

# Texas Instruments

**TI-89**  
**TI-92 Plus**



# Tasti di scelta rapida della TI-89

## Generale

- ♦ [APPS] Elenco di applicazioni Flash
- [2nd] [↔] Alterna tra le due ultime applicazioni scelte o gli schermi suddivisi
- ♦ [-], ♦ [+] Aumenta o diminuisce il contrasto
- ♦ [ENTER] Calcola il risultato approssimativo
- ♦ [↶], ♦ [↷] Sposta il cursore in cima o in fondo (negli editor)
- ↑ [↶], ↑ [↷] Scorre gli oggetti alti nell'area della cronologia
- ↑ [↶], ↑ [↷] Evidenzia a sinistra o a destra del cursore
- [2nd] [↶], [2nd] [↷] Pagina su o pagina giù (negli editor)
- [2nd] [↶], [2nd] [↷] Sposta il cursore all'estrema destra o all'estrema sinistra

## Schema della tastiera a video (♦ [EE])

Premere [ESC] per uscire dallo schema.



Lo schema della tastiera mostra i tasti di scelta rapida che non sono contrassegnati sulla tastiera. Come mostrato di seguito, premere ♦ seguito dal tasto interessato.

- ♦ [≠] ≠
- ♦ [(] Consente di accedere alle lettere greche (vedere colonna successiva)
- ♦ [)] ● (commento)
- ♦ [,] Copia le coordinate grafiche in sysdata
- ♦ [÷] ! (fattoriale)
- ♦ [I] Visualizza la finestra di dialogo FORMATS
- ♦ [1] - ♦ [9] Esegue il programma da kbdprgm1() a kbdprgm9()
- ♦ [x] & (aggiungi)
- ♦ [EE] Visualizza lo schema della tastiera a video
- ♦ [STO] @
- ♦ [ON] Spegne l'unità in modo che alla successiva accensione venga ripristinata l'applicazione corrente
- ♦ [0] (zero) ≤
- ♦ [.] ≥
- ♦ [-] Copia le coordinate grafiche nella cronologia dello schermo base

## Regole dei tasti alfabetici

- [alpha] Digita una lettera minuscola
- ↑ Digita una lettera maiuscola
- [2nd] [a-lock] Alpha lock minuscole
- ↑ [alpha] Alpha lock maiuscole
- [alpha] Esce da alpha lock

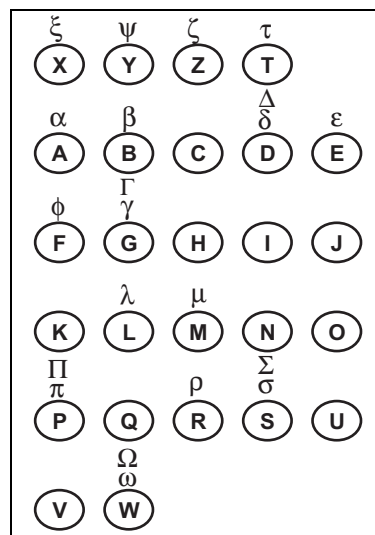
## Grafici 3D

- ↶, ↷, ↶, ↷ Anima un grafico
- [+], [-] Modifica la velocità di animazione
- X, Y, Z Visualizza lungo l'asse
- [0] Ripristina la vista originale
- [I] Modifica lo stile del formato grafico
- [x] Vista ingrandita/normale

## Lettere greche

- ♦ [(] Consente di accedere al set di caratteri Greek.
- ♦ [( [alpha] + lettera Consente di accedere ai caratteri minuscoli del set Greek. Es.: ♦ [( [alpha] [W] visualizza ω.
- ♦ [( ↑ + lettera Consente di accedere ai caratteri maiuscoli del set Greek. Es.: ♦ [( ↑ [W] visualizza Ω

Se si preme una combinazione di tasti che non fornisce accesso a nessun carattere del set Greek, si ottiene la lettera normale del tasto.



# **TI-89**

# **TI-92 Plus**

## **Manuale di istruzioni**

**per Advanced Mathematics  
Software Versione 2.0**

**Importante**

Texas Instruments non fornisce garanzie di alcun tipo, né esplicite né implicite, incluse, ma senza limitazione, le garanzie implicite di commerciabilità e idoneità a un determinato scopo relativamente a qualsiasi programma o materiale scritto e rende tali materiali disponibili unicamente per come sono.

In nessun caso, Texas Instruments sarà responsabile di danni particolari, collaterali, incidentali o consequenziali, collegati o derivanti dall'acquisto o dall'uso di questi materiali, e l'unica ed esclusiva azione di responsabilità di Texas Instruments, indipendentemente dalla forma, non dovrà superare il prezzo d'acquisto di questa apparecchiatura. Inoltre, Texas Instruments non sarà responsabile per nessun reclamo di nessun tipo relativamente all'uso di questi materiali da parte di terze parti.

Questa guida descrive l'utilizzo della TI-89 / TI-92 Plus. Nel sommario si possono trovare informazioni preliminari e descrizioni dettagliate delle caratteristiche della TI-89 / TI-92 Plus. L'Appendice A guida in maniera dettagliata alla ricerca di tutte le funzioni e le istruzioni della TI-89 / TI-92 Plus.

	Applicazioni Flash.....	x
	Differenze tra le sequenze di tasti.....	xii
	Le novità.....	xiv
<b>Capitolo 1: Introduzione</b>	Preparazione della TI-89 .....	2
	Preparazione della TI-92 Plus .....	3
	Impostazione del contrasto e selezione di una lingua.....	4
	Esecuzione di calcoli.....	8
	Rappresentazione grafica di funzioni.....	11
<b>Capitolo 2: Funzionamento della calcolatrice</b>	Accensione e spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus .....	14
	Regolazione del contrasto.....	15
	La tastiera TI-89 .....	16
	La tastiera TI-92 Plus.....	17
	Tasti modificatori.....	18
	Immissione di caratteri alfabetici .....	21
	Lo schermo base .....	23
	Immissione di numeri.....	25
	Introduzione di espressioni e istruzioni.....	26
	Formati per la visualizzazione dei risultati.....	29
	Modifica di espressioni nella riga di introduzione.....	32
	Menu .....	34
	Uso del menu Custom .....	37
	Selezione di un'applicazione.....	38
	Impostazione dei modi .....	40
	Uso del menu Clean Up per iniziare un nuovo problema .....	43
	Uso della finestra di dialogo Catalog.....	44
	Memorizzazione e richiamo di valori di variabili .....	47
	Uso di un'introduzione precedente o dell'ultimo risultato.....	49
	Incollare in automatico un'introduzione o un risultato dall'area della cronologia.....	52
	Indicatori di stato sul display .....	53
	Determinazione della versione e del numero ID del software.....	55

<b>Capitolo 3: Manipolazione simbolica</b>	Anteprima della manipolazione simbolica..... 58 Uso di variabili definite o non definite ..... 59 Uso dei modi Exact, Approximate e Auto ..... 61 Semplificazione automatica..... 64 Semplificazione ritardata per alcune funzioni incorporate ..... 66 Sostituzione di valori e impostazione di vincoli ..... 67 Panoramica del menu Algebra ..... 70 Operazioni algebriche comuni ..... 72 Panoramica del menu Calc ..... 75 Operazioni di calcolo comuni..... 76 Funzioni definite dall'utente e manipolazione simbolica ..... 77 Esaurimento della memoria ..... 79 Costanti speciali nella manipolazione simbolica ..... 80
<b>Capitolo 4: Costanti e unità di misura</b>	Anteprima di costanti e unità di misura..... 82 Inserimento di costanti o unità di misura ..... 83 Conversione tra unità di misura diverse ..... 85 Impostazione delle unità di misura per visualizzare i risultati ..... 87 Creazione di unità di misura definite dall'utente ..... 88 Elenco di costanti e unità di misura predefinite ..... 89
<b>Capitolo 5: Ulteriori informazioni sullo schermo base</b>	Salvataggio delle introduzioni nello schermo base come script di Text Editor ..... 94 Procedura per tagliare, copiare e incollare informazioni ..... 95 Creazione e calcolo di funzioni definite dall'utente ..... 97 Uso di cartelle per la memorizzazione di gruppi indipendenti di variabili ..... 100 Introduzioni o risultati troppo "grandi" ..... 103
<b>Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base</b>	Anteprima della rappresentazione grafica di funzioni ..... 106 Panoramica della rappresentazione grafica di funzioni..... 107 Impostazione del modo Graph ..... 108 Definizione di funzioni per la rappresentazione grafica ..... 109 Selezione di funzioni per la rappresentazione grafica..... 111 Impostazione dello stile di visualizzazione di una funzione..... 112 Definizione della finestra di visualizzazione..... 113 Modifica del formato grafico ..... 114 Rappresentazione grafica di funzioni selezionate ..... 115 Visualizzazione di coordinate con il cursore a movimento libero... 116 Tracciamento di una funzione..... 117 Uso delle opzioni Zoom per l'esplorazione di un grafico..... 119 Uso di strumenti Math per l'analisi di funzioni ..... 122
<b>Capitolo 7: Rappresentazione grafica di equazioni parametriche</b>	Anteprima della rappresentazione grafica di equazioni parametriche ..... 128 Panoramica della procedura per la rappresentazione di equazioni parametriche ..... 129 Differenze tra la rappresentazione di equazioni parametriche e di funzioni..... 130

<b>Capitolo 8:</b>	Anteprima della rappresentazione grafica di equazioni polari.....	134
<b>Rappresentazione grafica di equazioni polari</b>	Panoramica della procedura per la rappresentazione di equazioni polari.....	135
	Differenze tra la rappresentazione di equazioni polari e di funzioni .....	136
<b>Capitolo 9:</b>	Anteprima della rappresentazione grafica di successioni .....	140
<b>Rappresentazione grafica di successioni</b>	Panoramica delle procedure per la rappresentazione grafica di successioni .....	141
	Differenze tra la rappresentazione grafica di successioni e di funzioni .....	142
	Impostazione degli assi per grafici Time, Web o Custom.....	146
	Uso di grafici a ragnatela .....	147
	Uso di grafici personalizzati .....	150
	Uso di successioni per la generazione di tabelle .....	151
<b>Capitolo 10:</b>	Anteprima delle nuove funzioni grafiche 3D .....	154
<b>Rappresentazione grafica 3D</b>	Panoramica del procedimento per la rappresentazione grafica di equazioni 3D .....	156
	Differenze tra la rappresentazione grafica tridimensionale e delle funzioni.....	157
	Spostamento del cursore su una superficie tridimensionale .....	160
	Rotazione e/o elevazione dell'angolo di visualizzazione .....	162
	Animazione interattiva di un grafico 3D .....	164
	Cambiamento dei formati degli assi e dello stile .....	165
	Tracciato dei contorni.....	167
	Esempio: contorni di una superficie complessa del modulo .....	170
	Diagrammi impliciti .....	171
	Esempio: diagramma implicito di un'equazione più complicata ....	173
<b>Capitolo 11:</b>	Rappresentazione grafica delle equazioni differenziali.....	176
<b>Rappresentazione grafica delle equazioni differenziali</b>	Panoramica dei vari passaggi nella rappresentazione grafica delle equazioni differenziali .....	178
	Differenze nella rappresentazione grafica di equazioni differenziali e di funzioni.....	179
	Impostazione delle condizioni iniziali .....	184
	Definizione di un sistema di equazioni di ordine superiore .....	186
	Esempio di equazione del secondo ordine .....	187
	Esempio di equazione del terzo ordine .....	189
	Impostazione degli assi per grafici Time o Custom.....	190
	Esempio di assi Time e Custom .....	191
	Esempio di confronto RK ed Euler.....	193
	Esempio della funzione deSolve( ) .....	196
	Risoluzione dei problemi con il formato grafico Fields.....	197

<b>Capitolo 12:</b>	Anteprima di nozioni ulteriori sulla rappresentazione grafica.....	202
<b>Altre nozioni sulla</b>	Raccolta di punti dati da un grafico.....	203
<b>rappresentazione</b>	Rappresentazione grafica di una funzione definita nello	
<b>grafica</b>	schermo base .....	204
	Rappresentazione grafica di una funzione definita a tratti.....	206
	Rappresentazione grafica di una famiglia di curve.....	208
	Utilizzo del modo di rappresentazione grafica affiancata .....	209
	Percorso di una funzione o di una funzione inversa in un grafico.....	212
	Percorso di una funzione, una circonferenza o un'etichetta	
	in un grafico .....	213
	Salvataggio ed apertura di un'immagine di un grafico.....	217
	Animazione di una serie di immagini grafiche .....	219
	Salvataggio ed apertura di un database grafico .....	220
 <b>Capitolo 13:</b>	 Anteprima di tabelle .....	 222
<b>Tabelle</b>	Panoramica della procedura per generare una tabella .....	223
	Impostazione dei parametri di tabella.....	224
	Visualizzazione di una tabella in modo automatico .....	226
	Costruzione di una tabella in maniera manuale (Ask).....	229
 <b>Capitolo 14:</b>	 Anteprima degli schermi suddivisi .....	 232
<b>Schermi suddivisi</b>	Impostazione e uscita dal modo a schermo suddiviso.....	233
	Selezione dell'applicazione attiva .....	235
 <b>Capitolo 15:</b>	 Anteprima di Data/Matrix Editor .....	 238
<b>Data/Matrix Editor</b>	Panoramica sulle variabili di lista, matrice e dati.....	239
	Avvio di una sessione in Data/Matrix Editor.....	241
	Introduzione e visualizzazione dei valori di una cella.....	243
	Inserimento e cancellazione di righe, colonne o celle .....	246
	Definizione di un'intestazione di colonna con un'espressione .....	248
	Uso delle funzioni Shift e CumSum in un'intestazione di	
	colonna .....	250
	Procedura per ordinare le colonne.....	251
	Procedura per salvare una copia di una variabile di lista,	
	matrice o dati .....	252
 <b>Capitolo 16:</b>	 Anteprima di statistiche e rappresentazione di dati.....	 254
<b>Statistiche e</b>	Panoramica delle procedure di analisi statistica .....	258
<b>rappresentazione</b>	Esecuzione di un calcolo statistico .....	259
<b>di dati</b>	Tipi di calcoli statistici .....	261
	Variabili statistiche .....	263
	Definizione di un grafico statistico.....	264
	Tipi di grafici statistici.....	266
	Uso di Y= Editor con grafici statistici .....	268
	Rappresentazione e percorrimto di un grafico statistico	
	definito.....	269
	Uso di frequenze e categorie .....	270
	Unità opzionale CBL o CBR.....	272



---

## Capitolo 17: Programmazione

Anteprima di programmazione.....	276
Esecuzione di un programma esistente .....	278
Avvio di una sessione di Program Editor.....	280
Panoramica sull'immissione dei programmi .....	282
Panoramica sull'immissione di una funzione.....	285
Richiamo di un programma da un altro .....	287
Utilizzo delle variabili in un programma.....	288
Utilizzo delle variabili locali in funzioni o programmi .....	290
Operazioni di stringhe .....	292
Test condizionali .....	294
Utilizzo di If, Lbl e Goto per controllare il flusso di programma.....	295
Utilizzo dei cicli per ripetere una gruppo di comandi.....	297
Configurazione della TI-89 / TI-92 Plus.....	300
Immissione di input da parte dell'utente e visualizzazione dell'output .....	301
Creazione di un menu personalizzato .....	303
Creazione di una tabella o di un grafico.....	305
Disegno di un oggetto sullo schermo dei grafici.....	307
Accesso ad un'altra TI-89 / TI-92 Plus, ad un sistema CBL o CBR.....	309
Esecuzione del debugging dei programmi e gestione degli errori...	310
Esempio: utilizzo di procedure alternative.....	311
Programmi in linguaggio assembly.....	313

## Capitolo 18: Text Editor

Anteprima delle operazioni di testo.....	316
Avvio di una sessione di Text Editor.....	317
Immissione e modifica di un testo .....	319
Immissione di caratteri speciali.....	324
Inserimento ed esecuzione di uno script di comando.....	328
Creazione di una relazione di laboratorio.....	330

## Capitolo 19: Risolutore numerico

Anteprima di risolutore numerico .....	334
Visualizzazione di Numeric Solver e inserimento di un'equazione .....	335
Definizione delle variabili note .....	337
Soluzione rispetto alla variabile incognita.....	339
Rappresentazione grafica della soluzione .....	340

## Capitolo 20: Basi numeriche

Anteprima di basi numeriche .....	344
Inserimento e conversione delle basi numeriche .....	345
Esecuzione di operazioni matematiche con numeri Hex o Bin .....	346
Confronto o manipolazione di bit.....	347

<b>Capitolo 21: Gestione della memoria e delle variabili</b>	Anteprima di gestione della memoria e delle variabili..... 350 Controllo e ripristino della memoria..... 353 Visualizzazione dello schermo VAR-LINK ..... 355 Manipolazione delle variabili e delle cartelle con VAR-LINK..... 357 Procedura per incollare il nome di una variabile ad un'applicazione ..... 359 Archiviazione e rimozione di una variabile ..... 360 Visualizzazione del messaggio di sgombero della memoria..... 362 Errore di memoria durante l'accesso ad una variabile archiviata... 364
<b>Capitolo 22: Collegamento e aggiornamento</b>	Collegamento di due unità..... 366 Trasmissione di variabili, applicazioni Flash e cartelle ..... 367 Trasmissione di variabili sotto il controllo di un programma..... 371 Aggiornamento del software del prodotto (codice base)..... 373 Raccolta e trasmissione di elenchi di ID..... 378 Compatibilità tra TI-89, TI-92, e TI-92 Plus..... 380
<b>Capitolo 23: Esercizi</b>	Analisi del problema del palo e dell'angolo..... 384 Come ricavare la formula quadratica ..... 386 Esplorazione di una matrice..... 388 Esplorazione di $\cos(x) = \sin(x)$ ..... 389 Calcolo della superficie minima di un parallelepipedo..... 390 Esecuzione di uno script esemplificativo mediante il Text Editor ..... 392 Scomposizione di una funzione razionale..... 394 Studi statistici: filtro dei dati mediante categorie..... 396 Programma CBL per la TI-89 / TI-92 Plus..... 399 Studio della traiettoria di una palla da baseball..... 400 Visualizzazione degli zeri complessi di un polinomio cubico ..... 402 Risoluzione di un problema di capitalizzazione standard..... 404 Calcolo del valore futuro del denaro..... 405 Calcolo di fattori razionali, reali e complessi..... 406 Esempio di prelievo di campioni senza sostituzione..... 407
<b>Appendice A: Funzioni e istruzioni</b>	Riferimento rapido..... 410 Elenco alfabetico delle operazioni ..... 414

---

**Appendice B:  
Informazioni  
di riferimento**

Messaggi di errore della TI-89 / TI-92 Plus .....	543
Modi .....	552
Codici di carattere della TI-89 / TI-92 Plus .....	557
Codici di tasto della TI-89 .....	558
Codici di tasto della TI-92 Plus .....	561
Numeri complessi .....	565
Informazioni sulla precisione .....	568
Variabili di sistema e nomi riservati .....	569
Gerarchia EOS (Sistema Operativo delle Equazioni) .....	570
Formule di regressione .....	572
Algoritmo per le linee di livello e i diagrammi impliciti .....	574
Metodo di Runge-Kutta .....	575

**Appendice C:  
Informazioni su  
assistenza  
e garanzia**

Informazioni sulle batterie .....	577
In caso di problemi .....	581
Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia .....	582

**Appendice D:  
Manuale del  
programmatore**

impModo( ) e modo( ) .....	584
impGraf( ) .....	587
impTab( ) .....	589

Indice .....	591
--------------	-----

Tasti di scelta rapida della TI-89 .....	seconda di copertina
Tasti di scelta rapida della TI-92 Plus .....	terza di copertina

# Applicazioni Flash

## Applicazioni



Grazie alla funzionalità Flash, è possibile scaricare su una calcolatrice TI-89 / TI-92 Plus diverse applicazioni sia dal CD-ROM incluso che dal sito web di TI o da un'altra calcolatrice.

Prima di scaricare nuove applicazioni su una TI-89 / TI-92 Plus, leggere e accettare l'accordo di licenza sul CD-ROM TI-89 / TI-92 Plus Applications.

## Requisiti hardware/software

Prima di installare applicazioni Flash, occorre disporre di quanto segue:

- Un computer con un lettore di CD-ROM e una porta seriale.
- TI-GRAPH LINK™, disponibile separatamente come software e un cavo per collegare il computer alla calcolatrice.

Per procurarsi il cavo o il software TI-GRAPH LINK, visitare il sito web di TI: <http://www.ti.com/calc/docs/link.htm>

## Impostazione hardware del computer

Per impostare l'hardware del computer per la trasmissione:

1. Inserire l'estremità più piccola del cavo TI-GRAPH LINK nella porta che si trova nella parte inferiore della TI-89 o nella parte superiore della TI-92 Plus.
2. Collegare l'altra estremità del cavo alla porta seriale del computer utilizzando un adattatore da 25 a 9 pin, se necessario.

## Installazione di un'applicazione Flash dal CD-ROM




**Nota:** per ulteriori informazioni sulla trasmissione e la ricezione dal computer, vedere il manuale di TI-GRAPH LINK.

Per installare un'applicazione:

1. Inserire il CD-ROM TI-89 / TI-92 Plus Applications nel lettore di CD-ROM del computer.
2. Dal computer, avviare il software TI-GRAPH LINK.
3. Dal menu Link, fare clic su Send Flash Software ► Applications and Certificates.
4. Localizzare l'applicazione Flash sul CD-ROM e fare doppio clic su di essa per copiarla sulla calcolatrice.

## Esecuzione di un'applicazione Flash

Per eseguire un'applicazione:

1. Nella TI-89 / TI-92 Plus, premere  [APPS] per visualizzare il menu FLASH APPLICATIONS.
2. Usare i tasti cursore   per evidenziare l'applicazione e premere [ENTER].

## Trasferimento di un'applicazione Flash da un'altra TI-89 / TI-92 Plus

**Nota:** in questo manuale si utilizzano immagini degli schermi della TI-89.

Non tentare di trasferire un'applicazione se appare un messaggio di batteria scarica su una delle due calcolatrici, sia la trasmittente che la ricevente.

1. Collegare le calcolatrici con lo specifico cavo di collegamento fornito in dotazione alla TI-89 / TI-92 Plus.
2.
  - a. Premere **[2nd]** **[VAR-LINK]**
  - b. Premere:  
**TI-89:** **[2nd]** **[F7]**  
**TI-92 Plus:** **[F7]**
  - c. Evidenziare l'applicazione Flash e premere **[F4]** (a sinistra della voce selezionata appare un segno di spunta ✓)

3.
  - a. Premere **[2nd]** **[VAR-LINK]**
  - b. Premere **[F3]**
  - c. Selezionare: 2:Receive
  - d. Premere **[ENTER]**



4. Nella calcolatrice trasmittente:
  - a. Premere **[F3]**
  - b. Selezionare: 1:Send to TI-89/92 Plus
  - c. Premere **[ENTER]**



Esecuzione del backup di un'applicazione Flash\_Per eseguire il backup di un'applicazione sul computer:

1. Sulla TI-89 / TI-92 Plus, premere:  
**TI-89:** **[HOME]**  
**TI-92 Plus:** **[♦]** **[HOME]**
2. Sul computer, avviare il software TI-GRAPH
3. Dal menu Link, fare clic su Receive Flash Software
4. Selezionare una o più applicazioni Flash e premere aggiungere
5. Premere ok
6. Salvare l'applicazione sul computer e registrare questa informazione per riferimento futuro

**Nota:** per ulteriori informazioni sulla trasmissione e la ricezione dal computer, vedere il manuale di TI-GRAPH LINK.

## Eliminazione di un'applicazione Flash


























































**Nota:** per selezionare tutte le applicazioni Flash, usare **[F5]** All menu.



Per eliminare un'applicazione dalla calcolatrice:

1. Premere **[2nd]** **[VAR-LINK]** per visualizzare lo schermo VAR-LINK
2. Premere:  
**TI-89:** **[2nd]** **[F7]**  
**TI-92 Plus:** **[F7]**
3. Evidenziare l'applicazione Flash e premere **[F4]** (a sinistra della voce selezionata appare un segno di spunta ✓)
4. Premere **[F1]** e scegliere 1:Delete  
 oppure —  
 Premere **[←]** (viene visualizzato un messaggio di conferma)
5. Premere **[ENTER]** per confermare l'eliminazione.

# Differenze tra le sequenze di tasti

Le sequenze di tasti utilizzate per svolgere varie operazioni possono essere diverse nella TI-89 / TI-92 Plus. La seguente tabella riporta le sequenze di tasti necessarie per attivare i principali comandi nelle due calcolatrici.

FUNZIONE	 TI-89	 TI-92 Plus
<b>CARATTERI ALFABETICI</b>		
Una lettera minuscola (a-s, u, v, w)	 A-S, U-W	A-S, U-W
Una lettera maiuscola (t, x, y, z)	T, X, Y, Z	T, X, Y, Z
Diverse lettere minuscole	 [a-lock]	
Per terminare diverse lettere minuscole		
Diverse lettere maiuscole	 [a-lock]	 [CAPS]
Per terminare diverse lettere maiuscole		 [CAPS]
<b>TASTI FUNZIONE</b>		
F6	 [F6]	[F6]
F7	 [F7]	[F7]
F8	 [F8]	[F8]
<b>SPOSTAMENTO</b>		
Scorr. oggetti in su/giù nella cronologia	   	  ,  
Spost. curs. sin/destra in fondo riga introduz.	  ,  	  ,  
Spostamento diagonale	 e   e   e   e 	   
<b>FUNZIONI</b>		
Visualizzazione schermo base	[HOME]	 [HOME]
Taglia	 [CUT]	 X
Copia	 [COPY]	 C
Incolla	 [PASTE]	 V
Catalog	[CATALOG]	 [CATALOG]
Visualizzazione finestra di dialogo Unità	 [UNITS]	 [UNITS]
Sin	 [SIN]	[SIN]
Cos	 [COS]	[COS]
Tan	 [TAN]	[TAN]
LN	 [LN]	[LN]
$e^x$	 [ $e^x$ ]	 [ $e^x$ ]
EE	[EE]	 [EE]

FUNZIONE	 TI-89	 TI-92 Plus
<b>SIMBOLI</b>		
► (triangolo di conversione)	$\boxed{2nd} \boxed{\blacktriangleright}$	$\boxed{2nd} \boxed{\blacktriangleright}$
_ (trattino basso)	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{[-]}$	$\boxed{2nd} \boxed{[-]}$
$\theta$ (Theta)	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{[\theta]}$	$\boxed{\theta}$
(“with”)	$\boxed{I}$	$\boxed{2nd} \boxed{[I]}$
' (primo)	$\boxed{2nd} \boxed{[']}$	$\boxed{2nd} \boxed{[']}$
° (grado)	$\boxed{2nd} \boxed{[^\circ]}$	$\boxed{2nd} \boxed{[^\circ]}$
∠ (angolo)	$\boxed{2nd} \boxed{[\angle]}$	$\boxed{2nd} \boxed{[\angle]}$
$\Sigma$ (Sigma)	$\boxed{CATALOG} \boxed{\Sigma} \boxed{(}$	$\boxed{2nd} \boxed{[\Sigma]}$
$x^{-1}$ (reciproco)	$\boxed{CATALOG} \boxed{^{\wedge}} \boxed{-1}$	$\boxed{2nd} \boxed{[x^{-1}]}$
Spazio	$\boxed{\alpha} \boxed{[_]}$	Barra spaziatrice
<b>TASTI DI SCELTA RAPIDA NASCOSTI</b>		
Inserimento dati nella variabile sysdata	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{,}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{D}$
Caratteri alfabeto greco	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{[ ( \alpha ]}$ o $\boxed{\blacklozenge} \boxed{[ ( \uparrow ]}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{G}$ o $\boxed{\blacklozenge} \boxed{G \uparrow}$
Mappa tastiera	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{EE}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{[KEY]}$
Ins. dati nella cronologia schermo base	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{(-)}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{H}$
Accento grave (à, è, ì, ò, ù)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{5}$	$\boxed{2nd} \boxed{A} \boxed{a, e, i, o, u}$
Cediglia (ç)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{5} \boxed{6}$	$\boxed{2nd} \boxed{C} \boxed{c}$
Accento acuto (á, é, í, ó, ú, ý)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{5}$	$\boxed{2nd} \boxed{E} \boxed{a, e, i, o, u, y}$
Tilde (ã, ñ, õ)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{5} \boxed{6}$	$\boxed{2nd} \boxed{N} \boxed{a, n, o}$
Accento circonflesso (â, ê, î, ô, û)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{5}$	$\boxed{2nd} \boxed{O} \boxed{a, e, i, o, u}$
Dieresi (ä, ë, ï, ö, ü, ÿ)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{5}$	$\boxed{2nd} \boxed{U} \boxed{a, e, i, o, u, y}$
? (punto interrogativo)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{3}$	$\boxed{2nd} \boxed{Q}$
β (Beta)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{5} \boxed{6}$	$\boxed{2nd} \boxed{S}$
# (conversione indiretta)	$\boxed{2nd} \boxed{[CHAR]} \boxed{3}$	$\boxed{2nd} \boxed{T}$
& (aggiungi)	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{\times}$ (moltiplicazione)	$\boxed{2nd} \boxed{H}$
@ (arbitrario)	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{STO\blacktriangleright}$	$\boxed{2nd} \boxed{R}$
≠ (simbolo diverso da)	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{=}$	$\boxed{2nd} \boxed{V}$
! (fattoriale)	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{\div}$	$\boxed{2nd} \boxed{W}$
Commento (Circle-C)	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{)} \boxed{\bullet}$	$\boxed{2nd} \boxed{X} \boxed{\bullet}$
Nuovo	$\boxed{F1} \boxed{3}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{N}$
Apri	$\boxed{F1} \boxed{1}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{O}$
Salva copia con nome	$\boxed{F1} \boxed{2}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{S}$
Finestra di dialogo Format	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{I}$	$\boxed{\blacklozenge} \boxed{F}$

# Le novità

## Introduzione all'Advanced Mathematics Software Versione 2.0

TI ha sviluppato l'Advanced Mathematics Software Versione 2.0 per consentire applicazioni software scaricabili per le calcolatrici TI-89 and TI-92 Plus.

---

**Per dettagli vedere:**  
capitoli 21 e 22

---

L'Advanced Mathematics Software Versione 2.0 è un potenziamento infrastrutturale della release corrente Advanced Mathematics Software Versione 1.xx, di cui possiede tutte le funzioni. L'infrastruttura potenziata consente l'archiviazione di più applicazioni software scaricabili per la calcolatrice e la localizzazione linguistica. Inoltre, grazie a questo potenziamento per la nuova TI-89 / TI-92 Plus viene massimizzata la ridistribuzione degli oltre 702 KB di memoria Flash tra l'archivio dati dell'utente e le applicazioni software della calcolatrice.

È possibile aggiornare tutti le precedenti TI-89 e i moduli TI-92 Plus alla Versione 2.0. Tuttavia, in alcune TI-89 e in tutti i moduli TI-92 Plus, l'archivio dati utente può occupare solo un massimo di 384 KB degli oltre 702 KB di memoria Flash condivisi con le applicazioni software della calcolatrice.

È possibile scaricare l'Advanced Mathematics Software Versione 2.0 sul computer dal sito web di TI <http://www.ti.com/calc/flash>, quindi trasferirlo sulla TI-89 / TI-92 Plus utilizzando il software TI-GRAPH LINK™ e lo specifico cavo di collegamento computer-calcolatrice (disponibile separatamente). Inoltre, è possibile trasferire il software da una TI-89 / TI-92 Plus a un'altra utilizzando lo specifico cavo di collegamento calcolatrice-calcolatrice. L'Advanced Mathematics Software può essere scaricato gratuitamente dal sito web di TI <http://www.ti.com/calc/flash>

## Localizzazione linguistica

La TI-89 / TI-92 Plus può essere localizzata in altre lingue. Queste applicazioni gratuite traducono richieste, messaggi di errore e la maggior parte delle funzioni in una delle lingue disponibili.

---

**Per dettagli vedere:**  
capitolo 1

---

## Interfaccia utente migliorata

L'interfaccia utente migliorata consente di comprimere/espandere le cartelle e di ingrandire il menu CATALOG per includere sia funzioni applicative che funzioni definite dall'utente.



---

## Possibilità di aggiornamento con la Flash ROM



La TI-89 / TI-92 Plus utilizza tecnologia Flash che consente l'aggiornamento a versioni software future senza che si debba acquistare una nuova calcolatrice.

---

**Per dettagli vedere:**  
capitolo 22

---

Grazie a questa nuova funzionalità, è possibile aggiornare elettronicamente la TI-89 / TI-92 Plus. Le future versioni software includeranno aggiornamenti di mantenimento gratuite, nonché nuove applicazioni e ulteriori importanti aggiornamenti che potranno essere acquistati presso il sito web di TI.

Per scaricare gli aggiornamenti dal sito web di TI, è necessario disporre di un computer con collegamento a Internet, del software TI-GGRAPH LINK™ e dell'apposito cavo per collegare il computer alla calcolatrice (disponibile separatamente). In alternativa, è possibile trasferire il software del prodotto (codice base) e le applicazioni Flash da una TI-89 / TI-92 Plus a un'altra utilizzando lo specifico cavo per il collegamento di due unità, sempre che la calcolatrice ricevente sia autorizzata ad eseguire tale software.

## Menu Custom

La funzione Menu Custom è nuova per la calcolatrice TI-92 Plus e consente di creare un menu personalizzato per la barra degli strumenti. Un menu custom può contenere qualsiasi funzione, istruzione o set di caratteri disponibile. La TI-92 Plus dispone di un menu custom predefinito che è possibile modificare e ridefinire.

# Introduzione



Preparazione della TI-89 .....	2
Preparazione della TI-92 Plus .....	3
Impostazione del contrasto e selezione di una lingua.....	4
Esecuzione di calcoli.....	8
Rappresentazione grafica di funzioni.....	11

Il presente capitolo permette di apprendere in maniera rapida l'uso della TI-89 / TI-92 Plus. I numerosi esempi di questo capitolo permettono all'utente di comprendere le principali funzioni operative e grafiche della TI-89 / TI-92 Plus.

F1+ Tools	F2+ Algebra	F3+ Calc	F4+ Other	F5 Pr3mID	F6+ Clean Up	
$\frac{1}{1/3}$						75
$\left(\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)\right)^{1/2}$						$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$						.707107
$\sin(\pi/4)$						
MAIN		RAD AUTO		FUNC		3/30

Dopo aver impostato la TI-89 / TI-92 Plus e aver completato gli esempi, si prega di leggere il Capitolo 2: Funzionamento della calcolatrice. Si disporrà in questo modo di un'adeguata preparazione generale per accedere alle informazioni dettagliate fornite nei restanti capitoli del manuale.

La TI-89 viene consegnata con quattro batterie AAA. Questo capitolo descrive come installare le batterie, inoltre spiega come accendere l'unità per la prima volta, impostare il contrasto del display, selezionare una lingua e visualizzare lo schermo base sia per la TI-89 che per la TI-92 Plus.

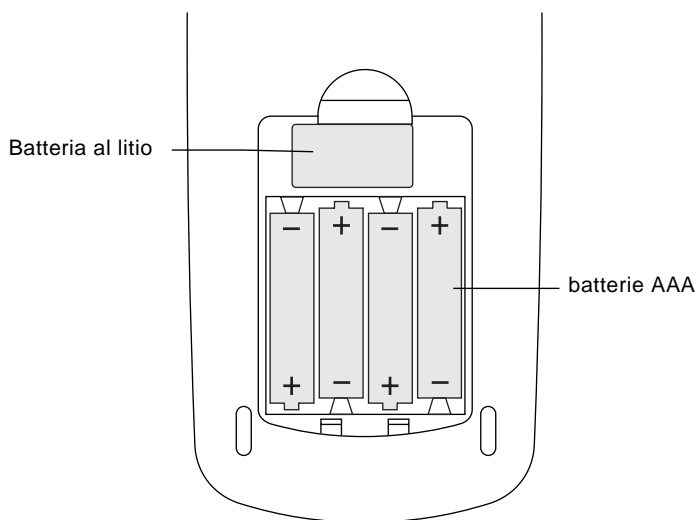
### Inserimento delle batterie AAA

**Importante:** quando si sostituiscono le batterie, assicurarsi che la TI-89 sia spenta premendo **2nd** [OFF].

Per installare le quattro batterie alcaline:

1. Posizionare la TI-89 a faccia in giù su un panno morbido per evitare di danneggiare il display.
2. Sul retro della calcolatrice, premere sul dispositivo di chiusura del coperchio del vano batterie, quindi sollevare e rimuovere il coperchio.
3. Estrarre le batterie dalla confezione e installarle nell'apposito vano. Disporre le batterie rispettando le indicazioni di polarità (+ e -) riportate all'interno dell'alloggiamento.
4. Rimettere il coperchio inserendo i due prolungamenti negli appositi fori che si trovano sul fondo del vano batterie, quindi spingere il coperchio fino a far scattare il dispositivo di chiusura

Per sostituire le batterie senza perdere le informazioni conservate in memoria, seguire le indicazioni fornite nell'Appendice C.



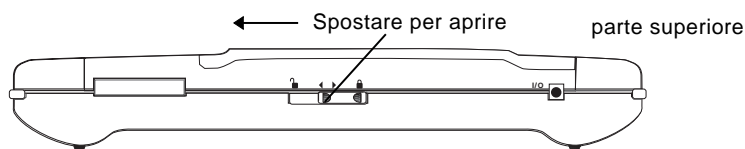
La TI-92 Plus viene consegnata con quattro batterie AA. Questo capitolo descrive come installare le batterie, inoltre spiega come accendere l'unità per la prima volta, impostare il contrasto del display, selezionare una lingua e visualizzare lo schermo base sia per la TI-89 che per la TI-92 Plus.

### Inserimento delle batterie AA

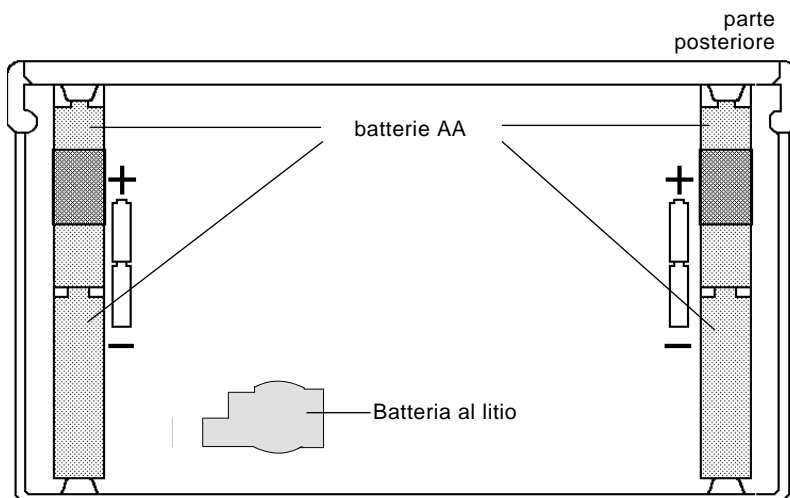
Per installare le quattro batterie alcaline:

1. Mantenendo la TI-92 Plus verticale, fare scorrere il dispositivo di chiusura posto nella parte superiore dell'unità verso sinistra per sbloccarlo; quindi rimuovere il coperchio posteriore dall'unità principale facendolo scorrere verso il basso di alcuni millimetri.

**Importante:** quando si sostituiscono le batterie, assicurarsi che la TI-92 Plus sia spenta premendo **[2nd] [OFF]**.



2. Posizionare la TI-92 Plus a faccia in giù su un panno morbido per evitare di danneggiare il display.
3. Inserire le quattro batterie come indicato nel disegno visibile all'interno dell'unità. Il polo positivo (+) di ciascuna batteria deve essere rivolto verso la parte superiore della calcolatrice.



4. Rimettere il coperchio posteriore e fare scorrere il dispositivo di chiusura sulla parte superiore dell'unità verso destra per bloccarlo in posizione.

## Impostazione del contrasto e selezione di una lingua

---

### Accensione dell'unità e regolazione del contrasto del display

Dopo aver installato le batterie nella TI-89 / TI-92 Plus, premere **[ON]**. È possibile che il contrasto del display sia troppo scuro o troppo chiaro per consentire la visione del contenuto.

Per regolare il contrasto a piacimento, tenere premuto **[◀]** (il simbolo a forma di rombo bordato di verde) e premere ripetutamente **[◻]** (il tasto meno) per schiarire il display. Tenere premuto **[▶]** e premere rapidamente **[+]** (il tasto più) per scurire il display.

Verrà visualizzata uno schermo con l'elenco di varie lingue. L'elenco delle lingue presenti sulla calcolatrice può essere diverso da quello riportato in questo esempio.



### Lingue della TI-89 / TI-92 Plus

Sono disponibili come applicazioni Flash varie lingue diverse dall'inglese. L'inglese fa parte del software del prodotto (codice base). È possibile mantenere sulla calcolatrice tutte le lingue alternative desiderate (compatibilmente con i limiti di memoria) e passare rapidamente dall'una all'altra. In questa fase, è possibile scegliere altre lingue da mantenere in memoria o da cancellare. È anche possibile aggiungere o cancellare applicazioni linguistiche dallo schermo VAR-LINK.

### Informazioni importanti sul processo linguistico

La TI-89 / TI-92 Plus può essere localizzata in diverse lingue. Con localizzazione si intende che tutti i menu, le finestre di dialogo, i messaggi di errore, ecc. verranno visualizzati nella lingua prescelta.

La TI-89 / TI-92 Plus può essere localizzata in una sola lingua alla volta; è comunque possibile mantenere lingue addizionali sull'unità e cambiare lingua in qualsiasi momento.

La localizzazione iniziale della TI-89 / TI-92 Plus avviene in tre fasi:

- **Fase I** - Selezionare la lingua in cui si desidera localizzare la TI-89 / TI-92 Plus. Le istruzioni in linea che verranno visualizzate successivamente appariranno nella lingua selezionata.
- **Fase II** - Leggere il messaggio di istruzioni che appare nella lingua selezionata nella Fase I.
- **Fase III** - La TI-89 / TI-92 Plus viene localizzata nella lingua selezionata nella Fase I. A questo punto, è possibile selezionare una o più applicazioni linguistiche da mantenere sulla calcolatrice (nel caso in cui si desideri successivamente passare a un'altra lingua). È sempre possibile ricaricare una o più applicazioni linguistiche, se necessario. La calcolatrice cancellerà automaticamente le lingue non selezionate.

**Nota:** non è possibile cancellare l'inglese che rimane disponibile nel software del prodotto (codice base).

## Localizzazione della TI-89 / TI-92 Plus

**Nota:** fino a quando non verrà completato il processo di localizzazione, la finestra di dialogo *Select a Language* riapparirà ogni volta che si accende l'unità.

1. Premere i tasti cursore (◀ o ▶) per spostare il puntatore sulla lingua da impostare per la TI-89 / TI-92 Plus. (L'elenco delle lingue visualizzato sulla calcolatrice può essere diverso da quello riportato nell'esempio.)



2. Premere [ENTER] per impostare la TI-89 / TI-92 Plus nella lingua selezionata. (Premendo [ESC] si arresta il processo di localizzazione e si passa allo schermo base.)

3. Leggere il messaggio che appare e premere [ENTER].

Il messaggio appare nella lingua precedentemente selezionata



4. Premere i tasti cursore (◀ o ▶) per spostare il puntatore, quindi premere [F1] per selezionare ogni singola lingua aggiuntiva da mantenere.

— oppure —

Premere [F2] per selezionare e mantenere *tutte* le applicazioni linguistiche.

Non è possibile deselezionare l'inglese o la lingua selezionata al punto 1.

Premendo F1 si attiva/disattiva la selezione.



5. Premere [ENTER] per completare il processo di localizzazione. Le eventuali lingue aggiuntive selezionate vengono mantenute in memoria mentre quelle non selezionate vengono cancellate per liberare la memoria Flash. (Premendo [ESC] si arresta il processo di localizzazione e si passa allo schermo base.)

Se sulla TI-89 / TI-92 Plus rimangono applicazioni linguistiche aggiuntive, è possibile cambiare la lingua di localizzazione dalla Page 3 ([F3]) della finestra di dialogo Mode. Per ulteriori informazioni sull'utilizzo della finestra di dialogo Mode, vedere "Impostazioni dei modi" nel Capitolo 2. È possibile aggiungere o cancellare applicazioni linguistiche o altre applicazioni Flash dallo schermo VAR-LINK. Vedere "Trasmissione di variabili, applicazioni Flash e cartelle" nel Capitolo 22.

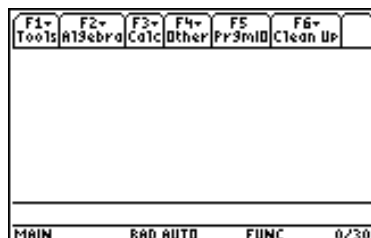
Le applicazioni linguistiche sono disponibili sul CD incluso e presso il sito web di Texas Instruments. Per informazioni aggiornate sulle applicazioni Flash, e su applicazioni linguistiche aggiuntive, visitare il sito web di Texas Instruments:

<http://www.ti.com/calc>

## Lo schermo base

Dopo aver selezionato una lingua, viene visualizzato uno schermo base vuoto

Lo schermo base permette di eseguire istruzioni, calcolare espressioni e visualizzare i risultati.



L'esempio sottostante presenta dati introdotti in precedenza e descrive le aree principali dello schermo base. Le coppie introduzione/risultato nell'area della cronologia sono visualizzate in modalità Pretty Print. La modalità pretty print visualizza le espressioni così come si scrivono alla lavagna o vengono riportate nei libri di scuola.

### Area della cronologia

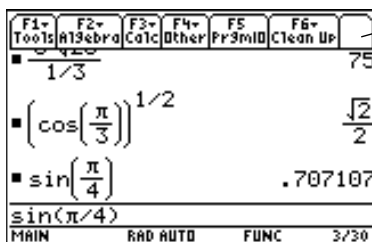
Visualizza le coppie introduzione/risultato. Queste scorrono verso l'alto dello schermo in caso di nuovi inserimenti.

### Ultima introduzione

Area dove viene visualizzata l'ultima introduzione

### Riga di introduzione

Riga di introduzione di istruzioni e espressioni.



### Barra degli strumenti

Permette di visualizzare menu per la selezione di operazioni attinenti lo schermo base. Per visualizzare un menu della barra degli strumenti, premere [F1], [F2], ecc.

### Ultimo risultato

Risultato dell'ultima introduzione. Notare che i risultati non sono visualizzati nella riga di introduzione.

### Riga di stato

Visualizza lo stato corrente della calcolatrice.

Il seguente esempio mostra un risultato che non è sulla stessa riga dell'espressione. Si noti che il risultato è più lungo dello schermo. Una freccia (►) indica che il risultato continua. La riga di introduzione contiene dei punti sospesi (...). I punti sospesi indicano che l'introduzione è più lunga dello schermo.

#### Ultima introduzione

La modalità "pretty print" è attiva. Esponenti, radici, frazioni, ecc. vengono visualizzati nel modo in cui vengono tradizionalmente scritti.

#### Il risultato continua

Evidenziare il risultato e premere ► per scorrere verso destra e visualizzarne la parte rimanente. Si noti che il risultato non è sulla stessa riga dell'espressione.

#### L'espressione continua

Premere ► per scorrere verso destra e visualizzare il resto dell'immissione. Premere [2nd] ◀ o [2nd] ► per andare all'inizio o alla fine della riga di introduzione.



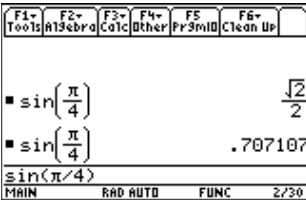
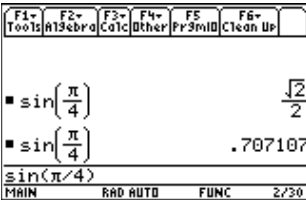
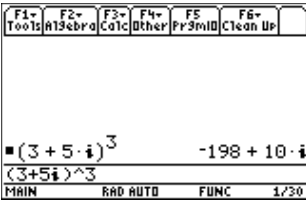
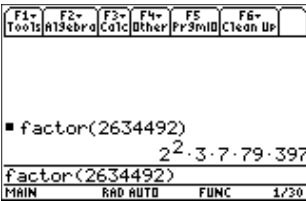
### Spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus

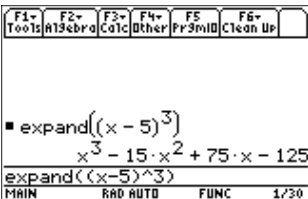
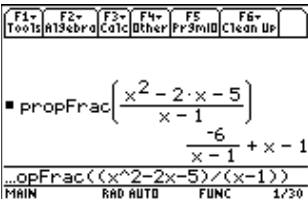
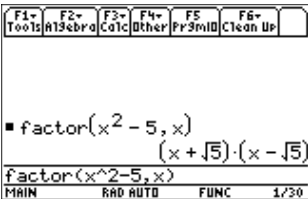
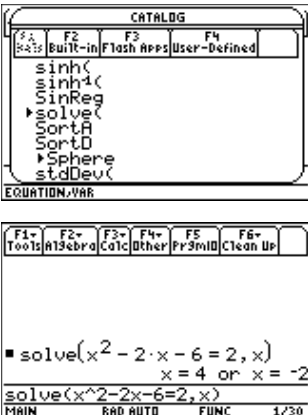
Per spegnere la TI-89 / TI-92 Plus, premere [2nd] [OFF]. (Nota: [OFF] è la seconda funzione del tasto [ON].)



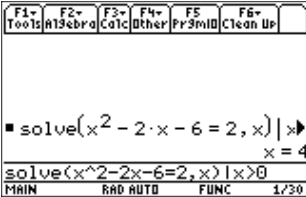
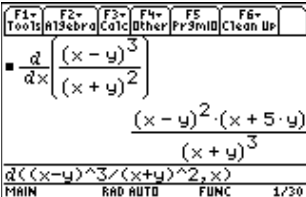
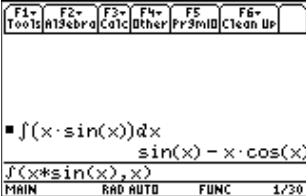


# Esecuzione di calcoli

In questa sezione vengono forniti vari esempi per illustrare alcune delle funzioni di calcolo della TI-89 / TI-92 Plus. Prima di eseguire ciascun esercizio si è provveduto a cancellare il contenuto dell'area della cronologia di ogni singolo schermo premendo **[F1]** e selezionando 8:Clear Home, in modo da visualizzare solo i risultati dei tasti premuti nell'esempio corrente.

Passaggi	 TI-89 Tasti da premere	 TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
<b>Visualizzazione di calcoli</b>			
1. Calcolare $\sin(\pi/4)$ e visualizzare il risultato in forma simbolica e numerica.  <i>Per cancellare i calcoli precedenti dall'area della cronologia, premere <b>[F1]</b> e selezionare 8:Clear Home.</i>	<b>[2nd] [SIN] [2nd] [<math>\pi</math>]  <b>[÷] 4 [)] ENTER]  <b>[♦] ENTER]         </b></b></b>	<b>[SIN] [2nd] [<math>\pi</math>]  <b>[÷] 4 [)] ENTER]  <b>[♦] ENTER]         </b></b></b>	
<b>Calcolo del fattoriale di numeri</b>			
1. Calcolare il fattoriale di alcuni numeri per vedere come la TI-89 / TI-92 Plus gestisce interi elevati.  <i>Per inserire l'operatore fattoriale (!), premere <b>[2nd] [MATH]</b>, selezionare 7:Probability, quindi scegliere 1:!.         </i>	<b>5 [2nd] [MATH] 7 1            [ENTER]            2 0 [2nd] [MATH] 7 1            [ENTER]            3 0 [2nd] [MATH] 7 1            [ENTER]         </b>	<b>5 [2nd] W [ENTER]            2 0 [2nd] W [ENTER]            3 0 [2nd] W [ENTER]         </b>	
<b>Espansione di numeri complessi</b>			
1. Calcolare $(3+5i)^3$ per vedere come la TI-89 / TI-92 Plus gestisce i calcoli che includono numeri complessi.	<b>[ ( ] 3 [ + ] 5 [2nd] [ i ]            [ ) ] ^ 3 [ENTER]         </b>	<b>[ ( ] 3 [ + ] 5 [2nd] [ i ]            [ ) ] ^ 3 [ENTER]         </b>	
<b>Calcolo di fattori primi</b>			
1. Calcolare i fattori del numero razionale 2634492.  <i>È possibile immettere "factor" nella riga di introduzione digitando FACTOR alla tastiera, oppure premendo <b>[F2]</b> e selezionando 2:factor(.         </i>	<b>[F2] 2            2 6 3 4 4 9 2 [)]            [ENTER]         </b>	<b>[F2] 2            2 6 3 4 4 9 2 [)]            [ENTER]         </b>	
2. (Facoltativo) Introdurre altri numeri a scelta.			

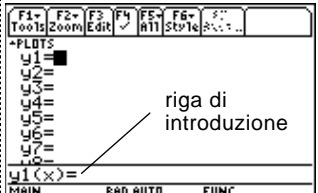
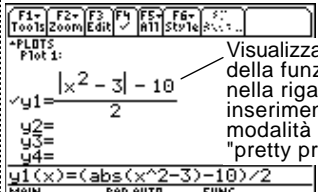
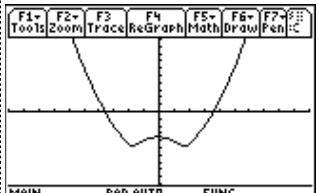
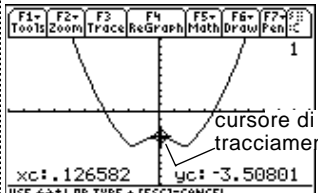
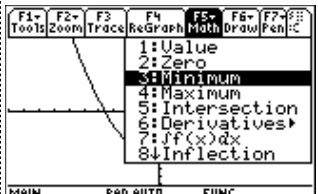
Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
<b>Espansione di espressioni</b>			
1. Espandere l'espressione $(x-5)^3$ .  <i>È possibile immettere "expand" nella riga di introduzione digitando EXPAND alla tastiera, oppure premendo <math>\boxed{\text{F2}}</math> e selezionando 3:expand(.</i>	$\boxed{\text{F2}}$ 3 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{-}$ 5 $\boxed{\wedge}$ 3 $\boxed{\text{ENTER}}$	$\boxed{\text{F2}}$ 3 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{-}$ 5 $\boxed{\wedge}$ 3 $\boxed{\text{ENTER}}$	
2. (Facoltativo) Introdurre altre espressioni a scelta.			
<b>Riduzione di espressioni</b>			
1. Ridurre l'espressione $(x^2-2x-5)/(x-1)$ in frazione propria.  <i>È possibile immettere "propFrac" nella riga di introduzione digitando PROPFRAC alla tastiera, oppure premendo <math>\boxed{\text{F2}}</math> e selezionando 7:propFrac(.</i>	$\boxed{\text{F2}}$ 7 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{\wedge}$ 2 $\boxed{-}$ 2 $\text{X}$ $\boxed{-}$ 5 $\boxed{\div}$ $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{-}$ 1 $\boxed{\text{ENTER}}$	$\boxed{\text{F2}}$ 7 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{\wedge}$ 2 $\boxed{-}$ 2 $\text{X}$ $\boxed{-}$ 5 $\boxed{\div}$ $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{-}$ 1 $\boxed{\text{ENTER}}$	
<b>Scomposizione in fattori di polinomi</b>			
1. Scomporre in fattori il polinomio $(x^2-5)$ in x.  <i>È possibile immettere "factor" nella riga di introduzione digitando FACTOR alla tastiera oppure premendo <math>\boxed{\text{F2}}</math> e selezionando 2:factor(.</i>	$\boxed{\text{F2}}$ 2 $\text{X}$ $\boxed{\wedge}$ 2 $\boxed{-}$ 5 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$	$\boxed{\text{F2}}$ 2 $\text{X}$ $\boxed{\wedge}$ 2 $\boxed{-}$ 5 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$	
<b>Risoluzione di equazioni</b>			
1. Risolvere per x l'equazione $x^2-2x-6=2$ .  <i>È possibile immettere "solve(" nella riga di introduzione selezionando "solve(" dal menu Catalog, digitando SOLVE( alla tastiera oppure premendo <math>\boxed{\text{F2}}</math> e selezionando 1:solve(.</i>  <i>Nella riga di stato viene visualizzata la sintassi richiesta per la voce selezionata dal menu Catalog.</i>	$\boxed{\text{F2}}$ 1 $\text{X}$ $\boxed{\wedge}$ 2 $\boxed{-}$ 2 $\text{X}$ $\boxed{-}$ 6 $\boxed{=}$ 2 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$	$\boxed{\text{F2}}$ 1 $\text{X}$ $\boxed{\wedge}$ 2 $\boxed{-}$ 2 $\text{X}$ $\boxed{-}$ 6 $\boxed{=}$ 2 $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{\text{ENTER}}$	



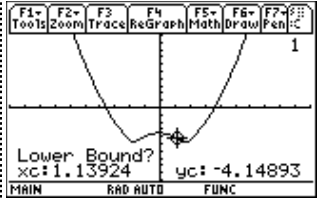
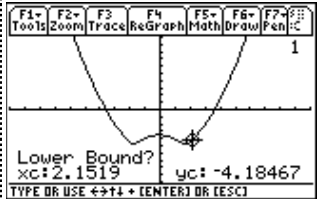
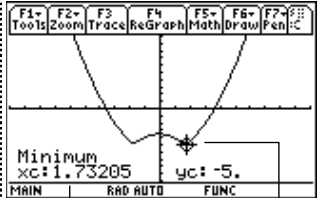
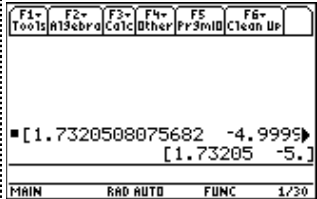
Passaggi	 <b>TI-89</b> Tasti da premere	 <b>TI-92 Plus</b> Tasti da premere	Visualizzazione
<b>Risoluzione di equazioni con un vincolo di dominio</b>			
1. Risolvere rispetto a $x$ l'equazione $x^2 - 2x - 6 = 2$ dove $x$ è maggiore di zero.  <i>L'operatore "with" (I) fornisce un vincolo di dominio.</i> <b>TI-89:</b> $\boxed{I}$ <b>TI-92 Plus:</b> $\boxed{2nd} \boxed{I}$	$\boxed{F2} \boxed{1}$ $\boxed{X} \boxed{\wedge} \boxed{2} \boxed{-} \boxed{2} \boxed{X} \boxed{-} \boxed{6} \boxed{=}$ $\boxed{2} \boxed{,} \boxed{X} \boxed{I}$ $\boxed{I} \boxed{X}$ $\boxed{2nd} \boxed{>} \boxed{0}$ $\boxed{ENTER}$	$\boxed{F2} \boxed{1}$ $\boxed{X} \boxed{\wedge} \boxed{2} \boxed{-} \boxed{2} \boxed{X} \boxed{-} \boxed{6} \boxed{=}$ $\boxed{2} \boxed{,} \boxed{X} \boxed{I}$ $\boxed{2nd} \boxed{I} \boxed{X}$ $\boxed{2nd} \boxed{>} \boxed{0}$ $\boxed{ENTER}$	
<b>Calcolo della derivata di funzioni</b>			
1. Calcolare la derivata rispetto a $x$ di $(x-y)^3/(x+y)^2$ .  <i>Quest'esempio illustra l'uso della funzione di calcolo delle derivate e come essa viene visualizzata in modalità Pretty Print nell'area della cronologia.</i>	$\boxed{2nd} \boxed{d} \boxed{(} \boxed{X} \boxed{-} \boxed{Y}$ $\boxed{)} \boxed{\wedge} \boxed{3} \boxed{\div} \boxed{(} \boxed{X} \boxed{+}$ $\boxed{Y} \boxed{)} \boxed{\wedge} \boxed{2} \boxed{,} \boxed{X} \boxed{)} \boxed{ENTER}$	$\boxed{2nd} \boxed{d} \boxed{(} \boxed{X} \boxed{-} \boxed{Y}$ $\boxed{)} \boxed{\wedge} \boxed{3} \boxed{\div} \boxed{(} \boxed{X} \boxed{+}$ $\boxed{Y} \boxed{)} \boxed{\wedge} \boxed{2} \boxed{,} \boxed{X} \boxed{)} \boxed{ENTER}$	
<b>Calcolo dell'integrale di funzioni</b>			
1. Calcolare l'integrale rispetto a $x$ di $x \cdot \sin(x)$ .  <i>Quest'esempio illustra l'uso della funzione di calcolo degli integrali.</i>	$\boxed{2nd} \boxed{\int} \boxed{X} \boxed{\times} \boxed{2nd}$ $\boxed{SIN} \boxed{X} \boxed{,} \boxed{X} \boxed{)} \boxed{ENTER}$	$\boxed{2nd} \boxed{\int} \boxed{X} \boxed{\times}$ $\boxed{SIN} \boxed{X} \boxed{,} \boxed{X}$ $\boxed{X} \boxed{)} \boxed{ENTER}$	

# Rappresentazione grafica di funzioni

L'esempio contenuto nella presente sezione dimostra alcune delle possibilità di rappresentazione grafica della TI-89 / TI-92 Plus e spiega come rappresentare graficamente una funzione con Y= Editor. L'utente apprenderà come inserire una funzione, generare un grafico della funzione, tracciare una curva, ricercare un punto di minimo e trasferire le sue coordinate nello schermo base.

Esploriamo le possibilità grafiche della TI-89 / TI-92 Plus rappresentando graficamente la funzione  $y=(|x^2-3|-10)/2$ .

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare Y= Editor.	$\blacktriangleright$ [Y=]	$\blacktriangleright$ [Y=]	 riga di introduzione
2. Introdurre la funzione $(\text{abs}(x^2-3)-10)/2$ .	[1] [CATALOG] A [ENTER] X [^] 2 [-] 3 [)] [-] 1 0 [)] [÷] 2 [ENTER]	[1] [2nd] [CATALOG] A [ENTER] X [^] 2 [-] 3 [)] [-] 1 0 [)] [÷] 2 [ENTER]	 Visualizzazione della funzione nella riga di inserimento in modalità "pretty print"
3. Visualizzare il grafico della funzione.  <i>Selezionare 6:ZoomStd premendo 6 o spostando il cursore su 6:ZoomStd e premendo [ENTER].</i>	[F2] 6	[F2] 6	
4. Attivare Trace.  <i>Verranno visualizzati il cursore di tracciamento e le coordinate x e y.</i>	[F3]	[F3]	 cursore di tracciamento
5. Aprire il menu MATH e selezionare 3:Minimum.	[F5] [↓] [↓] [ENTER]	[F5] [↓] [↓] [ENTER]	

Passaggi	 <b>TI-89</b> Tasti da premere	 <b>TI-92 Plus</b> Tasti da premere	Visualizzazione
6. Impostare il limite inferiore.  <i>Premere <math>\blacktriangleright</math> (cursore destro) per posizionare il cursore di tracciamento in modo che il estremo inferiore della funzione rispetto a x si trovi immediatamente a sinistra del punto di minimo prima di premere nuovamente <math>\boxed{\text{ENTER}}</math>.</i>	$\blacktriangleright \dots \blacktriangleright$ $\boxed{\text{ENTER}}$	$\blacktriangleright \dots \blacktriangleright$ $\boxed{\text{ENTER}}$	
7. Impostare il limite superiore.  <i>Premere <math>\blacktriangleright</math> (cursore destro) per posizionare il cursore di tracciamento in modo che il estremo superiore della funzione rispetto a x si trovi immediatamente a destra del punto di minimo.</i>	$\blacktriangleright \dots \blacktriangleright$	$\blacktriangleright \dots \blacktriangleright$	
8. Calcolare il punto di minimo sul grafico tra gli estremi inferiore e superiore.	$\boxed{\text{ENTER}}$	$\boxed{\text{ENTER}}$	 <p>punto di minimo coordinate minime</p>
9. Trasferire il risultato nello schermo base, quindi visualizzarlo.  <i>Tasti rapidi per copiare le coordinate grafiche nella cronologia dello schermo base:</i> <b>TI-89:</b> $\blacklozenge \boxed{(-)}$ <b>TI-92 Plus:</b> $\blacklozenge \text{H}$	$\blacklozenge \boxed{(-)}$ $\boxed{\text{HOME}}$	$\blacklozenge \text{H}$ $\blacklozenge \boxed{\text{HOME}}$	

# Funzionamento della calcolatrice



Accensione e spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus .....	14
Regolazione del contrasto.....	15
La tastiera TI-89 .....	16
La tastiera .....	17
Tasti modificatori.....	18
Immissione di caratteri alfabetici .....	21
Lo schermo base .....	23
Immissione di numeri.....	25
Introduzione di espressioni e istruzioni.....	26
Formati per la visualizzazione dei risultati.....	29
Modifica di espressioni nella riga di introduzione.....	32
Menu .....	34
Uso del menu Custom .....	37
Selezione di un'applicazione.....	38
Impostazione dei modi .....	40
Uso del menu Clean Up per iniziare un nuovo problema .....	43
Uso della finestra di dialogo Catalog.....	44
Memorizzazione e richiamo di valori di variabili .....	47
Uso di un'introduzione precedente o dell'ultimo risultato.....	49
Incollare in automatico un'introduzione o un risultato dall'area della cronologia.....	52
Indicatori di stato sul display .....	53
Determinazione della versione e del numero ID del software .....	55

Il presente capitolo include una panoramica generale della TI-89 / TI-92 Plus e la descrizione delle operazioni di base. Acquisendo le informazioni in esso contenute, l'utente sarà in grado di usare nel modo più efficace la TI-89 / TI-92 Plus per la soluzione dei problemi.

F1	F2	F3	F4	F5	F6	
Tools	Algebra	Calc	Other	Pr3mID	Clean Up	
■ 1.7 · 4.2						7.14
■ $\frac{5.4}{7}$						.771429
■ $\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$						$\frac{\sqrt{2}}{2}$
COS(π/4)						
MAIN		RAD AUTO		FUNC		3/30

Lo schermo base è l'applicazione di uso più frequente della TI-89 / TI-92 Plus e permette di eseguire un'ampia gamma di operazioni matematiche.

## Accensione e spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus

Per accendere e spegnere manualmente la TI-89 / TI-92 Plus, usare i tasti **[ON]** e **[2nd] [OFF]** (oppure **[♦] [OFF]**). Per prolungare la durata delle batterie, la TI-89 / TI-92 Plus è dotata di APD™ (Economizzatore automatico di energia), una funzione di spegnimento automatico.

### Accensione della TI-89 / TI-92 Plus

Premere **[ON]**.

- Se si è premuto **[2nd] [OFF]** per spegnere la TI-89 / TI-92 Plus, il display visualizzerà nuovamente lo schermo base.
- Se si è premuto **[♦] [OFF]** per spegnere la calcolatrice o in caso di spegnimento automatico tramite la funzione APD, la TI-89 / TI-92 Plus ritornerà esattamente nella stessa applicazione in cui si trovava al momento dello spegnimento.

### Spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus

Per spegnere la TI-89 / TI-92 Plus si possono usare i due tasti di seguito descritti.

**Nota:** **[OFF]** è la seconda funzione del tasto **[ON]**.

Premere:	Descrizione
<b>[2nd] [OFF]</b> (premere <b>[2nd]</b> , quindi premere <b>[OFF]</b> )	Tutte le impostazioni e il contenuto della memoria saranno conservati grazie alla funzione Constant Memory™. Tuttavia: <ul style="list-style-type: none"><li>• La combinazione di tasti <b>[2nd] [OFF]</b> non è valida in caso di messaggio di errore.</li><li>• Alla nuova accensione, la TI-89 / TI-92 Plus visualizzerà sempre lo schermo base (indipendentemente dall'ultima applicazione usata).</li></ul>
<b>[♦] [OFF]</b> (premere <b>[♦]</b> , quindi premere <b>[OFF]</b> )	Come per <b>[2nd] [OFF]</b> eccetto che: <ul style="list-style-type: none"><li>• La combinazione <b>[♦] [OFF]</b> è valida anche se viene visualizzato un messaggio di errore.</li><li>• Alla nuova accensione, la TI-89 / TI-92 Plus sarà esattamente come prima dello spegnimento.</li></ul>

### APD (Economizzatore automatico di energia)

Dopo alcuni minuti di non utilizzo, la TI-89 / TI-92 Plus si spegne automaticamente. Questa funzione è denominata APD.

Quando si preme **[ON]**, la TI-89 / TI-92 Plus sarà esattamente come prima dello spegnimento.

- Il display, il cursore ed ogni condizione d'errore saranno esattamente come prima dello spegnimento.
- Tutte le impostazioni e il contenuto della memoria saranno conservati.

La funzione APD non si attiva quando sono in corso un'operazione di calcolo o un programma, a meno che quest'ultimo sia in modo di pausa.

### Batterie

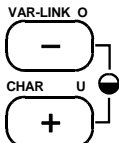
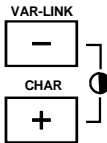
La TI-89 usa quattro batterie alcaline e una batteria al litio di riserva. La TI-92 Plus usa quattro batterie alcaline e una batteria al litio di riserva. Per sostituire le batterie senza perdere le informazioni memorizzate, seguire le istruzioni fornite nell'Appendice C.

## Regolazione del contrasto

La luminosità e il contrasto del display dipendono dalla illuminazione dell'ambiente, dall'usura delle batterie, dall'angolo d'osservazione e dalla regolazione del contrasto. Questa regolazione viene memorizzata quando si spegne la TI-89 / TI-92 Plus.

### Regolazione del contrasto

È possibile variare il contrasto in funzione dell'angolo d'osservazione e delle condizioni d'illuminazione.

Per:	Tenere premuti:
Ridurre il contrasto (più chiaro)	$\boxed{\blacklozenge}$ e $\boxed{+}$
Accentuare il contrasto (più scuro)	$\boxed{\blacklozenge}$ e $\boxed{-}$
Tasti di contrasto TI-89	Tasti di contrasto TI-92 Plus
	

Se si tengono premuti troppo a lungo i tasti  $\boxed{\blacklozenge}\boxed{-}$  o  $\boxed{\blacklozenge}\boxed{+}$ , è possibile che la visualizzazione venga scurita o schiarita eccessivamente. Per una regolazione di precisione, tenere premuto  $\boxed{\blacklozenge}$  e premere più volte  $\boxed{-}$  o  $\boxed{+}$  in successione rapida.

### Quando sostituire le batterie

**Suggerimento:** dopo la sostituzione delle batterie, il display può apparire molto scuro. Usare  $\boxed{\blacklozenge}\boxed{-}$  per schiarirlo.

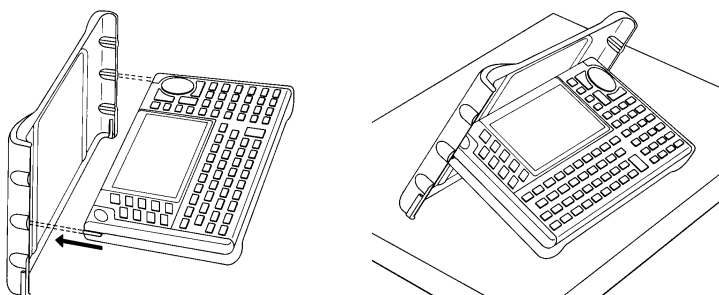
Quando le batterie iniziano a scaricarsi, il display comincia ad offuscarsi (soprattutto durante le operazioni di calcolo) ed è quindi necessario accentuare il contrasto. Se si deve ripetere la regolazione di frequente, sostituire le quattro batterie alcaline.

Le informazioni sullo stato di usura delle batterie sono indicate anche nella riga di stato in basso sul display.

Indicatore nella riga di stato	Descrizione
<b>BATT</b>	Le batterie si stanno esaurendo.
<b>BATT</b>	Sostituire le batterie al più presto.

### Uso del coperchio della TI-92 Plus come supporto

**Nota:** inserire le linguette laterali della TI-92 Plus nelle apposite guide sul coperchio.





Usare questa sezione per prendere dimestichezza con i vari tasti della tastiera, la maggior parte dei quali permette di eseguire due o più funzioni, a seconda del tasto modificatore precedentemente azionato.

## I tasti fondamentali

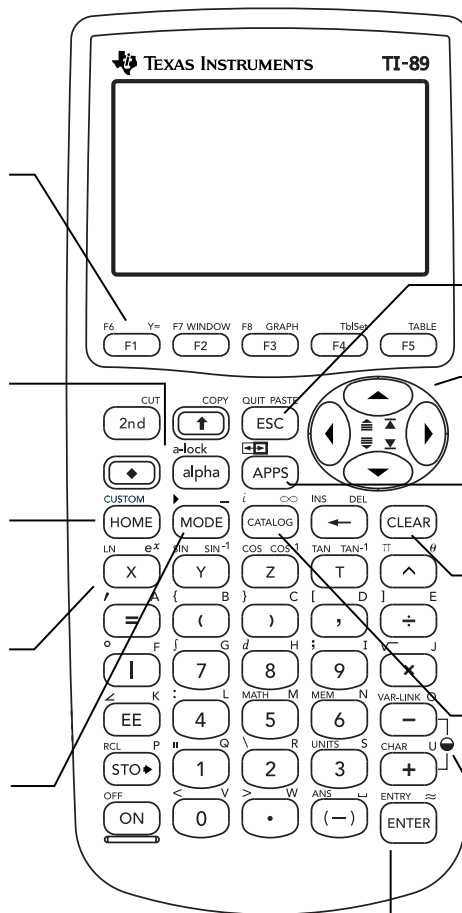
I tasti funzione da [F1] a [2nd] [F8] consentono di selezionare i menu delle barre strumenti. Usati in combinazione con  $\blacktriangle$ , consentono di selezionare anche applicazioni (pag. 39).

I tasti [2nd],  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangleleft$  e [alpha] modificano l'azione di altri tasti (pag. 18).

Il tasto [HOME] visualizza lo schermo base in cui si esegue la maggior parte dei calcoli.

I tasti X, Y e Z vengono usati spesso nei calcoli con i simboli.

Il tasto [MODE] consente di visualizzare e modificare le impostazioni di modo che determinino le modalità di visualizzazione, calcolo e interpretazione di numeri e grafici (pag. 40).



Il tasto [ESC] annulla un menu o una finestra di dialogo.

I tasti  $\blacktriangleleft$ ,  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangleright$  e  $\blacktriangledown$  consentono di spostare il cursore.

Il tasto [APPS] consente di selezionare un'applicazione (pag. 38).

Il tasto [CLEAR] cancella la riga di introduzione nonché un accoppiamento introduzione/risultato nell'area della cronologia.

Il tasto [CATALOG] consente di effettuare una selezione da una elenco di funzioni e istruzioni (pag. 44).

Per regolare il contrasto premere  $\blacktriangle$   $\square$  (schiarisce) o  $\blacktriangle$   $\square$  (scurisce).

Il tasto [ENTER] consente di calcolare un'espressione, eseguire un'istruzione, selezionare una voce di menu, ecc.

I tasti  $\blacktriangle$  [ENTER] possono essere utilizzati per visualizzare un risultato numerico approssimato.

## Spostamento del cursore

Per spostare il cursore in una direzione specifica, premere il tasto cursore appropriato ( $\blacktriangleleft$ ,  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangleright$  o  $\blacktriangledown$ ).

Alcune applicazioni della TI-89 consentono anche di premere:

- [2nd]  $\blacktriangleleft$  o [2nd]  $\blacktriangle$  per spostarsi all'inizio o alla fine di una riga.
- [2nd]  $\blacktriangledown$  o [2nd]  $\blacktriangle$  per spostarsi in alto o in basso di uno schermo alla volta.
- $\blacktriangle$   $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$  per spostarsi all'inizio o alla fine di una pagina.
- $\blacktriangle$  e  $\blacktriangleleft$ ,  $\blacktriangle$  e  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$  e  $\blacktriangleleft$  oppure  $\blacktriangledown$  e  $\blacktriangle$  per spostarsi diagonalmente. (Premere contemporaneamente i tasti cursore indicati.)

# La tastiera TI-92 Plus

Grazie alla forma ergonomica e alla disposizione dei tasti della TI-92, è possibile accedere con facilità a qualsiasi area della tastiera anche quando si impugna la calcolatrice con entrambe le mani.

## Aree della tastiera

La tastiera è divisa in diverse aree funzionali.


### Tasti funzione

Consentono di accedere ai menu della barra degli strumenti visualizzati in alto sullo schermo.

### Pannello del cursore

Sposta il cursore in 8 direzioni diverse, a seconda dell'applicazione.

### Tasti di scelta rapida delle applicazioni

Usati in combinazione con il tasto  permettono di selezionare le applicazioni di uso più frequente.



### Tastiera QWERTY

Consente di digitare i caratteri di testo come su una normale macchina da scrivere.


### Calcolatrice

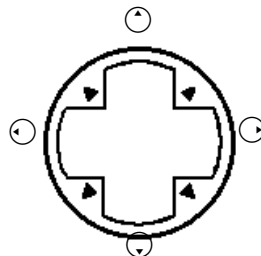
Consente di eseguire una serie di operazioni scientifiche e matematiche.

## Pannello del cursore

Per spostare il cursore, premere il lato del pannello del cursore corrispondente alla direzione desiderata. Per indicare il lato da premere, nel presente manuale sono stati adottati simboli quali  e .













Premere ad esempio  per spostare il cursore verso destra.



**Nota:** le direzioni diagonali ( ecc.) sono usate esclusivamente nelle applicazioni grafiche e geometriche.






# Tasti modificatori




## Tasti modificatori



Modificatore	Descrizione
 (secondo)	Accede alla seconda funzione del successivo tasto premuto. Sulla tastiera, le seconde funzioni dei tasti sono stampate con lo stesso colore di  .
 (rombo)	Attiva i tasti che permettono di selezionare determinate applicazioni (pag. 39), voci di menu e altre operazioni direttamente dalla tastiera. Sulla tastiera, queste funzioni dei tasti sono stampate con lo stesso colore di  .
 (maiuscole)	Consente di digitare in maiuscolo la lettera del successivo tasto premuto. Il tasto  viene usato anche con  e  per evidenziare i caratteri che si desidera modificare nella riga di introduzione.
 (solo TI-89)	Consente di digitare caratteri alfabetici, incluso il carattere spazio. Sulla tastiera, queste funzioni sono stampate con lo stesso colore di  .
 (mano) (solo TI-92 Plus)	In combinazione con il pannello del cursore, consente di manipolare oggetti geometrici. Il tasto  viene usato anche per disegnare in un grafico.


**Nota:** per ulteriori informazioni sull'utilizzo di  e , fare riferimento alla sezione "Immissione di caratteri alfabetici" a pagina 21.



## Esempi dei tasti modificatori e


Per esempio, il tasto  può eseguire tre operazioni, a seconda che si sia premuto prima  o .



Il seguente esempio per la TI-89 mostra l'utilizzo del tasto modificatore  o  con il tasto .



Premendo  [QUIT] si accede a QUIT, che è dello stesso colore del tasto .

QUIT PASTE  




Premendo  [PASTE] si accede a PASTE, che è dello stesso colore del tasto .

Premendo  si accede alla funzione primaria del tasto.

Il seguente esempio per la TI-92 Plus mostra l'utilizzo del tasto modificatore  o  con il tasto alfabetico Y.

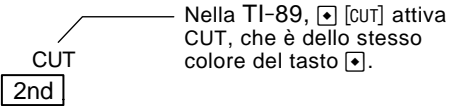
 [►] attiva ► (converti). Il simbolo di conversione è dello stesso colore del tasto .

► TABLE  


 [TABLE] visualizza lo schermo Table. La parola è dello stesso colore del tasto .

Premendo il tasto principale si digita la lettera Y.

Alcuni tasti eseguono solo una seconda funzione, che può richiedere la pressione di **2nd** o **♦**, a seconda del colore con cui la funzione è stampata sulla tastiera e del suo posizionamento sul tasto.



Quando si preme un modificatore come **2nd** o **♦**, sulla riga di stato in fondo al display appare un indicatore 2ND o ♦. Se si preme inavvertitamente un modificatore, premerlo nuovamente (oppure premere **ESC**) per annullarne l'effetto.















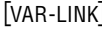












**Altri tasti importanti da conoscere**

**Nota:** alcune sequenze di tasti differiscono tra la TI-89 e la TI-92 Plus. Per un elenco completo, vedere la tabella con le differenze delle sequenze di tasti riportata all'inizio di questo manuale.

Tasto	Descrizione
♦ [Y=]	Visualizza Y= Editor (Capitolo 6).
♦ [WINDOW]	Visualizza Window Editor (Capitolo 6).
♦ [GRAPH]	Visualizza lo schermo Graph (Capitolo 6).
♦ [TblSet]	Imposta i parametri per lo schermo Table (Capitolo 13).
♦ [TABLE]	Visualizza lo schermo Table (Capitolo 13).
<b>TI-89:</b> ♦ [CUT], ♦ [COPY], ♦ [PASTE]	Consente di modificare le informazioni immesse tagliandole, copiandole e incollandole.
<b>TI-92 Plus:</b> ♦ X (cut) ♦ C (copy) ♦ V (paste)	
2nd [◀▶]	Passa alla parte attiva in uno schermo suddiviso (Capitolo 14).
2nd [CUSTOM]	Attiva e disattiva il menu custom (pag. 37).
2nd [▶]	Converte le unità di misura (Capitolo 4).
<b>TI-89:</b> ♦ [–]	Designa un'unità di misura (Capitolo 4).
<b>TI-92 Plus:</b> 2nd [–]	
←	Elimina il carattere a sinistra del cursore (backspace).
2nd [INS]	Alterna le modalità inserimento e sovrascrittura per l'immissione di informazioni (pag. 33).
♦ [DEL]	Elimina il carattere a destra del cursore.

---

**Tasti importanti (cont.)**

<b>Tasto</b>	<b>Descrizione</b>
<b>TI-89:</b> 	Immette l'operatore "with" che viene utilizzato nei calcoli simbolici (Capitolo 3).
<b>TI-92 Plus:</b>  	
  ,  	Esegue integrazioni e derivazioni (Capitolo 3).
 	Designa un angolo in base alle coordinate polari, cilindriche e sferiche.
 	Visualizza il menu MATH.
 	Visualizza lo schermo MEMORY (Capitolo 21).
 	Visualizza lo schermo VAR-LINK per la gestione delle variabili e delle applicazioni Flash (Capitolo 21).
 	Richiama il contenuto di una variabile (pag. 48).
<b>TI-89:</b>  	Visualizza la finestra di dialogo UNITS (Capitolo 4).
<b>TI-92 Plus:</b>  	
 	Visualizza il menu CHAR che consente di selezionare caratteri greci, caratteri accentati internazionali, ecc. (Capitolo 18).
  ,  	Richiama la precedente immissione e l'ultimo risultato, rispettivamente (pag. 49).

# Immissione di caratteri alfabetici

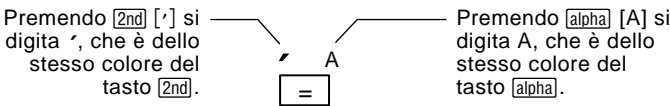
I caratteri alfabetici vengono usati in espressioni quali  $x^2+y^2$  per immettere nomi di variabili (pag. 47) e nel Text Editor (Capitolo 18).

## Immissione di un carattere alfabetico nella TI-89

Di norma, nelle espressioni algebriche vengono usate le lettere x, y, z e t. Al fine di poterle digitare rapidamente, queste lettere corrispondono a tasti principali sulla tastiera.



Sono comunque disponibili diverse lettere come funzione  $\alpha$  di un altro tasto, come avviene con i modificatori 2nd e  $\blacklozenge$  descritti nella precedente sezione. Per esempio:



## Digitazione di caratteri alfabetici nella TI-89 / TI-92 Plus

**Nota:** nella TI-89, non occorre premere  $\alpha$  o alpha-lock per digitare x, y, z o t. Tuttavia, occorre usare  $\uparrow$  o ALPHA-lock maiuscole per digitare X, Y, Z o T.

**Nota:** nella TI-89, alpha-lock è sempre disattivo quando si passa da un'applicazione a un'altra, per esempio da Text Editor allo schermo base.

Per:	Nella TI-89, premere:	Nella TI-92 Plus, premere:
Digitare un solo carattere alfabetico minuscolo	$\alpha$ seguito dalla lettera (sulla barra di stato appare $\downarrow$ )	la lettera
Digitare un solo carattere alfabetico maiuscolo	$\uparrow$ seguito dalla lettera (sulla barra di stato appare $\blacklozenge$ )	$\uparrow$ seguito dalla lettera (sulla barra di stato appare $\blacklozenge$ )
Digitare uno spazio	$\alpha$ [ ] (funzione alfabetica del tasto [ ])	la barra spaziatrice
Attivare alpha-lock minuscole	2nd [a-lock] (sulla barra di stato appare $\downarrow$ )	(non è richiesta nessuna azione)
Attivare ALPHA-lock maiuscole	$\uparrow$ [a-lock] (sulla barra di stato appare $\blacklozenge$ )	2nd [CAPS]
Disattivare una delle due modalità di alpha-lock	$\alpha$ (disattiva il blocco maiuscole)	2nd [CAPS] (disattiva il blocco maiuscole)

---

## Digitazione di caratteri alfabetici... (continua)

Quando una delle due modalità di alpha-lock è attiva:

- Per digitare un punto, una virgola o un altro carattere che corrisponde alla la funzione principale di un tasto, è necessario disattivare alpha-lock.
- Per digitare un carattere che rappresenta la seconda funzione di un tasto, come ad esempio **[2nd] [i]**, non occorre disattivare alpha-lock. Dopo aver digitato il carattere, alpha-lock rimane attivo.

## Alpha-Lock automatico nelle finestre di dialogo della TI-89

In alcuni casi non è necessario premere **[alpha]** o **[2nd] [a-lock]** per digitare caratteri alfabetici nella TI-89. La funzione alpha-lock viene attivata automaticamente ogni volta che una finestra di dialogo appare per la prima volta. L'alpha-lock automatico è specifico delle seguenti finestre di dialogo:

Finestra di dialogo	Alpha-lock
Catalog dialog box	Tutti i comandi sono elencati in ordine alfabetico. Premere una lettera per passare al primo comando che comincia con essa. Per ulteriori informazioni vedere pagina 44.
Units dialog box	In ciascuna categoria di unità, digitare la prima lettera di un'unità o di una costante. Per ulteriori informazioni vedere il Capitolo 4.
Dialog boxes with entry fields	Queste finestre sono, tra le altre: Create New Folder, Rename e Save Copy As. Per ulteriori informazioni sulle finestre di dialogo vedere pagina 35

**Nota:** per digitare un numero, premere **[alpha]** per disattivare alpha-lock. Premere **[alpha]** o **[2nd] [a-lock]** per riprendere l'immissione di caratteri alfabetici.

Alpha-lock **non** viene attivato nelle finestre di dialogo che richiedono solo introduzioni numeriche. Queste finestre sono: Resize Matrix, Zoom Factors e Table Setup.

## Per immettere caratteri speciali

Usare il menu **[2nd] [CHAR]** per selezionare una vasta gamma di caratteri speciali. Per ulteriori informazioni vedere "Immissione di caratteri speciali" nel Capitolo 18.

Alla prima accensione della TI-89 / TI-92 Plus, viene visualizzato lo schermo base. Lo schermo base permette di eseguire istruzioni, calcolare espressioni e visualizzare i risultati.

### Visualizzazione dello schermo base

Quando si riaccende la TI-89 / TI-92 Plus dopo averla spenta con  $\boxed{2\text{nd}}[\text{OFF}]$ , viene automaticamente visualizzato lo schermo base. (In caso di spegnimento automatico della TI-89 / TI-92 Plus mediante la funzione APD™, verrà visualizzato lo schermo precedente, anche se diverso dallo schermo base.)

Per visualizzare in qualsiasi momento lo schermo base:

- Premere:  
TI-89:  $\boxed{\text{HOME}}$   
TI-92 Plus:  $\boxed{\blacklozenge}[\text{HOME}]$   
— oppure —
- Premere  $\boxed{2\text{nd}}[\text{QUIT}]$   
— oppure —
- Premere:  
TI-89:  $\boxed{\text{APPS}}[\text{alpha}] \text{ A}$   
TI-92 Plus:  $\boxed{\text{APPS}} \text{ A}$

### Aree dello schermo base

L'esempio seguente fornisce una breve descrizione delle aree principali dello schermo base.

Visualizzazione Pretty Print  
Visualizza esponenti, radici, frazioni ecc. in formato standard tradizionale. Fare riferimento a pagina 29.

Ultima introduzione  
L'ultima introduzione digitata.

Riga di introduzione  
Area in cui vengono immesse espressioni o istruzioni.

Area della cronologia  
Elenca le coppie introduzione/risultato.

Barra degli strumenti  
Premere  $\boxed{\text{F1}}$ ,  $\boxed{\text{F2}}$ , ecc. per visualizzare menu di selezione.

Ultimo risultato  
Risultato dell'ultima introduzione. Notare che i risultati non sono visualizzati nella riga di introduzione.

Riga di stato  
Visualizza lo stato corrente della TI-89 / TI-92 Plus.

Schermo base visualizzato:

$\boxed{\text{F1}}$ Tools	$\boxed{\text{F2}}$ Algebra	$\boxed{\text{F3}}$ Calc	$\boxed{\text{F4}}$ Other	$\boxed{\text{F5}}$ PrmID	$\boxed{\text{F6}}$ Clean Up	
■ $1.7 \cdot 4.2$			7.14			
■ $\frac{5.4}{7}$			.771429			
■ $\cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$			$\frac{\sqrt{2}}{2}$			
$\boxed{\text{COS}(\pi/4)}$						
MAIN		RAD AUTO		FUNC		3/30

### Area della cronologia

L'area della cronologia visualizza sino a otto coppie introduzione/risultato precedenti (a seconda della complessità e della grandezza delle espressioni visualizzate). Se l'area è completa, i dati scorrono sullo schermo. L'area della cronologia permette di:

- Rivedere introduzioni e risultati precedenti. Per visualizzare introduzioni e risultati non contenuti nello schermo, usare il cursore.
- Richiamare o incollare in modo automatico nella riga di introduzione l'introduzione o il risultato precedenti che si desidera riutilizzare o modificare. Fare riferimento alle pagine 50 e 52.



## Spostamento all'interno dell'area della cronologia

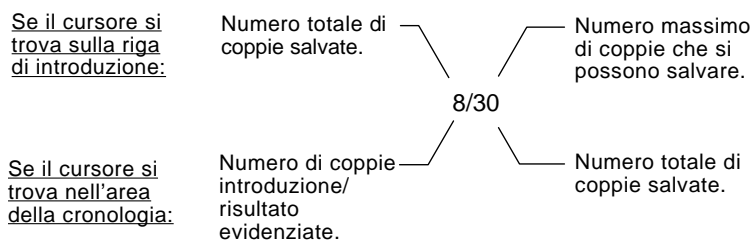
Il cursore è normalmente posizionato sulla riga di introduzione. È tuttavia possibile spostarlo all'interno dell'area della cronologia.

**Nota:** un esempio di visualizzazione di un risultato lungo è riportato a pagina 28.

Per:	Azione:
Visualizzare introduzioni o risultati non contenuti nello schermo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dalla riga di introduzione, premere <math>\odot</math> per evidenziare l'ultimo risultato.</li> <li>2. Continuare a premere <math>\odot</math> per spostare il cursore dal risultato all'espressione all'interno dell'area della cronologia.</li> </ol>
Passare alla coppia più vecchio o più recente dell'area della cronologia	Se il cursore è posizionato all'interno dell'area della cronologia, premere $\blacktriangleleft$ $\odot$ oppure $\blacktriangleright$ $\odot$ , rispettivamente.
Visualizzare un'introduzione o un risultato di lunghezza superiore a una riga ( $\blacktriangleright$ alla fine della riga)	Posizionare il cursore sull'introduzione o sul risultato. Usare $\odot$ e $\odot$ per scorrere a destra e a sinistra (o $\text{[2nd]}$ $\odot$ e $\text{[2nd]}$ $\odot$ per spostarsi rispettivamente alla fine o all'inizio).
Riportare il cursore sulla riga di introduzione	Premere $\text{[ESC]}$ oppure $\odot$ finché il cursore non ritorna sulla riga di introduzione.

## Indicatore della cronologia nella riga di stato

Usare l'indicatore della cronologia nella riga di stato per ottenere informazioni sulle coppie introduzione/risultato. Esempio:



Per default, vengono memorizzate le ultime 30 coppie introduzione/risultato. Se ad una nuova introduzione l'area della cronologia risulta piena (indicatore 30/30), la nuova coppia viene memorizzata mentre quella più datata viene cancellata. L'indicatore della cronologia rimane invariato.

## Modifica dell'area della cronologia

Per:	Azione:
Modificare il numero di coppie che si possono salvare	Premere $\text{[F1]}$ e selezionare 9:Format, oppure premere <b>TI-89:</b> $\blacktriangleleft$ $\text{[1]}$ <b>TI-92 Plus:</b> $\blacktriangleleft$ F. Premere quindi $\odot$ , usando $\odot$ o $\odot$ per evidenziare il nuovo numero e premere due volte $\text{[ENTER]}$ .
Eliminare il contenuto dell'area della cronologia e cancellare tutte le coppie salvate	Premere $\text{[F1]}$ e selezionare 8:Clear Home, oppure digitare <b>ClrHome</b> nella riga di introduzione.
Cancellare una determinata coppia introduzione/risultato	Spostare il cursore sull'introduzione o sul risultato. Premere $\leftarrow$ o $\text{[CLEAR]}$ .

La tastiera consente di digitare numeri positivi e negativi. È inoltre possibile immettere numeri in notazione scientifica.

### Immissione di un numero negativo

1. Premere il tasto di negazione  $\boxed{(-)}$ . (Non usare il tasto di sottrazione  $\boxed{-}$ .)
2. Digitare il numero.

Per vedere come la TI-89 / TI-92 Plus interpreta una negazione rispetto ad altre funzioni, fare riferimento alla gerarchia del Sistema operativo di equazioni (EOS™) nell'Appendice B. È ad esempio importante sapere che funzioni come  $x^2$  sono calcolate prima della negazione.

Usare  $\boxed{( )}$  e  $\boxed{[ ]}$  per inserire delle parentesi in caso di dubbio sul modo in cui verrà interpretata la negazione.

Calcolato come  $-(2^2)$

■ $-2^2$	-4
■ $(-2)^2$	4
$(-2)^2$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

**Importante:** usare  $\boxed{-}$  per la sottrazione e  $\boxed{(-)}$  per la negazione.

L'uso di  $\boxed{-}$  invece di  $\boxed{(-)}$  (o viceversa) può generare un messaggio di errore o un risultato inatteso. Esempio:

- $9 \boxed{\times} \boxed{(-)} 7 = -63$   
— ma —  
 $9 \boxed{\times} \boxed{-} 7$  visualizza un messaggio di errore.
- $6 \boxed{-} 2 = 4$   
— ma —  
 $6 \boxed{(-)} 2 = -12$  essendo interpretato come  $6(-2)$ , moltiplicazione implicita.
- $\boxed{(-)} 2 \boxed{+} 4 = 2$   
— ma —  
 $\boxed{-} 2 \boxed{+} 4$  sottrae 2 dal risultato precedente e addiziona 4.

### Immissione di un numero in notazione scientifica

1. Digitare la parte del numero che precede la parte esponenziale. Questo valore può essere un'espressione.
2. Premere:  
**TI-89:**  $\boxed{EE}$   
**TI-92 Plus:**  $\boxed{2nd} \boxed{EE}$   
Sul display compare E.
3. Digitare l'esponente come un numero intero comprendente sino a 3 cifre. Si può usare un esponente negativo.

L'inserimento di un numero in notazione scientifica non implica la visualizzazione dei risultati in notazione scientifica o tecnica.

Il formato di visualizzazione è determinato dalle impostazioni di modo (pagine da 29 a 31) e dal valore assoluto del numero.

■ 1.2345	1.2345
123.45E-2	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

Rappresenta  $123.45 \times 10^{-2}$

I calcoli vengono eseguiti valutando un'espressione mentre le azioni vengono completate eseguendo le istruzioni adeguate. Il calcolo delle espressioni e la visualizzazione dei risultati dipendono dalle impostazioni di modo descritte a pagina 29.

## Definizioni

Espressione	È composta di numeri, variabili, operatori, funzioni e loro argomenti che portano ad un unico risultato. Ad esempio: $\pi r^2 + 3$ .
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inserire un'espressione nello stesso ordine in cui è scritta normalmente.</li> <li>Un'espressione può essere usata nella maggior parte dei casi in cui è richiesto l'inserimento di un valore.</li> </ul>
Operatore	Esegue operazioni come +, -, *, ^.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli operatori richiedono un argomento prima e dopo l'operatore. Ad esempio: 4+5 e 5^2.</li> </ul>
Funzione	Restituisce un valore.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le funzioni necessitano di uno o più argomenti (racchiusi tra parentesi) dopo la funzione. Ad esempio: <math>\sqrt{5}</math> e <b>min</b>(5,8).</li> </ul>
Istruzione	Inizia un'azione.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le istruzioni non possono essere usate in espressioni.</li> <li>Alcune istruzioni non necessitano di argomenti. Ad esempio: <b>ClrHome</b>.</li> <li>Altre richiedono uno o più argomenti. Ad esempio: <b>Circle</b> 0,0,5.</li> </ul>

**Nota:** l'Appendice A descrive tutte le funzioni e istruzioni incorporate nella TI-89 / TI-92 Plus.

**Nota:** nel presente manuale il termine **comando** è usato come riferimento generico sia per le funzioni che per le istruzioni.

Nelle istruzioni, non mettere gli argomenti tra parentesi.

## Moltiplicazione implicita

La TI-89 / TI-92 Plus riconosce una moltiplicazione implicita, a condizione che non sia in conflitto con una notazione riservata.

	Se si inserisce:	L'introduzione viene interpretata come:
Valida	$2\pi$	$2 * \pi$
	$4 \sin(46)$	$4 * \sin(46)$
	$5(1+2)$ or $(1+2)5$	$5 * (1+2)$ or $(1+2) * 5$
	$[1,2]a$	$[a \ 2a]$
	$2(a)$	$2 * a$
Non valida	$xy$	Variabile singola di nome xy
	$a(2)$	Chiamata di funzione
	$a[1,2]$	Elemento $a[1,2]$ di una matrice

## Parentesi

Le espressioni vengono calcolate in base alla gerarchia EOS™ (Sistema operativo di equazioni) descritta nell'Appendice B. Per modificare l'ordine di calcolo o per assicurare che venga rispettato l'ordine di calcolo desiderato, usare le parentesi.

I calcoli inclusi fra parentesi sono eseguiti per primi. Ad esempio, nell'espressione  $4(1+2)$ , EOS calcola prima  $(1+2)$  e quindi moltiplica il risultato per 4.

## Introduzione di un'espressione

Digitare l'espressione, quindi premere **[ENTER]** per calcolarla. Per immettere il nome di una funzione o di un'istruzione nella riga di introduzione, procedere nel modo seguente:

- Premere il tasto corrispondente, se disponibile. Ad esempio, premere **TI-89:** **[2nd]** **[SIN]** o **TI-92 Plus:** **[SIN]**.  
— oppure —
- Selezionarlo da un menu, se disponibile. Ad esempio, selezionare 2:abs dal sottomenu Number del menu MATH.  
— oppure —
- Digitare il nome, lettera per lettera, dalla tastiera. (Nella TI-89, utilizzare **[alpha]** e **[2nd]** **[a-lock]** per introdurre lettere.) È possibile usare qualsiasi combinazione di caratteri maiuscoli o minuscoli. Ad esempio, digitare **sin(** o **Sin(**.

## Esempio

Calcolare  $3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$ . Digitare il nome della funzione di questo esempio.

**Nota:** in alternativa è possibile selezionare **log** usando **TI-89:** **[CATALOG]** **TI-92 Plus:** **[2nd]** **[CATALOG]** (pagina 44).

Nella TI-89:	Nella TI-92 Plus:	Display
3 . 7 6 <b>[÷]</b>	3 . 7 6 <b>[÷]</b>	3.76 / (-7.9 + √(
<b>[(-)]</b> 7 . 9	<b>[(-)]</b> 7 . 9	<b>[2nd]</b> <b>[√]</b> inserisce "√(" in quanto il relativo argomento deve essere racchiuso tra parentesi.
<b>[+]</b> <b>[2nd]</b> <b>[√]</b>	<b>[+]</b> <b>[2nd]</b> <b>[√]</b>	3.76 / (-7.9 + √(5))
5 <b>[)]</b> <b>[)]</b>	5 <b>[)]</b> <b>[)]</b>	Premere <b>[)]</b> una volta per chiudere √(5) e una seconda volta per chiudere (-7.9 + √5).
<b>[+]</b> 2	<b>[+]</b> 2	3.76 / (-7.9 + √(5)) + 2 log(45)
<b>[2nd]</b> <b>[a-lock]</b> L O G <b>[alpha]</b>	L O G	<b>log</b> richiede l'uso delle ( ) per racchiudere l'argomento.
<b>[(-)]</b> 4 5 <b>[)]</b>	<b>[(-)]</b> 4 5 <b>[)]</b>	
<b>[ENTER]</b>	<b>[ENTER]</b>	<div> <div> <div>3.76</div> <div>-7.9 + √5</div> </div> <div> <div>2 · log(45)</div> <div>2.64258</div> </div> </div> <div> <div>3.76 / (-7.9 + √(5)) + 2 log(45)</div> <div>MAIN RAD AUTO FUNC 1/30</div> </div>

## Introduzione di più espressioni in una singola riga

Per inserire più espressioni o istruzioni contemporaneamente, separarle con i due punti premendo **[2nd]** **[:]**.

Visualizza soltanto l'ultimo risultato.

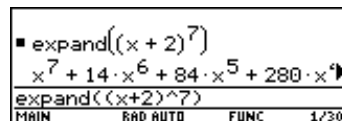
5 → a : 2 → b : $\frac{a}{b}$	5/2
5 → a : 2 → b : a/b	
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30	

→ viene visualizzato quando si preme **[STO]** per memorizzare un valore in una variabile.

## Introduzioni o risultati di lunghezza superiore a una riga

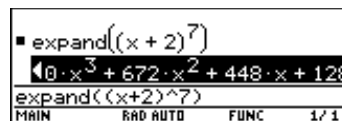
Se nell'area della cronologia l'introduzione e il risultato non possono essere visualizzati entrambi su una sola riga, il risultato continua nella riga successiva.

Se un'introduzione o un risultato superano la lunghezza di una riga, alla fine della medesima compare ►.



Per visualizzare interamente l'introduzione o il risultato:

1. Premere  $\leftarrow$  per spostare il cursore dalla riga di introduzione all'area della cronologia. In questo modo si evidenzierà l'ultimo risultato.
2. A seconda dei casi, usare  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  per evidenziare l'introduzione o il risultato da visualizzare. Ad esempio,  $\leftarrow$  permette di passare da un risultato a un'introduzione e di spostarsi in alto nell'area della cronologia.
3. Usare  $\uparrow$  e  $\downarrow$  oppure  $2^{nd}$   $\uparrow$  e  $2^{nd}$   $\downarrow$  per scorrere verso destra e verso sinistra.



4. Per tornare alla riga di introduzione, premere  $\left[\text{ESC}\right]$ .

Quando si preme  $\left[\text{ENTER}\right]$  per calcolare un'espressione, la TI-89 / TI-92 Plus mantiene l'espressione nella riga di introduzione e la evidenzia. È quindi possibile continuare ad usare l'ultimo risultato oppure introdurre una nuova espressione.

## Continuazione di un calcolo

**Se si preme:**

$\left[+, -, \times, \div\right]$ ,  
 $\left[\wedge\right]$ , oppure  $\left[\text{STO}\rightarrow\right]$

**La TI-89 / TI-92 Plus:**

Sostituisce la riga di introduzione con la variabile  $\text{ans}(1)$ , che consente di assumere l'ultimo risultato come inizio di un'altra espressione.

Qualsiasi altro tasto Cancella la riga di introduzione e inserisce una nuova introduzione.

## Esempio

Calcolare  $3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5})$ . Quindi aggiungere  $2 \log 45$  al risultato.

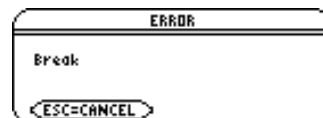
Nella TI-89:	Nella TI-92 Plus:	Display
$3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5})$ $2^{nd} [\sqrt{\phantom{x}}] 5 [\wedge] [\text{ENTER}]$	$3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5})$ $2^{nd} [\sqrt{\phantom{x}}] 5 [\wedge] [\text{ENTER}]$	
$+ 2 \log 45$ $2^{nd} [\text{a-lock}] \text{LOG} [\alpha] 45 [\text{ENTER}]$	$+ 2 \log 45$ $[\wedge] 45 [\text{ENTER}]$	<p>Quando si preme <math>\left[+ \right]</math>, la riga d'inserimento è sostituita dalla variabile <math>\text{ans}(1)</math>, che contiene l'ultimo risultato.</p>

## Interruzione di un calcolo

Durante l'esecuzione di un calcolo, a destra della riga di stato compare l'indicatore BUSY. Per interrompere il calcolo, premere  $\left[\text{ON}\right]$ .

Può esserci un ritardo prima della visualizzazione del messaggio "break".

Premere  $\left[\text{ESC}\right]$  per tornare all'applicazione corrente.



I risultati possono essere calcolati e visualizzati in formati diversi. Questa sezione descrive le modalità della TI-89 / TI-92 Plus e le impostazioni che determinano i formati di visualizzazione. Per verificare o modificare le impostazioni di modo corrente, fare riferimento a pagina 40.

Modo Pretty Print

Per default, l'impostazione del modo Pretty Print è Pretty Print = ON. Con questo modo, esponenti, radici, frazioni ecc. vengono visualizzati nel formato tradizionale standard. Per attivare e disattivare il modo Pretty Print usare **[MODE]**.

Pretty Print	
ON	OFF
$\pi^2, \frac{\pi}{2}, \sqrt{\frac{x-3}{2}}$	$\pi^2, \pi/2, \sqrt{((x-3)/2)}$

Nella riga di introduzione, le espressioni non sono visualizzate in Pretty Print. Se il modo Pretty Print è attivo, una volta premuto **[ENTER]** l'area della cronologia visualizza sia l'introduzione che il risultato in modalità Pretty Print.

Modo Exact/Approx

L'impostazione di default è Exact/Approx = AUTO. Le tre impostazioni disponibili possono essere selezionate con **[MODE]**.

Dato che AUTO è una combinazione delle altre due opzioni, è opportuno che l'utente sia a conoscenza degli effetti di tutte e tre le impostazioni.

1: AUTO
2: EXACT
3: APPROXIMATE

**Nota:** il modo EXACT consente di conservare la forma frazionaria e simbolica riducendo quindi il rischio di errori di arrotondamento che possono subentrare a seguito di risultati intermedi in calcoli concatenati.

**EXACT** — Tutti i risultati diversi da un numero intero sono visualizzati in forma frazionaria o simbolica ( $1/2$ ,  $\pi$ ,  $\sqrt{2}$ , ecc.).

■ 2.5 · 2	5
■ 2.5 · 3	15/2
■ 6/3	2
■ 6/4	3/2
6/4	
MAIN	RAD EXACT FUNC 4/30

— Visualizza risultati costituiti da numeri interamente rappresentati.

— Visualizza risultati frazionari semplificati.

■ 2 · π	2 · π
■ $\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
■ $\sqrt{4/7}$	$\frac{2 \cdot \sqrt{7}}{7}$
J(4/7)	
MAIN	RAD EXACT FUNC 3/30

— Visualizza il simbolo π.

— Visualizza la forma simbolica di radici che non possono essere calcolate come numeri interamente rappresentati.

■ $\sqrt{4/7}$	$\frac{2 \cdot \sqrt{7}}{7}$
■ $\sqrt{4/7}$	.755929
J(4/7)	
MAIN	RAD EXACT FUNC 4/30

Premere **[ $\square$ ]** **[ENTER]** per escludere temporaneamente l'impostazione EXACT e visualizzare un risultato in virgola mobile.

## Exact/Approx (continua)

**APPROXIMATE** — Tutti i risultati numerici, dove possibile, vengono visualizzati come numeri in virgola mobile (decimale).

■ $2.5 \cdot 2$	5.
■ $2.5 \cdot 3$	7.5
■ $6/3$	2.
■ $6/4$	1.5
6/4	
MAIN	RAD APPROX FUNC 4/30

Le frazioni vengono valutate in forma decimale.

**Nota:** i risultati sono arrotondati secondo l'esattezza di calcolo della TI-89 / TI-92 Plus e visualizzati in relazione alle impostazioni di modo correnti.

■ $2 \cdot \pi$	6.28319
■ $\frac{\sqrt{2}}{2}$	.707107
■ $\sqrt[4]{7}$	.755929
$\sqrt[4]{(4/7)}$	
MAIN	RAD APPROX FUNC 3/30

I formati simbolici sono valutati numericamente.

Le variabili non definite non possono essere calcolate e sono quindi gestite in modo algebrico. Se, ad esempio, la variabile  $r$  non è definita,  $\pi r^2 = 3.14159 \cdot r^2$ .

**AUTO** — Usa, dove possibile, il formato EXACT, se l'introduzione include un separatore decimale, viene utilizzato il formato APPROXIMATE. Determinate funzioni, inoltre, possono produrre la visualizzazione dei risultati in formato APPROXIMATE anche se l'espressione inserita non contempla virgole decimali.

■ $2 \cdot \pi$	$2 \cdot \pi$
■ $2. \cdot \pi$	6.28319
■ $\sqrt[4]{7}$	$2 \cdot \frac{\sqrt{7}}{7}$
■ $\sqrt{\frac{4.}{7}}$	.755929
$\sqrt[4]{(4./7)}$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 4/30

L'immissione di un numero decimale implica un risultato in virgola mobile.

**Suggerimento:** per conservare un formato EXACT, usare le frazioni in sostituzione dei decimali. Ad esempio, usare  $3/2$  invece di 1.5.

La tabella seguente confronta le tre impostazioni.

Introduzione	Risultato Exact	Risultato Approximate	Risultato Auto
8/4	2	2.	2
8/6	4/3	1.33333	4/3
$8.5 \cdot 3$	51/2	25.5	25.5
$\sqrt{(2)/2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	.707107	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\pi \cdot 2$	$2 \cdot \pi$	6.28319	$2 \cdot \pi$
$\pi \cdot 2.$	$2 \cdot \pi$	6.28319	6.28319

Un numero decimale nell'espressione determina un risultato in virgola mobile in modalità AUTO.

**Suggerimento:** per calcolare un'espressione in formato APPROXIMATE indipendentemente dall'impostazione corrente, premere  $\square$  [ENTER].

## Modo Display Digits

L'impostazione di default è Display Digits = FLOAT 6: ciò significa che i risultati vengono arrotondati ad un massimo di sei cifre. Per selezionare le diverse opzioni, usare [MODE]. Le opzioni sono valide per tutti i formati esponenziali.

La TI-89 / TI-92 Plus calcola e conserva internamente tutti i risultati decimali sino a 14 cifre significative (anche se il risultato visualizzato comporta un massimo di 12 cifre).

**Nota:** indipendentemente dall'impostazione Display Digits, per calcoli interni in virgola mobile la calcolatrice utilizza il massimo numero di cifre in modo da assicurare la massima precisione.

**Nota:** se il risultato non può essere visualizzato con il numero di cifre selezionato, la calcolatrice passa automaticamente al sistema di notazione scientifica.

Impostazione	Esempio	Descrizione
FIX (0 – 12)	123. (FIX 0)	I risultati sono arrotondati in base al numero di cifre decimali selezionato.
	123.5 (FIX 1)	
	123.46 (FIX 2)	
	123.457 (FIX 3)	
FLOAT	123.456789012	Il numero di decimali varia a seconda del risultato.
FLOAT (1 – 12)	1.E 2 (FLOAT 1)	I risultati sono arrotondati in base al numero totale di cifre selezionato.
	1.2E 2 (FLOAT 2)	
	123. (FLOAT 3)	
	123.5 (FLOAT 4)	
	123.46 (FLOAT 5)	
	123.457 (FLOAT 6)	

## Modo Exponential Format

Per default, Exponential Format = NORMAL.  
Per selezionare una delle tre opzioni, usare [MODE].



**Nota:** nell'area della cronologia, un numero incluso in un'introduzione viene visualizzato nella modalità SCIENTIFIC se il suo valore assoluto è inferiore a .001.

Impostazione	Esempio	Descrizione
NORMAL	12345.6	Se un risultato non può essere visualizzato con il numero di cifre specificato nel modo Display Digits, la TI-89 / TI-92 Plus passa da NORMAL a SCIENTIFIC solo per visualizzare questo risultato.
SCIENTIFIC	1.23456E 4	$1.23456 \times 10^4$ Esponente (potenza di 10). Sempre una sola cifra a sinistra del separatore decimale.
ENGINEERING	12.3456E 3	$12.3456 \times 10^3$ L'esponente è un multiplo di 3. A sinistra del separatore decimale possono essere inserite 1, 2 o 3 cifre.



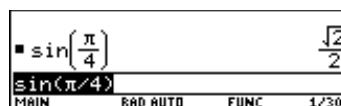
## Modifica di espressioni nella riga di introduzione

Se si conoscono bene le operazioni per la modifica di introduzioni, è possibile un notevole risparmio di tempo. Se si digita in modo errato un'espressione, è spesso più semplice correggere l'errore piuttosto che digitare di nuovo l'intera espressione.

### Deselezione dell'introduzione precedente

Quando si preme **[ENTER]**, l'espressione calcolata rimane evidenziata nella riga di introduzione. Prima di apportarvi modifiche, occorre deseleggerla per evitare di cancellare inavvertitamente l'espressione sovrascrivendola.

Per deselegzionare un'espressione, spostare il cursore a fianco dell'espressione che si desidera modificare.



- ① sposta il cursore alla fine dell'espressione.
- ② sposta il cursore all'inizio.

### Spostamento del cursore

Dopo aver effettuato la deselezione, spostare il cursore nel punto desiderato nell'espressione.

**Nota:** se si preme inavvertitamente **⬅** invece di **①** o **②**, il cursore si sposta in alto nell'area della cronologia. Premere **[ESC]** o **⬅** finché il cursore torna sulla riga di introduzione.

Per spostare il cursore:	Premere:
A sinistra o a destra in un'espressione.	① o ② Tenere premuto il pannello del cursore per ripetere il movimento.
All'inizio dell'espressione.	<b>[2nd]</b> ①
Alla fine dell'espressione.	<b>[2nd]</b> ②

### Cancellazione di un carattere

Per cancellare:	Premere:
Il carattere a sinistra del cursore.	<b>⬅</b> Tenere premuto <b>⬅</b> per cancellare una sequenza di caratteri.
Il carattere a destra del cursore.	<b>➡</b> <b>⬅</b>
Tutti i caratteri a destra del cursore.	<b>[CLEAR]</b> (una sola volta) Se non ci sono caratteri a destra del cursore, <b>[CLEAR]</b> cancella l'intera riga di introduzione.

### Cancellazione della riga di introduzione



Per cancellare la riga di introduzione, premere:

- [CLEAR]** se il cursore si trova all'inizio o alla fine della riga di introduzione.  
— o —
- [CLEAR]** **[CLEAR]** se il cursore non si trova all'inizio o alla fine della riga di introduzione. La prima attivazione del tasto cancella tutti i caratteri a destra del cursore, la seconda l'intera riga di introduzione.

## Inserimento o sovrascrittura di un carattere

**Suggerimento:** osservare il cursore per verificare se si è in modalità d'inserimento o di sovrascrittura.

La TI-89 / TI-92 Plus dispone di un modo d'inserimento e di un modo di sovrascrittura. Per default, la TI-89 / TI-92 Plus è impostata sul modo d'inserimento. Per passare dall'uno all'altro, premere  $\boxed{2nd} \boxed{[INS]}$ .

Se è attivato il modo:	Il successivo carattere digitato:
<b>Insert mode</b>  Cursore sottile interposto tra due caratteri	Viene inserito nel punto in cui si trova il cursore.
<b>OverType mode</b>  Il cursore evidenzia un carattere	Sostituisce il carattere evidenziato.

## Sostituzione o cancellazione di una sequenza di caratteri

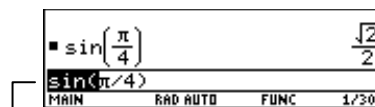
Evidenziare innanzitutto i caratteri desiderati, quindi sostituirli o cancellarli.

Per:	Azione:
Evidenziare una sequenza di caratteri	1. Spostare il cursore all'inizio o alla fine della sequenza di caratteri da evidenziare.



Per sostituire **sin(** con **cos(**, posizionare il cursore all'inizio di **sin**.

2. Tenendo premuto  $\boxed{\uparrow}$  premere  $\boxed{\leftarrow}$  o  $\boxed{\rightarrow}$  per evidenziare i caratteri a sinistra o a destra del cursore.



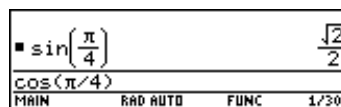
Tenere premuto  $\boxed{\uparrow}$  e premere  $\boxed{\leftarrow}$  e  $\boxed{\rightarrow}$ .

**Suggerimento:** quando si evidenziano i caratteri da sostituire, tenere presente che alcuni tasti funzione aggiungono automaticamente una parentesi aperta.

Sostituire i caratteri evidenziati

— oppure —

Digitare i nuovi caratteri.



Cancellare i caratteri evidenziati

Premere  $\boxed{\leftarrow}$ .

Per ridurre l'utilizzo della tastiera, la TI-89 / TI-92 Plus permette di accedere a molti comandi mediante menu. Questa sezione descrive brevemente come selezionare voci di menu. I singoli menu sono descritti negli appositi capitoli.

Visualizzazione di un menu

Premere:	Per visualizzare:
<code>[F1]</code> , <code>[F2]</code> , ecc.	Un menu della barra degli strumenti — Si tratta di menu a discesa attivati dalla barra degli strumenti nella parte superiore degli schermi delle applicazioni. Consentono di selezionare operazioni relative all'applicazione in uso.
<code>[APPS]</code>	Il menu APPLICATIONS — Consente di accedere a un elenco di applicazioni. Fare riferimento a pagina 38.
<code>[2nd]</code> <code>[CHAR]</code>	Il menu CHAR — Consente di accedere alle categorie di caratteri speciali (caratteri dell'alfabeto greco, caratteri matematici ecc.).
<code>[2nd]</code> <code>[MATH]</code>	Il menu MATH — Consente di accedere alle operazioni matematiche suddivise per categorie.
<b>TI-89:</b> <code>[CATALOG]</code>	Il menu CATALOG — Consente di accedere ad un indice alfabetico completo delle funzioni e istruzioni disponibili sulla TI-89 / TI-92 Plus. Inoltre, consente di accedere a funzioni definite dall'utente o a funzioni delle applicazioni Flash (se ve ne sono di definite o caricate).
<b>TI-92 Plus:</b> <code>[2nd]</code> <code>[CATALOG]</code>	
<code>[2nd]</code> <code>[CUSTOM]</code>	Il menu CUSTOM — Consente di accedere a un menu personalizzabile in cui è possibile elencare qualsiasi carattere, istruzione o funzione disponibile. La TI-89 / TI-92 Plus include un menu custom predefinito che può essere modificato o ridefinito. Fare riferimento a pagina 37 e al Capitolo 17: Programmazione.

Selezione di una voce di menu

- Per selezionare una voce da un menu visualizzato:
- Premere il numero o la lettera indicati a sinistra dell'opzione. Nel caso di una lettera, nella TI-89 premere `[alpha]` seguito dalla lettera. — oppure —
  - Usare i tasti di direzione `⬇` e `⬆` per evidenziare l'opzione, quindi premere `[ENTER]`. Si noti che premendo `⬆` sulla prima opzione, l'evidenziazione *non* viene spostata sull'ultima o viceversa.

F2  
A13abrac

1:solve(  
2:factor(  
3:expand(  
4:zeros(  
5:approx(  
6:comDenom(  
7:propFrac(  
8:lnSolve(

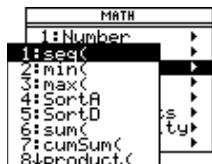
▼ indica che premendo `[F2]` comparirà un menu a discesa della barra degli strumenti.

Per selezionare **factor**, premere 2 o `⬇` `[ENTER]`. Quest'operazione chiude il menu e inserisce la funzione al posto del cursore.

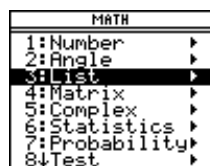
factor(

## Voci con il simbolo ► (sottomenu)

**Nota:** a causa delle dimensioni limitate dello schermo, nella TI-89 questi menu appaiono sovrapposti:



Se si seleziona una voce di menu con il simbolo ►, viene visualizzato un sottomenu da cui è possibile effettuare una selezione.



**List**, ad esempio, visualizza un sottomenu che permette di selezionare una specifica funzione di lista.

↓ indica che con i tasti di direzione è possibile visualizzare altre opzioni.

Per le voci che danno accesso ad un sottomenu, si possono usare i tasti di direzione nel modo di seguito indicato.

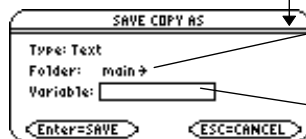
- Per visualizzare il sottomenu della voce evidenziata, premere ►. È la stessa procedura usata per selezionare la voce.
- Per uscire dal sottomenu senza effettuare alcuna selezione, premere ◀. È lo stesso effetto prodotto da [ESC].
- Per passare direttamente dalla prima all'ultima voce di menu, premere ⇩. Per passare direttamente dall'ultima alla prima voce di menu, premere ⇧.

## Voci con puntini di sospensione “...” (finestre di dialogo)

Se si seleziona una voce con puntini di sospensione “...”, viene visualizzata una finestra di dialogo per l'inserimento di informazioni aggiuntive.



**Save Copy As ...**, ad esempio, visualizza una finestra di dialogo in cui si richiede di inserire un nome di cartella e di variabile.



Il segno → indica che è possibile premere ► per visualizzare ed effettuare una selezione da un menu.

Una casella d'immissione indica che si deve digitare un valore. (Alpha-lock is automatically turned on for the TI-89. See page 22.)

Dopo aver effettuato un'immissione in una casella quale Variable, occorre premere [ENTER] due volte per salvare l'informazione e chiudere la finestra di dialogo.

## Eliminazione di un menu

Per eliminare il menu corrente senza fare una selezione, premere [ESC]. A seconda del numero di sottomenu visualizzati, può essere necessario premere [ESC] diverse volte per eliminare tutti i menu visualizzati.

## Passaggio da un menu della barra degli strumenti ad un altro

Per passare da un menu all'altro senza effettuare alcuna selezione, adottare una delle due procedure seguenti:

- Premere il tasto ( $\boxed{\text{F1}}$ ,  $\boxed{\text{F2}}$  ecc.) corrispondente all'altro menu prescelto.  
— oppure —
- usare i tasti di direzione per passare al menu successivo (premere  $\blacktriangleright$ ) o precedente (premere  $\blacktriangleleft$ ). Premendo  $\blacktriangleright$  dall'ultimo menu selezionato si torna al primo e viceversa.

Se si usa  $\blacktriangleright$ , verificare che non sia evidenziata una voce associata ad un sottomenu. In tal caso,  $\blacktriangleright$  visualizzerà il sottomenu invece di passare al menu successivo.

## Esempio: selezione di una voce di menu

Arrotondare il valore di  $\pi$  a tre cifre decimali. Partendo da una riga di introduzione vuota nello schermo base:

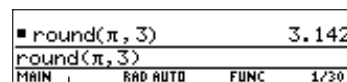
1. Premere  $\boxed{2\text{nd}}\boxed{\text{MATH}}$  per visualizzare il menu MATH.

2. Premere 1 per visualizzare il sottomenu Number. Oppure premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  in quanto la prima opzione viene evidenziata automaticamente.



3. Premere 3 per selezionare **round**. Oppure premere  $\ominus\ominus$  e  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

4. Premere  $\boxed{2\text{nd}}\boxed{\pi}\boxed{,}\boxed{3}\boxed{,}$  quindi premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  per calcolare l'espressione.



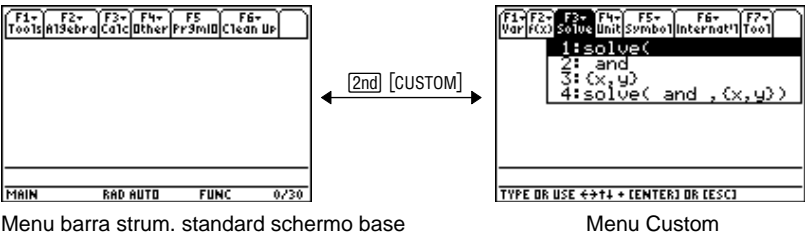
La selezione della funzione di cui al punto 3 implica la trascrizione automatica di **round** nella riga di introduzione.

La TI-89 / TI-92 Plus dispone di un menu custom che può essere attivato o disattivato in qualsiasi momento. È possibile usare il menu custom predefinito oppure crearne uno proprio seguendo le istruzioni fornite nel Capitolo 17: Programmazione.

Attivazione e disattivazione del menu Custom

**Nota:** è anche possibile attivare/disattivare il menu custom immettendo **CustmOn** o **CustmOff** nella riga di introduzione e premendo **ENTER**.

Quando viene attivato, il menu custom sostituisce il menu della barra degli strumenti standard. Disattivandolo, viene ripristinato il menu standard. Per esempio, dal menu della barra degli strumenti standard nello schermo base:



A meno che non sia stato modificato, viene visualizzato il menu custom predefinito.

**Suggerimento:** un menu custom può fornire accesso rapido alle voci di menu più utilizzate. Il Capitolo 17 illustra come creare menu custom per le voci di uso più frequente.

Menu	Funzione
[F1] Var	Nomi di variabili standard.
[F2] f(x)	Nomi di funzioni come f(x), g(x) e f(x,y).
[F3] Solve	Elementi per la risoluzione delle equazioni
[F4] Unit	Unità standard come _m, _ft e _l.
[F5] Symbol	Simboli come #, ? e ~.
Internat'l	Caratteri accentati standard come è, é ed ê.
TI-89: [2nd] [F6] TI-92 Plus: [F6]	
Tool	ClrHome, NewProb e CustmOff.
TI-89: [2nd] [F7] TI-92 Plus: [F7]	

Ripristino del menu Custom predefinito

**Nota:** il precedente menu custom viene cancellato. Se tale menu è stato creato con un programma (Capitolo 17), potrà essere successivamente ricreato eseguendo ancora il programma.

Se sul display è visualizzato un menu custom non predefinito e si desidera ripristinare quello predefinito:

- Dallo schermo base, usare **[2nd] [CUSTOM]** per disattivare il menu custom e visualizzare il menu della barra degli strumenti dello schermo base.
- Visualizzare il menu della barra degli strumenti Clean Up, e selezionare 3:Restore custom default.  
TI-89: **[2nd] [F6]**  
TI-92 Plus: **[F6]**



In questo modo, si incollano nella riga di introduzione i comandi usati per creare il menu predefinito.

- Premere **ENTER** per eseguire i comandi e ripristinare il menu predefinito.

La TI-89 / TI-92 Plus è dotata di un'ampia gamma di applicazioni che consentono di risolvere ed analizzare problemi di vario tipo. È possibile selezionare l'applicazione desiderata da un menu; le applicazioni di uso più frequente, inoltre, possono essere attivate direttamente dalla tastiera.

### Dal menu APPLICATIONS

**Nota:** per uscire dal menu senza effettuare una selezione, premere **[ESC]**.

1. Premere **[APPS]** per visualizzare il menu contenente un elenco delle applicazioni.
2. Per selezionare un'applicazione, procedere in uno dei due modi seguenti:
  - Usare **⬅** o **➡** per evidenziare l'applicazione, quindi premere **[ENTER]**.  
— oppure —
  - Premere il numero corrispondente all'applicazione.



L'applicazione:	Consente di:
FlashApps	Visualizzare un elenco di applicazioni Flash, se presenti.
Editor Y=	Definire, modificare e selezionare funzioni o equazioni per la rappresentazione grafica (Capitolo 6 – 11).
Window Editor	Impostare le dimensioni della finestra per la visualizzazione dei grafici (Capitolo 6).
Graph	Visualizzare i grafici (Capitolo 6).
Table	Visualizzare una tabella dei valori variabili corrispondenti ad una funzione inserita (Capitolo 13).
Data/Matrix Editor	Introdurre e modificare liste, dati e matrici. Si possono eseguire calcoli statistici e rappresentare graficamente diagrammi statistici (Capitoli 15 e 16).
Program Editor	Immettere e modificare programmi e funzioni (Capitolo 17).
Text Editor	Immettere e modificare sessioni di testo (Capitolo 18).
Numeric Solver	Immettere un'espressione o un'equazione, definire valori per tutte le variabili, tranne una, quindi risolvere rispetto alla variabile sconosciuta (Capitolo 19).
Home	Inserire espressioni, istruzioni e eseguire calcoli.

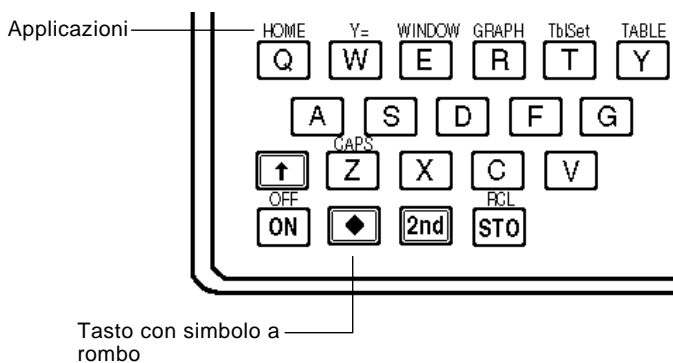
## Dalla tastiera

È possibile accedere dalla tastiera alle applicazioni più comunemente utilizzate. Per esempio, premere  $\blacklozenge$  [Y=] equivale a premere  $\blacklozenge$  seguito da [F1]. In questo manuale si utilizza la notazione  $\blacklozenge$  [Y=], simile alla notazione delle seconde funzioni.

Applicazione:	Premere:
Home	TI-89: [HOME] TI-92 Plus: $\blacklozenge$ [HOME]
Y= Editor	$\blacklozenge$ [Y=]
Window Editor	$\blacklozenge$ [WINDOW]
Graph	$\blacklozenge$ [GRAPH]
Table Setup	$\blacklozenge$ [TblSet]
Table Screen	$\blacklozenge$ [TABLE]



Nella TI-92 Plus, le applicazioni sono elencate sopra i tasti QWERTY.



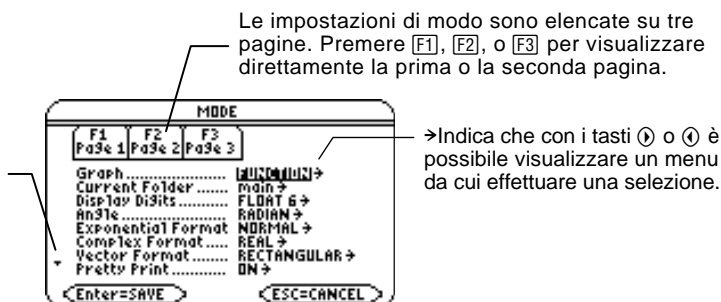


Le impostazioni di modo determinano le modalità di visualizzazione e interpretazione di numeri e grafici. Tali parametri sono memorizzati automaticamente dalla funzione Constant Memory™ allo spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus. Tutti i numeri, inclusi gli elementi di matrici e liste, sono visualizzati in funzione delle impostazioni di modo correnti.

### Verifica delle impostazioni di modo

Premere **[MODE]** per visualizzare la finestra di dialogo MODE, in cui sono elencati i modi e le rispettive impostazioni correnti.

Indica che si può fare scorrere l'elenco in basso per visualizzare modi aggiuntivi.



**Nota:** i modi non disponibili sono inattivi. Nella seconda pagina, ad esempio, l'opzione Split 2 App non è valida se Split Screen = FULL. Quando si scorre l'elenco, il cursore salta le impostazioni inattive.

### Modifica delle impostazioni di modo

Dalla finestra di dialogo MODE:

1. Evidenziare l'impostazione di modo che si desidera modificare. Usare **⬇** o **⬆** (abbinati a **[F1]** e **[F2]** o **[F3]**) per scorrere l'elenco.
2. Premere **⬇** o **⬆** per visualizzare un menu in cui sono elencate le impostazioni valide. L'impostazione corrente è evidenziata.
3. Selezionare l'impostazione desiderata in uno dei due modi seguenti:
  - Evidenziare l'impostazione con **⬇** o **⬆** e premere **[ENTER]**.  
— oppure —
  - Premere il numero o la lettera corrispondenti all'impostazione desiderata.
4. Modificare se necessario le altre impostazioni di modo.
5. Dopo aver apportato tutte le modifiche, premere **[ENTER]** per salvarle e uscire dalla finestra di dialogo.

**Suggerimento:** per uscire da un menu e tornare alla finestra di dialogo MODE senza effettuare una selezione, premere **[ESC]**.

**Importante:** se si preme **[ESC]** invece di **[ENTER]** per uscire dalla finestra di dialogo MODE, tutte le modifiche apportate saranno annullate.

## Panoramica generale sui modi

**Nota:** per informazioni dettagliate su un modo specifico, consultare la relativa sezione.

Modo	Descrizione
Graph	Tipo di rappresentazione grafica: FUNCTION, PARAMETRIC, POLAR, SEQUENCE, 3D, o DE.
Current	Cartella usata per memorizzare e richiamare variabili.
Folder	Se non sono state create cartelle aggiuntive, sarà disponibile la sola cartella MAIN. Fare riferimento a “Uso di cartelle per la memorizzazione di gruppi indipendenti di variabili” nel Capitolo 5.
Display Digits	Numero massimo di cifre (FLOAT) o numero fisso di decimali (FIX) visualizzati in un risultato in virgola mobile. Indipendentemente dall'impostazione prescelta, il numero totale di cifre visualizzate in un risultato nel formato a virgola mobile non può essere superiore a 12. Fare riferimento a pagina 31.
Angle	Unità di misura in cui i valori angolari sono interpretati e visualizzati: RADIAN o DEGREE.
Exponential Format	Notazione usata per la visualizzazione dei risultati: NORMAL, SCIENTIFIC o ENGINEERING. Fare riferimento a pagina 31.
Complex Format	Formato usato per visualizzare risultati complessi: REAL (i risultati complessi non vengono visualizzati a meno che non si utilizzi un'introduzione complessa), RECTANGULAR o POLAR.
Vector Format	Formato usato per visualizzare vettori a 2 e 3 elementi: RECTANGULAR, CYLINDRICAL o SPHERICAL.
Pretty Print	Attiva e disattiva la funzione di visualizzazione Pretty Print. Fare riferimento a pagina 29.
Split Screen	Divide lo schermo in due parti e ne specifica la disposizione: FULL (schermo di dimensioni normali non diviso), TOP-BOTTOM o LEFT-RIGHT. Fare riferimento al Capitolo 14.
Split 1 App	Applicazione visualizzata nella parte superiore o sinistra di uno schermo suddiviso. Se lo schermo non è stato suddiviso, indica l'applicazione corrente.
Split 2 App	Applicazione visualizzata nella parte inferiore o destra di uno schermo suddiviso. Questa modalità è attiva solo se lo schermo è suddiviso.
Number of Graphs	In uno schermo suddiviso, permette di impostare le due parti dello schermo in modo da visualizzare gruppi di grafici indipendenti.
Graph 2	Se Number of Graphs = 2, seleziona il tipo di grafico nella seconda parte dello schermo suddiviso. Fare riferimento al Capitolo 12.
Split Screen Ratio	Rapporto tra le dimensioni delle due parti in cui è suddiviso lo schermo: 1:1, 1:2 oppure 2:1. (Solo TI-92 Plus)
Exact/Approx	Calcola espressioni e visualizza i risultati in forma numerica o razionale/simbolica: AUTO, EXACT o APPROXIMATE. Fare riferimento a pagina 29.

---

Modi (continuazione)	Modo	Descrizione
	Base	Consente di eseguire calcoli immettendo numeri in formato decimale (DEC), esadecimale (HEX) o binario (BIN).
	Unit System	Consente di immettere un'unità per i valori di un'espressione, come ad esempio 6_m * 4_m o 23_m/_s * 10_s, convertire valori da un'unità in un'altra della stessa categoria e creare unità personalizzate.
	Custom Units	Consente di selezionare valori predefiniti personalizzati. La modalità è disattivata fino a quando non si seleziona Unit System, 3:CUSTOM.
	Language	Consente di localizzare la TI-89 / TI-92 Plus in una delle diverse lingue, in base alle applicazioni Flash linguistiche che sono state installate.

# Uso del menu Clean Up per iniziare un nuovo problema

Sullo schermo Home, la barra degli strumenti Clean Up consente di iniziare un nuovo calcolo da una condizione pulita senza dovere resettare la memoria della TI-89 / TI-92 Plus.

## Menu della barra degli strumenti Clean Up

Dallo schermo base, visualizzare il menu Clean Up premendo:

TI-89: [2nd] [F6]

TI-92 Plus: [F6]



**Suggerimento:** per definire una variabile che andrà conservata, utilizzare per il nome più di un carattere. Ciò impedisce di eliminare inavvertitamente la variabile tramite 1:Clear a-z.

**Nota:** per informazioni sul controllo e il reset della memoria o su altre impostazioni di default del sistema, vedere il capitolo 21.

Voce di menu	Descrizione
Clear a-z	<p>Cancella (elimina) tutti i nomi di variabili ad un carattere nella cartella corrente, a meno che le variabili non siano state bloccate o archiviate. Confermare l'azione premendo [ENTER].</p> <p>I nomi delle variabili ad un carattere vengono spesso utilizzati in calcoli simbolici del tipo:</p> $\text{solve}(a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0, x)$ <p>Se ad una o più variabili è già stato assegnato un valore, il calcolo potrebbe dare risultati inattendibili. Per evitare che ciò accada, selezionare 1:Clear a-z prima di iniziare il calcolo.</p>
NewProb	<p>Porre <b>NewProb</b> nella riga di introduzione. Premere quindi [ENTER] per eseguire il comando.</p> <p><b>NewProb</b> esegue una serie di calcoli per iniziare un nuovo problema dopo un azzeramento senza ripristinare la memoria:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cancella tutti i nomi delle variabili ad un carattere nella cartella corrente (come 1:Clear a-z), a meno che le variabili non siano state bloccate o archiviate.</li><li>• Disabilita tutte le funzioni e i diagrammi statistici (<b>FnOff</b> e <b>PlotsOff</b>) nella modalità di rappresentazione grafica corrente.</li><li>• Esegue <b>ClrDraw</b>, <b>ClrErr</b>, <b>ClrGraph</b>, <b>ClrHome</b>, <b>ClrIO</b>, e <b>ClrTable</b>.</li></ul>
Restore custom default	<p>Se è attivo un menu custom non predefinito, consente di ripristinare quello predefinito. Vedere pag. 37.</p>

La finestra di dialogo CATALOG consente di accedere a tutti i comandi incorporati nella TI-89 / TI-92 Plus (funzioni e istruzioni) da un pratico elenco. Inoltre, consente di selezionare funzioni utilizzate nelle applicazioni Flash o funzioni definite dall'utente (se ve ne sono di caricate o definite).

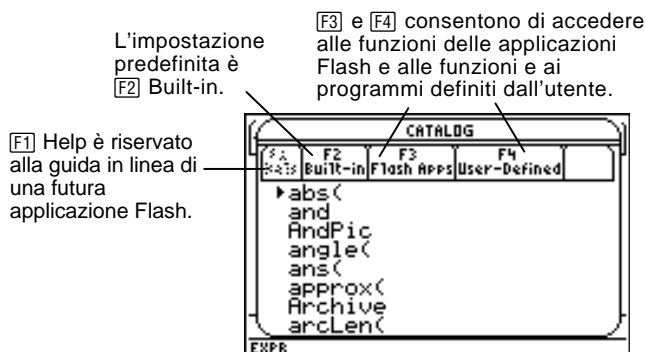
### Visualizzazione della finestra di dialogo CATALOG

Per visualizzare la finestra di dialogo CATALOG, premere:

**TI-89:** [CATALOG]

**TI-92 Plus:** [2nd] [CATALOG]

Per impostazione predefinita, la finestra CATALOG si apre con l'opzione [F2] Built-in attiva, che visualizza un elenco alfabetico di tutti i comandi preinstallati della TI-89 / TI-92 Plus (funzioni e istruzioni).



**Nota:** le opzioni che non sono valide correntemente appaiono in grigio (non sono selezionabili). Ad esempio, [F1] Help è riservata alla guida in linea di una futura applicazione Flash. [F3] Flash Apps appare in grigio se non è stata installata un'applicazione Flash. [F4] User-Defined appare in grigio se non sono stati creati né un'applicazione né un programma.

### Selezionare il comando Built-in dal menu CATALOG

Quando si seleziona un comando, il relativo nome viene trascritto automaticamente nella riga di introduzione in corrispondenza del cursore. Prima di selezionare un comando, occorre quindi posizionare in modo appropriato il cursore.

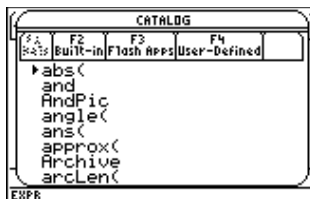
1. Premere:

**TI-89:** [CATALOG]

**TI-92 Plus:** [2nd] [CATALOG]

2. Premere [F2] Built-in.

**Nota:** la prima volta che si visualizza l'elenco Built-in, il cursore si posiziona all'inizio dell'elenco. La volta successiva, si posizionerà nello stesso punto in cui è stato lasciato.



- I comandi sono elencati in ordine alfabetico. Quelli che non iniziano con una lettera (+, %,  $\sqrt{\quad}$ ,  $\Sigma$ , ecc.) sono riportati alla fine dell'elenco.
- Per uscire dal menu CATALOG senza effettuare alcuna selezione, premere [ESC].

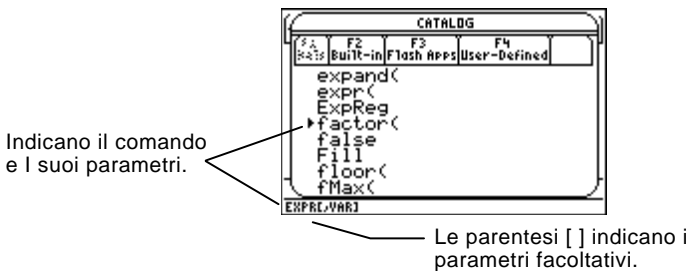
3. Spostare l'indicatore ► sul comando e premere **[ENTER]**.

**Suggerimento:** dall'inizio dell'elenco, premere **[↵]** per spostarsi alla fine. Dalla fine dell'elenco, premere **[↵]** per spostarsi all'inizio.

Per spostare l'indicatore ► :	Premere o digitare:
Di un comando alla volta	<b>[↵]</b> o <b>[↶]</b>
Di una pagina alla volta	<b>[2nd]</b> <b>[↵]</b> o <b>[2nd]</b> <b>[↶]</b>
Sul primo comando che inizia con una lettera specifica	La lettera corrispondente. (Nella TI-89, <b>non</b> premere prima <b>[alpha]</b> . Se lo si facesse, occorrerebbe premere nuovamente <b>[alpha]</b> o <b>[2nd]</b> <b>[a-lock]</b> prima di poter digitare una lettera.)

## Informazioni sui parametri

Per i comandi contrassegnati dall'indicatore ►, la riga di stato indica i parametri richiesti o facoltativi e il relativo tipo.



**Nota:** per informazioni dettagliate sui parametri, fare riferimento alla descrizione del relativo comando nell'Appendice A.

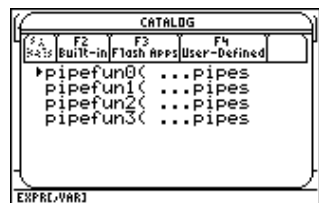
Nell'esempio precedente, la sintassi di **factor** è:

**factor**(espressione) richiesto  
 — oppure —  
**factor**(espressione,variabile) facoltativo

## Selezione di una funzione di un'applicazione Flash

Un'applicazione Flash può contenere una o più funzioni. Quando se ne seleziona una, il relativo nome viene inserito nella riga di introduzione alla posizione del cursore. Di conseguenza, è necessario posizionare opportunamente il cursore prima di selezionare una funzione.

1. Premere:  
**TI-89:** **[CATALOG]**  
**TI-92 Plus:** **[2nd]** **[CATALOG]**
2. Premere **[F3]** Flash Apps. (Questa opzione non è selezionabile se non ci sono applicazioni Flash installate sulla TI-89 / TI-92 Plus.)



- L'elenco è ordinato alfabeticamente in base al nome della funzione. Nella colonna di sinistra sono elencate le funzioni, mentre nella colonna di destra le applicazioni Flash che la contengono.
- Nella riga di stato vengono visualizzate le informazioni relative alla funzione.
- Per uscire senza selezionare una funzione, premere **[ESC]**.

### Selezione di una funzione o un programma definito dall'utente

**Nota:** usare lo schermo VAR-LINK per gestire variabili, cartelle e applicazioni Flash. Vedere il Capitolo 21.

3. Spostare l'indicatore ► sulla funzione e premere **[ENTER]**.

Per spostare l'indicatore ► :	Premere o digitare:
Di una funzione alla volta	◄ o ►
Di una pagina alla volta	<b>[2nd]</b> ◄ o <b>[2nd]</b> ►
Sulla prima funzione che comincia con una lettera specifica	La lettera corrispondente. (Nella TI-89, <b>non</b> premere prima <b>[alpha]</b> . Se lo si facesse, occorrerebbe premere nuovamente <b>[alpha]</b> o <b>[2nd]</b> <b>[a-lock]</b> prima di poter digitare una lettera.)

È possibile creare funzioni o programmi personalizzati a cui accedere successivamente tramite **[F4]** User-Defined. Per istruzioni sulla creazione di funzioni, vedere "Creazione e calcolo di funzioni definite dall'utente" nel Capitolo 5 e "Panoramica sull'immissione di una funzione" nel Capitolo 17. Per istruzioni sulla creazione e l'esecuzione di un programma, vedere il Capitolo 17.

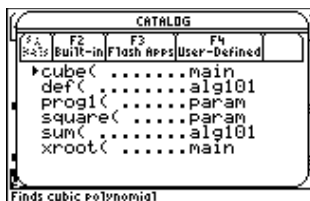
Quando si seleziona una funzione o un programma, il relativo nome viene inserito nella riga di introduzione alla posizione del cursore. Di conseguenza, è necessario posizionare opportunamente il cursore prima di selezionare la funzione o il programma.

1. Premere:

**TI-89:** **[CATALOG]**

**TI-92 Plus:** **[2nd]** **[CATALOG]**

2. Premere **[F4]** User-Defined. (Questa opzione non è selezionabile se non è stata definita una funzione o non è stato creato un programma.)



- L'elenco è ordinato alfabeticamente in base al nome della funzione/del programma. Nella colonna di sinistra sono elencate le funzioni e i programmi, mentre nella colonna di destra la cartella che li contiene.
- Se la prima riga della funzione o del programma è un commento, ne viene visualizzato il testo sulla riga di stato.
- Per uscire senza selezionare una funzione o un programma, premere **[ESC]**.

3. Spostare l'indicatore ► sulla funzione o sul programma e premere **[ENTER]**.

Per spostare l'indicatore ► :	Premere o digitare:
Di una funzione o un programma alla volta	◄ o ►
Di una pagina alla volta	<b>[2nd]</b> ◄ o <b>[2nd]</b> ►
Sulla prima funzione o programma che comincia con una lettera specifica	La lettera corrispondente. (Nella TI-89, <b>non</b> premere prima <b>[alpha]</b> . Se lo si facesse, occorrerebbe premere nuovamente <b>[alpha]</b> o <b>[2nd]</b> <b>[a-lock]</b> prima di poter digitare una lettera.)

## Memorizzazione e richiamo di valori di variabili

I valori vengono memorizzati con nomi di variabili. Nelle espressioni, si potrà usare il nome in sostituzione del valore. Quando la TI-89 / TI-92 Plus riscontra il nome in una variabile, sostituisce il valore memorizzato della variabile.

### Regole per i nomi delle variabili

Un nome di variabile:

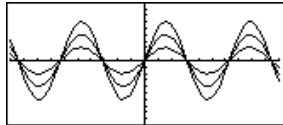
- Può contenere sino a 8 caratteri sia numerici che alfabetici, incluse lettere dell'alfabeto greco (eccetto  $\pi$ ), caratteri accentati e internazionali. Non prevede spazi.
  - Non può iniziare con un numero.
- Può essere costituito da caratteri maiuscoli e minuscoli. I nomi AB22, Ab22, aB22 e ab22 si riferiscono alla stessa variabile.
- Non è possibile assegnare uno dei nomi predefiniti dalla TI-89 / TI-92 Plus. I nomi predefiniti includono:
  - Funzioni (come **abs**) e istruzioni (come **LineVert**) incorporate. Fare riferimento all'Appendice A.
  - Variabili di sistema (come *xmin* e *xmax*, usate per memorizzare valori associati ai grafici). Fare riferimento all'Appendice B per un elenco di consultazione.

### Esempi

Variabile	Descrizione
myvar	OK.
a	OK.
Log	Non valido, già assegnato alla funzione <b>log</b> .
Log1	Valido.
3rdTotal	Non valido, inizia con un numero.
circumfer	Non valido, include più di 8 caratteri.

### Tipi di dati

Tutti i tipi di dati di TI-89 / TI-92 Plus possono essere salvati come variabili. Per un elenco dei tipi di dati, fare riferimento a **getType()** nell'Appendice A. Di seguito sono riportati alcuni esempi:

Tipi di dati	Esempi
Espressioni	2.54, 1.25E 6, $2\pi$ , $xmin/10$ , $2+3i$ , $(x-2)^2$ , $\sqrt{2}/2$
Liste	{2 4 6 8}, {1 1 2}
Matrici	[1 0 0], $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 4 & 6 \end{bmatrix}$
Stringhe di caratteri	"Hello", "The answer is:", "xmin/10"
Immagini	
Funzioni	myfunc(arg), ellipse(x,y,r1,r2)



## Memorizzazione di un valore in una variabile

**Nota:** gli utenti della TI-89 devono usare [alpha] ogni volta che è necessario quando digitano nomi di variabile.

1. Introdurre il valore da memorizzare. Questo valore può essere un'espressione.
2. Premere [STO]. Viene visualizzato il simbolo di memorizzazione ( $\rightarrow$ ).
3. Digitare il nome della variabile.
4. Premere [ENTER].

■	$5 + 8^3 \rightarrow \text{num1}$	517
	$5 + 8^3 \rightarrow \text{num1}$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

Per memorizzare temporaneamente un valore in una variabile, si può usare l'operatore "with". Fare riferimento a "Sostituzione di valori e impostazione di vincoli" nel Capitolo 3.

## Visualizzazione di una variabile

1. Digitare il nome della variabile.
2. Premere [ENTER].

■	num1	517
	num1	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

Se una variabile non è definita, il relativo nome viene visualizzato nel risultato.

**Nota:** fare riferimento al Capitolo 3 per ulteriori informazioni sulla manipolazione simbolica.

In questo esempio, la variabile a non è definita e viene pertanto utilizzata come variabile simbolica.

■	num1	517
■	$\text{num1} + a$	$a + 517$
	$\text{num1} + a$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

## Utilizzo di una variabile in un'espressione

**Suggerimento:** per visualizzare un elenco dei nomi di variabili esistenti, usare [2nd] [VAR-LINK] come descritto nel Capitolo 21.

1. Digitare il nome della variabile nell'espressione.
2. Premere [ENTER] per calcolare l'espressione.

■	$3 \cdot \text{num1}$	1551
■	num1	517
	num1	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

Il valore della variabile è rimasto invariato.

Per sostituire il precedente valore della variabile con il risultato, è necessario memorizzarlo.

■	$3 \cdot \text{num1} \rightarrow \text{num1}$	1551
■	num1	1551
	num1	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

## Richiamo del valore di una variabile

Nelle espressioni può talvolta risultare utile usare il valore effettivo di una variabile invece del nome.

1. Premere [2nd] [RCL] per visualizzare una finestra di dialogo.
2. Digitare il nome della variabile.
3. Premere due volte [ENTER].

F1=	F2=	F3=	F4=	F5=	F6=
Tools	AT3ebra	Calc	Other	Pr3mID	Clean Up
RECALL VARIABLE					
Recall: num1					
Enter=OK      ESC=CANCEL					
2nd					
MAIN	RAD AUTO	FUNC	0/30		

In questo esempio, il valore memorizzato in num1 viene trascritto in corrispondenza del cursore nella riga di introduzione.

# Uso di un'introduzione precedente o dell'ultimo risultato

Si può riutilizzare un'introduzione precedente rieseguendola "tale e quale" oppure modificandola prima di rieseguirla. È anche possibile riutilizzare l'ultimo risultato inserendolo in una nuova espressione.

## Riutilizzo di un'espressione nella riga di introduzione

Quando si preme **ENTER**, l'espressione calcolata rimane evidenziata nella riga di introduzione. A seconda dei casi, si può sovrascrivere o riutilizzare.

Ad esempio, usando una variabile, calcolare il quadrato di 1, 2, 3 ecc.

Come mostrato sotto, impostare il valore iniziale della variabile, quindi introdurre l'espressione. Successivamente, rieseguire l'introduzione per incrementare la variabile e calcolare il quadrato.

*Suggerimento: la riesecuzione di un'introduzione "tale e quale" si rivela particolarmente utile nei calcoli iterativi che includono variabili.*

Nella TI-89:	Nella TI-92 Plus:	Display
0 <b>STO▶</b>	0 <b>STO▶</b>	■ 0 ÷ num 0
<b>2nd</b> [a-lock] N U M	N U M	0 ÷ num
<b>ENTER</b>	<b>ENTER</b>	MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
N U M <b>alpha</b> + 1 <b>STO▶</b>	N U M + 1 <b>STO▶</b>	■ 0 ÷ num 0
<b>2nd</b> [a-lock] N U M	N U M	■ num + 1 ÷ num : num <sup>2</sup> 1
<b>2nd</b> [:] N U M <b>^</b> 2	<b>2nd</b> [:] N U M <b>^</b> 2	num+1÷num:num^2
<b>ENTER</b>	<b>ENTER</b>	MAIN RAD AUTO FUNC 2/30
<b>ENTER</b> <b>ENTER</b>	<b>ENTER</b> <b>ENTER</b>	■ 0 ÷ num 0
		■ num + 1 ÷ num : num <sup>2</sup> 1
		■ num + 1 ÷ num : num <sup>2</sup> 4
		■ num + 1 ÷ num : num <sup>2</sup> 9
		num+1÷num:num^2
		MAIN RAD AUTO FUNC 4/30

**Suggerimento:** la modifica di un'introduzione permette di cambiarla senza doverla ridigitare interamente.

Usando l'equazione  $A=\pi r^2$ , determinare per tentativi ed approssimazioni il raggio di un cerchio avente una superficie di 200 centimetri quadrati.

Il seguente esempio assume 8 come prima ipotesi, quindi visualizza il risultato approssimato in virgola mobile. È possibile modificare e rieseguire con 7.95 e continuare fino ad ottenere un risultato avente l'esattezza desiderata.

**Note:** se l'introduzione contiene un separatore decimale, il risultato viene automaticamente visualizzato in virgola mobile.

Nella TI-89:	Nella TI-92 Plus:	Display
<div>8 [STO] [alpha] R [2nd] [:] [2nd] [pi] [alpha] R [^] 2 [ENTER]  [ENTER]  [DEL] [DEL] 7.95 [ENTER]</div>	<div>8 [STO] R [2nd] [:] [2nd] [pi] R [^] 2 [ENTER]  [ENTER]  [DEL] [DEL] 7.95 [ENTER]</div>	<div><div>8 → r : π · r<sup>2</sup>64 · π 8 → r : π · r<sup>2</sup>201.062 8 → r : π · r<sup>2</sup>198.557 MAINRAD AUTOFUNC1/30</div><div>8 → r : π · r<sup>2</sup>64 · π 8 → r : π · r<sup>2</sup>201.062 8 → r : π · r<sup>2</sup>198.557 MAINRAD AUTOFUNC2/30</div><div>8 → r : π · r<sup>2</sup>64 · π 8 → r : π · r<sup>2</sup>201.062 7.95 → r : π · r<sup>2</sup>198.557 7.95 → r : π · r<sup>2</sup>198.557 MAINRAD AUTOFUNC3/30</div></div>

**Richiamo di un'introduzione precedente**

Si possono richiamare le introduzioni precedenti memorizzate nell'area della cronologia anche se non contenute nello schermo. L'introduzione richiamata *sostituisce* l'immissione corrente visualizzata nella riga di introduzione e può essere rieseguita o modificata.

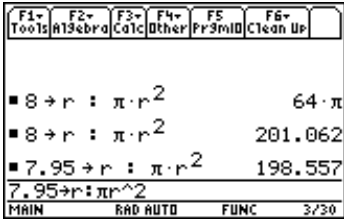
**Nota:** per richiamare un'introduzione precedente si può utilizzare anche la funzione **entry**. Fare riferimento a **entry()** nell'Appendice A.

Per richiamare:	Premere:	Effetto:
L'ultima introduzione (se la riga di introduzione è stata modificata)	[2nd] [ENTRY] una volta	Se l'ultima immissione è ancora visualizzata nella riga di introduzione, verrà richiamata l'introduzione precedente.
Introduzioni precedenti	[2nd] [ENTRY] più volte	Ogni volta che si aziona la combinazione di tasti, viene richiamata l'immissione precedente a quella visualizzata nella riga di introduzione.

Ad esempio:

Se la riga di introduzione contiene l'ultima immissione, [2nd] [ENTRY] richiamerà questa espressione.

Se la riga di introduzione è stata modificata o cancellata, [2nd] [ENTRY] richiamerà questa espressione.



## Richiamo dell'ultimo risultato

Ogni volta che si calcola un'espressione, la TI-89 / TI-92 Plus conserva il risultato nella variabile  $\text{ans}(1)$ . Per immettere la variabile nella riga di introduzione, premere  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{ANS}]}$ .

Calcolare ad esempio l'area di un appezzamento di 1,7 metri per 4,2 metri. Calcolare quindi il raccolto per metro quadrato assumendo un raccolto totale di 147 pomodori.

1. Calcolare l'area.

$1.7 \times 4.2 \boxed{\text{ENTER}}$

2. Calcolare il raccolto.

$147 \div \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{ANS}]} \boxed{\text{ENTER}}$

■	$1.7 \cdot 4.2$	7.14
■	$\frac{147}{7.14}$	20.5882
$147 \div \text{ans}(1)$		
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

La variabile  $\text{ans}(1)$  viene inserita e il relativo valore assunto nel calcolo.

**Nota:** fare riferimento a  $\text{ans}()$  nell'Appendice A.

Analogamente a  $\text{ans}(1)$ ,  $\text{ans}(2)$ ,  $\text{ans}(3)$ , ecc., assumono anch'esse risultati precedenti. Ad esempio,  $\text{ans}(2)$  assume il penultimo risultato.

È possibile selezionare un'introduzione o un risultato nell'area della cronologia e "incollare" in modo automatico un suo duplicato nella riga di introduzione. Questa funzione consente di trascrivere un'introduzione o un risultato precedenti in una nuova espressione senza dover digitare di nuovo l'intera informazione.

## Vantaggi dell'uso della funzione per incollare in modo automatico (Auto-Paste)

**Nota:** le informazioni possono inoltre essere incollate mediante il menu della barra degli strumenti [F1]. Fare riferimento a "Procedura per tagliare, copiare e incollare informazioni" nel Capitolo 5.

Gli effetti dell'utilizzo della funzione Auto-Paste sono analoghi a quelli prodotti dalla combinazione di tasti [2nd] [ENTRY] e [2nd] [ANS], descritti nella sezione precedente, rispetto ai quali vanno tuttavia segnalate alcune differenze.

Per le	Auto-Paste permette di:	[2nd] [ENTRY] permette di:
introduzioni:	Trascrivere qualsiasi immissione precedente nella riga di introduzione.	Sostituire il contenuto della riga di introduzione con un'immissione precedente.
Per i	Auto-Paste permette di:	[2nd] [ANS] permette di:
risultati:	Trascrivere il valore visualizzato di qualsiasi risultato precedente nella riga di introduzione.	Inserire la variabile ans(1), che contiene soltanto l'ultimo risultato. Ogni volta che si esegue un calcolo, ans(1) viene aggiornata in funzione dell'ultimo risultato.

## Operazione per incollare in modo automatico un'introduzione o un risultato

**Suggerimento:** per annullare l'operazione per incollare in modo automatico e tornare alla riga di introduzione, premere [ESC].

**Suggerimento:** per visualizzare un'introduzione o un risultato di lunghezza superiore ad una riga (indicati da ► alla fine della riga), usare [2nd] [D] e [2nd] [D].

1. Nella riga di introduzione, posizionare il cursore nel punto in cui si desidera trascrivere l'introduzione o il risultato.
2. Premere [↶] per spostare il cursore in alto nell'area della cronologia. In questo modo verrà evidenziato l'ultimo risultato.
3. Evidenziare con [↶] e [↷] l'introduzione o il risultato da incollare in modo automatico.

- [↶] permette di spostarsi dal risultato all'introduzione in alto nell'area della cronologia.

- Per evidenziare elementi non contenuti nello schermo usare [↶].

4. Premere [ENTER].

L'elemento evidenziato viene trascritto nella riga di introduzione.

$\left[\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)\right]^2$	1/4
$\tan\left(\frac{\pi}{3}\right)$	$\sqrt{3}$
$\sin(\pi/3)^2 +$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/2

$\left[\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)\right]^2$	1/4
$\tan\left(\frac{\pi}{3}\right)$	$\sqrt{3}$
$\sin(\pi/3)^2 + (\cos(\pi/3))^2$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

La procedura descritta incolla l'intera introduzione o risultato. Se è richiesta solo una parte dell'introduzione o del risultato, modificare la riga di introduzione eliminando le parti indesiderate.

La riga di stato è visualizzata in basso sullo schermo di ogni singola applicazione. In essa sono visualizzate informazioni sullo stato corrente della TI-89 / TI-92 Plus, incluse importanti impostazioni di modo.

### Indicatori di stato

**MAIN 2ND RAD APPROX G1 FUNC Batt 23/30**

Cartella corrente	Tasto modificatore	Modo angolare	Modo Exact/Approx	Numero grafico (G#1 sulla TI-92 Plus)	Modo grafico	Cambiare batterie	Accoppiamenti area della cronologia, indicatore di occupato, variabile bloccata
----------------------	-----------------------	------------------	----------------------	--	-----------------	----------------------	---


Indicatore	Significato
Cartella corrente	Visualizza il nome della cartella attiva. Fare riferimento a “Uso di cartelle per la memorizzazione di gruppi indipendenti di variabili” nel Capitolo 5. MAIN è la cartella di default impostata automaticamente ogni volta che si aziona la TI-89 / TI-92 Plus.
Tasto modificatore	Indica il tasto modificatore attivo, come descritto di seguito.
2nd	<b>2nd</b> — userà la seconda funzione del successivo tasto digitato.
◆	◆ — userà la funzione rombo del successivo tasto digitato.
⌵ (TI-89)	<b>⌵</b> — digiterà la lettera minuscola del successivo tasto digitato.
⌵ (TI-89)	<b>⌵</b> [a-lock] — alpha-lock minuscole è attivo. Fino a quando non verrà disattivato, verrà digitata la lettera minuscola di ogni tasto premuto. Per annullare alpha-lock, premere <b>⌵</b> .
⌵ (TI-89)	<b>⌵</b> <b>⌵</b> — ALPHA-lock maiuscole è attivo. Fino a quando non verrà disattivato, verrà digitata la lettera maiuscola di ogni tasto premuto. Per annullare ALPHA-lock, premere <b>⌵</b> .
⬆	<b>⬆</b> — verrà digitata la lettera maiuscola del successivo tasto digitato. È possibile usare nella TI-89, <b>⬆</b> per digitare una lettera senza dover ricorrere ad <b>⌵</b> .
Modo angolare	Indica le unità di misura in cui i valori angolari sono interpretati e visualizzati. Per modificare il modo angolare, usare il tasto <b>MODE</b> .
RAD	Radiani
DEG	Gradi

**Nota:** per annullare **2nd**, **◆**, **⌵** o **⌵**, premere nuovamente lo stesso tasto oppure premere un altro tasto modificatore.

**Nota:** se il successivo tasto digitato non ha una funzione rombo o un lettera associata, il tasto svolgerà la propria azione standard.

---

**Indicatori di stato (cont.)**

<b>Indicatore</b>	<b>Significato</b>
Exact/ Approx Mode	Indica in che modo i risultati sono calcolati e visualizzati. Fare riferimento a pagina 29. Per modificare il modo Exact/Approx, usare il tasto <b>[MODE]</b> .
AUTO	Auto
EXACT	Exact
APPROX	Approximate
Numero grafico	Se lo schermo è suddiviso per visualizzare due grafici indipendenti, indica il grafico attivo (GR#1 oppure GR#2). (Visualizza G#1 o G#2 sulla TI-92 Plus.)
Modo grafico	Indica il tipo di grafico. Per modificare il modo grafico, usare il tasto <b>[MODE]</b> .
FUNC	Funzioni $y(x)$
PAR	Equazioni parametriche $x(t)$ e $y(t)$
POL	Equazioni polari $r(\theta)$
SEQ	Successioni $u(n)$
3D	Grafico tridimensionale di funzioni $z(x,y)$
DE	Equazioni differenziali $y'(t)$
Indicatore batteria	Visualizzato solo quando le batterie stanno per scaricarsi. Se la scritta BATT è visualizzata su sfondo nero, occorre cambiare le batterie al più presto.
Accoppiamenti dell'area cronologica, indicatore di occupato, Archived	Le informazioni mostrate in questa parte della riga di stato dipendono dall'applicazione che si sta utilizzando.
23/30	Compare nello schermo base per mostrare il numero di coppie introduzione/risultato nell'area cronologica. Vedere pag. 24.
BUSY	Calcolo o grafico in corso.
PAUSE	Un grafico o un programma sono in pausa.
	La variabile aperta nell'editor corrente (Data/Matrix Editor, Program Editor o Text Editor) è bloccata o archiviata e non può essere modificata.

In alcuni casi potrebbe essere necessario avere a portata di mano alcuni dati relativi alla TI-89 / TI-92 Plus, in particolare quelli sulla versione del software e sul numero ID (numero di serie) dell'unità.

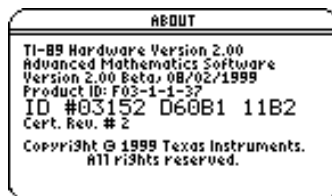
### Visualizzazione dello schermo "About"

Dallo schermo Home, premere **[F1]** e selezionare A:About.



Lo schermo visualizzato risulterà diverso da quello qui a destra.

Premere **[ENTER]** o **[ESC]** per chiudere lo schermo.



### Quando usare queste informazioni

Le informazioni della finestra About servono nei casi seguenti:

- Nel caso si ottenga una versione nuova o aggiornata del software per la TI-89 / TI-92 Plus, potrebbe essere necessario fornire la versione del software attualmente utilizzato e/o il numero ID dell'unità.
- Nel caso di problemi nell'uso della TI-89 / TI-92 Plus, la versione del software è un elemento importante per gli addetti all'assistenza tecnica che devono risolvere il problema.



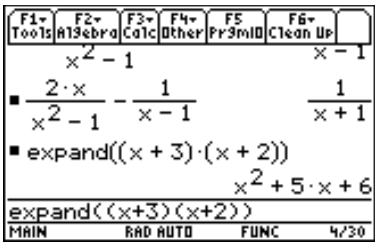


# Manipolazione simbolica



Anteprima della manipolazione simbolica.....	58
Uso di variabili definite o non definite.....	59
Uso dei modi Exact, Approximate e Auto .....	61
Semplificazione automatica.....	64
Semplificazione ritardata per alcune funzioni incorporate.....	66
Sostituzione di valori e impostazione di vincoli .....	67
Panoramica del menu Algebra .....	70
Operazioni algebriche comuni .....	72
Panoramica del menu Calc .....	75
Operazioni di calcolo comuni.....	76
Funzioni definite dall'utente e manipolazione simbolica .....	77
Esaurimento della memoria .....	79
Costanti speciali nella manipolazione simbolica.....	80

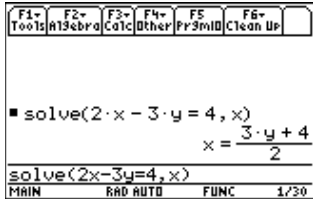
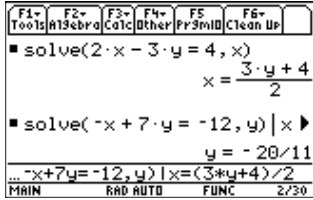
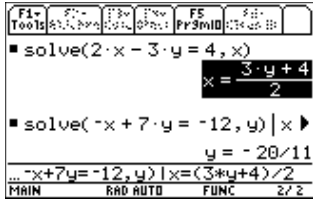
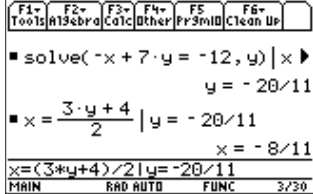
Questo capitolo offre una panoramica delle tecniche di base per l'uso della manipolazione simbolica nelle operazioni algebriche o di calcolo.



I calcoli simbolici possono essere eseguiti dallo schermo base.

# Anteprima della manipolazione simbolica

Risolvere il sistema di equazioni  $2x - 3y = 4$  e  $-x + 7y = -12$ . Risolvere la prima equazione in modo che  $x$  sia espressa in funzione di  $y$ . Sostituire l'espressione ad  $x$  nella seconda equazione e calcolare il valore di  $y$ , quindi sostituire il valore di  $y$  nella prima equazione per calcolare il valore di  $x$ .

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare lo schermo base e cancellare il contenuto della riga di introduzione. Risolvere l'equazione $2x - 3y = 4$ rispetto ad $x$ .  <i>[F2] 1 consente di selezionare <b>solve</b> dal menu Algebra. In alternativa, è possibile digitare <b>solve</b> direttamente dalla tastiera o selezionarlo dal Catalog.</i>	<b>[HOME]</b> <b>[CLEAR]</b> <b>[CLEAR]</b> <b>[F2]</b> 1 2 <b>X</b> <b>=</b> 3 <b>Y</b> <b>=</b> 4 <b>[,]</b> <b>X</b> <b>)</b> <b>[ENTER]</b>	<b>[♦]</b> <b>[HOME]</b> <b>[CLEAR]</b> <b>[CLEAR]</b> <b>[F2]</b> 1 2 <b>X</b> <b>=</b> 3 <b>Y</b> <b>=</b> 4 <b>[,]</b> <b>X</b> <b>)</b> <b>[ENTER]</b>	
2. Cominciare a calcolare l'equazione $-x + 7y = -12$ rispetto ad $y$ , ma non premere ancora <b>[ENTER]</b> .	<b>[F2]</b> 1 <b>[(-)]</b> <b>X</b> <b>+</b> 7 <b>Y</b> <b>=</b> <b>[(-)]</b> 12 <b>[,]</b> <b>Y</b> <b>)</b>	<b>[F2]</b> 1 <b>[(-)]</b> <b>X</b> <b>+</b> 7 <b>Y</b> <b>=</b> <b>[(-)]</b> 12 <b>[,]</b> <b>Y</b> <b>)</b>	
3. Usare l'operatore "with" per sostituire l'espressione per $x$ calcolata dalla prima equazione. In questo modo si otterrà il valore di $y$ .  <i>Sullo schermo l'operatore "with" appare in forma di barra verticale  .</i> <i>Evidenziare l'ultimo risultato nell'area della cronologia e incollarlo in modo automatico nella riga di introduzione.</i>	<b>[I]</b> <b>[&gt;]</b> <b>[ENTER]</b> <b>[ENTER]</b>	<b>[2nd]</b> <b>[I]</b> <b>[&gt;]</b> <b>[ENTER]</b> <b>[ENTER]</b>	
4. Evidenziare l'equazione risolta rispetto ad $x$ nell'area della cronologia.	<b>[&lt;]</b> <b>[&lt;]</b> <b>[&lt;]</b>	<b>[&lt;]</b> <b>[&lt;]</b> <b>[&lt;]</b>	
5. Incollare in modo automatico l'espressione evidenziata nella riga di introduzione, quindi sostituire il valore di $y$ che era stato calcolato dalla seconda equazione.  La soluzione è: $x = -8/11$ e $y = -20/11$	<b>[ENTER]</b> <b>[I]</b> <b>[&gt;]</b> <b>[ENTER]</b> <b>[ENTER]</b>	<b>[ENTER]</b> <b>[2nd]</b> <b>[I]</b> <b>[&gt;]</b> <b>[ENTER]</b> <b>[ENTER]</b>	

Questo capitolo offre una panoramica delle tecniche di base per l'uso della manipolazione simbolica nelle operazioni algebriche o di calcolo. (Vedi pagina 73.)

Se da operazioni algebriche o di calcolo si desidera ottenere come risultato l'espressione algebrica prevista e non un numero, è importante capire qual è la differenza tra variabili definite e non definite.

## Gestione di variabili definite e non definite

Nella TI-89 / TI-92 Plus, le variabili incluse nelle espressioni vengono gestite in uno dei due modi seguenti.

- Se la variabile non è definita, viene trattata come un simbolo algebrico.

$2 \cdot x + x + y$	$3 \cdot x + y$
$2x + x + y$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/230

- Se la variabile è definita (anche se come 0), viene sostituita dal corrispondente valore.

$5 + x$	5
$2 \cdot x + x + y$	$y + 15$
$2x + x + y$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/230

**Suggerimento:** nella definizione di una variabile è consigliabile usare più di un carattere per il nome e lasciare non definiti i nomi con un solo carattere per i calcoli simbolici.

Per capire l'importanza della gestione dei due tipi di variabili, si supponga di voler individuare la derivata prima di  $x^3$  rispetto a  $x$ .

- Se  $x$  non è definita, il risultato sarà visualizzato nella forma prevista.

$\frac{d}{dx}(x^3)$	$3 \cdot x^2$
$\frac{d}{dx}(x^3, x)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/230

- Se  $x$  è definita, il risultato potrebbe essere visualizzato in una forma diversa da quella prevista.

$\frac{d}{dx}(x^3)$	75
$x$	5
$x$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/230

Se si dimentica che 5 è stato precedentemente memorizzato in  $x$ , il risultato 75 può essere equivoco.

## Come stabilire se una variabile non è definita

### Metodo: Esempio:

Introdurre il nome della variabile.

Se la variabile è definita, viene visualizzato il suo valore.

$x$	5
$y$	$y$
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/230

Se la variabile non è definita, viene visualizzato il suo nome.

Se la variabile è definita, viene visualizzato il suo tipo.

$\text{getType}(x)$	"NUM"
$\text{getType}(y)$	"NONE"
$\text{getType}(y)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/230

Se la variabile non è definita, viene visualizzato "NONE".

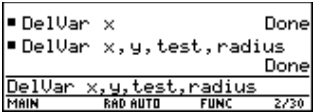
**Nota:** usare  $\text{2nd}$  [VAR-LINK] per visualizzare l'elenco delle variabili definite, come descritto nel Capitolo 21.

Usare la funzione **getType**.

Cancellazione di una variabile definita

È possibile trasformare una variabile da definita a “non definita” semplicemente cancellandola.

Per eliminare:	Azione:
Una o più variabili specificate	Usare la funzione <b>DelVar</b> .

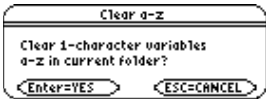


Le variabili possono inoltre essere eliminate nello schermo VAR-LINK (**2nd** [VAR-LINK]) come descritto nel Capitolo 21.

**Nota:** per ulteriori informazioni sulle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.

Tutte le variabili a lettera singola (a – z) nella cartella corrente

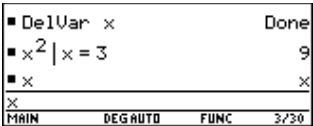
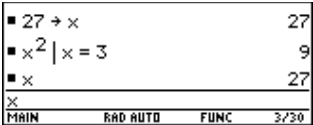
Dal menu Clean Up dello schermo base, selezionare 1:Clear a-z. Comparirà un prompt in cui si chiede di premere **ENTER** per confermare l’eliminazione.



Come ignorare temporaneamente una variabile

Utilizzando per digitare l’operatore “with” ( **I** ), è possibile:

- Ignorare temporaneamente il valore di una variabile definita.
- Definire temporaneamente un valore per una variabile non definita.



**Nota:** per ulteriori informazioni sull’operatore **I**, fare riferimento a pagina 67.

Per digitare l’operatore “with” ( **I** ), premere:

**TI-89:** **I**

**TI-92 Plus:** **2nd** **I**

I modi Exact/Approx, brevemente descritti nel Capitolo 2, influiscono direttamente sulla precisione di calcolo dei risultati della TI-89 / TI-92 Plus. La presente sezione descrive tali impostazioni nella parte attinente alla manipolazione simbolica.

### Modo EXACT

Se Exact/Approx = EXACT, la TI-89 / TI-92 Plus utilizza l'aritmetica razionale esatta sino a 614 cifre nel numeratore e 614 cifre nel denominatore. Il modo EXACT:

- Converte i numeri irrazionali per quanto più possibile nel formato standard tradizionale senza approssimarli. Per esempio,  $\sqrt{12}$  diventa  $2\sqrt{3}$  e  $\ln(1000)$  diventa  $3\ln(10)$ .
- Converte i numeri in virgola mobile in numeri razionali. Per esempio, 0.25 diventa  $1/4$ .

Le funzioni **solve**, **cSolve**, **zeros**, **cZeros**, **factor**,  $\int$ , **fMin** e **fMax** utilizzano solo algoritmi simbolici esatti. Queste funzioni non calcolano soluzioni approssimate in EXACT.

- Le soluzioni di alcune equazioni, come  $2^{-x} = x$ , non possono essere tutte rappresentate compiutamente sulla TI-89 / TI-92 Plus rispetto alle funzioni e agli operatori.
- In questo genere di equazioni, EXACT non calcola soluzioni approssimate, quindi la soluzione approssimata di  $2^{-x} = x$ ,  $x \approx 0.641186$ , ad esempio, non viene visualizzata nel modo EXACT.

Vantaggi	Svantaggi
I risultati sono esatti.	In presenza di numeri razionali più complessi e costanti irrazionali, i calcoli possono: <ul style="list-style-type: none"><li>• Richiedere più memoria ed esaurirla prima che la soluzione sia completata.</li><li>• Richiedere tempi di calcolo maggiori.</li><li>• Produrre risultati più difficili da interpretare rispetto ai numeri in virgola mobile.</li></ul>

---

## Modo APPROXIMATE

Se Exact/Approx = APPROXIMATE, la TI-89 / TI-92 Plus converte i numeri razionali e le costanti irrazionali in virgola mobile, fatte salve le seguenti eccezioni:

- Alcune funzioni incorporate, in cui almeno un argomento deve essere un numero intero, convertono se possibile tale numero in un intero  $\mathbf{d}(y(x), x, 2.0)$ , ad esempio, diventa  $\mathbf{d}(y(x), x, 2)$ .
- Gli esponenti in virgola mobile di un numero intero vengono convertiti in numeri interi.  $x^{2.0}$ , ad esempio, diventa  $x^2$  anche nel modo APPROXIMATE.

Le funzioni come **solve** e  $\int$  (integrate) possono usare sia il metodo simbolico esatto che il metodo numerico approssimato. Nel modo APPROXIMATE, queste funzioni escludono, interamente o parzialmente, il metodo simbolico esatto.

Vantaggi	Svantaggi
Se non sono richiesti risultati esatti, permette di risparmiare tempo e/o memoria rispetto all'impostazione EXACT.	I risultati che includono variabili o funzioni non definite possono non essere completamente azzerati. Un coefficiente 0, ad esempio, può essere visualizzato come 1.23457E-11.
I risultati approssimati sono in alcuni casi più concisi e comprensibili rispetto ai risultati esatti.	Le operazioni simboliche, come limiti e integrazioni, hanno meno possibilità di generare risultati soddisfacenti nel modo APPROXIMATE.
A meno che non s'intenda eseguire calcoli simbolici, i risultati approssimati sono simili ai risultati prodotti dai calcolatori numerici tradizionali.	I risultati approssimati sono talora meno concisi e comprensibili dei risultati esatti. Può ad esempio essere preferibile visualizzare $1/7$ invece di 0,142857.

---

## Modo AUTO

Nell'impostazione Exact/Approx = AUTO, la TI-89 / TI-92 Plus utilizza l'aritmetica razionale esatta se tutti gli operandi sono numeri razionali. Altrimenti, dopo la conversione degli operandi razionali in virgola mobile, adotta il metodo aritmetico in virgola mobile. La virgola mobile è, per così dire, "contagiosa":

$1/2 - 1/3$ , ad esempio, diventa  $1/6$   
ma  
 $0.5 - 1/3$  diventa  $0,16666666666667$

La virgola mobile non viene applicata nel caso di variabili non definite o tra elementi di liste e matrici. Esempio:

$(1/2 - 1/3) x + (0,5 - 1/3) y$  diventa  $x/6 + 0,16666666666667 y$   
e  
 $\{1/2 - 1/3, 0,5 - 1/3\}$  diventa  $\{1/6, 0,16666666666667\}$

Nel modo AUTO, le funzioni come **solve** determinano il massimo numero possibile di soluzioni esatte ed adottano all'occorrenza il metodo numerico approssimato per soluzioni supplementari. Analogamente,  $\int$  (integrate) usa il metodo numerico approssimato nel caso in cui il metodo simbolico esatto non generi alcun risultato.

Vantaggi	Svantaggi
Dove applicabile vengono visualizzati risultati esatti, in tutti gli altri casi risultati numerici approssimati.	Se interessano solo risultati esatti, occorre prevenire una possibile perdita di tempo nel calcolo dei risultati approssimati.
Spesso è possibile controllare il formato di un risultato scegliendo di immettere alcuni coefficienti come numeri razionali o come numeri in virgola mobile.	Se interessano solo risultati approssimati, occorre prevenire una possibile perdita di tempo nel calcolo dei risultati esatti, che può comportare anche l'esaurimento della memoria disponibile.



Quando si digita un'espressione nella riga di introduzione e si preme **[ENTER]**, la TI-89 / TI-92 Plus semplifica automaticamente l'espressione in base alle regole di semplificazione predefinite.

## Regole di semplificazione predefinite

Le regole seguenti vengono applicate automaticamente. I risultati intermedi non vengono visualizzati.

- Se ad una variabile è associato un valore definito, tale valore sostituisce la variabile.

Se una variabile è definita in relazione ad un'altra variabile, verrà sostituita con il valore "di livello più basso" (procedimento noto come Ricerca infinita).

■ 5 → num	5
■ 7 · num	35
7 * num	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

■ a → num	a
■ 5 → a	5
■ 7 · num	35
7 * num	
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30

**Nota:** per informazioni sulle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.

**Nota:** fare riferimento a "Semplificazione ritardata per alcune funzioni incorporate" a pagina 66.

La semplificazione di default non modifica le variabili che utilizzano un nome di percorso per identificare una cartella.  $x+classx$ , ad esempio, non viene semplificata in  $2x$ .

- Per le funzioni:
  - Gli argomenti vengono semplificati (in alcune funzioni incorporate, la semplificazione di determinati argomenti viene ritardata.)
  - Se la funzione è incorporata o definita dall'utente, la relativa definizione viene applicata agli argomenti semplificati. La forma funzionale viene quindi sostituita dal risultato.
- Le sottoespressioni numeriche vengono combinate.
- I prodotti e le somme vengono ordinati.

■ 2 · y · 3	6 · y
■ y · x · 3 + x <sup>2</sup> + 1	
	x <sup>2</sup> + 3 · x · y + 1
y * x * 3 + x^2 + 1	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

I prodotti e le somme che includono variabili non definite vengono ordinati in base all'iniziale del nome della variabile.

- Le variabili non definite da r a z sono considerate variabili vere e vengono introdotte in ordine alfabetico all'inizio di una somma.
- Le variabili non definite comprese tra a e q sono considerate costanti e vengono introdotte in ordine alfabetico alla fine di una somma (ma prima dei numeri).
- Fattori e termini simili vengono ridotti.

■ x <sup>2</sup> · x · y	x <sup>3</sup> · y
■ 3 · x + x + 7	4 · x + 7
3x + x + 7	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

- Vengono utilizzate tutte le identità che includono i numeri zero e uno.

$x + 0.$	$x$
$1 \cdot x$	$x$
$1. \cdot x$	$x$
$x^1$	$x$
$x \cdot 1.$	$x$
$x^1.$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 6/30

Questo numero in virgola mobile comporta la visualizzazione dei risultati numerici in virgola mobile.

Se un numero in virgola mobile è immesso come esponente, viene considerato come un intero (e non comporta un risultato in virgola mobile).

$1^x$	1
$(1.)^x$	1.
$x^0$	1
$x \cdot 0.$	1
$x^0.$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 4/30

- I massimi comuni divisori polinomiali vengono semplificati.

$\frac{x^2 + 5 \cdot x + 6}{x + 2}$	$x + 3$
$(x^2 + 5x + 6) / (x + 2)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

- I polinomi vengono espansi tranne qualora non sia possibile alcuna semplificazione.

$(x + 1)^2 - x^2$	$2 \cdot x + 1$
$(x + 2)^2 \cdot (x + 1)$	$(x + 1) \cdot (x + 2)^2$
$(x + 2)^2 \cdot (x + 1)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Nessuna semplificazione possibile

- I denominatori comuni vengono calcolati tranne il caso in cui non sia possibile alcuna semplificazione.

$\frac{2 \cdot x}{x^2 - 1} - \frac{1}{x - 1}$	$\frac{1}{x + 1}$
$\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$	$\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$
$1/x + 1/y$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Nessuna semplificazione possibile

- Le identità funzionali vengono utilizzate. Ad esempio:

$\ln(2 \cdot x) - \ln(x)$	$\ln(2)$
$y \cdot (\sin(x))^2 + y \cdot (\cos(x))^2$	$y$
$y \cdot \sin(x)^2 + y \cdot \cos(x)^2$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

$$\ln(2x) = \ln(2) + \ln(x)$$

e

$$\sin(x)^2 + \cos(x)^2 = 1$$

## Durata del processo di semplificazione

A seconda della complessità di un'introduzione, un risultato o un'espressione intermedia, l'espansione di un'espressione e l'annullamento dei divisori comuni per la semplificazione possono richiedere tempi lunghi.

Per interrompere un processo di semplificazione con un tempo di esecuzione eccessivamente lungo, premere **[ON]**. Si potrà quindi cercare di semplificare solo una parte dell'espressione (incollare in modo automatico l'intera espressione nella riga di introduzione, quindi cancellare le parti non desiderate.)

## Semplificazione ritardata per alcune funzioni incorporate

Le variabili vengono di solito semplificate automaticamente al più basso livello possibile prima di essere trasferite in una funzione. In certe funzioni, tuttavia, la semplificazione completa viene posticipata dopo il calcolo della funzione.

### Funzioni che utilizzano la semplificazione ritardata

**Nota:** non tutte le funzioni che includono un argomento *var* utilizzano la semplificazione ritardata.

Le funzioni che utilizzano la semplificazione ritardata richiedono un argomento *var* che calcola la funzione rispetto ad una variabile. La sintassi generale di queste funzioni, alle quali sono associati almeno due argomenti, è:

**function**(*espressione*, *var* [, ... ])

Esempio: **solve**( $x^2 - x - 2 = 0$ , *x*)  
**d**( $x^2 - x - 2$ , *x*)  
**j**( $x^2 - x - 2$ , *x*)  
**limit**( $x^2 - x - 2$ , *x*, 5)

Per le funzioni che utilizzano la semplificazione ritardata:

1. La variabile *var* viene semplificata al livello più basso in cui rimane una variabile (anche se potrebbe essere ulteriormente semplificata in un valore non variabile).
2. La funzione viene calcolata utilizzando la variabile.
3. Se *var* può essere ulteriormente semplificato, il relativo valore sarà sostituito nel risultato.

Esempio:

**Nota:** a seconda della situazione, può risultare preferibile definire o, al contrario, non definire un valore numerico per *var*.

*x* non può essere semplificato.

DelVar	<i>x</i>	Done
	$\frac{d}{dx}(x^3)$	$3 \cdot x^2$
	$\frac{d}{dx}(x^3, x)$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

**Nota:** l'esempio a fianco calcola la derivata di  $x^3$  per  $x=5$ . Se inizialmente  $x^3$  è stata semplificata a 75, verrà calcolata la derivata di 75, risultato diverso da quello desiderato.

*x* non è semplificato. La funzione usa  $x^3$ , quindi sostituisce *x* con 5.

5	$\rightarrow x$	5
	$\frac{d}{dx}(x^3)$	75
	$\frac{d}{dx}(x^3, x)$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

*x* è semplificato a *t*. La funzione usa  $t^3$ .

DelVar	<i>t</i>	Done
	$t \rightarrow x$	<i>t</i>
	$\frac{d}{dx}(x^3)$	$3 \cdot t^2$
	$\frac{d}{dx}(x^3, x)$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 3/30

*x* è semplificato a *t*. La funzione usa  $t^3$ , quindi sostituisce *t* con 5.

5	$\rightarrow t$	5
	$t \rightarrow y$	5
	$\frac{d}{dx}(x^3)$	75
	$\frac{d}{dx}(x^3, x)$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 3/30

# Sostituzione di valori e impostazione di vincoli

L'operatore "with" ( | ) consente di sostituire temporaneamente valori in un'espressione o di specificare vincoli di dominio.

## Introduzione dell'operatore "With"

Per digitare l'operatore "with" ( | ), premere:

TI-89: [I]

TI-92 Plus: [2nd] [I]

## Sostituzione di una variabile

Tutte le ricorrenze di una variabile specificata possono essere sostituite con un valore numerico o un'espressione.

$(x+2)^2$	$x=1$	9
$\pi \cdot r^2$	$r=5$	$25 \cdot \pi$
$\frac{d}{dx}(x^3)$	$x=5$	75
$\frac{d}{dx}(x^3, x)$	$x=5$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 3/30

Prima derivata di  $x^{-3}$  per  $x=5$

$(x+2)^2$	$x=a+1$	$(a+3)^2$
$(x+2)^2$	$x=a+1$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

Per sostituire contemporaneamente più variabili, usare l'operatore booleano **and**.

$(x^2+y^2)^{1/2}$	$x=3$ and $y=4$	5
$2+y^2$	$x=3$ and $y=4$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

## Sostituzione di un'espressione semplice

Tutte le ricorrenze di un'espressione semplice possono essere sostituite con una variabile, un valore numerico o un'altra espressione.

$(\sin(x))^3 + 2 \cdot \sin(x) + 1$	$\sin(x)=s$	$s^3 + 2 \cdot s + 1$
$(\sin(x))^3 + 2 \cdot \sin(x) + 1$	$\sin(x)=s$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

La sostituzione di  $\sin(x)$  con  $s$  mostra che l'espressione è un polinomio in funzione di  $\sin(x)$ .

**Nota:**  $\text{acos}(x)$  è differente da  $a^{\cos(x)}$ .

Sostituendo un termine utilizzato di frequente o un termine più lungo è possibile visualizzare i risultati in un formato più conciso.

$a \cdot \cos(x) + (\cos(x))^2$	$\cos(x)=c$	$c^2 + 2 \cdot c$
$(\cos(x))^2$	$\cos(x)=c$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

## Sostituzione di valori complessi

I valori complessi possono essere sostituiti esattamente come gli altri valori.

$ x $	$x=a+b \cdot i$	$\sqrt{a^2+b^2}$
$ x $	$x=2+3 \cdot i$	$\sqrt{13}$
$\text{abs}(x)$	$x=2+3i$	
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

**Nota:** per una panoramica dei numeri complessi, fare riferimento all'Appendice B.

Nei calcoli simbolici, tutte le variabili non definite sono considerate numeri reali. Per poter eseguire analisi simboliche complesse, è necessario definire una variabile complessa. Esempio:

**Suggerimento:** per generare il complesso  $i$ , premere [2nd] [i]. Non è sufficiente digitare la lettera  $i$  alla tastiera.

$x+yi \rightarrow z$

Si potrà quindi usare  $z$  come variabile complessa. È possibile usare anche  $z_$ . Per ulteriori informazioni, vedere l'argomento  $_$  (trattino basso) nell'Appendice A.

## Limiti delle sostituzioni

- Una sostituzione viene eseguita solo quando esiste una corrispondenza *esatta*.

È stato sostituito solo  $x^2$ , non  $x^4$ .

$x^4 + 3 \cdot x^2 \mid x^2 = y$	$x^4 + 3 \cdot y$
$x^4 + 3 \cdot x^2 \mid x = y^{1/2}$	$y^2 + 3 \cdot y$
$x^4 + 3x^2 \mid x = y^{(1/2)}$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Definire la sostituzione in termini più semplici per permettere una sostituzione più completa.

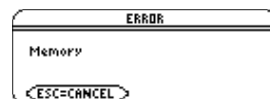
- Se si definisce una variabile di sostituzione rispetto alla variabile stessa, possono verificarsi infinite ricorrenze.

Sostituisce  $\sin(x+1)$ ,  $\sin(x+1+1)$ ,  $\sin(x+1+1+1)$  ecc.

$\sin(x) \mid x=x+1$
----------------------

Se la sostituzione introdotta comporta una ricorrenza infinita:

- Viene visualizzato un messaggio di errore.



- Quando si preme **[ESC]**, compare un messaggio di errore nell'area della cronologia.

$\sin(x) \mid x = x + 1$	Error: Memory
$\sin(x) \mid x = x + 1$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

- Un'espressione viene internamente ordinata in base alle regole di semplificazione automatica. L'ordine di prodotti e somme potrebbe pertanto non corrispondere all'ordine di introduzione.

**Suggerimento:** Usare la funzione **solve** per individuare la sostituzione di una singola variabile.

- In generale, è consigliabile sostituire variabili singole.

$\text{solve}(m \cdot c^2 = e, m)$	$m = \frac{e}{c^2}$
$\sin(2 \cdot m \cdot c^2) \mid m = \frac{e}{c^2}$	$\sin(2 \cdot e)$
$\sin(2 \cdot m \cdot c^2) \mid m = e / c^2$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

- La sostituzione di espressioni più generali ( $m \cdot c^2 = e$  oppure  $c^2 \cdot m = e$ ) potrebbe funzionare in modo diverso dal previsto.

Non esiste corrispondenza per la sostituzione

$\sin(2 \cdot m \cdot c^2) \mid m \cdot c^2 = e$	$\sin(2 \cdot c^2 \cdot m)$
$\sin(2 \cdot m \cdot c^2) \mid m \cdot c^2 = e$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

## Specifica di vincoli di dominio

Molte identità e trasformazioni sono valide solo per un dominio specifico. Esempio:

$$\ln(x \cdot y) = \ln(x) + \ln(y) \quad \text{solo se } x \text{ e/o } y \text{ non sono negativi}$$

$$\sin^{-1}(\sin(\theta)) = \theta \quad \text{solo se } \theta \geq -\pi/2 \text{ e } \theta \leq \pi/2 \text{ radianti}$$

Per specificare il vincolo di dominio usare l'operatore "with".

**Suggerimento:** digitare  $\ln(x \cdot y)$  invece di  $\ln(xy)$ ; altrimenti,  $xy$  sarà interpretato come variabile singola definita  $xy$ .

Poiché  $\ln(x \cdot y) = \ln(x) + \ln(y)$  non è sempre vero, i logaritmi non vengono combinati.

■ $\ln(x \cdot y) - \ln(x)$	$\ln(x \cdot y) - \ln(x)$
■ $\ln(x \cdot y) - \ln(x) \mid x > 0 \quad \ln(y)$	$\ln(y)$
■ $\ln(x \cdot y) - \ln(x) \mid x > 0$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Definito un vincolo, l'identità è valida e viene semplificata.

Poiché  $\sin^{-1}(\sin(\theta)) = \theta$  non è sempre vero, l'espressione non viene semplificata.

■ $\sin^{-1}(\sin(\theta))$	$\sin^{-1}(\sin(\theta))$
■ $\sin^{-1}(\sin(\theta)) \mid \theta \geq -\frac{\pi}{2} \text{ and } \theta \leq \frac{\pi}{2}$	$\theta$
■ $\sin^{-1}(\sin(\theta)) \mid \theta \geq -\frac{\pi}{2} \text{ and } \theta \leq \frac{\pi}{2}$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Definito un vincolo, l'espressione può essere semplificata.

## Confronto tra sostituzioni e definizione di variabili

In molti casi, la definizione della variabile produce gli stessi effetti di una sostituzione.

■ $(x+2)^2 \mid x = 1$	9
■ $1 \rightarrow x$	1
■ $(x+2)^2$	9
■ $(x+2)^2$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30

Nella maggior parte dei casi è tuttavia consigliabile usare la sostituzione, in quanto la variabile viene definita solo per il calcolo corrente e non influisce sui calcoli successivi.

La sostituzione di  $x=1$  non interessa il calcolo successivo.

■ DelVar x	Done
■ $(x+2)^2 \mid x = 1$	9
■ $\frac{x^2 + 2 \cdot x + 1}{x^2 - 1}$	$\frac{x+1}{x-1}$
■ $\frac{(x^2 + 2x + 1)}{(x^2 - 1)}$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30

**Attenzione:** la definizione di  $x$  influisce su tutti i calcoli che includono questa variabile (fino a quando non viene eliminata).

La memorizzazione di  $1 \rightarrow x$  interessa i calcoli successivi.

■ $1 \rightarrow x$	1
■ $(x+2)^2$	9
■ $\frac{x^2 + 2 \cdot x + 1}{x^2 - 1}$	undef
■ $\frac{(x^2 + 2x + 1)}{(x^2 - 1)}$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30

Dal menu della barra degli strumenti **F2 Algebra** è possibile selezionare la maggior parte delle funzioni algebriche di uso più frequente.

### Il menu Algebra




**Nota:** per una descrizione completa delle singole funzioni e della relativa sintassi, fare riferimento all'Appendice A.

Dallo schermo base, premere **F2** per visualizzare:



Questo menu è disponibile anche dal menu MATH. Premere **2nd [MATH]** e selezionare quindi 9:Algebra.

Voce	Descrizione
solve	Risolve un'equazione rispetto ad una variabile specificata. Restituisce soltanto soluzioni reali, indipendentemente dal modo Complex Format impostato. Visualizza risultati con soluzioni di collegamento "and" e "or". (Per le soluzioni complesse, selezionare A:Complex dal menu Algebra.)
factor	Scompone in fattori un'espressione rispetto a tutte le sue variabili o alla sola variabile specificata.
expand	Espande un'espressione rispetto a tutte le sue variabili o alla sola variabile specificata.
zeros	Determina i valori di una variabile specificata che rendono l'espressione uguale a zero. Determina i valori di una variabile specificata che rendono l'espressione uguale a zero e li visualizza in una lista.
approx	Calcola dove possibile l'espressione secondo il metodo aritmetico in virgola mobile. Corrisponde all'uso di <b>[MODE]</b> per impostare Exact/Approx = APPROXIMATE (o a <b>[ENTER]</b> per il calcolo di espressioni).
comDenom	Calcola un denominatore comune per tutti i termini di un'espressione e converte l'espressione in un rapporto ridotto tra un numeratore e denominatore.
propFrac	Restituisce l'espressione come espressione con una frazione propria.
nSolve	Calcola, per un'equazione, una sola soluzione in virgola mobile (a differenza di <b>solve</b> , che può visualizzare più soluzioni in forma razionale o simbolica).

Voce	Descrizione
Trig	<p>Visualizza il sottomenu:</p>  <p>tExpand    Espande le espressioni trigonometriche con somme angolari e angoli multipli.</p> <p>tCollect    Raggruppa i prodotti di potenze ad esponente intero di funzioni trigonometriche in somme angolari e angoli multipli. <b>tCollect</b> è l'inverso di <b>tExpand</b>.</p>
Complex	<p>Visualizza il sottomenu:</p>  <p>Voci analoghe a <b>solve</b>, <b>factor</b> e <b>zeros</b> ma in grado di calcolare anche risultati complessi.</p>
Extract	<p>Visualizza il sottomenu:</p>  <p>getNum    Applica <b>comDenom</b> e restituisce il numeratore risultante.</p> <p>getDenom    Applica <b>comDenom</b> e restituisce il denominatore risultante.</p> <p>left    Restituisce la parte sinistra di un'equazione o disequaglianza.</p> <p>right    Restituisce la parte destra di un'equazione o disequaglianza.</p>

**Nota:** le funzioni **left** e **right** sono utilizzate anche per ottenere un numero specifico di elementi o caratteri nella parte sinistra o destra di una lista o stringa di caratteri.



Questa sezione fornisce alcuni esempi sulle funzioni disponibili nel menu della barra degli strumenti **[F2] Algebra**. Per una descrizione completa delle singole funzioni, fare riferimento all'Appendice A. Alcune operazioni algebriche non richiedono funzioni specifiche.

## Somma o divisione di polinomi

I polinomi possono essere sommati o divisi direttamente, senza l'utilizzo di funzioni specifiche.

$x + 3 + x + 2$	$2 \cdot x + 5$
$(x+3)+(x+2)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

$\frac{x^2 + 5 \cdot x + 6}{x + 2}$	$x + 3$
$(x^2+5x+6)/(x+2)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

## Scomposizione in fattori ed espansione di polinomi

Usare le funzioni **factor** (**[F2] 2**) ed **expand** (**[F2] 3**).

**factor**(espressione [,var])

└ per scomposizione in fattori rispetto ad una variabile

**expand**(espressione [,var])

└ per espansione parziale rispetto ad una variabile

Scomporre in fattori  $x^5 - 1$ .  
Espandere quindi il risultato.

Si noti che **factor** ed **expand** eseguono operazioni inverse.

$\text{factor}(x^5 - 1)$	$(x - 1) \cdot (x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$
$\text{expand}((x - 1) \cdot (x^4 + x^3 + x^2 + x + 1))$	$x^5 - 1$
$\text{expand}(\text{ans}(1))$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

## Calcolo dei fattori primi di un numero

Le possibilità offerte dalla funzione **factor** (**[F2] 2**) non sono limitate alla semplice scomposizione in fattori di un polinomio algebrico.

È possibile calcolare i fattori primi di un numero razionale (sia che si tratti di un intero o di una frazione di numeri interi).

$\text{factor}(1729)$	$7 \cdot 13 \cdot 19$
$\text{factor}\left(\frac{21475}{1548}\right)$	$\frac{5^2 \cdot 859}{2^2 \cdot 3^2 \cdot 43}$
$\text{factor}(21475/1548)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

## Calcolo di espansioni parziali

Con il valore facoltativo *var* della funzione **expand** (**[F2] 3**) è possibile eseguire un'espansione parziale che raggruppi le potenze simili di una variabile.

Eseguire un'espansione completa di  $(x^2 - x)(y^2 - y)$  rispetto a tutte le variabili.

Eseguire quindi un'espansione parziale rispetto a  $x$ .

$\text{expand}((x^2 - x) \cdot (y^2 - y))$	$x^2 \cdot y^2 - x^2 \cdot y - x \cdot y^2 + x \cdot y$
$\text{expand}((x^2 - x) \cdot (y^2 - y), x)$	$x^2 \cdot y \cdot (y - 1) - x \cdot y \cdot (y - 1)$
$\text{expand}((x^2 - x) \cdot (y^2 - y), x)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

## Risoluzione di equazioni

Usare la funzione **solve** ( $\boxed{\text{F2}}$  1) per calcolare un'equazione rispetto ad una variabile specificata.

**solve**(equazione, var)

Calcolare  $x + y - 5 = 2x - 5y$  per  $x$ .

Si noti che **solve** visualizza solo il risultato finale.

```
solve(x + y - 5 = 2 * x - 5 * y, x)
x = 6 * y - 5
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
```

Per visualizzare i risultati intermedi, si può risolvere l'equazione manualmente punto dopo punto.

**Nota:** un'operazione come  $\boxed{-} 2 \boxed{\times}$  sottrae  $2x$  da entrambi i membri dell'equazione.

```
x + y - 5 = 2x - 5y
- 2x
- y
+ 5
x (-) 1

x + y - 5 = 2x - 5y
x + y - 5 = 2x - 5y
(x + y - 5 = 2x - 5y) - 2x
-x + y - 5 = -5y
(-x + y - 5 = -5y) - y
-x - 5 = -6y
(-x - 5 = -6y) + 5
-x = -6y + 5
-x = 5 - 6y
(-x = 5 - 6y) * -1
x = 6y - 5
ans(1) * -1
MAIN RAD AUTO FUNC 5/30
```

## Risoluzione di sistemi di equazioni lineari

Considerare un insieme di due equazioni con due incognite:

$$2x - 3y = 4$$

$$-x + 7y = -12$$

Per risolvere questo sistema di equazioni, usare uno dei metodi seguenti.

Metodo	Esempio
Usare la funzione <b>solve</b> per ottenere la soluzione con un solo passaggio.	<b>solve</b> ( $2x-3y=4$ and $-x+7y=-12,\{x,y\}$ )
Usare la funzione <b>solve</b> con sostituzione (1) per una manipolazione passo a passo.	Fare riferimento all'anterprima nella parte iniziale di questo capitolo, in cui la risoluzione per $x$ è stata $= -8/11$ e $y = -20/11$ .
Usare la funzione <b>simult</b> con una matrice.	Introdurre i coefficienti come matrice e i termini noti come matrice a colonna costante.

```
simult([2 -3; -1 7], [4; -12])
[-8/11; -20/11]
ult(2, -3, -1, 7), [4; -12]
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
```

Usare la funzione **rref** con una matrice.

Introdurre i coefficienti come matrice completa.

```
rref([2 -3 4; -1 7 -12])
[1 0 -8/11; 0 1 -20/11]
rref(2, -3, 4, -1, 7, -12)
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
```

**Nota:** le funzioni matriciali **simult** e **rref** non sono disponibili nel menu  $\boxed{\text{F2}}$  Algebra. Usare  $\boxed{2\text{nd}}$  [MATH] 4 o Catalog.

## Calcolo degli zeri di un'espressione

**Suggerimento:** per  $\geq$  o  $\leq$ , digitare  $\square$  [ $\geq$ ] o  $\square$  [ $\leq$ ]. È inoltre possibile usare  $\square$  [2nd] [MATH] 8 oppure  $\square$  [2nd] [CHAR] 2 per selezionarli da un menu.

Usare la funzione **zeros** ( $\square$  [F2] 4).

**zeros**(espressione, var)

Usare l'espressione

$$x \cdot \sin(x) + \cos(x).$$

Calcolare gli zeri rispetto a  $x$  nell'intervallo  $0 \leq x$  e  $x \leq 3$ .

Usare l'operatore "with" per specificare l'intervallo.

## Calcolo di frazioni proprie e denominatori comuni

Usare le funzioni **propFrac** ( $\square$  [F2] 7) e **comDenom** ( $\square$  [F2] 6).

**propFrac**(espressione razionale [,var])

per frazioni proprie rispetto a una variabile

**comDenom**(espressione [,var])

per denominatori comuni che raggruppano potenze simili di questa variabile

**Nota:** **comDenom** può essere usato con espressioni, liste o matrici.

Calcolare una frazione propria per l'espressione  $(x^4 - 2x^2 + x) / (2x^2 + x + 4)$ .

Convertire quindi il risultato in una frazione con numeratore e denominatore interamente espansi.

Si noti che **propFrac** e **comDenom** eseguono operazioni inverse.

In questo esempio:

- $\frac{31x + 60}{8}$  è il resto di  $x^4 - 2x^2 + x$  diviso per  $2x^2 + x + 4$ .
- $\frac{x^2}{2} - \frac{x}{4} - 15/8$  è il quoziente.

Se si esegue questo esempio sulla TI-89 / TI-92 Plus, la funzione **propFrac** scorre dalla parte alta dello schermo.

Il menu della barra degli strumenti **F3** **Calc** può essere usato per selezionare le funzioni di calcolo di uso più frequente.

Il menu Calc

**Nota:** per una descrizione completa delle singole funzioni e della relativa sintassi, fare riferimento all'Appendice A.

**Nota:** il simbolo *d*. per differenziare è un simbolo speciale e non equivale a digitare D sulla tastiera. Utilizzare **F3** 1 o **2nd** [*d*].

Dallo schermo base, premere **F3** per visualizzare:



Questo menu è disponibile anche dal menu MATH. Premere **2nd** [MATH] e selezionare quindi A:Calculus.

Voce	Descrizione
<i>d</i> differentiate	Deriva un'espressione rispetto ad una variabile specificata.
$\int$ integrate	Integra un'espressione rispetto ad una variabile specificata.
limit	Calcola il limite di un'espressione rispetto ad una variabile specificata.
$\Sigma$ sum	Valuta un'espressione per valori variabili distinti entro un dato intervallo e calcola quindi la somma.
$\Pi$ product	Valuta un'espressione per valori variabili distinti entro un dato intervallo e calcola quindi il prodotto.
fMin	Calcola i valori di una variabile specificata che rendono minima termini un'espressione.
fMax	Calcola i valori di una variabile specificata che rendono massima un'espressione.
arcLen	Restituisce la lunghezza dell'arco di un'espressione rispetto ad una variabile specificata.
taylor	Calcola un'approssimazione polinomiale di Taylor per un'espressione rispetto ad una variabile specificata.
nDeriv	Calcola la derivata numerica di un'espressione rispetto ad una variabile specificata.
nInt	Calcola un integrale come numero in virgola mobile usando la quadratura (un'approssimazione basata sulle somme ponderate di valori integrandi).
deSolve	Risolve simbolicamente molte equazioni differenziali di primo e secondo ordine, con o senza condizioni iniziali.

La presente sezione propone alcuni esempi di funzioni disponibili nel menu della barra degli strumenti **[F3] Calc**. Per una descrizione completa delle singole funzioni di calcolo, fare riferimento all'Appendice A.

## Integrazione e derivazione

Usare le funzioni **f** integrate (**[F3] 2**) e **d** differenziate (**[F3] 1**).

**f** (espressione, var [,inferiore] [,superiore])

\_\_\_\_\_ permette di specificare estremi o una costante d'integrazione

**d** (espressione, var [,ordine])

**Nota:** si possono integrare solo espressioni; è possibile derivare espressioni, liste o matrici.

Integrare  $x^2 \cdot \sin(x)$  rispetto a  $x$ .

Calcolare la derivata del risultato rispetto a  $x$ .

Per calcolare **d**, usare **[2nd] [d]**. Non digitare semplicemente **D** alla tastiera.

## Calcolo di un limite

Usare la funzione **limit** (**[F3] 3**).

**limit**(espressione, var, punto [,direzione])\*

\_\_\_\_\_ negativo = da sinistra  
positivo = da destra  
omesso o 0 = entrambi

**Nota:** il calcolo dei limiti può essere eseguito per espressioni, liste o matrici.

Calcolare il limite di  $\sin(3x) / x$  con  $x$  che tende a 0.

## Calcolo di un polinomio di Taylor

Usare la funzione **taylor** (**[F3] 9**).

**taylor**(espressione, var, ordine [,punto])

\_\_\_\_\_ se omesso, il punto d'espansione è 0

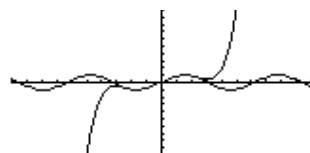
**Importante:** il formato di visualizzazione può variare a seconda del modo utilizzato (Radian oppure Degree).

Calcolare un polinomio di Taylor di sesto grado per  $\sin(x)$  rispetto a  $x$ .

Memorizzare il risultato come funzione definita dall'utente  $y1(x)$ .

Rappresentare graficamente  $\sin(x)$  e il polinomio di Taylor.

Graph  $\sin(x)$ : Graph  $y1(x)$



Una funzione definita dall'utente può essere usata come argomento di funzioni di calcolo ed algebriche incorporate nella TI-89 / TI-92 Plus.

## Informazioni sulla creazione di funzioni definite dall'utente

Fare riferimento a:

- “Creazione e calcolo di funzioni definite dall'utente” nel Capitolo 5.
- “Rappresentazione grafica di una funzione definita nello schermo base” e “Rappresentazione grafica di una funzione definita a tratti (piecewise)” nel Capitolo 12.
- “Panoramica sull'immissione di una funzione” nel Capitolo 17.

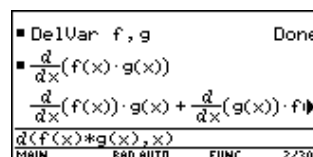
## Funzioni non definite

È possibile utilizzare funzioni quali  $f(x)$ ,  $g(t)$ ,  $r(\theta)$  ecc. cui non è assegnata alcuna definizione. Queste funzioni “non definite” generano risultati simbolici. Esempio:

**Suggerimento:** per selezionare **d** dal menu della barra degli strumenti Calc, premere  $\boxed{\text{F3}}$  1 (oppure premere  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\text{d}}$  sulla tastiera).

Usare **DelVar** per assicurare che  $f(x)$  e  $g(x)$  non siano definite.

Calcolare quindi la derivata di  $f(x)*g(x)$  rispetto a  $x$ .



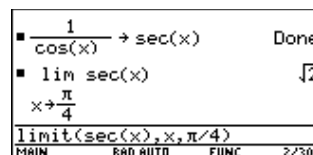
## Funzioni ad una sola espressione

È possibile usare funzioni definite dall'utente formate da una sola espressione. Esempio:

- Usare  $\boxed{\text{STO}}$  per creare una funzione secante definita dall'utente, dove:

$$\sec(x) = \frac{1}{\cos(x)}$$

Calcolare quindi il limite di  $\sec(x)$  con  $x$  che tende a  $\pi/4$ .



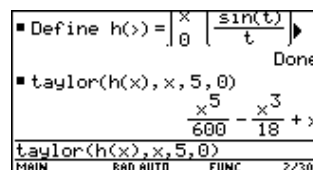
**Suggerimento:** per selezionare **limit** dal menu della barra degli strumenti Calc, premere  $\boxed{\text{F3}}$  3.

- Usare **Define** per creare una funzione definita dall'utente  $h(x)$ , dove:

$$h(x) = \int_0^x \sin(t) / t$$

Calcolare quindi un polinomio di Taylor di quinto grado per  $h(x)$  rispetto a  $x$ .

Definire  $h(x) = \int_0^x (\sin(t)/t, 0, x)$ .



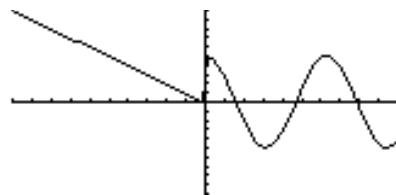
**Suggerimento:** per selezionare  $\int$  dal menu della barra degli strumenti Calc, premere  $\boxed{\text{F3}}$  2 (oppure premere  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{\int}$  sulla tastiera). Per selezionare **taylor**, premere  $\boxed{\text{F3}}$  9.

## Confronto tra funzioni ad una sola espressione e funzioni a multiespressione

Le funzioni a multiespressione definite dall'utente possono essere usate solo come espressioni di funzioni numeriche (come **nDeriv** e **nInt**).

In alcuni casi, è possibile creare una funzione equivalente ad una sola espressione. Si prenda ad esempio in considerazione una funzione piecewise con due elementi.

Se:	Usare l'espressione:
$x < 0$	$-x$
$x \geq 0$	$5 \cos(x)$



**Suggerimento:** è possibile usare la tastiera del computer per digitare un testo esteso e successivamente usare TI-GGRAPH LINK per inviarlo alla TI-89 / TI 92-Plus. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al Capitolo 18.

- Creare una funzione a multiespressione definita dall'utente con la formula seguente:

```
Func
  If x<0 Then
    Return -x
  Else
    Return 5cos(x)
  EndIf
EndFunc
```

Definire  $y_1(x) = \text{Func}$ ; If  $x < 0$  Quindi: ... :EndFunc

Define y1(x)=Func	Done
nInt(y1(x),x,0,1)	4.20735
nInt(y1(x),x,0,1)	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

**Suggerimento:** per selezionare **nInt** dal menu della barra degli strumenti Calc, premere **F3** B:nInt.

Integrare quindi numericamente  $y_1(x)$  rispetto a  $x$ .

- Creare una funzione equivalente ad una sola espressione definita dall'utente.

Usare la funzione incorporata **when** della TI-89 / TI-92 Plus.

Integrare quindi  $y_1(x)$  rispetto a  $x$ .

Definire  $y_1(x) = \text{when}(x < 0, -x, 5\cos(x))$

Define y1(x)=	{-x,x<0	Done
	5*cos(x),e	
∫ <sub>0</sub> <sup>1</sup> y1(x)dx	5*sin(1)	
∫ <sub>0</sub> <sup>1</sup> y1(x)dx	4.20735	
f(y1(x),x,0,1)		
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30	

Premere **ENTER** per un risultato in virgola mobile.

**Suggerimento:** per selezionare **∫** dal menu della barra degli strumenti Calc, premere **F3** 2 (oppure premere **2nd** **∫** sulla tastiera).

Nella TI-89 / TI-92 Plus i risultati intermedi vengono memorizzati temporaneamente ed eliminati al termine dell'operazione di calcolo. A seconda della complessità del calcolo, la memoria potrebbe esaurirsi prima della visualizzazione del risultato.

## Gestione della memoria

- Eliminare le variabili non necessarie, soprattutto quelle di grandi dimensioni.
  - Usare  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{VAR-LINK}]}$  come descritto nel Capitolo 21 per visualizzare e cancellare variabili e/o applicazioni Flash.
- Nello schermo base:
  - Cancellare il contenuto dell'area della cronologia ( $\boxed{\text{F1}} \boxed{8}$ ) o eliminare le coppie della cronologia non necessarie.
  - È inoltre possibile usare  $\boxed{\text{F1}} \boxed{9}$  per ridurre il numero di coppie della cronologia che possono essere salvate.
- Usare  $\boxed{\text{MODE}}$  per impostare Exact/Approx = APPROXIMATE. (Nel caso di risultati che includono un numero di cifre elevato, viene utilizzata una minor quantità di memoria rispetto a AUTO o EXACT, mentre nei risultati composti di poche cifre viene utilizzata una quantità di memoria maggiore).

## Problemi di semplificazione

- Suddividere il problema in due parti.
  - Suddividere **solve**( $a*b=0, var$ ) in **solve**( $a=0, var$ ) e **solve**( $b=0, var$ ). Risolvere ciascuna parte e unire i risultati.
- Se un insieme di variabili non definite si trova soltanto in una data combinazione, sostituirlo con una singola variabile.
  - Se l'unica ricorrenza di  $m$  e  $c$  è in  $m*c^2$ , sostituire  $m*c^2$  con  $e$ .
  - Nell'espressione  $\frac{(a+b)^2 + \sqrt{(a+b)^2}}{1 - (a+b)^2}$ , sostituire  $(a+b)$  con  $c$  ed usare  $\frac{c^2 + \sqrt{c^2}}{1 - c^2}$ . Nella soluzione, sostituire  $c$  con  $(a+b)$ .
- In espressioni combinate con un denominatore comune, sostituire le somme nel denominatore con nuove variabili univoche non definite.
  - Nell'espressione  $\frac{x}{\sqrt{a^2+b^2} + c} + \frac{y}{\sqrt{a^2+b^2} + c}$ , sostituire  $\sqrt{a^2+b^2} + c$  con  $d$  ed usare  $\frac{x}{d} + \frac{y}{d}$ . Nella soluzione, sostituire  $d$  con  $\sqrt{a^2+b^2} + c$ .
- Sostituire all'inizio del calcolo le variabili non definite con valori numerici noti, soprattutto se si tratta di interi o frazioni semplici.
- Riformulare un problema per evitare potenze frazionarie.
- Omettere i termini relativamente piccoli per calcolare un'approssimazione.



## Costanti speciali nella manipolazione simbolica

Il risultato di un calcolo può includere una delle costanti speciali descritte nella presente sezione. In alcuni casi, può essere necessario inserire una costante come parte dell'introduzione.

**true, false**

Indicano il risultato di un'identità o di un'espressione booleana.

$x=x$  è vero per ogni valore di  $x$ .

■	<code>solve(x = x, x)</code>	true
■	<code>5 &gt; x : x &lt; 3</code>	false
5 > x : x < 3		
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

$5 < 3$  è falso.

**@n1 ... @n255**

Questa notazione indica un "intero arbitrario" che rappresenta qualsiasi numero intero.

Per @, premere:

TI-89:  $\square$  [STO]

TI-92 Plus: [2nd] R

Se un intero arbitrario viene incluso più volte nella stessa sessione, ciascuna ricorrenza viene numerata progressivamente. Quando la numerazione progressiva arriva a 255, ricomincia con @n0. Usare Clean Up 2:NewProb per ripristinarla su @n1.

Ogni multiplo intero di  $\pi$  è una possibile soluzione.

■	<code>solve(sin(x) = 0, x)</code>	$x = @n1 \cdot \pi$
■	<code>solve(sin(x) = 1, x)</code>	$x = 2 \cdot @n2 \cdot \pi + \frac{\pi}{2}$
solve(sin(x)=1,x)		
MAIN	RAD AUTO	FUNC 2/30

Sia @n1 che @n2 rappresentano interi arbitrari, ma questa notazione identifica interi arbitrari indipendenti.

**$\infty$ , e**

Per  $\infty$ , premere:

TI-89:  $\square$  [ $\infty$ ]

TI-92 Plus: [2nd] [ $\infty$ ].

$\infty$  rappresenta un valore infinito mentre  $e$  rappresenta la costante 2,71828... (base dei logaritmi naturali).

■	<code>lim((1+1/n)^n, n, ∞)</code>	e
limit((1+1/n)^n, n, ∞)		
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

Per  $e$ , premere:

TI-89:  $\square$  [ $e^x$ ]

TI-92 Plus: [2nd] [ $e^x$ ]

Queste costanti sono spesso utilizzate sia nelle introduzioni che nei risultati.

**undef**

Indica che il risultato non è definito.

Matematicamente indeterminato

$\pm\infty$  (segno indeterminato)

Limite inesistente

■	<code>0/0</code>	undef
■	<code>1/0</code>	undef
■	<code>lim sin(x), x → ∞</code>	undef
limit(sin(x), x, ∞)		
MAIN	RAD AUTO	FUNC 3/30

# Costanti e unità di misura

## 4

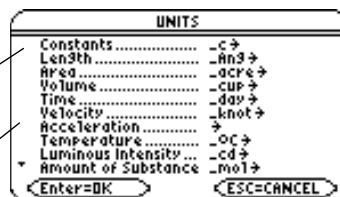
Anteprima di costanti e unità di misura.....	82
Inserimento di costanti o unità di misura.....	83
Conversione tra unità di misura diverse .....	85
Impostazione delle unità di misura per visualizzare i risultati .....	87
Creazione di unità di misura definite dall'utente .....	88
Elenco di costanti e unità di misura predefinite.....	89

**Nota:** i nomi delle costanti e delle unità di misura iniziano sempre con il carattere \_.

La finestra di dialogo UNITS consente di selezionare le costanti o le unità di misura disponibili da diverse categorie.

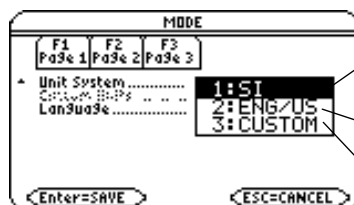
Questa categoria elenca i valori delle costanti.

Le altre categorie elencano le unità di misura disponibili.



La Pagina 3 ([F3]) della finestra di dialogo MODE consente di selezionare tre diversi sistemi di misura per indicare le unità di misura di default per i risultati visualizzati.

**Nota:** è inoltre possibile usare **getUnits()** per ottenere l'elenco delle unità di misura di default oppure **setUnits()** per impostarle. Fare riferimento all'appendice A.



Sistema di misura internazionale (metrico o MKS) – metri, chili, ecc.

Sistema inglese – piedi, libbre, ecc.

Consente di selezionare le unità di misura desiderate.

Grazie alla funzione per le unità di misura è possibile:

- Inserire nelle espressioni l'unità di misura accanto al valore a cui si riferisce, ad esempio 6\_m \* 4\_m o 23\_m/\_s \* 10\_s. Il risultato viene visualizzato con le unità di misura di default selezionate.
- Convertire i valori da una unità di misura ad un'altra all'interno della stessa categoria.
- Creare unità di misura definite dall'utente. Esse possono essere costituite da una combinazione di unità di misura preesistenti o da unità di misura originali, "dedicate".

## Anteprima di costanti e unità di misura

Usando l'equazione  $f = m \cdot a$ , calcolare la forza con  $m = 5$  chili e  $a = 20$  metri/secondo<sup>2</sup>. Qual è la forza se  $a = 9.8$  metri/secondo<sup>2</sup>? (Si tratta dell'accelerazione dovuta alla gravità, ovvero la costante  $_g$ ) Convertire il risultato da newton a chilogrammi-forza.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE (pagina 3). Per la modalità Unit System, selezionare SI per il sistema di misura metrico.  <i>I risultati vengono visualizzati conformemente alle unità di misura di default.</i>	MODE [F3] 1 [ENTER]	MODE [F3] 1 [ENTER]	
2. Creare una unità di misura per l'accelerazione in metri/secondo <sup>2</sup> chiamata $_ms2$ .  <i>La finestra di dialogo UNITS consente di selezionare le unità da un elenco alfabetico di categorie. Usare [2nd] [UNIT] e [2nd] [UNIT] per scorrere le categorie di una pagina alla volta.</i>  <i>Invece di dover reinserire ogni volta <math>_m/_s2</math>, è possibile utilizzare <math>_ms2</math>.</i>  <i>Sarà inoltre possibile usare [2nd] [UNIT] per selezionare <math>_ms2</math> dalla categoria Acceleration.</i>	[2nd] [UNIT] 1 M [ENTER] [2nd] [UNIT] [2nd] [UNIT] S [ENTER] [2nd] [STO] 2 [2nd] [UNIT] [2nd] [a-lock] M S [alpha] 2 [ENTER]	[2nd] [UNIT] 1 M [ENTER] [2nd] [UNIT] [2nd] [UNIT] S [ENTER] [2nd] [STO] 2 [2nd] [UNIT] M S 2 [ENTER]	 <p>Se si utilizza la finestra di dialogo UNITS per selezionare un'unità, il trattino <math>_</math> viene inserito automaticamente.</p>
3. Calcolare la forza se $m = 5$ chili ( $_kg$ ) e $a = 20$ metri/secondo <sup>2</sup> ( $_ms2$ ).  <i>Se si conosce l'abbreviazione di una unità di misura, digitarla alla tastiera.</i>	5 [2nd] [UNIT] [2nd] [a-lock] K G [alpha] 2 0 [2nd] [UNIT] [a-lock] M S [alpha] 2 [ENTER]	5 [2nd] [UNIT] K G 2 0 [2nd] [UNIT] M S 2 [ENTER]	
4. Usando la stessa $m$ , calcolare la forza dell'accelerazione prodotta dalla gravità (costante $_g$ ).  <i>Per <math>_g</math>, è possibile utilizzare la costante predefinita disponibile dalla finestra di dialogo UNITS oppure digitare <math>_g</math>.</i>	5 [2nd] [UNIT] [2nd] [a-lock] K G [alpha] 2 [2nd] [UNIT] 1 [alpha] G [ENTER] [ENTER]	5 [2nd] [UNIT] K G 2 [2nd] [UNIT] 1 G [ENTER] [ENTER]	
5. Convertire in chili-forza ( $_kgf$ ).  [2nd] [UNIT] visualizza l'operatore di conversione.	[2nd] [UNIT] 1 [2nd] [a-lock] K G F [alpha] [ENTER]	[2nd] [UNIT] 1 K G F [ENTER]	

## Inserimento di costanti o unità di misura

Per selezionare le costanti e le unità di misura da una lista utilizzare un menu oppure inserirle direttamente con la tastiera.

### Da menu

Segue la descrizione di come scegliere una unità di misura; la stessa procedura serve anche per selezionare una costante.

Dallo schermo Home:

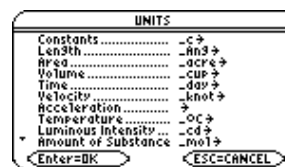
1. Inserire il valore o l'espressione.

6.3

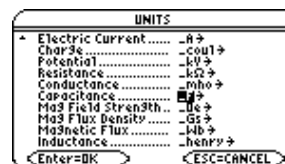
2. Visualizzare la finestra di dialogo UNITS. Premere:

TI-89: [2nd] [UNITS]

TI-92 Plus: [♦] [UNITS]



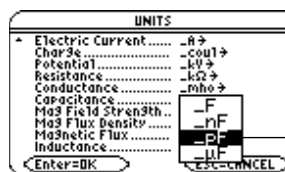
3. Usare  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  per spostare il cursore sulla categoria appropriata.



4. Per selezionare la unità di misura evidenziata (impostazione predefinita), premere [ENTER].

– oppure –

Per selezionare un'altra unità dalla categoria, premere  $\odot$ . Evidenziare quindi l'unità di misura appropriata e premere [ENTER].



È possibile spostare il cursore digitando la prima lettera di un'unità.

L'unità selezionata viene collocata nella riga di inserimento. I nomi delle costanti e delle unità di misura iniziano sempre con il carattere (\_).

6.3\_pF

### Da tastiera

Se si conosce l'abbreviazione utilizzata dalla TI-89 / TI-92 Plus per una costante o una unità di misura in particolare (vedere l'elenco che inizia a pagina 89), è possibile inserirla direttamente dalla tastiera. Ad esempio:

256\_m

Il primo carattere deve essere un trattino basso (\_). Per \_, premere:

TI-89: [♦] [\_]

TI-92 Plus: [2nd] [\_]

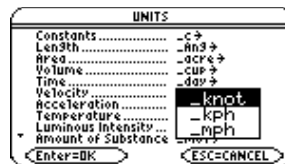
- Uno spazio o il simbolo di moltiplicazione (\*) davanti a (\_) sono opzionali. Ad esempio, 256\_m, 256 \_m e 256\* \_m sono equivalenti.
  - Tuttavia, se si stanno aggiungendo delle unità di misura ad una variabile, è necessario inserire uno spazio o un \* prima del trattino di sottolineatura. Ad esempio, x\_m viene considerato una variabile, non come x con una unità di misura.

**Nota:** le unità di misura possono essere indicate in caratteri maiuscoli o minuscoli.

## Combinazioni di unità di misura multiple

In alcuni casi può essere necessario combinare due o più unità di misura di categorie diverse.

Ad esempio, supponiamo di voler inserire una velocità in metri al secondo. Nella finestra di dialogo UNITS, tuttavia, la categoria Velocity non contiene questa unità.



**Suggerimento:** creare una unità di misura definita dall'utente (pagina 88) per le combinazioni utilizzate più di frequente.

Per inserire i metri/secondo è possibile combinare \_m e \_s rispettivamente delle categorie Length e Time.

3\*9.8\_m/\_s

Combinare le unità di misura \_m e \_s. Non esiste alcuna unità \_m/\_s predefinita.

## Uso delle parentesi con le unità di misura nei calcoli

In alcuni calcoli può essere necessario utilizzare le parentesi ( ) per racchiudere un valore e le relative unità di misura in modo che vengano calcolate correttamente. Ciò risulta particolarmente utile per problemi relativi alle divisioni. Ad esempio:

**Per calcolare:**      **Inserire:**

$\frac{100\_m}{2\_s}$

100\_m / ( 2\_s )

50. •  $\frac{m}{s}$

È necessario usare le parentesi per (2\_s). Ciò è importante per le divisioni.

Omettendo le parentesi, si otterranno delle unità di misura non desiderate. Ad esempio:

100\_m / 2\_s

50. • \_m • \_s

Ora vediamo perché si ottengono unità di misura non desiderate se non si usano le parentesi. Nei calcoli, una unità di misura viene trattata come una variabile. Ad esempio:

100\_m viene considerato come 100\*\_m

e

2\_s come 2\*\_s

Senza parentesi questa voce viene calcolata come:

$$100\_m / 2\_s = \frac{100\_m}{2} \cdot \_s = 50. \cdot \_m \cdot \_s$$

## Conversione tra unità di misura diverse

Una unità di misura può essere convertita in un'altra della stessa categoria, comprese eventuali unità di misura definite dall'utente (pagina 88).

### Per tutte le unità di misura tranne la temperatura

**Nota:** per un elenco delle unità di misura predefinite, vedere a pagina 89.

**Suggerimento:** dalla finestra di dialogo UNITS è possibile selezionare le unità disponibili da un menu.

Una unità di misura utilizzata in un calcolo viene convertita e visualizzata automaticamente secondo la corrente unità di misura di default per tale categoria, a meno di non utilizzare l'operatore di conversione ► descritto in seguito. Gli esempi che seguono assumono che le unità di misura di default siano impostate secondo il sistema metrico SI (pagina 87).

Per moltiplicare per 20 volte  
6 chilometri.

$20 * 6\_km$

■ 20 · 6 · _km	120000 · _m
20*6 _km	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

Indicato nell'unità di misura Length  
(\_m nel sistema SI).

Per convertire in una unità di misura diversa da quella di default, utilizzare l'operatore di conversione ►.

*espressione\_unità1 ► \_unità2*

Per ►, premere [2nd] [►].

Per convertire 4 anni luce in  
chilometri:

$4\_lyr \blacktriangleright\_km$

Per convertire 186000  
miglia/secondo in chilometri/ora:

$186000\_mi/_s \blacktriangleright\_km/_hr$

■ 4 · _lyr ► _km	3.78421E13 · _km
■ 186000 · _mi/_s ► _km/_hr	1.07762E9 · _km/_hr
186000_mi/_s ► _km/_hr	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Se un'espressione usa una combinazione di unità di misura, è possibile specificare di eseguire la conversione solo per alcune unità di misura. Le unità per le quali non venga indicata alcuna conversione verranno visualizzate secondo le impostazioni di default.

Per convertire 186000 miglia/sec.  
in chilometri/sec:

$186000\_mi/_s \blacktriangleright\_km$

Per convertire 186000 miglia/sec.  
in miglia/ora:

$186000\_mi/_s \blacktriangleright 1/_hr$

Siccome non è indicata una conversione Time, viene visualizzata nell'unità di default (\_s nell'esempio).

	299338 · _km/_s
■ 186000 · _mi/_s ► 1/_hr	1.07762E12 · _mi/_hr
186000_mi/_s ► 1/_hr	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Siccome non è indicata una conversione Length, viene visualizzata nell'unità di default unit (\_m nell'esempio).

Per inserire metri al secondo quadrato:

27\_m/\_s^2

■ 27 · $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	27 · $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
27_m/_s^2	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

Per convertire metri al secondo quadrato in ore:

27\_m/\_s^2 ► 1/\_hr^2

■ 27 · $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ► $\frac{1}{\text{hr}^2}$	
3.4992E8 · $\frac{\text{m}}{\text{hr}^2}$	
27_m/_s^2 ► 1/_hr^2	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

### Per i valori di temperatura

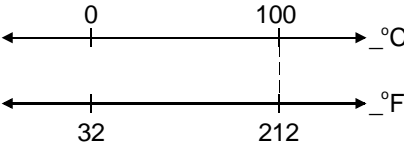
Per convertire il valore di una temperatura, utilizzare **tmpCnv()** invece dell'operatore ►.

**tmpCnv(espressione\_°unitàTemp1, \_°unitàTemp2)**  
 \_\_\_\_\_ Per °, premere [2nd] [°].

Ad esempio, per convertire 100\_°C in \_°F:

tmpCnv(100\_°c, \_°f)

■ tmpCnv(100_°C, _°F)	212. _°F
tmpCnv(100_°c, _°f)	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30



### Per gli intervalli di temperature

Per Δ, premere:  
**TI-89:** [◀] [◻] [▶] [D]  
**TI-92 Plus:** [2nd] G [◻] D

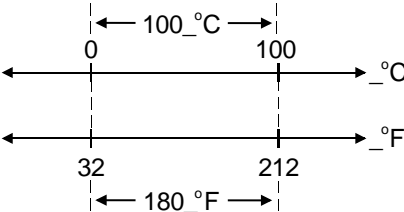
Per convertire un intervallo di temperature (la differenza tra due valori di temperatura), usare **ΔtmpCnv()**.

**ΔtmpCnv(espressione\_°unitàTemp1, \_°unitàTemp2)**

Ad esempio, per convertire un intervallo 100\_°C nell'intervallo equivalente in \_°F:

ΔtmpCnv(100\_°c, \_°f)

■ ΔtmpCnv(100_°C, _°F)	180. _°F
ΔtmpCnv(100_°c, _°f)	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30



# Impostazione delle unità di misura per visualizzare i risultati

Tutti i risultati comprendenti delle unità di misura verranno visualizzati secondo l'unità di default per quella categoria. Ad esempio, se l'unità di misura di default per la Lunghezza è \_m, qualsiasi risultato che esprime lunghezze verrà visualizzato in metri (anche se nel calcolo è stato inserito \_km o \_ft).

## Uso del sistema SI o ENG/US

I sistemi di misura SI e ENG/US (impostati a pagina 3 dello schermo MODE) costituiscono unità di misura di default preprogrammate, che non possono cioè essere modificate.

Per determinare le unità di misura di default per questi sistemi, vedere a pagina 89.



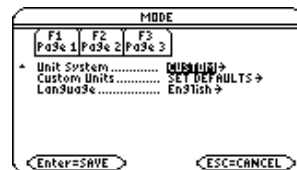
Se Unit System=SI o ENG/US, la voce Custom Units risulta ombreggiata. Non è possibile impostare un valore di default per ciascuna categoria.

## Impostazioni di default personalizzate

**Nota:** `setUnits()` o `getUnits()` possono essere utilizzati anche per impostare o restituire informazioni sulle unità di misura di default. Fare riferimento all'appendice A.

Per impostare le impostazioni di default:

1. Premere [MODE] [F3] ① 3 per impostare Unit System = CUSTOM.
2. Premere ② per evidenziare SET DEFAULTS.
3. Premere ③ per visualizzare la finestra di dialogo CUSTOM UNIT DEFAULTS.
4. Per ogni categoria è possibile evidenziare l'impostazione di default, premere ④ e selezionare una unità dalla lista.
5. Premere due volte [ENTER] per salvare le modifiche e uscire dallo schermo MODE.



**Suggerimento:** quando compare per la prima volta, la finestra di dialogo CUSTOM UNIT DEFAULTS mostra le unità di misura di default correnti.



È possibile spostare il cursore digitando la prima lettera di un'unità.

## Impostazione di default NONE

Molte categorie consentono di selezionare NONE come unità di misura di default.

Ciò significa che i risultati di tale categoria vengono visualizzati con le unità di misura di default dei suoi componenti.

Ad esempio, Area = Length<sup>2</sup>, in modo che Length è il componente di Area.



**Nota:** NONE non è disponibile per le categorie di base come Length e Mass che non hanno componenti.

- Se i valori di default sono Area = \_acre e Length = \_m (metri), i risultati delle aree vengono visualizzati nell'unità \_acre.
- Impostando Area = NONE, i risultati relativi ad aree vengono visualizzati nell'unità \_m<sup>2</sup>.



In una qualsiasi categoria è possibile allargare la lista di unità di misura disponibili definendo una nuova unità in relazione ad una o più unità predefinite. È altresì possibile utilizzare unità "dedicate".

### Perché usare unità di misura definite dall'utente ?

**Nota:** Se si crea un'unità definita dall'utente per una categoria esistente, sarà possibile selezionarla dal menu della finestra di dialogo UNITS. Non è invece possibile usare **MODE** per impostare l'unità di misura come unità di default per la visualizzazione dei risultati.

### Regole per i nomi delle unità di misura definite dall'utente

Alcuni motivi validi per creare unità di misura definite dall'utente sono:

- Se si desiderano inserire le lunghezze in decimetri: definire 10\_m come nuova unità di misura con nome \_dm.
- Se invece di inserire  $\text{_m/s}^2$  come unità di accelerazione, si vuole definire tale combinazione di unità come singola unità di misura con nome \_ms2.
- Se si desidera calcolare quante volte un individuo sbatte gli occhi. Utilizzare \_blinks come unità di misura valida senza definirla. Tale unità "dedicata" viene trattata come una variabile non definita. Ad esempio, 3\_blinks viene considerato come 3a.

Le regole valide per le unità di misura sono le stesse valide per le variabili.

- Possono contenere fino ad 8 caratteri.
- Il primo carattere deve essere il carattere di sottolineatura. Per  $\_$ , premere:  
**TI-89:**  $\square$  [ $\_$ ]  
**TI-92 Plus:**  $\square$  [ $\_$ ]
- Il secondo carattere può essere un qualsiasi nome di variabile valido tranne  $\_$  o una cifra. Ad esempio, \_9f non è valido.
- I caratteri rimanenti (fino a 6) possono essere costituiti da qualsiasi nome valido di variabile (escludendo  $\_$ ).

### Definizione di una unità di misura

Definire una unità di misura nello stesso modo utilizzato per memorizzare una variabile.

definizione  $\rightarrow$  \_nuovaUnità

Per  $\rightarrow$ , premere **STO**.

**Nota:** le unità di misura definite dall'utente vengono visualizzate in minuscolo, indipendentemente dal formato utilizzato per definirle.

**Nota:** unità di misura definite dall'utente come \_dm vengono memorizzate come variabili. Possono essere eliminate come si fa con una variabile qualsiasi.

Ad esempio, per definire l'unità decametro:

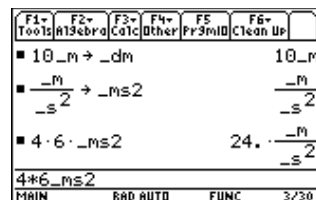
$10\_m \rightarrow \_dm$

Per definire l'unità accelerazione:

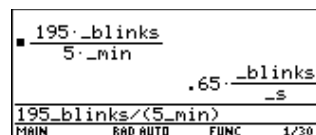
$\_m/\text{s}^2 \rightarrow \_ms2$

Per calcolare 195 battiti in 5 minuti come \_blinks/\_min:

$195\_blinks/(5\_min)$



Assumendo che le unità di default per Length e Time siano impostate a  $\_m$  e  $\_s$ .



Assumendo che la unità di default per Time sia impostata a  $\_s$ .

# Elenco di costanti e unità di misura predefinite

Questa sezione elenca le costanti e le unità di misura predefinite per categoria. Selezionarne una qualsiasi nella finestra di dialogo UNITS. Se si usa **MODE** per impostare le unità di misura di default, tenere presente che le categorie con una sola unità di misura definita non vengono elencate.

## Impostazioni di default per SI e ENG/US

I sistemi di misurazione SI e ENG/US usano unità di misura di default preprogrammate. In questa sezione, le impostazioni di default preprogrammate sono indicate da (SI) e (ENG/US). In alcune categorie, entrambi i sistemi usano le stesse impostazioni di default.

Per avere una descrizione dell'impostazione di default NONE, vedere a pagina 87. Notare che alcune categorie non hanno unità di misura di default.

## Costanti

**Nota:** la TI-89 / TI-92 Plus semplifica le espressioni delle unità e visualizza i risultati secondo le unità di misura di default. Ciò significa che i valori delle costanti visualizzati sullo schermo potrebbero risultare diversi da quelli della tabella.

**Nota:** Per i caratteri greci, fare riferimento ai tasti di scelta rapida (riportati sulla seconda e terza pagina di copertina).

\_c.....velocità della luce.....2.99792458E8\_m/\_s  
\_Cc.....costante di Coulomb.....8.9875517873682E9\_N•\_m<sup>2</sup>/\_coul<sup>2</sup>  
\_g.....accelerazione gravitazionale..9.80665\_m/\_s<sup>2</sup>  
\_Gc.....costante gravitazionale.....6.67259E-11\_m<sup>3</sup>/\_kg/\_s<sup>2</sup>  
\_h.....costante di Planck.....6.6260755E-34\_J•\_s  
\_k.....costante di Boltzmann.....1.380658E-23\_J/\_°K  
\_Me.....massa a riposo dell'elettrone...9.1093897E-31\_kg  
\_Mn.....massa a riposo del neutrone....1.6749286E-27\_kg  
\_Mp.....massa a riposo del protone....1.6726231E-27\_kg  
\_Na.....numero di Avogadro.....6.0221367E23/\_mol  
\_q.....carica dell'elettrone.....1.60217733E-19\_coul  
\_Rb.....raggio di Bohr.....5.29177249E-11\_m  
\_Rc.....costante molare di gas.....8.31451\_J/\_mol/\_°K  
\_Rdb.....costante di Rydberg.....10973731.53413/\_m  
\_Vm.....volume molare.....2.241409E-2\_m<sup>3</sup>/\_mol  
\_ε0.....permittività di uno spazio vuoto...8.8541878176204E-12\_F/\_m  
\_σ.....costante di Stefan-Boltzmann..5.6705119E-8\_W/\_m<sup>2</sup>/\_°K<sup>4</sup>  
\_φ0.....quanto di flusso magnetico....2.0678346161E-15\_Wb  
\_μ0.....permeabilità mag. del vuoto....1.2566370614359E-6\_N/\_A<sup>2</sup>  
\_μb.....magnetone di Bohr.....9.2740154E-24\_J•\_m<sup>2</sup>/\_Wb

## Lunghezza

_Ang..... angstrom	_mi..... miglio
_au..... unità astronomica	_mil..... 1/1000 pollice
_cm..... centimetro	_mm..... millimetro
_fath..... fathom	_Nmi..... miglio nautico
_fm..... femtometro	_pc..... parsec
_ft..... piede (ENG/US)	_rod..... pertica
_in..... pollice	_yd..... iarda
_km..... kilometro	_μ..... micron
_ltyr..... anno luce	_Å..... angstrom
_m..... metro (SI)	

## Area

_acre.....acro	NONE (SI) (ENG/US)
_ha.....ettaro	

---

<b>Volume</b>	_cup ..... tazza	_ml ..... millilitro
	_floz ..... oncia fluida	_pt ..... pinta
	_flozUK... oncia fluida inglese	_qt ..... quarto
	_gal ..... gallone	_tbsp ..... cucchiaino da tavola
	_galUK .... gallone inglese	_tsp ..... cucchiaino da caffè
	_l ..... litro	NONE (SI) (ENG/US)
<b>Tempo</b>	_day ..... giorno	_s ..... secondo (SI) (ENG/US)
	_hr ..... ora	_week ..... settimana
	_min ..... minuto	_yr ..... anno
	_ms ..... millisecondo	_μs ..... microsecondo
	_ns ..... nanosecondo	
<b>Velocità</b>	_knot ..... nodo	_mph ..... miglia/ora
	_kph ..... kilometri/ora	NONE (SI) (ENG/US)
<b>Accelerazione</b>	nessuna unità predefinita	
<b>Temperatura</b>	_°C ..... °Celsius	_°K ..... °Kelvin
	Per °, premere [2nd][°].	_°R ..... °Rankine
	_°F ..... °Fahrenheit	(nessun default)
<b>Intensità luminosa</b>	_cd ..... candela (nessun default)	
<b>Quantità di un elemento</b>	_mol ..... mole (nessun default)	
<b>Massa</b>	_amu ..... unità di massa atomica	_oz ..... oncia
	_gm ..... grammo	_slug ..... unità di massa
	_kg ..... kilogrammo (SI)	_ton ..... tonnellata
	_lb ..... libbra (ENG/US)	_tonne ..... tonnellata metrica
	_mg ..... milligrammo	_tonUK ..... tonnellata inglese
	_mton ..... tonnellata metrica	
<b>Forza</b>	_dyne ..... dyne	_N ..... newton (SI)
	_kgf ..... kilogrammo-forza	_tonf ..... tonnellata-forza
	_lbf ..... libbra-forza (ENG/US)	
<b>Energia</b>	_Btu ..... unità termica britannica (ENG/US)	_ftlb ..... piede-libbra
	_cal ..... caloria	_J ..... joule (SI)
	_erg ..... erg	_kcal ..... kilocaloria
	_eV ..... elettronvolt	_kWh ..... kilowatt-ora
		_latm ..... litro-atmosfera
<b>Potenza</b>	_hp ..... cavalli vapore (ENG/US)	_W ..... watt (SI)
	_kW ..... kilowatt	

---

<b>Pressione</b>	_atm ..... atmosfera	_mmHg ....millimetri di mercurio
	_bar ..... bar	_Pa .....pascal (SI)
	_inH2O .... pollici d'acqua	_psi .....libbre per pollice
	_inHg ..... pollici di mercurio	quadrato (ENG/US)
	_mmH2O .. millimetri d'acqua	_torr .....millimetri di mercurio
<b>Viscosità, cinematica</b>	_St ..... stokes	
<b>Viscosità, dinamica</b>	_P ..... poise	
<b>Frequenza</b>	_GHz ..... gigahertz	_kHz .....kilohertz
	_Hz ..... hertz (SI) (ENG/US)	_MHz .....megahertz
<b>Corrente elettrica</b>	_A ..... ampere (SI) (ENG/US)	_μA      microampere
	_kA ..... kiloampere	
	_mA ..... milliampere	
<b>Carica</b>	_coul ..... coulomb (SI) (ENG/US)	
<b>Potenziale</b>	_kV ..... kilovolt	_V .....volt (SI) (ENG/US)
	_mV ..... millivolt	_volt .....volt
<b>Resistenza</b>	_kΩ ..... kiloohm	_MΩ .....megaohm
		_ohm ..... ohm
		_Ω ..... ohm (SI) (ENG/US)
<b>Conduttanza</b>	_mho ..... mho (ENG/US)	_siemens...siemens (SI)
	_mmho .... millimho	_μmho ....micromho
<b>Capacità</b>	_F .....farad (SI) (ENG/US)	_μF .....microfarad
	_nF .....nanofarad	
	_pF .....picofarad	
<b>Intensità del campo mag.</b>	_Oe ..... oersted	NONE (SI) (ENG/US)
<b>Induzione magnetica</b>	_Gs ..... gauss	_T .....tesla (SI) (ENG/US)
<b>Flusso magnetico</b>	_Wb ..... weber (SI) (ENG/US)	
<b>Induttanza</b>	_henry ..... henry (SI) (ENG/US)	_μH .....microhenry
	_mH ..... millihenry	
	_nH ..... nanohenry	



# Ulteriori informazioni sullo schermo base



Salvataggio delle introduzioni nello schermo base come script di Text Editor .....	94
Procedura per tagliare, copiare e incollare informazioni .....	95
Creazione e calcolo di funzioni definite dall'utente .....	97
Uso di cartelle per la memorizzazione di gruppi indipendenti di variabili .....	100
Introduzioni o risultati troppo "grandi" .....	103

Per consentire all'utente di apprendere in maniera rapida l'uso della TI-89 / TI-92 Plus, nel Capitolo 2 sono state descritte le operazioni fondamentali dello schermo base.

Il presente capitolo descrive altre operazioni che consentono di utilizzare in modo più efficace lo schermo base.



Dato che il presente capitolo include argomenti a sé stanti, non è riportata alcuna panoramica esemplificativa preliminare.

Per salvare tutte le immissioni nell'area della cronologia è possibile memorizzare lo schermo base in una variabile di testo. Qualora si desideri eseguire nuovamente tali introduzioni, si potrà utilizzare Text Editor per aprire la variabile come script di comando.

Salvataggio delle introduzioni nell'area della cronologia

**Nota:** il salvataggio riguarda le sole introduzioni e non i risultati.

Dallo schermo base:

- 1. Premere [F1] e selezionare  
2:Save Copy As.
- 2. Specificare la cartella e la variabile di testo che si desidera utilizzare per memorizzare le introduzioni.



**Nota:** per ulteriori informazioni sulle cartelle, fare riferimento a pagina 100.

Voce	Descrizione
Type	Viene impostata automaticamente come Text e non può essere cambiata.
Folder	Visualizza la cartella in cui sarà memorizzata la variabile di testo. Se si desidera utilizzare una diversa cartella, premendo $\blacktriangleright$ viene visualizzato il menu delle cartelle esistenti, dal quale è possibile selezionare quella desiderata.
Variable	Digitare il nome di una variabile valido non esistente.

- 3. Premere [ENTER] (dopo aver effettuato un'immissione in una casella quale Variable, premere [ENTER] due volte).

Richiamo delle introduzioni salvate

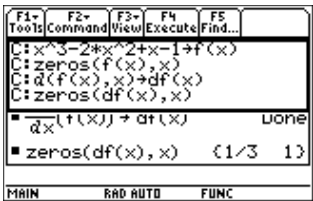
**Nota:** per ulteriori informazioni sull'uso di Text Editor e sull'esecuzione di uno script di comando, fare riferimento al Capitolo 18.

Dato che le introduzioni vengono memorizzate in formato script, non è possibile richiamarle dallo schermo base (nel menu [F1] della barra degli strumenti dello schermo base, l'opzione 1:Open non è disponibile.) Procedere, invece, come segue:

- 1. Utilizzare Text Editor per aprire la variabile contenente le introduzioni dello schermo base salvate.

Le introduzioni salvate sono elencate come una serie di righe di comando che possono essere eseguite individualmente nell'ordine desiderato.

- 2. Con il cursore posizionato sulla prima riga dello script, premere [F4] ripetutamente per eseguire i comandi riga per riga.
- 3. Visualizzare lo schermo base richiamato.



Questo schermo suddiviso visualizza Text Editor (con lo script della riga di comando) e lo schermo base richiamato.

La procedura per tagliare, copiare e incollare può essere utilizzata all'interno della stessa applicazione o tra due diverse applicazioni. Queste operazioni utilizzano gli Appunti della TI-89 / TI-92 Plus, un'area della memoria riservata alla memorizzazione temporanea dei dati.

### Confronto tra la procedura per incollare in modo automatico e per tagliare/copiare/incollare

La procedura per incollare in modo automatico, descritta nel Capitolo 2, è un metodo rapido per copiare un'introduzione o un risultato nell'area della cronologia e per incollarli nella riga di introduzione.

1. Evidenziare la voce desiderata nell'area della cronologia con  $\odot$  e  $\ominus$ .
2. Premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  per incollarla in modo automatico nella riga di introduzione.

Le operazioni per tagliare, copiare o incollare permettono di trasferire un'informazione nella riga di introduzione. (Un'informazione nell'area della cronologia può essere copiata, ma non tagliata o incollata).

### Operazione per tagliare o copiare informazioni negli Appunti

Un'informazione tagliata o copiata viene posta negli Appunti. L'operazione di taglio cancella l'informazione dalla sua posizione corrente (permette di spostare l'informazione), mentre quella di copiatura la lascia nella sua posizione originale.

1. Evidenziare i caratteri che si desidera tagliare o copiare.

Nella riga di introduzione, inserire il cursore a destra o a sinistra dei caratteri. Tenendo premuto  $\boxed{\uparrow}$  premere  $\odot$  o  $\ominus$  per evidenziare i caratteri rispettivamente a sinistra o a destra del cursore.

2. Premere  $\boxed{\text{F1}}$  e selezionare 4:Cut o 5:Copy.

**Suggerimento:** è possibile tagliare, copiare o incollare senza dover utilizzare il menu della barra strumenti

$\boxed{\text{F1}}$ . Premere:

**TI-89:**

$\odot$   $\boxed{\text{CUT}}$ ,  $\odot$   $\boxed{\text{COPY}}$ , oppure  
 $\odot$   $\boxed{\text{PASTE}}$

**TI-92 Plus:**

$\odot$  X,  $\odot$  C, o  $\odot$  V

Appunti = (area vuota o con il contenuto precedente)



Dopo il taglio

$\text{solve}(=0,x)$   
MAIN RAD AUTO FUNC 0/30

Appunti =  $x^4 - 3x^3 - 6x^2 + 8x$

Dopo la copia

$\text{solve}(x^4-3x^3-6x^2+8x=0,x)$   
MAIN RAD AUTO FUNC 0/30

Appunti =  $x^4 - 3x^3 - 6x^2 + 8x$

**Nota:** un'informazione tagliata o copiata sostituisce l'eventuale contenuto precedente degli Appunti.

L'operazione di taglio è diversa dalla cancellazione. L'informazione cancellata non viene posta negli Appunti e non può essere richiamata.



## Operazione per incollare informazioni dagli Appunti

L'operazione per incollare inserisce il contenuto degli Appunti nella posizione del cursore sulla riga di introduzione. Il contenuto degli Appunti resta invariato.

1. Posizionare il cursore nel punto in cui si desidera incollare l'informazione.
2. Premere  $\boxed{\text{F1}}$  e selezionare 6:Paste (oppure utilizzare i tasti di scelta rapida:

**TI-89:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{PASTE}}$

**TI-92 Plus:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{V}}$

## Esempio: operazione per copiare e incollare

Per riutilizzare un'espressione senza doverla digitare nuovamente per intero:

1. Copiare l'informazione desiderata.

- a. Evidenziare l'espressione con

$\boxed{\uparrow}$   $\boxed{\downarrow}$  o  $\boxed{\uparrow}$   $\boxed{\downarrow}$ .



- b. Premere:

**TI-89:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{COPY}}$

**TI-92 Plus:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{C}}$

- c. In questo esempio, premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  per calcolare l'immissione.

2. Incollare l'informazione copiata nella nuova immissione.

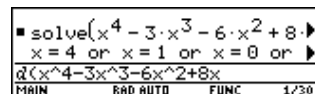
- a. Premere  $\boxed{\text{F3}}$  1 per selezionare la funzione  $\frac{d}{dx}$  differenziate.

- b. Premere:

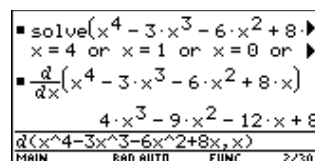
**TI-89:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{PASTE}}$

**TI-92 Plus:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{V}}$

per incollare l'espressione copiata.



- c. Completare la nuova immissione e premere  $\boxed{\text{ENTER}}$ .



**Suggerimento:** è anche possibile riutilizzare un'espressione creando una funzione definita dall'utente. Vedere pag. 97.

**Suggerimento:** l'operazione per copiare e incollare consente di trasferire informazioni da un'applicazione all'altra in modo semplice e rapido.

3. Incollare l'informazione copiata in un'altra applicazione.

- a. Premere  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{Y=}}$  per visualizzare Y= Editor.

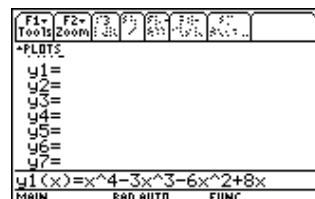
- b. Premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  per definire y1(x).

- c. Premere:

**TI-89:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{PASTE}}$

**TI-92 Plus:**  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{\text{V}}$  per incollare le informazioni.

- d. Premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  per salvare la nuova definizione.

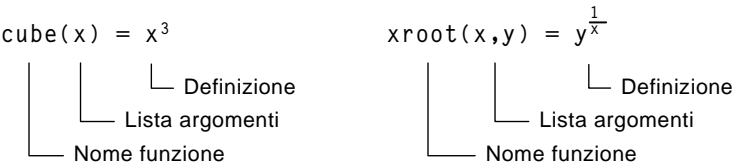


Le funzioni definite dall'utente consentono di risparmiare molto tempo in tutti i casi in cui è necessario ripetere un'espressione con valori differenti. Inoltre, tali funzioni espandono le funzionalità proprie della TI-89 / TI-92 Plus.

Formato di una funzione

**Nota:** i nomi di funzioni seguono le stesse regole valide per i nomi di variabili. Fare riferimento a "Memorizzazione e richiamo di valori di variabili" nel Capitolo 2.

Gli esempi seguenti illustrano funzioni definite dall'utente a uno e a due argomenti. È possibile utilizzare un numero qualsiasi di argomenti a seconda delle esigenze specifiche. In questi esempi, la definizione è costituita da una sola espressione.





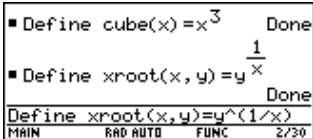
Per la definizione di funzioni e di programmi, assegnare nomi univoci agli argomenti che non siano utilizzati nelle successive chiamate di funzione o di programma.

Accertarsi che nella lista vengano inclusi gli stessi argomenti utilizzati nella definizione.  $\text{cube}(n) = x^3$ , ad esempio, genera durante il calcolo della funzione un risultato diverso da quello previsto.

Gli argomenti (x e y negli esempi in esame) sono segnaposti che rappresentano i valori trasmessi alla funzione. Non rappresentano le variabili x e y a meno che x e y non siano stati specificatamente trasmessi come argomenti durante il calcolo della funzione.

Creazione di una funzione definita dall'utente

Utilizzare uno dei metodi seguenti.

Metodo	Descrizione
	Memorizzare un'espressione in un nome di funzione (inclusa la lista di argomenti). <div></div>
Comando <b>Define</b>	Definire un nome di funzione (inclusa la lista di argomenti) quale espressione. <div></div>
<b>Program Editor</b>	Per ulteriori informazioni sulla creazione di una funzione definita dall'utente, fare riferimento al Capitolo 17.

## Creazione di una funzione a multiespressione

**Nota:** per ulteriori informazioni su analogie e differenze tra funzioni e programmi, fare riferimento al Capitolo 17.

È inoltre possibile creare una funzione definita dall'utente con una definizione costituita da più espressioni. La definizione può includere molte strutture decisionali e di controllo (**If**, **Elseif**, **Return**, ecc.) utilizzate nella programmazione.

Per creare ad esempio una funzione che sommi una serie di inversi basati su un numero intero (n) immesso:

$$\frac{1}{n} + \frac{1}{n-1} + \dots + \frac{1}{1}$$

Durante la creazione della definizione di una funzione a multiespressione, può essere utile una prima visualizzazione in forma di blocco.

Le variabili non incluse nella lista di argomenti devono essere dichiarate come locali.

Restituisce un messaggio se nn non è un intero o se nn≤0.

Somma gli inversi.

Restituisce la somma.

```
Func
Local temp,i
If fPart(nn)≠0 or nn≤0
  Return "bad argument"
0→temp
For i,nn,1,-1
  approx(temp+1/i)→temp
EndFor
Return temp
EndFunc
```

**Func** e **EndFunc** devono essere posti all'inizio e alla fine della funzione.

Per ulteriori informazioni sulle singole istruzioni, fare riferimento all'Appendice A.

Quando viene immessa una funzione a multiespressione nello schermo base, occorre introdurre l'intera espressione sulla stessa riga.

Utilizzare il comando **Define** analogamente come per le immissioni di una funzione ad una sola espressione.

Usare nomi di argomenti che non siano utilizzati durante la chiamata della funzione o del programma.

Separare le singole espressioni con il segno di due punti.

```
Define sumrecip(nn)=Func:Local temp,i: ... :EndFunc
```

**Suggerimento:** è più semplice creare una funzione a multiespressione complessa in Program Editor piuttosto che nello schermo base. Fare riferimento al Capitolo 17.

Nello schermo base:

Le funzioni a multiespressione vengono visualizzate come "Func".

Immettere una funzione a multiespressione sulla stessa riga, assicurandosi di aver incluso il segno di due punti.

```
Define sumrecip(nn)=Func
Done
Define sumrecip(nn)=Func:
MAIN      RAD AUTO  FUNC  0/30
```

## Calcolo di una funzione

Una funzione definita dall'utente può essere utilizzata come qualsiasi altra funzione ed essere calcolata individualmente o all'interno di un'altra espressione.

```
■ xroot(3,125)      5
■ 3→x : 125→y : xroot(x,y)  5
■ 3·xroot(3,125)     15
■ sumrecip(20)
  sumrecip(20)
sumrecip(20)
MAIN      RAD AUTO  FUNC  7/30
```

## Visualizzazione e modifica di una definizione di funzione

**Nota:** è possibile visualizzare una funzione definita dall'utente nella finestra di dialogo CATALOG, ma non è possibile utilizzare CATALOG per visualizzarne o modificarne la definizione.

Per:	Azione:
Visualizzare un elenco di tutte le funzioni definite dall'utente	<p>Premere <b>[2nd] [VAR-LINK]</b> per visualizzare lo schermo VAR-LINK (fare riferimento al Capitolo 21). Può essere necessario utilizzare il menu <b>[F2] View</b> della barra degli strumenti per specificare il tipo di variabile Function.</p> <p>— oppure —</p> <p>Premere:  <b>TI-89:</b> <b>[CATALOG] [F4]</b>  <b>TI-92 Plus:</b> <b>[2nd] [CATALOG] [F4]</b></p>
Visualizza un elenco di funzioni di applicazioni Flash	<p>Premere:  <b>TI-89:</b> <b>[CATALOG] [F3]</b>  <b>TI-92 Plus:</b> <b>[2nd] [CATALOG] [F3]</b></p>
Visualizzare la definizione di una funzione definita dall'utente	<p>Dallo schermo VAR-LINK, evidenziare la funzione e visualizzare il menu Contents.  <b>TI-89:</b> <b>[2nd] [F6]</b>  <b>TI-92 Plus:</b> <b>[F6]</b></p> <p>— oppure —</p> <p>Dallo schermo base, premere <b>[2nd] [RCL]</b>.  Digitare il nome della funzione ma non la lista di argomenti (come ad esempio xroot) e premere <b>[ENTER]</b> due volte.</p> <p>— oppure —</p> <p>Da Program Editor, aprire la funzione (fare riferimento al Capitolo 17.)</p>
Modificare la funzione	<p>Dallo schermo base, utilizzare <b>[2nd] [RCL]</b> per visualizzare la definizione ed apportare le modifiche desiderate. Utilizzare quindi <b>[STO&gt;]</b> o <b>Define</b> per salvare la nuova definizione.</p> <p>— oppure —</p> <p>Da Program Editor, aprire la funzione, modificarla e salvare le modifiche (fare riferimento al Capitolo 17.)</p>

# Uso di cartelle per la memorizzazione di gruppi indipendenti di variabili

La TI-89 / TI-92 Plus dispone di una cartella incorporata denominata MAIN, in cui vengono memorizzate tutte le variabili. Mediante la creazione di cartelle aggiuntive, è possibile memorizzare gruppi indipendenti di variabili definite dall'utente (incluse funzioni definite dall'utente).

## Cartelle e variabili

Le cartelle consentono di gestire le variabili organizzandole in gruppi correlati. Si possono ad esempio creare cartelle separate per le diverse applicazioni della TI-89 / TI-92 Plus (Math, Text Editor, ecc.) o per classi.

- Una variabile definita dall'utente può essere memorizzata in qualsiasi cartella esistente.
- Una variabile di sistema o una variabile con nome riservato, tuttavia, può essere memorizzata soltanto nella cartella MAIN.

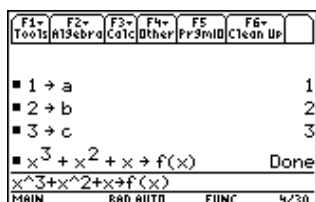
### Esempio di variabili che possono essere memorizzate nella sola cartella MAIN

Variabili Window  
(xmin, xmax, ecc.)  
Variabili di impostazione delle tabelle  
(TblStart, ΔTbl, ecc.)  
Funzioni Y= Editor  
(y1(x), ecc.)

Le variabili definite dall'utente di una cartella sono indipendenti dalle variabili di qualsiasi altra cartella.

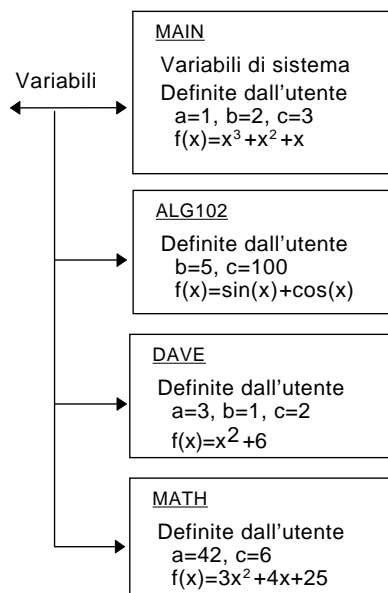
Nelle cartelle, pertanto, possono essere memorizzati gruppi separati di variabili con lo stesso nome ma con valori diversi.

**Nota:** le variabili definite dall'utente vengono memorizzate nella "cartella corrente" salvo diversamente specificato. Fare riferimento alla sezione "Uso di variabili in altre cartelle" a pagina 102.



Nome della cartella corrente

Non è possibile creare una cartella all'interno di un'altra cartella.



Le variabili di sistema nella cartella MAIN sono accessibili direttamente, indipendentemente dalla cartella corrente.

## Creazione di una cartella dallo schermo base

Immettere il comando **NewFold**.

**NewFold** *nomeCartella*

Nome della cartella da creare. La nuova cartella è automaticamente impostata come cartella corrente.

## Creazione di una cartella dallo schermo VAR-LINK

Lo schermo VAR-LINK, descritto nel Capitolo 21, elenca le variabili e le cartelle esistenti.

1. Premere **[2nd]** **[VAR-LINK]**.
2. Premere **[F1]** Manage e selezionare 5:Create Folder.
3. Digitare un nome di cartella univoco, otto caratteri al massimo, quindi premere **[ENTER]** due volte.



Una nuova cartella creata dallo schermo VAR-LINK *non* viene impostata automaticamente come cartella corrente.

## Impostazione della cartella corrente dallo schermo base

Immettere la funzione **setFold**.

**setFold** (*nomeCartella*)

**setFold** è una funzione, pertanto il nome della cartella deve essere racchiuso tra parentesi.

L'esecuzione di **setFold** restituisce il nome della cartella precedentemente impostata come cartella corrente.

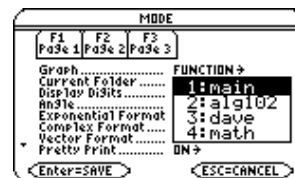
## Impostazione della cartella corrente dalla finestra di dialogo MODE

Per utilizzare la finestra di dialogo MODE:

1. Premere **[MODE]**.
2. Evidenziare l'impostazione Current Folder.
3. Premere **[F1]** per visualizzare il menu delle cartelle esistenti.
4. Selezionare la cartella desiderata procedendo in uno dei due modi seguenti:

- Evidenziare il nome della cartella e premere **[ENTER]**.  
— oppure —
- Premere il numero o la lettera corrispondenti alla cartella.

5. Premere **[ENTER]** per salvare le modifiche e chiudere la finestra di dialogo.



**Suggerimento:** per uscire dal menu o dalla finestra di dialogo senza salvare le modifiche apportate, premere **[ESC]**.

## Uso di variabili in altre cartelle

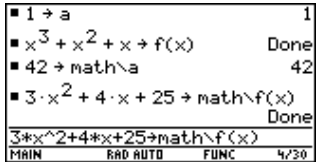
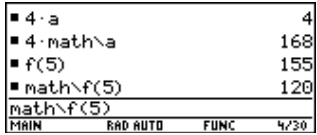
È possibile accedere ad una variabile o funzione definita dall'utente non contenuta nella cartella corrente. Specificare il *percorso* completo anziché il solo nome della variabile.

Un percorso è così composto:

*nomeCartella\nomeVariabile*  
— oppure —  
*nomeCartella\nomeFunzione*

Esempio:

**Nota:** questo esempio presuppone che sia già stata creata una cartella denominata MATH.

Se Current Folder = MAIN	Cartelle
	<div>MAIN</div> <div><math>a=1</math> <math>f(x)=x^3+x^2+x</math></div>
	<div>MATH</div> <div><math>a=42</math> <math>f(x)=3x^2+4x+25</math></div>

**Nota:** per ulteriori informazioni sullo schermo VAR-LINK, fare riferimento al Capitolo 21.

Per visualizzare l'elenco delle cartelle e delle variabili esistenti, premere **[2nd][VAR-LINK]**. Nello schermo VAR-LINK, è possibile evidenziare una variabile e premere **[ENTER]** per incollare il nome della variabile nella riga di introduzione dello schermo base. Qualora si incolli un nome di variabile non incluso nella cartella corrente, verrà inserito il percorso (*nomeCartella\nomeVariabile*).

## Cancellazione di una cartella dallo schermo base

Prima di cancellare una cartella, occorre eliminare tutte le variabili in essa memorizzate.

- Per cancellare una variabile, immettere il comando **DelVar**.

**DelVar** *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

- Per cancellare una cartella vuota, immettere il comando, **DelFold**.

**DelFold** *cartella1* [, *cartella2*] [, *cartella3*] ...

**Nota:** non è possibile cancellare la cartella MAIN.

## Cancellazione di una cartella dallo schermo VAR-LINK

VAR-LINK consente di cancellare contemporaneamente una cartella e le relative variabili. Fare riferimento al Capitolo 21.

1. Premere **[2nd][VAR-LINK]**.
2. Selezionare la voce o le voci da cancellare e premere **[F1]** 1 o **[←]**. (Se si utilizza **[F4]** per selezionare una cartella, le relative variabili vengono evidenziate automaticamente).
3. Premere **[ENTER]** per confermare la cancellazione.

## Introduzioni o risultati troppo “grandi”

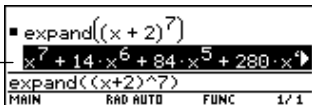
In alcuni casi, un'immissione o un risultato possono essere troppo “lunghi” e/o “alti” per poter essere interamente visualizzati nell'area della cronologia. In altri, è possibile che la TI-89 / TI-92 Plus non possa visualizzare un risultato a causa di insufficiente memoria disponibile.

### Introduzioni o risultati di lunghezza superiore a una riga

Posizionare il cursore nell'area della cronologia ed evidenziare l'introduzione o il risultato. Scorrere con il pannello del cursore. Esempio:

- Di seguito viene mostrato un risultato troppo lungo per una riga.

Premere  $\leftarrow$  o  $\left[\text{2nd}\right] \leftarrow$  per fare scorrere il risultato a sinistra.



Premere  $\rightarrow$  o  $\left[\text{2nd}\right] \rightarrow$  per fare scorrere il risultato a destra.

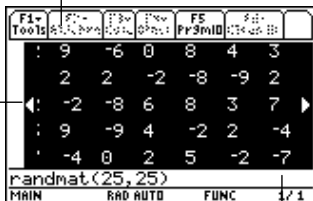
- Di seguito viene mostrato un risultato che è sia troppo lungo sia troppo alto per essere visualizzato interamente nello schermo.

**TI-89:** Premere  $\uparrow$  oppure  $\left[\text{2nd}\right] \uparrow$  per fare scorrere il risultato in alto.

**TI-92 Plus:** Premere  $\uparrow$  oppure  $\left[\text{2nd}\right] \uparrow$  per fare scorrere il risultato in alto.

**Nota:** questo esempio utilizza la funzione **randMat** per generare una matrice 25 x 25.

Premere  $\leftarrow$  or  $\left[\text{2nd}\right] \leftarrow$  per fare scorrere il risultato a sinistra.



Premere  $\rightarrow$  o  $\left[\text{2nd}\right] \rightarrow$  per fare scorrere il risultato a destra.

**TI-89:** Premere  $\downarrow$  per fare scorrere il risultato in basso.

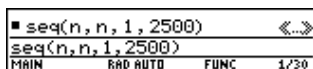
**TI-92 Plus:** Premere  $\downarrow$  per fare scorrere il risultato in basso.

### Memoria insufficiente

Quando la memoria disponibile sulla TI-89 / TI-92 Plus non è sufficiente per la visualizzazione del risultato, compare il simbolo  $\ll \dots \gg$ .

Esempio:

**Nota:** questo esempio utilizza la funzione **seq** per generare una lista sequenziale di interi da 1 a 2500.



Se è visualizzato il simbolo  $\ll \dots \gg$ , anche evidenziando e cercando di scorrere il risultato non è possibile visualizzarlo.

In questo caso si può:

- Liberare memoria aggiuntiva cancellando le variabili e/o le applicazioni non necessarie. Utilizzare  $\left[\text{2nd}\right] \left[\text{VAR-LINK}\right]$  come descritto nel Capitolo 21.
- Se possibile, dividere il problema in più parti in modo che la memoria necessaria per il calcolo e per la visualizzazione sia minore.





# Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base

## 6

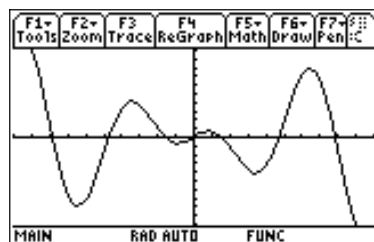
Anteprima della rappresentazione grafica di funzioni .....	106
Panoramica della rappresentazione grafica di funzioni.....	107
Impostazione del modo Graph.....	108
Definizione di funzioni per la rappresentazione grafica .....	109
Selezione di funzioni per la rappresentazione grafica.....	111
Impostazione dello stile di visualizzazione di una funzione .....	112
Definizione della finestra di visualizzazione.....	113
Modifica del formato grafico .....	114
Rappresentazione grafica di funzioni selezionate .....	115
Visualizzazione di coordinate con il cursore a movimento libero .....	116
Tracciamento di una funzione.....	117
Uso delle opzioni Zoom per l'esplorazione di un grafico.....	119
Uso di strumenti Math per l'analisi di funzioni .....	122

Questo capitolo descrive le procedure di visualizzazione ed esplorazione dei grafici. Prima di usare le funzioni descritte è opportuno acquisire familiarità con gli argomenti trattati nel Capitolo 2.



Y= Editor visualizza una rappresentazione algebrica.

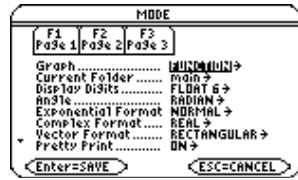

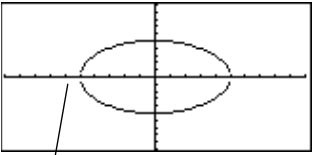
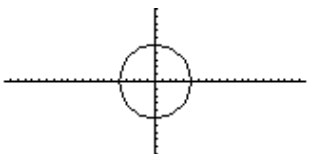
Lo schermo dei grafici visualizza una rappresentazione grafica.



Anche se questo capitolo tratta in modo specifico la procedura di rappresentazione grafica delle funzioni  $y(x)$ , la tecnica di base illustrata è valida per tutti i modi grafici. I capitoli seguenti tratteranno in modo dettagliato gli altri modi grafici.

## Anteprima della rappresentazione grafica di funzioni

Tracciare una circonferenza con raggio pari a 5 e con centro nell'origine del sistema di coordinate. Visualizzare la circonferenza nella finestra di visualizzazione standard (**ZoomStd**), quindi regolare la finestra utilizzando **ZoomSqr**.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Selezionare il modo Graph FUNCTION.	<b>MODE</b> 1 <b>ENTER</b>	<b>MODE</b> 1 <b>ENTER</b>	
2. Visualizzare lo schermo base. Memorizzare il raggio (5) nella variabile r.	<b>HOME</b> 5 <b>STO&gt;</b> <b>alpha</b> R <b>ENTER</b>	<b>HOME</b> 5 <b>STO&gt;</b> R <b>ENTER</b>	5 → r
3. Visualizzare e cancellare Y= Editor. Definire quindi $y_1(x) = \sqrt{r^2 - x^2}$ , la parte superiore di una circonferenza.  <i>Nella rappresentazione grafica di funzioni, occorre definire due funzioni distinte per la metà superiore e la metà inferiore di una circonferenza.</i>	<b>Y=</b> F1 8 <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> 2nd <b>[v]</b> <b>alpha</b> R <b>^</b> 2 <b>-</b> X <b>^</b> 2 <b>)</b> <b>ENTER</b>	<b>Y=</b> F1 8 <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> 2nd <b>[v]</b> R <b>^</b> 2 <b>-</b> X <b>^</b> 2 <b>)</b> <b>ENTER</b>	
4. Definire $y_2(x) = -\sqrt{r^2 - x^2}$ , la funzione per la parte inferiore della circonferenza.  <i>La parte inferiore corrisponde alla funzione negativa della parte superiore; è pertanto possibile definire <math>y_2(x) = -y_1(x)</math>.</i>	<b>ENTER</b> <b>(-)</b> Y 1 <b>([</b> X <b>)]</b> <b>ENTER</b>	<b>ENTER</b> <b>(-)</b> Y 1 <b>([</b> X <b>)]</b> <b>ENTER</b>	
5. Selezionare la finestra di visualizzazione ZoomStd, preposta alla rappresentazione grafica automatica delle funzioni.  <i>Nella finestra di visualizzazione standard, sia l'asse x che l'asse y includono valori compresi tra -10 e 10. Sull'asse x, tuttavia, tale intervallo è più esteso rispetto all'asse y e di conseguenza la circonferenza ha la forma di un'ellisse.</i>	<b>F2</b> 6	<b>F2</b> 6	
6. Selezionare ZoomSqr.  <i>ZoomSqr incrementa l'intervallo dell'asse x in modo che circonferenze e quadrati siano visualizzati con le corrette proporzioni.</i>	<b>F2</b> 5	<b>F2</b> 5	

**Nota:** la metà superiore e quella inferiore della circonferenza risultano fisicamente separate in quanto ciascuna rappresenta una funzione distinta. Gli estremi matematici di ciascuna metà sono  $(-5,0)$  e  $(5,0)$ . A seconda della finestra di visualizzazione, tuttavia, i punti finali *tracciati* per ciascuna metà possono risultare leggermente diversi dai corrispondenti punti finali *matematici*.

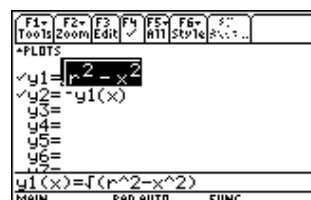
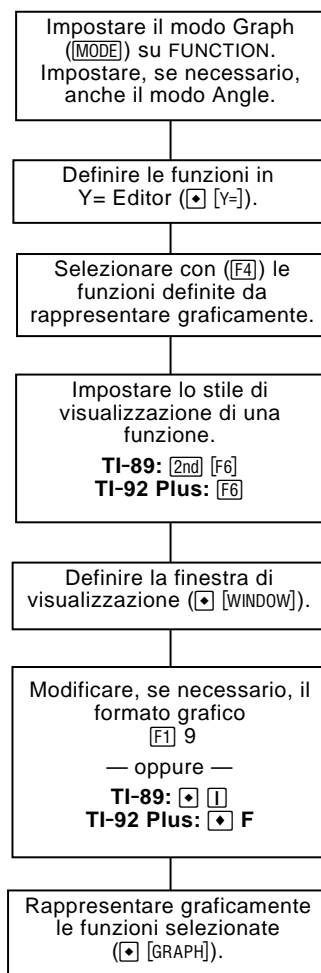
Di seguito nella presente sezione viene descritta la procedura di base per disegnare il grafico di una o più funzioni  $y(x)$ . Per una descrizione dettagliata dei singoli punti, fare riferimento alle pagine seguenti. La rappresentazione grafica di una funzione non richiede necessariamente l'esecuzione dell'intera procedura.

## Rappresentazione grafica di funzioni

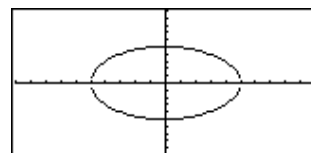
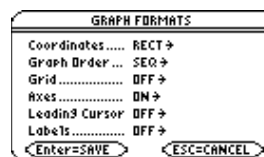
**Suggerimento:** per deselegnare grafici statistici (Capitolo 16), premere  $\boxed{F5}$  5 o usare  $\boxed{F4}$ .

**Suggerimento:** facoltativo. Può essere utile per distinguere visivamente più funzioni rappresentate.

**Suggerimento:**  $\boxed{F2}$  Zoom modifica anche la finestra di visualizzazione.



xmin=-10.  
xmax=10.  
xsc1=1.  
xmin=-10.  
ymax=10.  
ysc1=1.  
xres=2.



## Esplorazione del grafico

Dallo schermo dei grafici è possibile:

- Visualizzare le coordinate di un pixel mediante il cursore a movimento libero o quelle di un punto di un grafico mediante il tracciamento di una funzione.
- Usare il menu della barra degli strumenti  $\boxed{F2}$  Zoom per ingrandire o ridurre una porzione del grafico.
- Usare il menu della barra strumenti  $\boxed{F5}$  Math per individuare lo zero, il punto di minimo, il punto di massimo, ecc.

## Impostazione del modo Graph

Prima di rappresentare graficamente le funzioni  $y(x)$ , occorre impostare il modo Graph su **FUNCTION**. Può inoltre essere necessario impostare l'opzione **Angle**, per determinare le modalità di disegno dei grafici di funzioni trigonometriche.

### Modo Graph

1. Premere **[MODE]** per visualizzare la finestra di dialogo MODE, in cui sono riportate le impostazioni di modo correnti.
2. Impostare il modo Graph su **FUNCTION**. Fare riferimento a "Impostazioni dei modi" nel Capitolo 2.

**Nota:** in caso di grafici non comprendenti numeri complessi, impostare **Complex Format = REAL** per evitare di influire sui grafici che includono potenze come  $x^{1/3}$ .



Il presente capitolo tratta nello specifico i grafici delle funzioni  $y(x)$ ; nella TI-89 / TI-92 Plus, tuttavia, sono disponibili sei impostazioni del modo Graph.

Modo Graph	Descrizione
FUNCTION	Funzioni $y(x)$
PARAMETRIC	Equazioni parametriche $x(t)$ e $y(t)$
POLAR	Equazioni polari $r(\theta)$
SEQUENCE	Successioni $u(n)$
3D	Equazioni 3D $z(x,y)$
DIFFERENTIAL EQUATION	Equazioni differenziali $y'(t)$

**Nota:** le altre impostazioni del modo Graph sono descritte nei capitoli seguenti.

### Modo Angle

Per tracciare il grafico di funzioni trigonometriche, impostare l'opzione Angle sull'unità di misura (RADIAN o DEGREE) in cui i valori angolari dovranno essere introdotti e visualizzati.

### Verifica della riga di stato

Per vedere l'impostazione corrente dei modi Graph e Angle, verificare la riga di stato visualizzata in basso sullo schermo.

MAIN	RAD AUTO	FUNC
	Modo Angle	Modo Graph

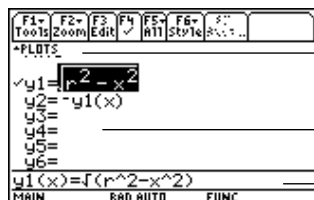
## Definizione di funzioni per la rappresentazione grafica

L'impostazione FUNCTION del modo di rappresentazione grafica consente di disegnare il grafico di funzioni definite da  $y1(x)$  a  $y99(x)$ . Tali funzioni possono essere definite e modificate con Y= Editor (Y= Editor elenca i nomi validi di funzioni per il modo Graph corrente. Nel modo Graph POLAR, ad esempio, i nomi delle funzioni sono  $r1(\theta)$ ,  $r2(\theta)$  ecc.)

### Definizione di una nuova funzione

**Nota:** nell'elenco è riportato il nome abbreviato della funzione, per esempio  $y1$ , nella riga di introduzione il nome completo  $y1(x)$ .

1. Premere  $\blacktriangleleft$  [Y=] o [APPS] 2 per visualizzare Y= Editor.



**Grafici statistici** — Scorrendo l'elenco in alto partendo da  $y1=$  viene visualizzata una lista di grafici statistici. Vedere il Capitolo 16.

**Elenco delle funzioni** — Si può scorrere l'elenco di funzioni e definizioni.

**Riga di introduzione** — Area in cui viene definita o modificata la funzione evidenziata nell'elenco.

**Suggerimento:** se la funzione non è definita, non occorre premere [ENTER] o [F3]. Il cursore si sposta sulla riga di introduzione all'inizio dell'immissione.

**Suggerimento:** se si sposta inavvertitamente il cursore sulla riga di introduzione, premere [ESC] per tornare all'elenco delle funzioni.

2. Premere  $\odot$  e  $\ominus$  per spostare il cursore su una qualsiasi funzione non definita (usare [2nd]  $\odot$  e [2nd]  $\ominus$  per sfogliare l'elenco una pagina alla volta).
3. Premere [ENTER] o [F3] per posizionare il cursore sulla riga di introduzione.
4. Digitare l'espressione che definisce la funzione.
  - Nella rappresentazione grafica di funzioni, la variabile indipendente è  $x$ .
  - L'espressione può riferirsi ad altre variabili, inclusi liste, matrici e funzioni diverse. Solo numeri decimali e liste di numeri decimali produrranno un grafico.
5. Completata l'espressione, premere [ENTER].

L'elenco visualizza e seleziona automaticamente la nuova funzione per la rappresentazione grafica.

### Modifica di una funzione

Da Y= Editor:

1. Premere  $\odot$  e  $\ominus$  per evidenziare la funzione.
2. Premere [ENTER] o [F3] per posizionare il cursore sulla riga di introduzione.
3. Procedere in uno dei modi seguenti.
  - Posizionare il cursore nell'espressione con  $\odot$  e  $\ominus$  e modificarla. Fare riferimento a "Modifica di un'espressione nella riga di introduzione" nel Capitolo 2.  
— oppure —
  - Premere [CLEAR] una o due volte per cancellare l'espressione precedente, quindi digitare la nuova espressione.
4. Premere [ENTER].

**Suggerimento:** per annullare un'operazione di modifica, premere [ESC] invece di [ENTER].

L'elenco visualizza ora la funzione modificata e la seleziona automaticamente per la rappresentazione grafica.

## Cancellazione di una funzione

Da Y= Editor:

Per cancellare:	Azione:
Una funzione dall'elenco delle funzioni	Evidenziare la funzione e premere $\leftarrow$ o <b>CLEAR</b> .
Una funzione dalla riga di introduzione	Premere <b>CLEAR</b> una o due volte (a seconda della posizione del cursore), quindi premere <b>ENTER</b> .
Tutte le funzioni	Premere <b>F1</b> e selezionare 8:Clear Functions. Confermare premendo <b>ENTER</b> .

**Nota:** **F1** 8 non cancella grafici statistici (Capitolo 16).

Non è necessario cancellare una funzione se non si desidera rappresentarla graficamente. Come descritto a pagina 111, è possibile selezionare le funzioni da rappresentare graficamente.

## Tasti rapidi per lo spostamento del cursore

Da Y= Editor:

Premere:	Per:
$\blacklozenge \odot$ oppure $\blacklozenge \ominus$	Passare alla funzione 1 o all'ultima funzione definita, rispettivamente. Se il cursore è posizionato sopra o dopo l'ultima funzione definita, premendo $\blacklozenge \odot$ si passa alla funzione 99.

## Dallo schermo base o da un programma

Le funzioni possono essere inoltre definite e calcolate dallo schermo base o da un programma.

**Suggerimento:** le funzioni definite dall'utente possono essere nominate in qualsiasi modo. Tuttavia, per la visualizzazione in Y= Editor, occorre utilizzare i nomi di funzioni  $y1(x)$ ,  $y2(x)$  ecc.

- Usare i comandi **Define** e **Graph**. Fare riferimento a:
  - “Rappresentazione grafica di una funzione definita nello schermo base” e “Rappresentazione grafica di una funzione definita a tratti (piecewise)” nel Capitolo 12.
  - “Panoramica sull'immissione di una funzione” nel Capitolo 17.
- Memorizzazione di un'espressione direttamente in una variabile di funzione. Fare riferimento a:
  - “Memorizzazione e richiamo dei valori di variabili” nel Capitolo 2.
  - “Creazione e calcolo di funzioni definite dall'utente” nel Capitolo 5.

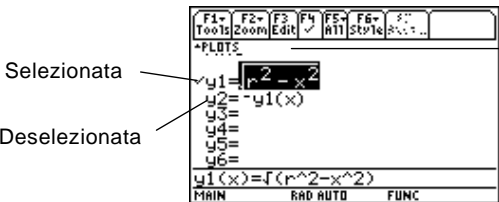
# Selezione di funzioni per la rappresentazione grafica

Indipendentemente dal numero di funzioni definite in Y= Editor, è possibile selezionare quelle di cui si desidera tracciare il grafico.

## Selezione o deselezione di funzioni

Premere  $\blacktriangledown$  [Y=] o [APPS] 2 per visualizzare Y= Editor.

Il segno “✓” indica quali funzioni saranno rappresentate graficamente alla successiva visualizzazione dello schermo dei grafici.



Se sono visualizzati numeri di grafici (PLOT), i grafici statistici corrispondenti sono selezionati.

In questo esempio, sono selezionati i grafici statistici 1 e 2. Per visualizzarli, scorrere al di sopra di y1=.

**Suggerimento:** quando si introduce o si modifica una funzione non è necessario selezionarla, in quanto già selezionata in modo automatico.

**Suggerimento:** per disattivare i grafici statistici, premere [F5] 5 o deselectionarli con [F4].

Per selezionare o deselectionare:	Azione:
Una funzione specificata	<div><div>1. Posizionare il cursore in modo da evidenziare la funzione.</div><div>2. Premere [F4].</div><div>Questa procedura permette rispettivamente di selezionare o deselectionare una funzione.</div></div>
Tutte le funzioni	<div><div>1. Premere [F5] per visualizzare il menu della barra degli strumenti All.</div><div>2. Selezionare la voce desiderata.</div></div> <div><div><div>F5</div><div>All</div><div>1:All Off</div><div>2:Functions On</div><div>3:Functions Off</div><div>4:Reset Styles</div><div>5:Data Plots Off</div></div></div>

## Dallo schermo base o da un programma

Le funzioni possono inoltre essere selezionate o deselectionate dallo schermo base o da un programma.

- Usare i comandi **FnOn** e **FnOff** (disponibili dal menu della barra strumenti dello schermo base [F4] Other) per le funzioni. Fare riferimento all'Appendice A.
- Usare i comandi **PlotsOn** e **PlotsOff** per i grafici statistici. Fare riferimento all'Appendice A.



Per ogni funzione definita è possibile impostare uno stile di visualizzazione del grafico. Questi parametri si rivelano particolarmente utili nella rappresentazione grafica di più funzioni. Ad esempio, è possibile impostare un parametro per le linee continue, un altro per le linee tratteggiate, ecc.

### Visualizzazione o modifica dello stile di una funzione

Da Y= Editor:

1. Evidenziare con il cursore la funzione desiderata.

2. Selezionare Style menu:

**TI-89:** Premere [2nd] [F6].

**TI-92 Plus:** Premere [F6].



- Anche se la voce Line è inizialmente evidenziata, lo stile corrente della funzione è contrassegnato dal segno di spunta ✓.
- Per uscire dal menu senza effettuare alcuna modifica, premere [ESC].

3. Per effettuare una modifica, selezionare lo stile desiderato.

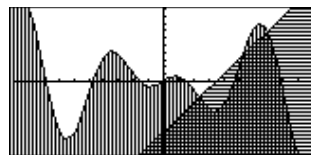
**Suggerimento:** per impostare Line come stile valido per tutte le funzioni, premere [F5] e selezionare 4:Reset Styles.

Stile	Descrizione
Line	Unisce i punti tracciati con una linea. È l'impostazione di default.
Dot	Visualizza un punto per ogni punto tracciato.
Square	Visualizza un box pieno per ogni punto tracciato.
Thick	Unisce i punti tracciati con una linea evidenziata.
Animate	Un cursore circolare si sposta lungo il grafico <i>senza</i> tracciarlo.
Path	Un cursore circolare si sposta lungo il grafico, <i>tracciandolo</i> .
Above	Ombreggia l'area sopra il grafico.
Below	Ombreggia l'area sotto il grafico.

### Uso dell'ombreggiatura superiore o inferiore

La TI-89 / TI-92 Plus è dotata di quattro modelli di ombreggiatura, applicati a rotazione. Se si imposta una funzione come ombreggiata, viene utilizzato il primo modello. Per la successiva, viene utilizzato il secondo modello, ecc. A partire dalla quinta funzione ombreggiata, viene di nuovo applicato il primo modello.

Se le aree ombreggiate s'intersecano, i rispettivi modelli d'ombreggiatura risultano sovrapposti.



### Dallo schermo base o da un programma

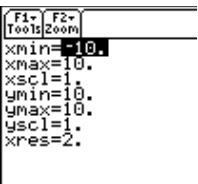
Lo stile di una funzione può inoltre essere impostato dallo schermo base o da un programma. Fare riferimento al comando **Style** nell'Appendice A.

# Definizione della finestra di visualizzazione

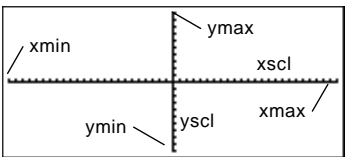
La finestra di visualizzazione rappresenta la porzione del piano di coordinate visualizzata nello schermo dei grafici. Con le variabili Window si possono impostare i estremi ed altre caratteristiche della finestra di visualizzazione. I grafici di funzioni, i grafici di equazioni parametriche ecc. dispongono di un proprio gruppo indipendente di variabili Window.

## Visualizzazione delle variabili Window in Window Editor

Premere **[F2]** o **[APPS]** 3 per visualizzare Window Editor.



Variabili Window  
(visualizzate in Window Editor)



Finestra di visualizzazione corrispondente  
(visualizzata nello schermo dei grafici)

**Suggerimento:** per disattivare i punti segnati, impostare  $xscl=0$  e/o  $yscl=0$ .

**Suggerimento:** un valore basso di  $xres$  migliora la risoluzione del grafico ma può rallentare la velocità di esecuzione.

Variabile	Descrizione
$xmin, xmax, ymin, ymax$	Estremi della finestra di visualizzazione.
$xscl, yscl$	Distanza tra i punti sugli assi x e y.
$xres$	Imposta la risoluzione in pixel (da 1 a 10) dei grafici di funzioni. L'impostazione di default è 2. <ul style="list-style-type: none"><li>Nell'impostazione 1, le funzioni vengono calcolate e rappresentate graficamente per ogni pixel sull'asse x.</li><li>Nell'impostazione 10, le funzioni vengono calcolate e rappresentate graficamente per ogni 10 pixel sull'asse x.</li></ul>

## Modifica dei valori

Da Window Editor:

- Spostare il cursore per evidenziare il valore da modificare.
- Usare uno dei metodi seguenti:
  - Digitare un valore o un'espressione. Il valore precedente viene cancellato all'inizio dell'immissione.  
— oppure —
  - Premere **[CLEAR]** per cancellare il valore precedente, quindi digitare il nuovo valore.  
— oppure —
  - Premere **[F2]** o **[F3]** per deselezionare, quindi modificare il valore.

I valori vengono memorizzati durante l'immissione; pertanto non è necessario premere **[ENTER]**. **[ENTER]** sposta semplicemente il cursore sulla variabile Window successiva.

## Dallo schermo base o da un programma



I valori possono inoltre essere memorizzati direttamente nelle variabili Window dallo schermo base o da un programma. Fare riferimento a “Memorizzazione e richiamo dei valori di variabili” nel Capitolo 2.

Si può impostare il formato grafico in modo da visualizzare o nascondere elementi di riferimento come gli assi, la griglia e le coordinate del cursore. I grafici di funzioni, i grafici di equazioni parametriche ecc. dispongono di un proprio gruppo indipendente di formati grafici.

### Visualizzazione delle impostazioni di formato grafico

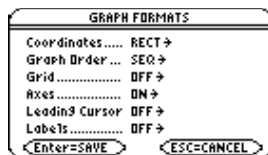
**Suggerimento:** è inoltre possibile visualizzare la finestra di dialogo GRAPH FORMATS da Y= Editor, Window Editor o dallo schermo dei grafici.

Premere:

TI-89:  

TI-92 Plus:  F

Da Y= Editor, da Window Editor o dallo schermo dei grafici, premere **[F1]** e selezionare 9:Format.




- La finestra di dialogo GRAPH FORMATS visualizza le impostazioni correnti.
- Per uscire senza effettuare alcuna modifica, premere **[ESC]**.

**Suggerimento:** per disattivare i punti segnati, definire la finestra di visualizzazione in modo che  $xscl$  e/o  $yscl = 0$ .

Formato	Descrizione
Coordinates	Visualizza le coordinate del cursore in formato rettangolare (RECT) o polare (POLAR) oppure nasconde le coordinate (OFF).
Graph Order	Rappresenta graficamente le funzioni in modo sequenziale (SEQ) o simultaneo (SIMUL).
Grid	Visualizza (ON) o nasconde (OFF) i punti della griglia che corrispondono ai punti segnati sugli assi.
Axes	Visualizza (ON) o nasconde (OFF) gli assi x e y.
Leading Cursor	Visualizza (ON) o nasconde (OFF) un cursore di riferimento che traccia le funzioni durante la rappresentazione grafica.
Labels	Visualizza (ON) o nasconde (OFF) le etichette degli assi x e y.

### Modifica delle impostazioni

Dalla finestra di dialogo GRAPH FORMATS:

1. Evidenziare con il cursore l'impostazione di formato.
2. Premere  per visualizzare il menu delle impostazioni valide per quel formato.
3. Selezionare un'impostazione usando uno dei due metodi seguenti.
  - Evidenziare l'opzione con il cursore, quindi premere **[ENTER]**.  
— oppure —
  - Premere il numero corrispondente all'opzione desiderata.
4. Dopo aver modificato le impostazioni di formato desiderate, premere **[ENTER]** per salvare le modifiche e chiudere la finestra di dialogo GRAPH FORMATS.

**Suggerimento:** per annullare un menu o uscire dalla finestra di dialogo senza salvare le modifiche apportate, usare **[ESC]** invece di **[ENTER]**.

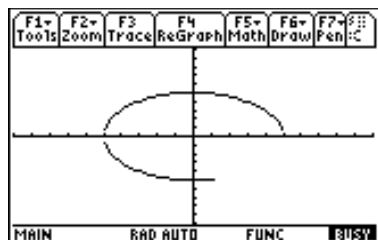
# Rappresentazione grafica di funzioni selezionate

Completate le operazioni preliminari per la rappresentazione grafica delle funzioni selezionate, visualizzare lo schermo dei grafici, che utilizzerà lo stile e la finestra di visualizzazione precedentemente definiti.

## Visualizzazione dello schermo dei grafici

**Nota:** se si seleziona un'opzione Zoom [F2] da Y= Editor o da Window Editor, la TI-89 / TI-92 Plus visualizza automaticamente lo schermo dei grafici.

Premere  $\blacklozenge$  [GRAPH] o [APPS] 4. La TI-89 / TI-92 Plus esegue automaticamente la rappresentazione grafica delle funzioni selezionate.



Durante l'esecuzione del grafico compare l'indicatore BUSY.

## Interruzione della rappresentazione grafica

Durante l'esecuzione di un grafico:

- Premere [ENTER] per interrompere temporaneamente la rappresentazione grafica (l'indicatore PAUSE sostituisce quello di calcolo in corso BUSY). Per riprendere la rappresentazione grafica, premere di nuovo [ENTER].
- Per annullare la rappresentazione grafica, premere [ON]. Per riprenderla dall'inizio, premere [F4] (ReGraph).

## Modifica della finestra di visualizzazione

A seconda delle diverse impostazioni, la rappresentazione grafica di una funzione può risultare di dimensioni troppo grandi o troppo ridotte, oppure può essere spostata verso un lato dello schermo. Per porvi rimedio:

- Ridefinire la finestra di visualizzazione con estremi diversi (pagina 113).
- Usare un'opzione Zoom (pagina 119).

## Smart Graph

Quando viene attivato lo schermo dei grafici, la funzione Smart Graph visualizza immediatamente il contenuto della finestra precedente, a condizione che non siano state apportate modifiche che richiedano l'aggiornamento del grafico.

Smart Graph aggiorna la finestra e il grafico solo se è stata effettuata almeno una delle operazioni seguenti:

- Modifica di un'impostazione di modo che influisce sulla rappresentazione grafica, di un attributo o formato grafico.
- Selezione o deselezione di una funzione o di un grafico statistico (se l'utente si è limitato a selezionare una nuova funzione, Smart Graph la aggiunge allo schermo dei grafici).
- Modifica della definizione di una funzione selezionata o del valore di una variabile in una funzione selezionata.
- Annullamento di un oggetto tracciato (Capitolo 12).
- Modifica della definizione di un grafico statistico (Capitolo 16).

## Visualizzazione di coordinate con il cursore a movimento libero

Per visualizzare le coordinate di qualsiasi punto dello schermo dei grafici, usare il cursore a movimento libero. Questo cursore può essere spostato su qualsiasi pixel dello schermo e non è limitato al grafico della funzione.

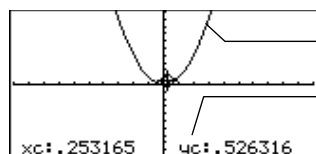
### Cursore a movimento libero

Quando lo schermo dei grafici viene rappresentato per la prima volta, non è visibile nessun cursore. Per visualizzare il cursore, premere un tasto freccia del pannello del cursore. Il cursore si sposta a partire dal centro dello schermo e le sue coordinate vengono visualizzate.

**Suggerimento:** se lo schermo non visualizza le coordinate, impostare il formato grafico ( $\square$   $\square$ ) in modo che Coordinates = RECT o POLAR. Premere:

**TI-89:**  $\square$   $\square$

**TI-92 Plus:**  $\square$  F



$y1(x) = x^2$

La lettera "c" indica che si tratta delle coordinate del cursore. I valori vengono memorizzati nelle variabili di sistema xc e yc.

Le coordinate rettangolari usano xc e yc, le coordinate polari rc e  $\theta c$ .

**Suggerimento:** per nascondere temporaneamente il cursore e le sue coordinate, premere **CLEAR**, **ESC** o **ENTER**. Successivamente, il cursore si sposterà partendo dal punto in cui è stato lasciato.

### Per spostare il cursore a movimento libero:

Su un pixel adiacente

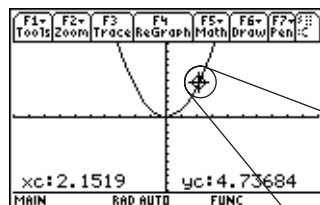
Con incrementi di 10 pixel

### Premere:

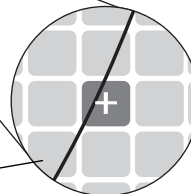
Una freccia del pannello del cursore per qualsiasi direzione.

**2nd**, quindi premere i tasti del pannello del cursore.

Se si sposta il cursore su un punto che sembra essere "sulla" funzione, occorre tenere presente che può essere vicino alla funzione, ma non necessariamente sopra di essa.



Le coordinate del cursore si riferiscono al centro del pixel, non alla funzione.



Per aumentare la precisione:

- Usare lo strumento **Trace** descritto nella pagina seguente per visualizzare le coordinate della funzione.
- Usare un'opzione **Zoom** per ingrandire o ridurre una porzione del grafico.

## Tracciamento di una funzione

Per visualizzare le coordinate esatte di un punto tracciato su una funzione rappresentata graficamente, usare lo strumento **[F3] Trace**. A differenza del cursore a movimento libero, il cursore di tracciamento si sposta soltanto lungo i punti tracciati di una funzione.

### Inizio del tracciamento

Dallo schermo dei grafici, premere **[F3]**.

Il cursore di tracciamento viene visualizzato sulla funzione in corrispondenza del valore  $x$  medio sullo schermo. Le coordinate del cursore vengono visualizzate in basso sullo schermo.

**Nota:** se si eseguono grafici statistici (Capitolo 16), il cursore di tracciamento viene visualizzato su quello con numero più basso.

Se si rappresentano graficamente più funzioni, il cursore di tracciamento viene visualizzato su quella con il numero più basso selezionata in  $Y=$  Editor. Il numero della funzione è indicato nell'angolo superiore destro dello schermo.

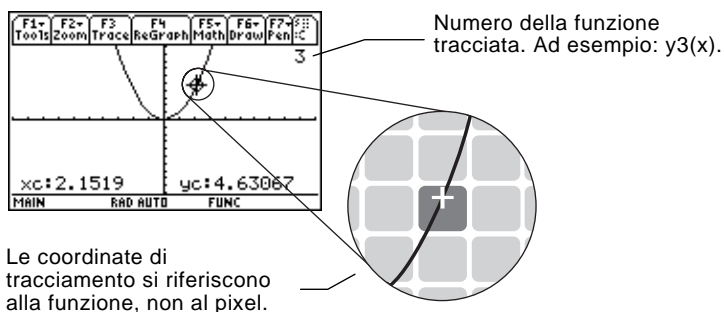
### Spostamento del cursore lungo una funzione

Per spostare il cursore di tracciamento:	Azione:
Sul punto tracciato precedente o successivo	Premere $\leftarrow$ o $\rightarrow$ .
Approssimativamente di 5 punti tracciati (possono essere più o meno di 5, a seconda della variabile Window xres)	Premere <b>[2nd]</b> $\leftarrow$ o <b>[2nd]</b> $\rightarrow$ .
Su un valore $x$ specificato nella funzione	Digitare il valore $x$ e premere <b>[ENTER]</b> .

**Nota:** se si immette un valore di  $x$ , deve essere compreso tra  $x_{\min}$  e  $x_{\max}$ .

Il cursore di tracciamento si sposta solo da un punto tracciato al successivo lungo la funzione, non da un pixel ad un altro.

**Suggerimento:** se lo schermo non visualizza le coordinate, impostare il formato grafico (**[2nd]** **[1]**) in modo che Coordinates = RECT o POLAR. Premere: **TI-89:** **[2nd]** **[1]**  
**TI-92 Plus:** **[2nd]** **[F]**



Ogni valore di  $y$  visualizzato viene calcolato in base al valore  $x$ , ovvero,  $y=y_n(x)$ . Se la funzione non è definita per un valore  $x$ , il valore  $y$  non viene visualizzato.

**Suggerimento:** l'opzione QuickCenter, descritta nella pagina seguente, permette di tracciare una funzione che si estende oltre i estremi della finestra di visualizzazione.

Si può continuare a tracciare una funzione anche oltre il bordo superiore o inferiore della finestra di visualizzazione. Quando il cursore si sposta nell'area "esterna" dello schermo, non è visibile, ma le sue coordinate esatte vengono visualizzate.

## Passaggio da una funzione all'altra

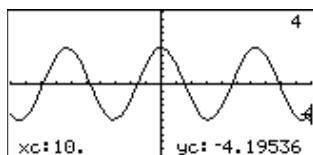
Premere  $\odot$  o  $\ominus$  per passare rispettivamente alla precedente o alla successiva funzione selezionata per lo stesso valore x. Il numero della nuova funzione è visualizzato sullo schermo.

Il termine “precedente o successivo” si basa sull'ordine delle funzioni selezionate in Y= Editor e non sull'ordine in cui sono rappresentate sullo schermo.

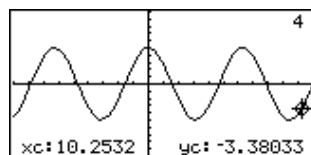
## Traslazione automatica

Se si traccia una funzione che si estende oltre il bordo sinistro o destro dello schermo, la finestra di visualizzazione esegue automaticamente la traslazione a destra o a sinistra. Durante il tracciamento della nuova porzione del grafico si verifica una breve pausa.

**Nota:** la traslazione automatica non è attiva quando sono visualizzati grafici statistici o quando in una funzione sono utilizzati stili di visualizzazione ombreggiati.



Prima della traslazione automatica



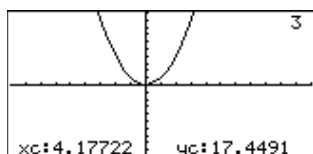
Dopo la traslazione automatica

Dopo una traslazione automatica, il cursore continua l'operazione di tracciamento.

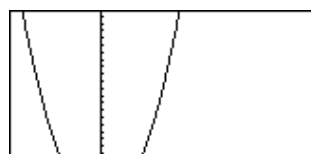
## Uso di QuickCenter

Se una funzione viene tracciata oltre il bordo superiore o inferiore della finestra di visualizzazione, è possibile centrare la finestra di visualizzazione sulla posizione del cursore premendo **[ENTER]**.

**Suggerimento:** l'opzione QuickCenter può essere utilizzata in qualsiasi momento di un'operazione di tracciamento, anche se il cursore si trova ancora sullo schermo.



Prima di attivare QuickCenter



Dopo aver attivato QuickCenter

Una volta attivato QuickCenter, il cursore interrompe il tracciamento. Se si desidera continuare, premere **[F3]**.

## Annullamento di un'operazione di tracciamento

Per annullare in qualsiasi momento il tracciamento, premere **[ESC]**.

Il tracciamento viene inoltre annullato quando vengono visualizzate altre applicazioni, come Y= Editor. Quando si torna allo schermo dei grafici, premere **[F3]** per iniziare il tracciamento:

- Se Smart Graph ha aggiornato il grafico, il cursore viene visualizzato in corrispondenza del valore x medio.
- Se Smart Graph *non ha* aggiornato il grafico, il cursore viene visualizzato nella posizione precedente alla visualizzazione dell'altra applicazione.

## Uso delle opzioni Zoom per l'esplorazione di un grafico

Il menu **F2 Zoom** della barra degli strumenti dispone di diversi strumenti che consentono di regolare la finestra di visualizzazione. È anche possibile salvare la finestra di visualizzazione per un uso futuro.

## Panoramica del menu

### Zoom

**Nota:** selezionando uno strumento Zoom da Y=Editor o Window Editor, la TI-89 / TI-92 Plus visualizza automaticamente lo schermo dei grafici.

Premere **[F2]** da Y= Editor, Window Editor o dallo schermo dei grafici.



Le procedure per l'utilizzo di ZoomBox, ZoomIn, ZoomOut, ZoomStd, Memory e SetFactors sono descritte più avanti nella presente sezione.

Per ulteriori informazioni sugli altri argomenti, fare riferimento all'Appendice A.

**Note:**  $\Delta x$  e  $\Delta y$  rappresentano la distanza dai centri di due pixel adiacenti.

<b>Strumento Zoom</b>	<b>Descrizione</b>
ZoomBox	Consente di creare un riquadro e di ingrandirlo.
ZoomIn, ZoomOut	Consente di selezionare un punto e di ingrandirlo o ridurlo conformemente alle impostazioni definite in SetFactors.
ZoomDec	Imposta $\Delta x$ e $\Delta y$ su 0,1 e centra l'origine.
ZoomSqr	Imposta le variabili Window in modo che i quadrati e le circonferenze vengano visualizzati con le corrette proporzioni (anziché in forma di rettangoli o ellissi).
ZoomStd	Imposta le variabili Window sui rispettivi valori di default. $xmin = -10$ $ymin = -10$ $xres = 2$ $xmax = 10$ $ymax = 10$ $xscl = 1$ $yscl = 1$
ZoomTrig	Imposta le variabili Window su valori predefiniti spesso indicati per la rappresentazione grafica di funzioni trigonometriche. Centra l'origine e imposta: $\Delta x = \pi/24$ ( $.130899\dots$ radianti $ymin = -4$ o $7.5$ gradi) $ymax = 4$ $xscl = \pi/2$ ( $1.570796\dots$ radianti $yscl = 0.5$ o $90$ gradi)
ZoomInt	Permette di selezionare un nuovo punto centrale, quindi imposta $\Delta x$ e $\Delta y$ su 1, $xscl$ e $yscl$ su 10.
ZoomData	Regola le variabili Window in modo che tutti i grafici statistici selezionati siano visualizzati. Fare riferimento al Capitolo 16.
ZoomFit	Regola la finestra di visualizzazione in modo che venga visualizzata l'intero insieme di valori della variabile dipendente per le funzioni selezionate. Nella rappresentazione grafica di funzioni, conserva i valori $xmin$ e $xmax$ correnti e imposta $ymin$ e $ymax$ .
Memory	Consente di memorizzare e richiamare variabili Window in modo da ricreare una finestra di visualizzazione definita dall'utente.
SetFactors	Consente di impostare fattori Zoom per ZoomIn e ZoomOut.



## Ingrandimento con un riquadro di visualizzazione

**Suggerimento:** per spostare il cursore con incrementi maggiori, usare  $\boxed{2nd} \rightarrow$ ,  $\boxed{2nd} \leftarrow$ , ecc.

**Suggerimento:** per annullare ZoomBox premere  $\boxed{ESC}$  prima di  $\boxed{ENTER}$ .

## Ingrandimento e riduzione di un punto

1. Dal menu  $\boxed{F2}$  Zoom, selezionare 1:ZoomBox.  
Sullo schermo compare il prompt 1st Corner?
2. Posizionare il cursore su un angolo del riquadro da definire, quindi premere  $\boxed{ENTER}$ .

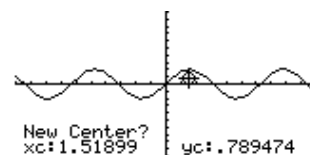
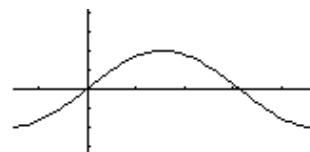
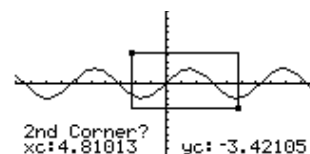
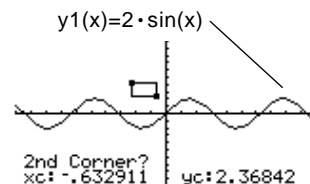
Il cursore diventa un piccolo rettangolo e sullo schermo compare il prompt 2nd Corner?

3. Posizionare il cursore sull'angolo opposto del riquadro.

Il riquadro si estende seguendo gli spostamenti del cursore.

4. Dopo aver delineato l'area da ingrandire, premere  $\boxed{ENTER}$ .

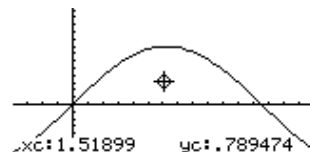
Lo schermo dei grafici visualizza l'area ingrandita.



1. Dal menu Zoom  $\boxed{F2}$ , selezionare 2:ZoomIn o 3:ZoomOut.  
Viene visualizzato un cursore e il prompt New Center?

2. Posizionare il cursore sul punto da ingrandire o ridurre quindi premere  $\boxed{ENTER}$ .

La TI-89 / TI-92 Plus imposta le variabili Window in funzione dei fattori Zoom definiti in SetFactors.



- Per un'operazione di ZoomIn, le variabili x vengono divise per xFact e le variabili y per yFact.

$$\text{new xmin} = \frac{\text{xmin}}{\text{xFact}}, \text{ ecc.}$$

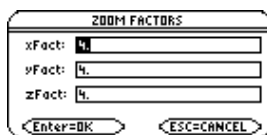
- Per un'operazione di ZoomOut, le variabili x vengono moltiplicate per xFact e le variabili y per yFact.

$$\text{new xmin} = \text{xmin} * \text{xFact} \text{ ecc.}$$

## Modifica dei fattori Zoom

I fattori Zoom determinano il grado di ingrandimento e riduzione applicato da ZoomIn e ZoomOut.

1. Dal menu Zoom [F2], selezionare C:SetFactors per visualizzare la finestra di dialogo ZOOM FACTORS.



I fattori Zoom devono essere  $\geq 1$ , ma non devono essere necessariamente interi. L'impostazione di default è 4.

**Suggerimento:** per uscire senza salvare le modifiche apportate, premere [ESC].

2. Evidenziare il valore da modificare con  $\odot$  e  $\ominus$ . Quindi:
  - Digitare il nuovo valore. Il valore precedente viene cancellato automaticamente all'inizio dell'immissione.
  - oppure —
  - Premere  $\odot$  o  $\ominus$  per deselezionare i valori evidenziati e quindi modificare il valore precedente.
3. Premere [ENTER] (dopo aver effettuato un'immissione in una casella d'introduzione, occorre premere due volte [ENTER] ) per salvare le modifiche e uscire dalla finestra di dialogo.

## Salvataggio o richiamo di una finestra di visualizzazione

Dopo l'utilizzo dei diversi strumenti Zoom, è possibile tornare ad una finestra di visualizzazione precedente o salvare la finestra corrente.

1. Dal menu Zoom [F2], selezionare B:Memory per visualizzare il relativo sottomenu.
2. Selezionare la voce desiderata.



**Nota:** è possibile visualizzare solo una serie di valori di variabili Window per volta. Se si memorizza una nuova serie, questa sovrascriverà quella precedente.

Selezionare:	Per:
1:ZoomPrev	Tornare alla finestra visualizzata prima dello zoom precedente.
2:ZoomSto	Salvare la finestra corrente (i valori delle variabili Window correnti sono memorizzati nelle variabili di sistema zxmin, zxmax, ecc.)
3:ZoomRcl	Richiamare l'ultima finestra di visualizzazione memorizzata con ZoomSto.

## Ripristino della finestra di visualizzazione standard

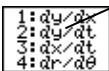
È possibile ripristinare in qualsiasi momento i valori di default delle variabili Window.

Dal menu Zoom [F2], selezionare 6:ZoomStd.

Dallo schermo dei grafici è possibile accedere al menu della barra degli strumenti **F5 Math** e ai diversi strumenti di cui dispone per l'analisi delle funzioni rappresentate graficamente.

Panoramica del menu Math

Premere **F5** dallo schermo dei grafici.



Nel sottomenu Derivatives, per la rappresentazione grafica di funzioni è disponibile soltanto  $dy/dx$ . Le altre derivate sono disponibili per i rimanenti modi grafici (Parametric, Polar ecc.).

**Nota:** nei risultati ottenuti mediante lo strumento Math le coordinate del cursore vengono memorizzate nelle variabili di sistema  $x_c$  e  $y_c$  ( $r_c$  e  $\theta_c$  se si utilizzano coordinate polari). Derivate, integrali, distanze, ecc. sono memorizzate nella variabile di sistema SysMath.

Strumento		
Math	Descrizione	
Value	Calcola una funzione $y(x)$ selezionata per un valore specificato di $x$ .	
Zero, Minimum, Maximum	Calcola lo zero (intercetta $x$ ), il punto di minimo o il punto di massimo entro un dato intervallo.	
Intersection	Calcola il punto d'intersezione tra due funzioni.	
Derivatives	Calcola la derivata (inclinazione) in un punto.	
$\int f(x)dx$	Approssima l'integrale numerico entro un dato intervallo.	
Inflection	Calcola il punto di flesso di una curva dove la derivata seconda cambia segno (dove cambia la concavità della curva).	
Distance	Disegna e misura una linea tra due punti della stessa funzione o di due funzioni distinte.	
Tangent	Disegna una tangente per un punto e visualizza la relativa equazione.	
Arc	Calcola la lunghezza dell'arco tra due punti su una curva.	
Shade	Dipende dal numero di funzioni rappresentate graficamente. <ul style="list-style-type: none"><li>Se è stata rappresentata una sola funzione, ombreggia l'area della funzione al di sopra o al di sotto dell'asse <math>x</math>.</li><li>Se sono state rappresentate due o più funzioni, ombreggia l'area tra due funzioni entro un dato intervallo.</li></ul>	

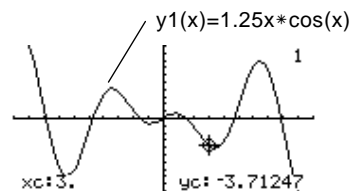
## Calcolo di $y(x)$ in un punto specificato

**Suggerimento:** è inoltre possibile visualizzare le coordinate di una funzione tracciando la funzione ( $\text{F3}$ ), digitando un valore  $x$  e premendo  $\text{ENTER}$ .

1. Dallo schermo dei grafici, premere  $\text{F5}$  e selezionare 1:Value.
2. Assegnare un valore reale ad  $x$ , compreso tra  $x_{\min}$  e  $x_{\max}$ . Questo valore può essere un'espressione.

3. Premere  $\text{ENTER}$ .

Il cursore si sposta sul valore  $x$  della prima funzione selezionata in  $Y=$  Editor e le relative coordinate vengono visualizzate.



4. Premere  $\odot$  o  $\ominus$  per spostare il cursore tra le funzioni per il valore di  $x$  immesso. Il corrispondente valore  $y$  viene visualizzato.

**Nota:** se si preme  $\odot$  o  $\ominus$ , compare il cursore a movimento libero; non sempre è possibile riportarlo sul valore  $x$  immesso.

## Calcolo dello zero, del punto di minimo e del punto di massimo entro un dato intervallo

**Suggerimento:** l'immissione di valori  $x$  è un modo rapido per impostare i estremi.

1. Dallo schermo dei grafici, premere  $\text{F5}$  e selezionare 2:Zero, 3:Minimum o 4:Maximum.

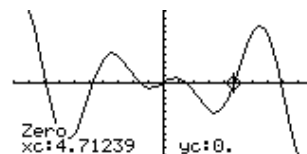
2. Usare  $\odot$  o  $\ominus$  per selezionare la funzione desiderata.

3. Impostare il limite inferiore per  $x$ . Usare  $\odot$  e  $\ominus$  per posizionare il cursore sul limite inferiore o digitare il relativo valore  $x$ .

4. Premere  $\text{ENTER}$ . Il simbolo  $\blacktriangleright$  in alto sullo schermo contrassegna il limite inferiore.

5. Impostare il limite superiore e premere  $\text{ENTER}$ .

Il cursore si sposta sulla soluzione, visualizzando le relative coordinate.



## Calcolo del punto d'intersezione tra due funzioni entro un dato intervallo

1. Dallo schermo dei grafici, premere  $\text{F5}$  e selezionare 5:Intersection.

2. Selezionare la prima funzione con  $\odot$  o  $\ominus$  e premere  $\text{ENTER}$ . Il cursore si posiziona sulla successiva funzione rappresentata graficamente.

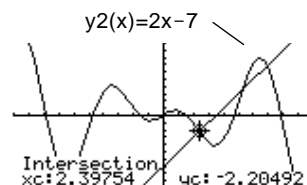
3. Selezionare la seconda funzione e premere  $\text{ENTER}$ .

4. Impostare il limite inferiore per  $x$ . Posizionare il cursore sul limite inferiore con  $\odot$  e  $\ominus$  o digitare il relativo valore  $x$ .

5. Premere  $\text{ENTER}$ . Il simbolo  $\blacktriangleright$  in alto sullo schermo contrassegna il limite inferiore.

6. Impostare il limite superiore e premere  $\text{ENTER}$ .

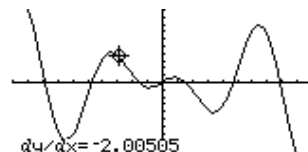
Il cursore si posiziona sul punto d'intersezione, visualizzando le relative coordinate.



### Calcolo della derivata (inclinazione) in un punto

1. Dallo schermo dei grafici, premere [F5] e selezionare 6:Derivatives. Selezionare quindi 1:dy/dx dal sottomenu.
2. Selezionare con  $\ominus$  o  $\oplus$  la funzione desiderata.
3. Impostare il punto della derivata. Posizionare il cursore sul punto o digitare il relativo valore x.
4. Premere [ENTER].

La derivata in tale punto viene visualizzata.



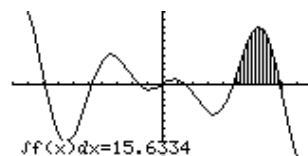
### Calcolo dell'integrale numerico entro un dato intervallo

**Suggerimento:** l'immissione dei valori di x è un modo rapido per impostare i estremi.

**Suggerimento:** per cancellare l'area ombreggiata, premere [F4] (ReGraph).

1. Dallo schermo dei grafici, premere [F5] e selezionare 7:∫f(x)dx.
2. Selezionare con  $\ominus$  o  $\oplus$  la funzione desiderata.
3. Impostare il limite inferiore per x. Posizionare il cursore sul limite inferiore con  $\text{⏏}$  e  $\text{⏏}$  oppure digitare il relativo valore di x.
4. Premere [ENTER]. Un segno ► in alto sullo schermo indica il limite inferiore.
5. Impostare il limite superiore e premere [ENTER].

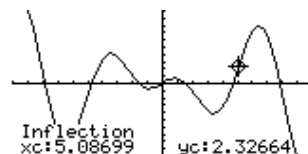
L'intervallo viene ombreggiato e il relativo integrale numerico approssimato viene visualizzato.



### Individuazione del punto di flesso entro un dato intervallo

1. Dallo schermo dei grafici, premere [F5] e selezionare 8:Inflection.
2. Selezionare la funzione desiderata con  $\ominus$  e  $\oplus$ .
3. Impostare il limite inferiore per x. Posizionare il cursore sul limite inferiore con  $\text{⏏}$  e  $\text{⏏}$  o digitare il relativo valore x.
4. Premere [ENTER]. Un segno ► in alto sullo schermo indica il limite inferiore.
5. Impostare il limite superiore e premere [ENTER].

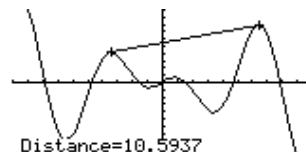
Il cursore si sposta sul punto di flesso (se presente) nell'intervallo e le relative coordinate vengono visualizzate.



### Calcolo della distanza tra due punti

1. Dallo schermo dei grafici, premere **[F5]** e selezionare 9:Distance.
2. Selezionare la funzione per il primo punto con  $\odot$  o  $\ominus$ .
3. Impostare il primo punto. Posizionare il cursore sul punto con  $\odot$  o  $\ominus$  o digitare il relativo valore x.
4. Premere **[ENTER]**. Un segno + indica il punto.
5. Se il secondo punto è situato su un'altra funzione, usare  $\odot$  e  $\ominus$  per selezionare la funzione.
6. Impostare il secondo punto. (Se si utilizza il cursore, quando lo si sposta viene tracciata una linea).
7. Premere **[ENTER]**.

La distanza tra i due punti viene visualizzata insieme con la linea che li collega.

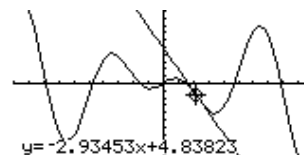


### Disegno di una tangente

**Suggerimento:** per cancellare una tangente tracciata, premere **[F4]** (ReGraph).

1. Dallo schermo dei grafici, premere **[F5]** e selezionare A:Tangent.
2. Selezionare la funzione desiderata con  $\odot$  o  $\ominus$ .
3. Impostare il punto della tangente. Posizionare il cursore sul punto o digitare il relativo valore x.
4. Premere **[ENTER]**.

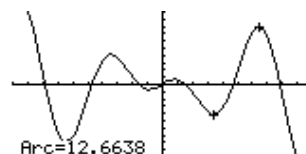
La tangente viene disegnata e la relativa equazione visualizzata.



### Calcolo della lunghezza dell'arco

1. Dallo schermo dei grafici, premere **[F5]** e selezionare B:Arc.
2. Selezionare la funzione desiderata con  $\odot$  e  $\ominus$ .
3. Impostare il primo punto dell'arco. Spostare il cursore con  $\odot$  o  $\ominus$  oppure digitare il relativo valore x.
4. Premere **[ENTER]**. Un segno + indica il primo punto.
5. Impostare il secondo punto e premere **[ENTER]**.

Un segno + indica il secondo punto e la lunghezza dell'arco viene visualizzata.



## Ombreggiatura dell'area tra una funzione e l'asse X

**Nota:** se non si usano i tasti  $\odot$  o  $\ominus$ , oppure se non si digita un valore x durante l'impostazione dei estremi superiore e inferiore,  $x_{min}$  e  $x_{max}$  saranno utilizzate rispettivamente come limite inferiore e limite superiore.

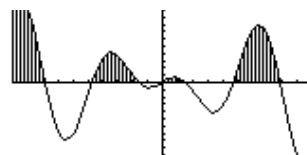
**Suggerimento:** per cancellare l'area ombreggiata, premere  $\boxed{F4}$  (ReGraph).

Deve essere rappresentata graficamente una sola funzione. Se si disegna il grafico di due o più funzioni, lo strumento Shade ombreggia l'area compresa tra due funzioni.

1. Dallo schermo dei grafici, premere  $\boxed{F5}$  e selezionare C:Shade. Sullo schermo compare il prompt Above X axis?
2. Effettuare una delle seguenti selezioni. Per ombreggiare l'area della funzione:
  - Sopra l'asse x, premere  $\boxed{ENTER}$ .
  - Sotto l'asse x, premere:  
TI-89:  $\boxed{\alpha}$   $\boxed{N}$   
TI-92 Plus: N

3. Impostare il limite inferiore per x. Spostare il cursore sul limite inferiore con  $\odot$  e  $\ominus$  o digitare il relativo valore x.
4. Premere  $\boxed{ENTER}$ . Un segno  $\blacktriangleright$  in alto sullo schermo indica il limite inferiore.
5. Impostare il limite superiore e premere  $\boxed{ENTER}$ .

L'area delimitata viene ombreggiata.



## Ombreggiatura dell'area tra due funzioni entro un dato intervallo

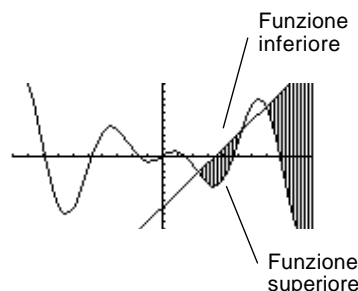
**Nota:** se non si usano i tasti  $\odot$  o  $\ominus$ , oppure se si digita un valore x durante l'impostazione dei estremi superiore e inferiore,  $x_{min}$  e  $x_{max}$  saranno utilizzate rispettivamente come limite inferiore e limite superiore.

**Suggerimento:** per cancellare l'area ombreggiata, premere  $\boxed{F4}$  (ReGraph).

Occorre che siano rappresentate graficamente almeno due funzioni. Se si disegna il grafico di una sola funzione, lo strumento Shade ombreggia l'area tra la funzione e l'asse x.

1. Dallo schermo dei grafici, premere  $\boxed{F5}$  e selezionare C:Shade. Sullo schermo compare il prompt Above?
2. Selezionare una funzione con  $\odot$  o  $\ominus$  (l'ombreggiatura interesserà l'area sopra la funzione.)
3. Premere  $\boxed{ENTER}$ . Il cursore si sposterà sul grafico della funzione successiva e sullo schermo comparirà il prompt Below?
4. Selezionare un'altra funzione con  $\odot$  o  $\ominus$  (l'ombreggiatura interesserà l'area sotto la funzione).
5. Premere  $\boxed{ENTER}$ .
6. Impostare il limite inferiore per x. Spostare il cursore sul limite inferiore con  $\odot$  e  $\ominus$  o digitare il relativo valore x.
7. Premere  $\boxed{ENTER}$ . Un segno  $\blacktriangleright$  in alto sullo schermo indica il limite inferiore.
8. Impostare il limite superiore e premere  $\boxed{ENTER}$ .

L'area delimitata viene ombreggiata.



# Rappresentazione grafica di equazioni parametriche

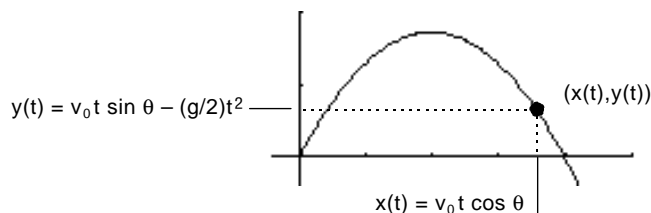


Anteprima della rappresentazione grafica di equazioni parametriche .....	128
Panoramica della procedura per la rappresentazione di equazioni parametriche .....	129
Differenze tra la rappresentazione di equazioni parametriche e di funzioni .....	130

Il presente capitolo descrive come rappresentare graficamente le equazioni parametriche sulla TI-89 / TI-92 Plus. Prima di utilizzare le procedure descritte, è opportuno leggere attentamente il Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base.

Le equazioni parametriche sono costituite da una componente  $x$  e da una componente  $y$ , ciascuna espressa come funzione della stessa variabile indipendente  $t$ .

Le equazioni parametriche possono essere utilizzate per rappresentare la traiettoria di un proiettile. La posizione di un proiettile in movimento presenta una componente ( $x$ ) orizzontale e una componente ( $y$ ) verticale, espresse come funzioni del tempo ( $t$ ). Esempio:

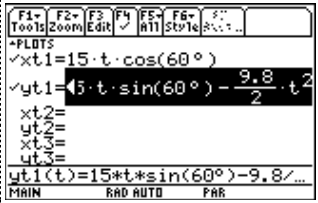
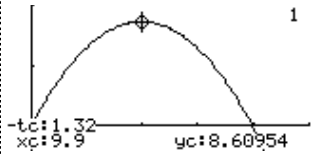


Il grafico rappresenta il percorso del proiettile nel tempo, assumendo che su di esso agisca solo una forza di gravità costante (per esempio, senza forze di attrito, ecc.).



# Anteprima della rappresentazione grafica di equazioni parametriche

Disegnare il grafico delle equazioni parametriche che descrivono la traiettoria di una palla lanciata con un'angolazione ( $\theta$ ) di  $60^\circ$ , con una velocità iniziale ( $v_0$ ) di 15 metri al secondo. La costante di gravità è  $g = 9.8$  metri/sec<sup>2</sup>. Ignorando la resistenza dell'aria e altre forze di attrito, qual è l'altezza massima della palla e quando raggiunge il suolo?

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Impostare il modo Graph su PARAMETRIC.	<b>MODE</b> <b>2</b> <b>ENTER</b>	<b>MODE</b> <b>2</b> <b>ENTER</b>	
2. Visualizzare e cancellare Y= Editor. Definire quindi la componente orizzontale $x_1(t) = v_0 t \cos \theta$ .  <i>Introdurre un valore per <math>v_0</math> e <math>\theta</math>.</i> <b>TI-89:</b> digitare <b>T</b> <b>[X]</b> <b>[2nd]</b> <b>[COS]</b> , non <b>T</b> <b>[2nd]</b> <b>[COS]</b> . <b>TI-92 Plus:</b> Type <b>T</b> <b>[X]</b> <b>[COS]</b> , not <b>T</b> <b>[COS]</b> . <i>Introdurre un simbolo <math>^\circ</math> digitando <b>[2nd]</b> <b>[°]</b> o <b>[2nd]</b> <b>[MATH]</b> <b>2</b> <b>1</b>. In questo modo, un numero viene sempre interpretato in gradi, indipendentemente dall'impostazione dell'angolo.</i>	<b>[Y=]</b> <b>F1</b> <b>8</b> <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> <b>1</b> <b>5</b> <b>T</b> <b>[X]</b> <b>[2nd]</b> <b>[COS]</b> <b>6</b> <b>0</b> <b>[2nd]</b> <b>[°]</b> <b>ENTER</b>	<b>[Y=]</b> <b>F1</b> <b>8</b> <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> <b>1</b> <b>5</b> <b>T</b> <b>[X]</b> <b>[COS]</b> <b>6</b> <b>0</b> <b>[2nd]</b> <b>[°]</b> <b>ENTER</b>	$x_1(t) = 15t \cdot \cos(60^\circ)$
3. Definire la componente verticale $y_1(t) = v_0 t \sin \theta - (g/2)t^2$ .  <i>Introdurre un valore per <math>v_0</math>, <math>\theta</math> e <math>g</math>.</i>	<b>ENTER</b> <b>1</b> <b>5</b> <b>T</b> <b>[X]</b> <b>[2nd]</b> <b>[SIN]</b> <b>6</b> <b>0</b> <b>[2nd]</b> <b>[°]</b> <b>ENTER</b> <b>[-]</b> <b>( )</b> <b>9</b> <b>.</b> <b>8</b> <b>[÷]</b> <b>2</b> <b>ENTER</b> <b>T</b> <b>^</b> <b>2</b> <b>ENTER</b>	<b>ENTER</b> <b>1</b> <b>5</b> <b>T</b> <b>[X]</b> <b>[SIN]</b> <b>6</b> <b>0</b> <b>[2nd]</b> <b>[°]</b> <b>ENTER</b> <b>[-]</b> <b>( )</b> <b>9</b> <b>.</b> <b>8</b> <b>[÷]</b> <b>2</b> <b>ENTER</b> <b>T</b> <b>^</b> <b>2</b> <b>ENTER</b>	
4. Visualizzare Window Editor. Introdurre le variabili Window appropriate per questo esempio.  <i>Per introdurre un valore e spostarsi sulla variabile successiva, premere <b>ENTER</b>.</i>	<b>[WINDOW]</b> <b>0</b> <b>3</b> <b>ENTER</b> <b>.02</b> <b>ENTER</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>25</b> <b>ENTER</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>2</b> <b>ENTER</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>5</b>	<b>[WINDOW]</b> <b>0</b> <b>3</b> <b>ENTER</b> <b>.02</b> <b>ENTER</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>25</b> <b>ENTER</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>2</b> <b>ENTER</b> <b>[2nd]</b> <b>[F5]</b> <b>5</b>	$tmin=0.$ $tmax=3.$ $tstep=.02$ $xmin=-2.$ $xmax=25.$ $xscl=5.$ $ymin=-2.$ $ymax=10.$ $yscl=5.$
5. Disegnare il grafico delle equazioni parametriche per ottenere il modello della traiettoria della palla.	<b>[GRAPH]</b>	<b>[GRAPH]</b>	
6. Selezionare Trace. Spostare quindi il cursore lungo il percorso per individuare: <ul style="list-style-type: none"> <li>Il valore <math>y</math> relativo all'altezza massima.</li> <li>Il valore <math>t</math> relativo al momento in cui la palla colpisce il suolo.</li> </ul>	<b>F3</b>  <b>0</b> <b>0</b> <b>ENTER</b> come necessario	<b>F3</b>  <b>0</b> <b>0</b> <b>ENTER</b> come necessario	

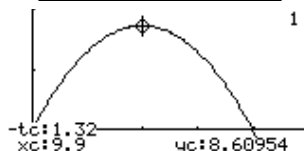
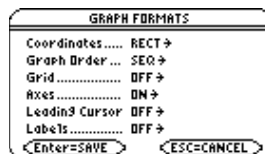
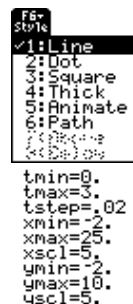
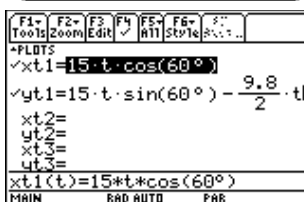
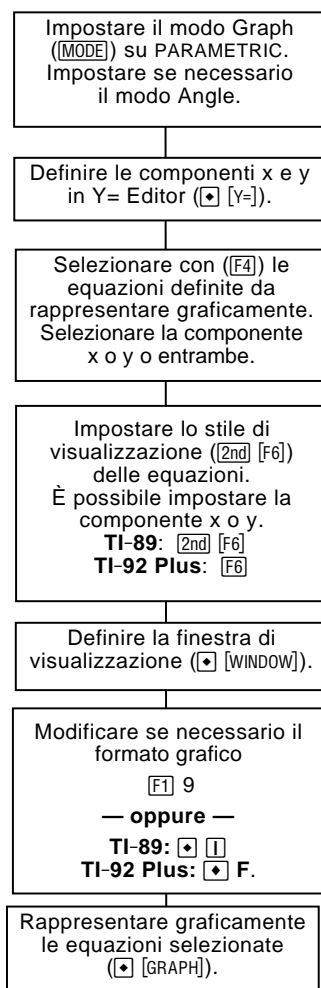
Per la rappresentazione grafica di equazioni parametriche vengono utilizzate le stesse procedure adottate con le funzioni  $y(x)$ , come descritto nel Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. Le caratteristiche specifiche della rappresentazione grafica di equazioni parametriche sono descritte nelle pagine seguenti.

## Rappresentazione grafica di equazioni parametriche

**Suggerimento:** per disattivare un grafico di dati statistici (Capitolo 16), premere  $\boxed{F5}$  5 o deselezionarlo con  $\boxed{F4}$ .

**Suggerimento:** è un'impostazione facoltativa. In caso di più equazioni, può servire a distinguerle visivamente.

**Suggerimento:** la finestra di visualizzazione può inoltre essere modificata con  $\boxed{F2}$  Zoom.



## Esplorazione del grafico

Dallo schermo dei grafici, è possibile:

- Visualizzare le coordinate di qualsiasi pixel mediante il cursore a movimento libero, oppure quelle di un punto tracciato, seguendo il tracciato dell'equazione parametrica.
- Usare il menu  $\boxed{F2}$  Zoom della barra degli strumenti per ingrandire o ridurre una porzione del grafico.
- Usare il menu  $\boxed{F5}$  Math della barra degli strumenti per calcolare derivate, tangenti, ecc. Per i grafici di equazioni parametriche alcune voci non sono disponibili.

## Differenze tra la rappresentazione di equazioni parametriche e di funzioni

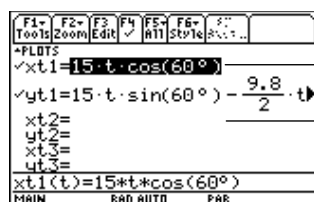
In questo capitolo si presuppone che siano già note le procedure di rappresentazione grafica delle funzioni  $y(x)$ , descritte nel Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. La presente sezione illustra le caratteristiche specifiche della rappresentazione grafica di equazioni parametriche.

### Impostazione del modo Graph

Impostare Graph = PARAMETRIC con **[MODE]** prima di procedere alla definizione di equazioni o all'impostazione di variabili Window. In Y= Editor e Window Editor è possibile immettere le informazioni relative soltanto al modo Graph *corrente*.

### Definizione di equazioni parametriche in Y= Editor

Per rappresentare il grafico di un'equazione parametrica, occorre definire sia la componente x che la componente y. Se viene definita una sola componente, l'equazione non può essere rappresentata (è tuttavia possibile utilizzare componenti singole per generare una tabella automatica come descritto nel Capitolo 13).



Immettere le componenti x e y su righe separate.

È possibile definire da  $xt1(t)$  a  $xt99(t)$  e da  $yt1(t)$  a  $yt99(t)$ .

Se si usa  $t$  con la moltiplicazione implicita, occorre tenere presente quanto segue. Esempio:

**Nota:** quando si usa  $t$ , verificare che la moltiplicazione implicita sia valida per la situazione specifica.

Immettere:	Invece di:	Motivo:
$t * \cos(60)$	$tcos(60)$	$tcos$ è interpretato come funzione definita dall'utente denominata <b>tcos</b> , non come una moltiplicazione implicita.  Nella maggior parte dei casi, si riferisce ad una funzione non esistente. La TI-89 / TI-92 Plus, quindi, restituisce un nome di funzione, non un numero.

**Suggerimento:** la definizione di funzioni ed equazioni per qualsiasi modo grafico, indipendentemente dal modo corrente, può essere eseguita con il comando **Define** dallo schermo base (vedere l'Appendice A).

Y= Editor conserva una lista di funzioni indipendente per ciascuna impostazione del modo Graph. Si supponga di eseguire l'esempio seguente:

- Nel modo di rappresentazione grafica FUNCTION, viene definito un gruppo di funzioni  $y(x)$ . Dopo il cambiamento del modo grafico in PARAMETRIC, viene definito un gruppo di componenti  $x$  e  $y$ .
- Alla riattivazione del modo di rappresentazione grafica FUNCTION, le funzioni  $y(x)$  sono ancora definite in Y= Editor. Alla riattivazione del modo di rappresentazione grafica PARAMETRIC, le componenti  $x$  e  $y$  sono ancora definite.

## Selezione di equazioni parametriche

Per rappresentare graficamente un'equazione parametrica, occorre selezionare la componente  $x$  o  $y$  o *entrambe*. Quando si immette o si modifica una componente, questa viene automaticamente selezionata.

La selezione separata delle componenti  $x$  e  $y$  può essere utile per le tabelle, come descritto nel Capitolo 13. In presenza di più equazioni parametriche, è possibile selezionare e confrontare tutte le componenti  $x$  e tutte le componenti  $y$ .

## Selezione dello stile di visualizzazione

È possibile impostare lo stile di visualizzazione per la componente  $x$  o  $y$ . Se si imposta ad esempio la componente  $x$  su Dot, la TI-89 / TI-92 Plus imposta automaticamente la componente  $y$  su Dot.

**Suggerimento:** per gli effetti relativi alla traiettoria di un proiettile impostare gli stili *Animate* e *Path*.

Gli stili *Above* e *Below* non sono disponibili per le equazioni parametriche e sono inattivi nel menu *Style* della barra degli strumenti di *Y= Editor*.

## Variabili Window

Window Editor conserva un gruppo indipendente di variabili Window per ciascuna impostazione del modo Graph (analogamente a come *Y= Editor* conserva liste di funzioni indipendenti). I grafici di funzioni parametriche utilizzano le seguenti variabili Window.

**Note:** il valore dell'incremento  $tstep$  può essere negativo. In tal caso,  $tmin$  deve essere maggiore di  $tmax$ .

Variabile	Descrizione										
$tmin, tmax$	Valori minimo e massimo di $t$ da calcolare.										
$tstep$	Incremento del valore $t$ . Le equazioni parametriche vengono calcolate in corrispondenza di: <table><tr><td><math>x(tmin)</math></td><td><math>y(tmin)</math></td></tr><tr><td><math>x(tmin+tstep)</math></td><td><math>y(tmin+tstep)</math></td></tr><tr><td><math>x(tmin+2(tstep))</math></td><td><math>y(tmin+2(tstep))</math></td></tr><tr><td>... non oltre...</td><td>... non oltre ...</td></tr><tr><td><math>x(tmax)</math></td><td><math>y(tmax)</math></td></tr></table>	$x(tmin)$	$y(tmin)$	$x(tmin+tstep)$	$y(tmin+tstep)$	$x(tmin+2(tstep))$	$y(tmin+2(tstep))$	... non oltre...	... non oltre ...	$x(tmax)$	$y(tmax)$
$x(tmin)$	$y(tmin)$										
$x(tmin+tstep)$	$y(tmin+tstep)$										
$x(tmin+2(tstep))$	$y(tmin+2(tstep))$										
... non oltre...	... non oltre ...										
$x(tmax)$	$y(tmax)$										
$xmin, xmax, ymin, ymax$	Estremi della finestra di visualizzazione.										
$xscl, yscl$	Distanza tra i punti segnati degli assi $x$ e $y$ .										

I valori standard (impostati con la selezione di *6:ZoomStd* dal menu **[F2]** *Zoom* della barra degli strumenti) sono:

$tmin = 0.$	$xmin = -10.$	$ymin = -10.$
$tmax = 2\pi$ (6.2831853... radianti o 360 gradi)	$xmax = 10.$	$ymax = 10.$
$tstep = \pi/24$ (.1308996... radianti o 7,5 gradi)	$xscl = 1.$	$yscl = 1.$

Può essere necessario modificare i valori standard delle variabili  $t$  ( $tmin$ ,  $tmax$ ,  $tstep$ ) per assicurare che sia rappresentato un numero sufficiente di punti.

---

## Esplorazione di un grafico

Come nella rappresentazione grafica delle funzioni, è possibile esplorare un grafico con gli strumenti di seguito descritti.

Strumento		Per grafici di equazioni parametriche:
Cursore a movimento libero		Funzionamento analogo a quello dei grafici di funzioni.
$\boxed{F2}$ Zoom		Funzionamento analogo a quello dei grafici di funzioni, con le eccezioni seguenti: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sono interessate solo le variabili Window x (<math>x_{min}</math>, <math>x_{max}</math>, <math>x_{scl}</math>) e y (<math>y_{min}</math>, <math>y_{max}</math>, <math>y_{scl}</math>).</li><li>• Non influisce sulle variabili Window t (<math>t_{min}</math>, <math>t_{max}</math>, <math>t_{step}</math>), a meno che non venga selezionato 6:ZoomStd (che consente di impostare <math>t_{min} = 0</math>, <math>t_{max} = 2\pi</math> e <math>t_{step} = \pi/24</math>).</li></ul>
<b>Suggerimento:</b> durante un'operazione di tracciamento, è possibile calcolare $x(t)$ e $y(t)$ digitando il valore di $t$ e premendo $\boxed{ENTER}$ .	$\boxed{F3}$ Trace	Consente di spostare il cursore lungo il grafico di un incremento $t_{step}$ alla volta. <ul style="list-style-type: none"><li>• Quando viene iniziata un'operazione di tracciamento, il cursore si posiziona sulla prima equazione parametrica selezionata in corrispondenza di <math>t_{min}</math>.</li><li>• QuickCenter è valido per tutte le direzioni. Se si sposta il cursore in un'area non contenuta nello schermo (in alto o in basso, a sinistra o a destra), premere <math>\boxed{ENTER}</math> per centrare la finestra di visualizzazione sulla posizione del cursore.</li><li>• La traslazione automatica non è disponibile. Se si sposta il cursore oltre il margine destro o sinistro dello schermo, la TI-89 / TI-92 Plus non esegue automaticamente la traslazione della finestra di visualizzazione. È tuttavia possibile usare QuickCenter.</li></ul>
<b>Suggerimento:</b> QuickCenter è sempre disponibile durante un'operazione di tracciamento, anche quando il cursore è ancora posizionato nello schermo.	$\boxed{F5}$ Math	Per i grafici di equazioni parametriche sono disponibili soltanto le opzioni 1:Value, 6:Derivatives, 9:Distance, A:Tangent e B:Arc. Questi strumenti si basano sui valori di $t$ . Per esempio: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1:Value visualizza i valori di <math>x</math> e <math>y</math> per un valore di <math>t</math> specificato.</li><li>• 6:Derivatives individua <math>dy/dx</math>, <math>dy/dt</math> o <math>dx/dt</math> in un punto definito per un valore di <math>t</math> specificato.</li></ul>

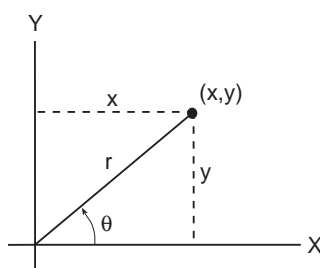
# Rappresentazione grafica di equazioni polari

## 8

Anteprima della rappresentazione grafica di equazioni polari .....	134
Panoramica della procedura per la rappresentazione di equazioni polari.....	135
Differenze tra la rappresentazione di equazioni polari e di funzioni .....	136

Questo capitolo descrive la rappresentazione grafica di equazioni polari nella TI-89 / TI-92 Plus. Prima di utilizzare le procedure descritte è opportuno leggere attentamente il Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base.

In un'equazione polare, dato un punto  $(x,y)$  come di seguito, la distanza del punto ( $r$ ) dall'origine è una funzione dell'angolo ( $\theta$ ) rispetto all'asse  $x$  positivo. Le equazioni polari sono espresse come  $r = f(\theta)$ .



Per passare dalle coordinate rettangolari  $(x,y)$  alle coordinate polari  $(r,\theta)$ :


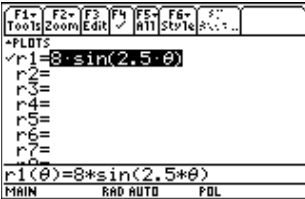
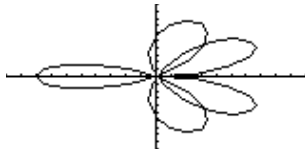
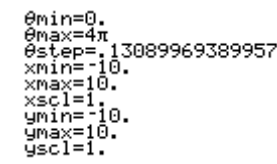
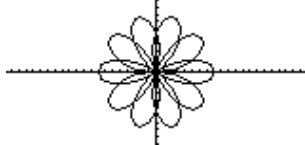
$$\begin{aligned}x &= r \cos \theta & r^2 &= x^2 + y^2 \\y &= r \sin \theta & \theta &= -\tan^{-1} \frac{x}{y} + \frac{\text{sign}(y) \cdot \pi}{2}\end{aligned}$$

**Nota:** per calcolare  $\theta$ , utilizzare la funzione della TI-89 / TI-92 Plus  $(x+iy)$ , in grado di eseguire automaticamente il calcolo sopra illustrato.

È possibile visualizzare le coordinate di qualsiasi punto sia in formato polare  $(r,\theta)$  che in quello rettangolare  $(x,y)$ .

# Anteprima della rappresentazione grafica di equazioni polari

Il grafico dell'equazione polare  $A \sin B\theta$  ha la forma di una rosa. Disegnare il grafico a rosa per le equazioni  $A=8$  e  $B=2,5$ . Analizzare quindi l'aspetto della rosa per altri valori di  $A$  e  $B$ .

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Impostare il modo Graph su POLAR. Impostare il modo Angle su RADIAN.	<b>MODE</b> 3 1 <b>ENTER</b>	<b>MODE</b> 3 1 <b>ENTER</b>	
2. Visualizzare e cancellare Y= Editor. Definire quindi l'equazione polare $r_1(\theta) = A \sin B\theta$ .  <i>Introdurre 8 e 2,5 rispettivamente per A e B.</i>	<b>[Y=]</b> <b>F1</b> 8 <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> 8 <b>2nd</b> <b>[SIN]</b> 2 . 5 <b>[θ]</b> <b>ENTER</b>	<b>[Y=]</b> <b>F1</b> 8 <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> 8 <b>[SIN]</b> 2 . 5 <b>[θ]</b> <b>ENTER</b>	
3. Selezionare la finestra di visualizzazione ZoomStd per rappresentare il grafico dell'equazione.  • Il grafico visualizza soltanto cinque petali della rosa. – Nella finestra di visualizzazione standard, la variabile Window è pari a $\theta_{max} = 2\pi$ . I valori $\theta$ degli altri petali sono maggiori di $2\pi$ .  • La rosa non è simmetrica. – Sia l'asse x che l'asse y includono valori compresi tra -10 e 10. Sull'asse x, tuttavia, questo intervallo è più esteso rispetto a y.	<b>F2</b> 6	<b>F2</b> 6	
4. Visualizzare Window Editor e impostare $\theta_{max}$ su $4\pi$ .  <i>Quando si esce da Window Editor, <math>4\pi</math> verrà calcolato come numero.</i>	<b>[WINDOW]</b> 4 <b>2nd</b> <b>[π]</b>	<b>[WINDOW]</b> 4 <b>2nd</b> <b>[π]</b>	
5. Selezionare ZoomSqr, che consente di aggiornare il grafico dell'equazione.  <i>ZoomSqr aumenta l'intervallo dei valori lungo l'asse x in modo che il grafico venga visualizzato con le proporzioni corrette.</i>	<b>F2</b> 5	<b>F2</b> 5	
6. Se necessario è possibile modificare i valori di A e B e aggiornare quindi il grafico dell'equazione.			

Per la rappresentazione grafica di equazioni polari vengono utilizzate le stesse procedure adottate con le funzioni  $y(x)$ , come descritto nel Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. Nelle pagine seguenti sono riportate le caratteristiche specifiche della rappresentazione di grafici di equazioni polari.

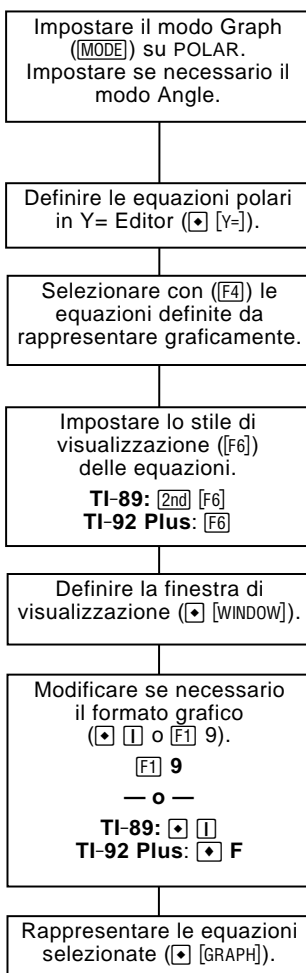
## Rappresentazione grafica di equazioni polari

**Suggerimento:** per disattivare un grafico di dati statistici (Capitolo 16), premere  $\boxed{F5}$  5 o deselezionarlo con  $\boxed{F4}$ .

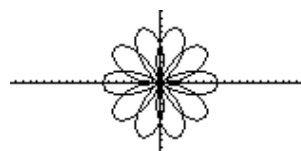
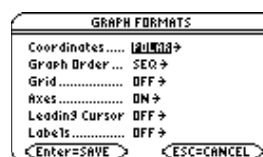
**Suggerimento:** è una impostazione facoltativa. In caso di più equazioni, può servire a distinguerle visivamente.

**Suggerimento:** la finestra di visualizzazione può inoltre essere modificata con  $\boxed{F2}$  Zoom.

**Suggerimento:** per visualizzare  $r$  e  $\theta$ , impostare Coordinates = POLAR.



$\theta_{min} = 0.$   
 $\theta_{max} = 12.5663706144$   
 $\theta_{step} = .13089969389957$   
 $x_{min} = -10.$   
 $x_{max} = 10.$   
 $x_{sc1} = 1.$   
 $y_{min} = -10.$   
 $y_{max} = 10.$   
 $y_{sc1} = 1.$



## Esplorazione del grafico

Dallo schermo dei grafici, è possibile:

- Visualizzare le coordinate di qualsiasi pixel mediante il cursore a movimento libero, oppure quelle di un punto tracciato, mediante il tracciamento di un'equazione polare.
- Usare il menu  $\boxed{F2}$  Zoom della barra degli strumenti per ingrandire o ridurre una porzione del grafico.
- Usare il menu  $\boxed{F5}$  Math della barra degli strumenti per calcolare derivate, tangenti, ecc. Per i grafici di equazioni polari alcune voci non sono disponibili.



## Differenze tra la rappresentazione di equazioni polari e di funzioni

In questo capitolo si presuppone che siano già note le procedure di rappresentazione grafica delle funzioni  $y(x)$ , descritte nel Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. La presente sezione illustra le caratteristiche specifiche della rappresentazione grafica di equazioni polari.

### Impostazione del modo Graph

Impostare Graph = POLAR con **[MODE]** prima di procedere alla definizione di equazioni o all'impostazione di variabili Window. In Y= Editor e Window Editor è possibile immettere le informazioni relative soltanto al modo Graph *corrente*.

Occorre inoltre impostare il modo Angle sull'unità di misura (RADIAN o DEGREE) che si desidera utilizzare per  $\theta$ .

### Definizione di equazioni polari in Y= Editor



È possibile definire equazioni polari da  $r1(\theta)$  a  $r99(\theta)$ .

**Suggerimento:** la definizione di funzioni ed equazioni per qualsiasi modo grafico, indipendentemente dal modo corrente, può essere eseguita con il comando **Define** dallo schermo base (vedere l'Appendice A).

Y= Editor conserva una lista di funzioni indipendente per ciascuna impostazione del modo Graph. Si supponga di eseguire l'esempio seguente:

- Nel modo di rappresentazione grafica FUNCTION, viene definito un gruppo di funzioni  $y(x)$ . Dopo il cambiamento del modo grafico in POLAR, viene definito un gruppo di equazioni  $r(\theta)$ .
- Alla riattivazione del modo di rappresentazione grafica FUNCTION, le funzioni  $y(x)$  sono ancora definite in Y= Editor. Alla riattivazione del modo di rappresentazione grafica POLAR, le equazioni  $r(\theta)$  sono ancora definite.

### Selezione dello stile di visualizzazione

Gli stili Above e Below non sono disponibili per le equazioni polari e sono inattivi nel menu Style della barra degli strumenti di Y= Editor.

## Variabili Window

Window Editor conserva un gruppo indipendente di variabili Window per ciascuna impostazione del modo Graph (proprio come Y= Editor conserva le liste di funzioni indipendenti). I grafici di equazioni polari utilizzano le seguenti variabili Window.

**Nota:** è possibile utilizzare un incremento  $\theta_{\text{step}}$  negativo. In tal caso,  $\theta_{\text{min}}$  deve essere maggiore di  $\theta_{\text{max}}$ .

Variabile	Descrizione
$\theta_{\text{min}}, \theta_{\text{max}}$	Valori minimo e massimo di $\theta$ da calcolare.
$\theta_{\text{step}}$	Incremento per il valore $\theta$ . Le equazioni polari vengono calcolate in corrispondenza di: $r(\theta_{\text{min}})$ $r(\theta_{\text{min}} + \theta_{\text{step}})$ $r(\theta_{\text{min}} + 2(\theta_{\text{step}}))$ ... non oltre a ... $r(\theta_{\text{max}})$
$x_{\text{min}}, x_{\text{max}}, y_{\text{min}}, y_{\text{max}}$	Estremi della finestra di visualizzazione.
$x_{\text{scl}}, y_{\text{scl}}$	Distanza tra i punti segnati degli assi x e y.

I valori standard (impostati con la selezione di 6:ZoomStd dal menu  $\boxed{\text{F2}}$  Zoom della barra degli strumenti) sono:

$\theta_{\text{min}} = 0.$	$x_{\text{min}} = -10.$	$y_{\text{min}} = -10.$
$\theta_{\text{max}} = 2\pi$ (6.2831853... radianti o 360 gradi)	$x_{\text{max}} = 10.$	$y_{\text{max}} = 10.$
$\theta_{\text{step}} = \pi/24$ (.1308996... radianti o 7,5 gradi)	$x_{\text{scl}} = 1.$	$y_{\text{scl}} = 1.$

Può essere necessario modificare i valori standard delle variabili  $\theta$  ( $\theta_{\text{min}}, \theta_{\text{max}}, \theta_{\text{step}}$ ) per assicurare che sia rappresentato un numero sufficiente di punti.

## Impostazione del formato grafico

Per visualizzare le coordinate come valori r e  $\theta$ , utilizzare:

$\boxed{\text{F1}}$  9

— oppure —

TI-89:  $\boxed{\blacklozenge} \boxed{\text{I}}$

TI-92 Plus:  $\boxed{\blacklozenge} \boxed{\text{F}}$

che consentono di impostare Coordinates = POLAR. Se Coordinates = RECT, le equazioni polari saranno correttamente rappresentate, ma le coordinate verranno visualizzate come x e y.

Durante il tracciamento di un'equazione polare, la coordinata  $\theta$  viene visualizzata anche se Coordinates = RECT.

---

## Esplorazione di un grafico

Come nella rappresentazione grafica delle funzioni, è possibile esplorare un grafico con gli strumenti di seguito descritti. Le coordinate vengono visualizzate in formato polare o rettangolare a seconda dell'impostazione del formato grafico.

**Suggerimento:** durante un'operazione di tracciamento, è possibile calcolare  $r(\theta)$  digitando il valore  $\theta$  e premendo **ENTER**.

**Suggerimento:** QuickCenter è sempre disponibile durante un'operazione di tracciamento, anche quando il cursore è ancora posizionato nello schermo.

Strumento	Per grafici polari:
Cursore a movimento libero	Funzionamento analogo a quello dei grafici di funzioni.
<b>F2</b> Zoom	<p>Funzionamento analogo a quello dei grafici di funzioni.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sono interessate solo le variabili Window x (<math>x_{\min}</math>, <math>x_{\max}</math>, <math>x_{\text{scl}}</math>) e y (<math>y_{\min}</math>, <math>y_{\max}</math>, <math>y_{\text{scl}}</math>).</li><li>Non ha effetto sulle variabili Window <math>\theta</math> (<math>\theta_{\min}</math>, <math>\theta_{\max}</math>, <math>\theta_{\text{step}}</math>) a meno che non venga selezionato 6:ZoomStd (che consente di impostare <math>\theta_{\min} = 0</math>, <math>\theta_{\max} = 2\pi</math> e <math>\theta_{\text{step}} = \pi/24</math>).</li></ul>
<b>F3</b> Trace	<p>Consente di spostare il cursore lungo il grafico di un incremento <math>\theta_{\text{step}}</math> per volta.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Quando viene iniziata un'operazione di tracciamento, il cursore si posiziona sulla prima equazione selezionata in corrispondenza di <math>\theta_{\min}</math>.</li><li>QuickCenter è valido per tutte le direzioni. Se si sposta il cursore in un'area non contenuta nello schermo (in alto, in basso, a sinistra o a destra), premere <b>ENTER</b> per centrare la finestra di visualizzazione sulla posizione del cursore.</li><li>La traslazione automatica non è disponibile. Se si sposta il cursore oltre il margine destro o sinistro dello schermo, la TI-89 / TI-92 Plus non esegue automaticamente la traslazione della finestra di visualizzazione. È tuttavia possibile usare QuickCenter.</li></ul>
<b>F5</b> Math	<p>Per i grafici di equazioni polari sono disponibili soltanto le opzioni 1:Value, 6:Derivatives, 9:Distance, A:Tangent e B:Arc. Questi strumenti si basano sui valori di <math>\theta</math>. Esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1:Value visualizza un valore di <math>r</math> (o di <math>x</math> e <math>y</math>, a seconda del formato grafico impostato) per un valore di <math>\theta</math> specificato.</li><li>6:Derivatives individua <math>dy/dx</math> o <math>dr/d\theta</math> in un punto definito per un valore di <math>\theta</math> specificato.</li></ul>

# Rappresentazione grafica di successioni



Anteprima della rappresentazione grafica di successioni .....	140
Panoramica delle procedure per la rappresentazione grafica di successioni .....	141
Differenze tra la rappresentazione grafica di successioni e di funzioni .....	142
Impostazione degli assi per grafici Time, Web o Custom .....	146
Uso di grafici a ragnatela .....	147
Uso di grafici personalizzati .....	150
Uso di successioni per la generazione di tabelle .....	151

Questo capitolo descrive la rappresentazione grafica di successioni nella TI-89 / TI-92 Plus. Prima di utilizzare le procedure descritte, è opportuno leggere attentamente il Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base.

Le successioni, calcolate solo per valori interi consecutivi, si suddividono in due categorie generali:

- **Non ricorsive** — l'ennesimo elemento della successione è una funzione della variabile indipendente  $n$ .

Ciascun elemento è indipendente rispetto agli altri. Nella seguente successione esemplificativa, è possibile calcolare  $u(5)$  direttamente, senza calcolare prima  $u(1)$  o altri elementi precedenti.

$u(n) = 2 * n$  per  $n = 1, 2, 3, \dots$   $n$  è sempre costituito da una serie di interi consecutivi che inizia con qualsiasi intero positivo o con lo zero.

$u(n) = 2 * n$  genera la successione 2, 4, 6, 8, 10, ...

- **Ricorsive** — l'ennesimo elemento è definito in funzione di uno o più elementi precedenti, rappresentati da  $u(n-1)$ ,  $u(n-2)$  ecc. Oltre che in funzione degli elementi precedenti, una successione ricorsiva può anche essere definita in funzione di  $n$  (come ad esempio  $u(n) = u(n-1) + n$ ).

Nella seguente successione esemplificativa, non è possibile calcolare  $u(5)$  senza aver prima calcolato  $u(1)$ ,  $u(2)$ ,  $u(3)$  e  $u(4)$ .

$u(n) = 2 * u(n-1)$  per  $n = 1, 2, 3, \dots$  Il primo elemento non è definito in quanto non vi sono termini precedenti. Occorre quindi specificare un valore iniziale per il primo elemento.

Utilizzando un valore iniziale 1:

$u(n) = 2 * u(n-1)$  genera la successione 1, 2, 4, 8, 16, ...

Il numero di valori iniziali da specificare dipende dal livello della ricorrenza. Se, ad esempio, ogni elemento è definito in funzione dei due elementi precedenti, occorrerà specificare i valori iniziali per i primi due elementi.

**Nota:** una successione ricorsiva può fare riferimento ad altre successioni. Ad esempio,  $u2(n) = n^2 + u1(n-1)$ .

## Anteprima della rappresentazione grafica di successioni

Una piccola foresta contiene 4.000 alberi. Ogni anno viene abbattuto il 20% degli alberi (ne rimane l'80%) e vengono piantati 1.000 alberi. Utilizzando una successione, calcolare il numero di alberi della foresta alla fine di ogni anno. Tale numero si stabilizza?

Inizio	Dopo 1 anno	Dopo 2 anni	Dopo 3 anni	...
4000	.8 x 4000 + 1000	.8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000	.8 x (.8 x (.8 x 4000 + 1000) + 1000) + 1000	...

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Impostare il modo Graph su SEQUENCE.	[MODE] 4 [ENTER]	[MODE] 4 [ENTER]	
2. Visualizzare e cancellare Y= Editor. Definire quindi la seguente successione: $u_1(n) = iPart(.8 * u_1(n-1) + 1000)$ . <i>Utilizzare iPart per recuperare solo la parte intera del risultato, in quanto non vengono abbattute frazioni di albero.</i> <i>Per accedere a iPart(, è possibile utilizzare [2nd] [MATH], digitarlo oppure selezionarlo dal CATALOG.</i>	[Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [MATH] 1 4 .8 [alpha] U 1 [ ] [alpha] N [ ] 1 [ ] + 1 0 0 0 [ ] [ENTER]	[Y=] [F1] 8 [ENTER] [ENTER] [2nd] [MATH] 1 4 .8 U 1 [ ] N [ ] 1 [ ] + 1 0 0 0 [ ] [ENTER]	
3. Definire ui1 come valore iniziale utilizzato per il primo elemento.	[ENTER] 4 0 0 0 [ENTER]	[ENTER] 4 0 0 0 [ENTER]	
4. Visualizzare Window Editor. Impostare le variabili Window n e plot. <i>nmin=0 e nmax=50 calcolano le dimensioni della foresta nell'arco di 50 anni.</i>	[WINDOW] 0 50 1 1	[WINDOW] 0 50 1 1	<pre>nmin=0. nmax=50. plotStart=1. plotStep=1. xmin=0. xmax=50. xsc1=10. ymin=0. ymax=6000. ysc1=1000.</pre>
5. Impostare le variabili Window x e y sui valori appropriati per questo esempio.	0 50 1 0 0 6 0 0 0 1 0 0 0	0 50 1 0 0 6 0 0 0 1 0 0 0	
6. Visualizzare lo schermo dei grafici.	[GRAPH]	[GRAPH]	
7. Selezionare Trace. Spostare il cursore per tracciare i vari anni. Dopo quanti anni (nc) si stabilizza il numero di alberi (yc)? <i>Trace inizia da nc=0.</i> <i>nc è il numero di anni.</i> <i>xc = nc in quanto n viene tracciato sull'asse x.</i> <i>yc = u1(n), il numero di alberi nell'anno n.</i>	[F3] e come necessario	[F3] e come necessario	<p>Per default, le successioni utilizzano lo stile di visualizzazione Square.</p> <pre>nc: 27. xc: 27. yc: 4996.</pre>

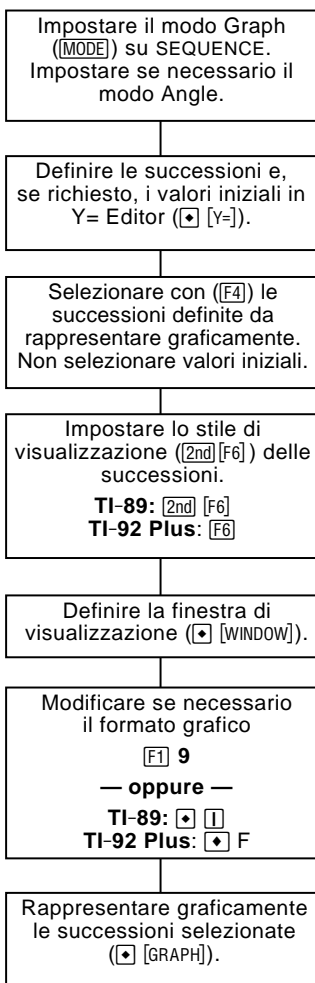
Per la rappresentazione grafica di successioni vengono utilizzate le stesse procedure generali adottate con le funzioni  $y(x)$ , come descritto nel Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. Le caratteristiche specifiche della rappresentazione grafica di successioni sono descritte nelle pagine seguenti.

## Rappresentazione grafica di successioni

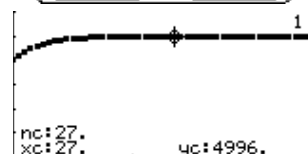
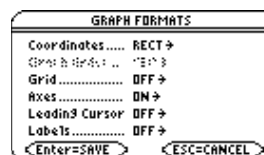
**Suggerimento:** per disattivare un grafico di dati statistici (Capitolo 16), premere  $\boxed{F5}$  5 o deselezionarlo con  $\boxed{F4}$ .

**Nota:** lo stile di visualizzazione di default per le successioni è Square.

**Suggerimento:** la finestra di visualizzazione può inoltre essere modificata con  $\boxed{F2}$  Zoom.



$x_{min}=0.$   
 $x_{max}=50.$   
 $plotStrt=1.$   
 $plotStep=1.$   
 $x_{min}=0.$   
 $x_{max}=50.$   
 $x_{sc1}=10.$   
 $y_{min}=0.$   
 $y_{max}=6000.$   
 $y_{sc1}=1000.$



## Esplorazione del grafico

**Suggerimento:** una successione può essere calcolata anche durante il tracciamento con il cursore. È sufficiente introdurre il valore  $n$  direttamente dalla tastiera.

Dallo schermo dei grafici è possibile:

- Visualizzare le coordinate di qualsiasi pixel mediante il cursore a movimento libero, oppure quelle di un punto del grafico, mediante tracciamento della successione.
- Usare il menu  $\boxed{F2}$  Zoom della barra degli strumenti per ingrandire o ridurre una porzione del grafico.
- Usare il menu  $\boxed{F5}$  Math della barra degli strumenti per calcolare una successione. Per le successioni è disponibile soltanto 1:Value.
- Disegnare le successioni sugli assi Time, Web o Custom.

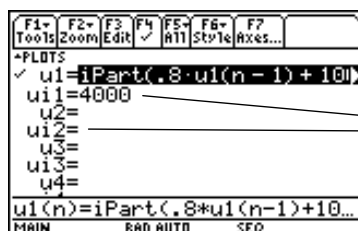
# Differenze tra la rappresentazione grafica di successioni e di funzioni

In questo capitolo si presuppone che siano già note le procedure di rappresentazione grafica delle funzioni  $y(x)$ , descritte nel Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. La presente sezione illustra le caratteristiche specifiche della rappresentazione grafica di successioni.

## Impostazione del modo Graph

Impostare Graph = SEQUENCE con **MODE** prima di procedere alla definizione di successioni o all'impostazione di variabili Window. In Y= Editor e Window Editor è possibile immettere le informazioni relative soltanto al modo Graph *corrente*.

## Definizione di successioni in Y= Editor

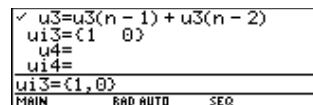


È possibile definire successioni da  $u1(n)$  a  $u99(n)$ .

Utilizzare  $u_i$  solo per le successioni ricorsive che richiedono uno o più valori iniziali.

**Nota:** per introdurre due o più valori iniziali è necessario usare una lista.

Se una successione richiede più valori iniziali, occorre introdurli come una lista racchiusa tra parentesi  $\{ \}$ , separandoli con virgole.



Introdurre  $\{1,0\}$  anche se nella lista della successione viene visualizzato  $\{1 \ 0\}$ .

Se una successione richiede un valore iniziale che non viene introdotto, durante la rappresentazione grafica compare un messaggio di errore.

**Nota:** per il solo grafico di successioni è possibile, se lo si desidera, selezionare assi diversi. TIME è l'impostazione di default.

In Y= Editor Axes consente di selezionare gli assi utilizzati nel grafico della successione. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a pagina 146.

Assi	Descrizione
TIME	Rappresenta $n$ sull'asse $x$ e $u(n)$ sull'asse $y$ .
WEB	Rappresenta $u(n-1)$ sull'asse $x$ e $u(n)$ sull'asse $y$ .
CUSTOM	Consente di selezionare gli assi $x$ e $y$ .

**Suggerimento:** la definizione di funzioni ed equazioni per qualsiasi modo grafico, indipendentemente dal modo corrente, può essere eseguita con il comando **Define** dallo schermo base (vedere l'Appendice A).

Y= Editor conserva una lista di funzioni indipendente per ciascuna impostazione del modo Graph. Si supponga di eseguire l'esempio seguente:

- Nel modo grafico FUNCTION, viene definito un gruppo di funzioni  $y(x)$ . Dopo il cambiamento del modo grafico in SEQUENCE, viene definito un gruppo di successioni  $u(n)$ .
- Alla riattivazione del modo grafico FUNCTION, le funzioni  $y(x)$  sono ancora definite in Y= Editor. Alla riattivazione del modo grafico SEQUENCE, le successioni  $u(n)$  sono ancora definite.

## Selezione di successioni

Con assi TIME e WEB, la TI-89 / TI-92 Plus rappresenta graficamente soltanto le successioni selezionate. Se è stata introdotta una successione richiedente un valore iniziale, occorre immettere il valore  $u_i$  corrispondente.

**Nota:** con assi TIME e CUSTOM, tutte le successioni definite vengono calcolate anche se non sono tracciate.

È possibile selezionare una successione.

Non è possibile selezionare il relativo valore iniziale.



Con assi CUSTOM, una successione specificata nelle impostazioni degli assi personalizzati viene rappresentata anche se non è selezionata.

## Selezione dello stile di visualizzazione

Per i grafici di successioni sono disponibili solamente gli stili Line, Dot, Square e Thick. Dot e Square contrassegnano soltanto quei valori interi discreti (con incrementi plotstep) nei quali viene tracciata la successione.

## Variabili Window

Window Editor conserva un gruppo indipendente di variabili Window per ciascuna impostazione del modo Graph (proprio come Y= Editor conserva liste di funzioni indipendenti). I grafici di successioni utilizzano le variabili Window seguenti.

**Nota:**  $n_{min}$  e  $n_{max}$  devono essere numeri interi positivi, anche se  $n_{min}$  può essere uguale a zero.

**Nota:**  $n_{min}$ ,  $n_{max}$ ,  $plotstrt$  e  $plotstep$  devono essere numeri interi  $\geq 1$ . In caso contrario, il valore immesso viene arrotondato a un numero intero.

Variabile	Descrizione
$n_{min}$ , $n_{max}$	Valori minimo e massimo di $n$ da calcolare. Le successioni vengono calcolate in corrispondenza di: $u(n_{min})$ $u(n_{min}+1)$ $u(n_{min}+2)$ ... fino a e non oltre ... $u(n_{max})$
$plotstrt$	Numero del primo elemento tracciato (dipende da $plotstep$ ). Per iniziare ad esempio il disegno del grafico con il secondo elemento della successione, impostare $plotstrt = 2$ . Il primo elemento sarà calcolato in corrispondenza di $n_{min}$ ma non verrà tracciato.
$plotstep$	Valore incrementale di $n$ per la sola rappresentazione grafica. Non influisce sul modo in cui la successione viene calcolata, ma solo sui punti tracciati. Dato, ad esempio, $plotstep = 2$ , la successione viene calcolata in corrispondenza di ciascun intero positivo consecutivo e tracciata solo a interi alterni.
$x_{min}$ , $x_{max}$ , $y_{min}$ , $y_{max}$	Estremi della finestra di visualizzazione.
$xscl$ , $yscl$	Distanza tra i punti segnati degli assi $x$ e $y$ .



## Variabili Window (continua)

I valori standard (impostati con la selezione di 6:ZoomStd dal menu **[F2]** Zoom della barra degli strumenti) sono i seguenti:

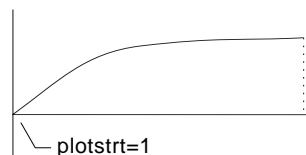
$n_{min} = 1.$	$x_{min} = -10.$	$y_{min} = -10.$
$n_{max} = 10.$	$x_{max} = 10.$	$y_{max} = 10.$
$plotstrt = 1.$	$xscl = 1.$	$yscl = 1.$
$plotstep = 1.$		

Può essere necessario modificare i valori standard delle variabili  $n$  e  $plot$  per assicurare che sia rappresentato un numero sufficiente di punti.

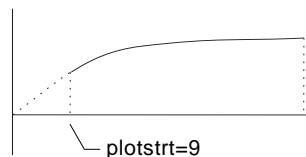
I seguenti esempi di successione ricorsiva mostrano come  $plotstrt$  influisce su un grafico.

**Nota:** i due grafici utilizzano le stesse variabili Window, eccetto  $plotstrt$ .

Il tracciato ha inizio dal primo elemento.



Il tracciato ha inizio dal nono elemento.



Con assi TIME (da Axes in Y= Editor), è possibile impostare  $plotstrt = 1$  e rappresentare graficamente solo una parte selezionata della successione. È sufficiente definire una finestra di visualizzazione che includa esclusivamente l'area del piano delle coordinate che si desidera visualizzare.

È possibile impostare:

- $x_{min}$  = primo valore di  $n$  da rappresentare
- $x_{max} = n_{max}$  (anche se si possono usare altri valori)
- $y_{min}$  e  $y_{max}$  = valori previsti per la successione



## Modifica del formato grafico

Il formato Graph Order non è disponibile.

- Con assi TIME o CUSTOM, la rappresentazione di più successioni è sempre simultanea.
- Con assi WEB, la rappresentazione di più successioni è sempre sequenziale.

---

## Esplorazione di un grafico

Come nella rappresentazione grafica delle funzioni, è possibile esplorare un grafico con gli strumenti di seguito descritti. Le coordinate sono visualizzate in formato rettangolare o polare, a seconda dell'impostazione del formato grafico.

**Suggerimento:** durante un'operazione di tracciamento, è possibile calcolare una successione digitando il valore di  $n$  e premendo **ENTER**.

**Suggerimento:** QuickCenter è sempre disponibile durante un'operazione di tracciamento, anche quando il cursore è ancora posizionato nello schermo.

Strumento	Per grafici di successioni:
Cursore a movimento libero	Funzionamento analogo a quello dei grafici di funzioni.
<b>F2</b> Zoom	<p>Funzionamento analogo a quello dei grafici di funzioni.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sono interessate solo le variabili Window <math>x</math> (<math>xmin</math>, <math>xmax</math>, <math>xsc1</math>) e <math>y</math> (<math>ymin</math>, <math>ymax</math>, <math>yscl</math>).</li><li>• Non influisce sulle variabili Window <math>n</math> e plot (<math>nmin</math>, <math>nmax</math>, <math>plotstr1</math>, <math>plotstep</math>), a meno che non venga selezionato 6:ZoomStd (che consente di impostare tutte le variabili Window sui valori standard).</li></ul>
<b>F3</b> Trace	<p>Trace funziona in modo diverso a seconda che siano stati impostati assi TIME, CUSTOM o WEB.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Con assi TIME o CUSTOM, il cursore si sposta lungo la successione di un plotstep alla volta. Per spostarlo di circa dieci punti tracciati alla volta, premere <b>2nd</b> <b>→</b> o <b>2nd</b> <b>←</b>.<ul style="list-style-type: none"><li>– Quando viene iniziata un'operazione di tracciamento, il cursore si posiziona sulla prima successione selezionata in corrispondenza del numero di elemento specificato da plotstr1, anche se non visibile nella finestra di visualizzazione.</li><li>– QuickCenter è valido per tutte le direzioni. Se si sposta il cursore in un'area non contenuta nello schermo (in alto o in basso, a sinistra o a destra), premere <b>ENTER</b> per centrare la finestra di visualizzazione sulla posizione del cursore.</li></ul></li><li>• Con assi WEB, il cursore di tracciamento segue la ragnatela, non la successione. Fare riferimento a pagina 147.</li></ul>
<b>F5</b> Math	<p>Per i grafici di successioni è disponibile soltanto 1:Value.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Con assi TIME e WEB, per un valore di <math>n</math> specificato viene visualizzato il valore <math>u(n)</math> (rappresentato da <math>yc</math>).</li><li>• Con assi CUSTOM, i valori corrispondenti a <math>x</math> e <math>y</math> dipendono dagli assi prescelti.</li></ul>

Per i soli grafici di successioni sono disponibili diversi tipi di assi, di cui il presente capitolo illustra alcuni esempi.

## Visualizzazione della finestra di dialogo AXES

Da Y= Editor, Axes:



- A seconda dell'impostazione corrente di Axes, alcune voci possono essere inattive.
- Per uscire senza effettuare alcuna modifica, premere **[ESC]**.

Voce	Descrizione
Axes	TIME — Rappresenta $u(n)$ sull'asse y e $n$ sull'asse x. WEB — Rappresenta $u(n)$ sull'asse y e $u(n-1)$ sull'asse x. CUSTOM — Consente di selezionare gli assi x e y.
Build Web	Attiva solo quando Axes = WEB, specifica se una ragnatela viene tracciata manualmente (TRACE) o in modo automatico (AUTO). Per ulteriori informazioni, fare riferimento a pagina 147.
X Axis e Y Axis	Attive solo quando Axes = CUSTOM, consentono di selezionare il valore o la successione da rappresentare sugli assi x e y. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a pagina 150.

Per modificare le impostazioni sopra elencate, utilizzare la stessa procedura usata per altre finestre di dialogo, come ad esempio MODE.

Un grafico a ragnatela pone a confronto  $u(n)$  e  $u(n-1)$ , consentendo di analizzare il comportamento a lungo termine di una successione. L'esempio incluso nella presente sezione mostra inoltre come il valore iniziale possa influire sul comportamento di una successione.

### Funzioni valide per grafici a ragnatela

Una successione deve soddisfare i requisiti di seguito indicati per poter essere rappresentata in modo corretto su assi WEB. La successione:

- Deve essere ricorsiva con un solo livello di ricorrenza;  $u(n-1)$  ma non  $u(n-2)$ .
- Non può riferirsi direttamente a  $n$ .
- Non può fare riferimento ad altre successioni definite tranne che a se stessa.

### Visualizzazione dello schermo dei grafici

Dopo avere selezionato gli assi WEB e visualizzato lo schermo dei grafici, la TI-89 / TI-92 Plus:

- Disegna una linea di riferimento  $y=x$ .
- Traccia le definizioni delle successioni selezionate come funzioni con variabile indipendente  $u(n-1)$ , determinando la conversione delle successioni ricorsive in forma non ricorsiva per la rappresentazione grafica.

Si consideri ad esempio la successione  $u_1(n) = \sqrt{5-u_1(n-1)}$  e il valore iniziale di  $u_1=1$ . La TI-89 / TI-92 Plus disegna la linea di riferimento  $y=x$  e traccia quindi  $y = \sqrt{5-x}$ .

### Disegno della ragnatela

Una volta eseguito il grafico di una successione, è possibile visualizzare la ragnatela manualmente o in modo automatico, a seconda dell'impostazione di Build Web nella finestra di dialogo AXES.

#### Se Build Web = La ragnatela

TRACE	Non viene disegnata fino a quando $\boxed{F3}$ non è stato premuto. La ragnatela viene tracciata seguendo lo spostamento del cursore (è necessario che vi sia un valore iniziale per poter utilizzare Trace). <b>Nota:</b> con assi WEB, non è possibile spostare il cursore di tracciamento lungo la funzione come in altri modi grafici.
AUTO	Viene disegnata automaticamente. Per esplorare la ragnatela con il cursore di tracciamento e visualizzarne le coordinate, premere $\boxed{F3}$ .

La ragnatela:

**Nota:** la ragnatela inizia in corrispondenza di  $\text{plotstrt}$ . Il valore di  $n$  viene incrementato di 1 ogni volta che la ragnatela si sposta sulla successione ( $\text{plotstep}$  viene ignorato).

1. Inizia sull'asse  $x$  in corrispondenza del valore iniziale  $u_i$  (se  $\text{plotstrt} = 1$ ).
2. Si sposta verticalmente (in alto o in basso) sulla successione.
3. Si sposta orizzontalmente sulla linea di riferimento  $y=x$ .
4. Ripete il movimento verticale e orizzontale fino a che  $n=n_{\max}$ .

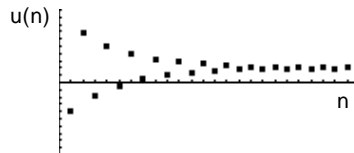
## Esempio: convergenza

1. In Y= Editor ( $\square[Y=]$ ), definire  $u1(n) = -.8u1(n-1) + 3.6$   
Impostare il valore iniziale  $u1 = -4$ .
2. Impostare Axes = TIME.
3. In Window Editor ( $\square[WINDOW]$ ), impostare le variabili Window.
 

$nmin=1.$	$xmin=0.$	$ymin=-10.$
$nmax=25.$	$xmax=25.$	$ymax=10.$
$plotstr=1.$	$xsc1=1.$	$ysc1=1.$
$plotstep=1.$		

4. Disegnare il grafico della successione ( $\square[GRAPH]$ ).

Per default, le successioni utilizzano lo stile di visualizzazione Square.



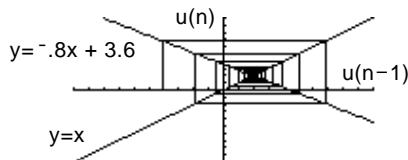
5. In Y= Editor, impostare Axes = WEB e Build Web = AUTO.

6. In Window Editor, modificare le variabili Window.

$nmin=1.$	$xmin=-10.$	$ymin=-10.$
$nmax=25.$	$xmax=10.$	$ymax=10.$
$plotstr=1.$	$xsc1=1.$	$ysc1=1.$
$plotstep=1.$		

7. Aggiornare il grafico della successione.

I grafici a ragnatela vengono visualizzati nello stile Line indipendentemente dall'impostazione selezionata.



**Suggerimento:** durante un'operazione di tracciamento, è possibile spostare il cursore su un valore  $n$  specificato digitando il valore e premendo **ENTER**.

**Suggerimento:** alla modifica del valore  $nc$ , il cursore è posizionato sulla successione. Quando  $\odot$  viene nuovamente premuto,  $nc$  rimane invariato mentre il cursore si sposta sulla linea di riferimento  $y=x$ .

8. Premere **F3**. Premendo  $\odot$ , il cursore di tracciamento segue la ragnatela. Lo schermo visualizza le coordinate del cursore  $nc$ ,  $xc$  e  $yc$  (dove  $xc$  e  $yc$  rappresentano rispettivamente  $u(n-1)$  e  $u(n)$ ).

Durante l'operazione di tracciamento, man mano che i valori di  $nc$  vengono incrementati, è possibile vedere come  $xc$  e  $yc$  si avvicinano al punto di convergenza.

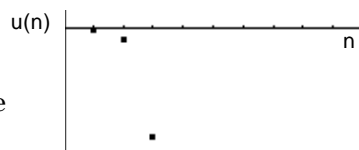
## Esempio: divergenza

1. In Y= Editor ( $\square[Y=]$ ), definire  $u1(n) = 3.2u1(n-1) -.8(u1(n-1))^2$ .  
Impostare il valore iniziale  $u1 = 4.45$ .
2. Impostare Axes = TIME.
3. In Window Editor ( $\square[WINDOW]$ ), impostare le variabili Window.
 

$nmin=0.$	$xmin=0.$	$ymin=-75.$
$nmax=10.$	$xmax=10.$	$ymax=10.$
$plotstr=1.$	$xsc1=1.$	$ysc1=1.$
$plotstep=1.$		

4. Disegnare il grafico della successione ( $\square[GRAPH]$ ).

Dato che la successione diverge rapidamente verso valori negativi elevati, viene tracciato un numero limitato di punti.

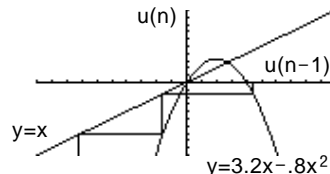


5. In Y= Editor, impostare Axes = WEB e Build Web = AUTO.
6. In Window Editor, modificare le variabili Window.
 

$n_{min}=0.$	$x_{min}=-10.$	$y_{min}=-10.$
$n_{max}=10.$	$x_{max}=10.$	$y_{max}=10.$
$plotstr=1.$	$xscl=1.$	$yscl=1.$
$plotstep=1.$		

7. Aggiornare il grafico della successione.

Il grafico a ragnatela mostra la rapida divergenza della successione verso valori negativi elevati.



### Esempio: oscillazione

Questo esempio mostra come il valore iniziale può influire su una successione.

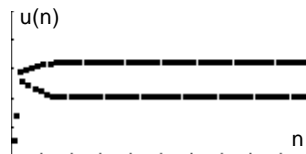
1. In Y= Editor ( $\diamond[Y=]$ ), utilizzare la stessa successione definita nell'esempio di divergenza:  $u_1(n) = 3.2u_1(n-1) - .8(u_1(n-1))^2$ . Impostare il valore iniziale  $ui_1 = 0.5$ .
2. Impostare Axes = TIME.

3. In Window Editor ( $\diamond[WINDOW]$ ), impostare le variabili Window.

$n_{min}=1.$	$x_{min}=0.$	$y_{min}=0.$
$n_{max}=100.$	$x_{max}=100.$	$y_{max}=5.$
$plotstr=1.$	$xscl=10.$	$yscl=1.$
$plotstep=1.$		

**Nota:** confrontare il grafico con quello dell'esempio di divergenza. Si tratta della stessa successione con un diverso valore iniziale.

4. Disegnare il grafico della successione ( $\diamond[GRAPH]$ ).



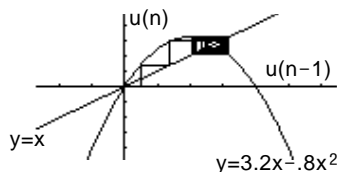
5. In Y= Editor, impostare Axes = WEB e Build Web = AUTO.

6. In Window Editor, modificare le variabili Window.

$n_{min}=1.$	$x_{min}=-2.68$	$y_{min}=-4.7$
$n_{max}=100.$	$x_{max}=6.47$	$y_{max}=4.7$
$plotstr=1.$	$xscl=1.$	$yscl=1.$
$plotstep=1.$		

**Nota:** la ragnatela si sposta su una traiettoria oscillante tra due punti stabili.

7. Aggiornare il grafico della successione.

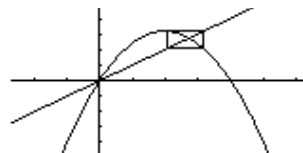


8. Premere  $\boxed{F3}$ . Usare quindi  $\diamond$  per tracciare la ragnatela.

Man mano che si tracciano valori maggiori di  $n_c$ , si noti come  $x_c$  e  $y_c$  oscillano tra 2.05218 e 3.19782.

**Nota:** se il grafico a ragnatela inizia in corrispondenza di un elemento successivo, appare più chiara l'orbita stabile di oscillazione.

9. In Window Editor, impostare  $plotstr=50$ . Aggiornare quindi il grafico della successione.



Gli assi CUSTOM consentono una maggiore flessibilità nella rappresentazione grafica di successioni. Come evidenziato dall'esempio seguente, gli assi CUSTOM sono particolarmente indicati per la visualizzazione delle relazioni esistenti tra le singole successioni.

## Esempio: modello del predatore

Utilizzando il modello del predatore e della preda, ben noto in biologia, determinare il numero di conigli e di volpi per conservare l'equilibrio della popolazione in una determinata regione.

- R = Numero di conigli  
M = Tasso di crescita dei conigli in assenza di volpi (usare 0,05)  
K = Tasso di uccisione dei conigli da parte dei volpi (usare 0,001)  
W = Numero di volpi  
G = Tasso di crescita dei volpi in presenza di conigli (usare 0,0002)  
D = Tasso di mortalità dei volpi in assenza di conigli (usare 0,03)
- $$R_n = R_{n-1} (1 + M - K W_{n-1})$$
- $$W_n = W_{n-1} (1 + G R_{n-1} - D)$$

**Nota:** si immagini di avere un numero iniziale di 200 conigli e di 50 volpi.

1. In Y= Editor ( $\square[Y=]$ ), definire le successioni ed i valori iniziali per  $R_n$  e  $W_n$ .

$u1(n) = u1(n-1) * (1 + .05 - .001 * u2(n-1))$   
 $u1 = 200$   
 $u2(n) = u2(n-1) * (1 + .0002 * u1(n-1) - .03)$   
 $u2 = 50$

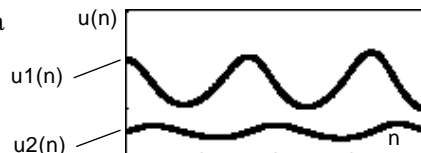
2. Impostare Axes = TIME.

3. In Window Editor ( $\square[WINDOW]$ ), impostare le variabili Window.

nmin=0.      xmin=0.      ymin=0.  
nmax=400.    xmax=400.    ymax=300.  
plotstrt=1.   xscl=100.   yscl=100.  
plotstep=1.

**Nota:** usare  $\square[F3]$  per tracciare separatamente il numero di conigli  $u1(n)$  e di volpi  $u2(n)$  nell'arco di tempo (n).

4. Disegnare il grafico della successione ( $\square[GRAPH]$ ).



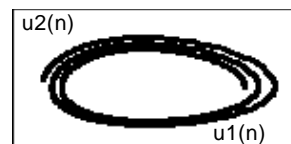
5. In Y= Editor, impostare Axes = CUSTOM, X Axis = u1 e Y Axis = u2.

6. In Window Editor, modificare le variabili Window.

nmin=0.      xmin=84.      ymin=25.  
nmax=400.    xmax=237.    ymax=75.  
plotstrt=1.   xscl=50.    yscl=10.  
plotstep=1.

**Nota:** usare  $\square[F3]$  per tracciare sia il numero di conigli (xc) che di volpi (yc) in un ciclo di 400 generazioni.

7. Aggiornare il grafico della successione.



Nelle precedenti sezioni sono state illustrate le procedure di rappresentazione grafica di successioni. Queste possono inoltre essere utilizzate per la generazione di tabelle. Per ulteriori informazioni sulle tabelle, fare riferimento al Capitolo 13.

### Esempio: successione di Fibonacci

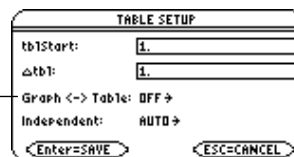
In una successione di Fibonacci, i primi due elementi sono 1 e 1. Ogni elemento successivo è la somma dei due elementi precedenti.

1. In Y= Editor ( $\diamond$ [Y=]), definire la successione e impostare i valori iniziali come indicato.



Occorre introdurre {1,1}, anche se nella lista della successione viene visualizzato {1 1}.

2. Impostare i parametri di tabella ( $\diamond$ [TblSet]) su:  
tblStart = 1  
 $\Delta$ tbl = 1  
Independent = AUTO



Se non si utilizzano assi TIME questa voce è inattiva).

3. Impostare le variabili Window ( $\diamond$ [WINDOW]) in modo che nmin abbia lo stesso valore di tblStart.

```
nmin=1.
nmax=10.
plotStrt=1.
plotStep=1.
xmin=-10.
xmax=10.
xsc1=1.
ymin=-10.
ymax=10.
yrc1=1.
```

4. Visualizzare la tabella ( $\diamond$ [TABLE]).

n	u1		
1.	1.		
2.	1.		
3.	2.		
4.	3.		
5.	5.		

n=1.  
MAIN RAD AUTO SEQ

5. Per visualizzare altre parti della successione scorrere la tabella verso il basso ( $\odot$  o  $\boxed{2nd}$   $\odot$ ).

La successione di Fibonacci è nella colonna 2.



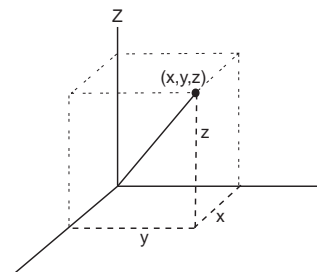


# Rappresentazione grafica 3D

## 10

Anteprima delle nuove funzioni grafiche 3D .....	154
Panoramica del procedimento per la rappresentazione grafica di equazioni 3D.....	156
Differenze tra la rappresentazione grafica tridimensionale e delle funzioni.....	157
Spostamento del cursore su una superficie tridimensionale .....	160
Rotazione e/o elevazione dell'angolo di visualizzazione .....	162
Animazione interattiva di un grafico 3D .....	164
Cambiamento dei formati degli assi e dello stile .....	165
Tracciato dei contorni.....	167
Esempio: contorni di una superficie complessa del modulo .....	170
Diagrammi impliciti .....	171
Esempio: diagramma implicito di un'equazione più complicata.....	173

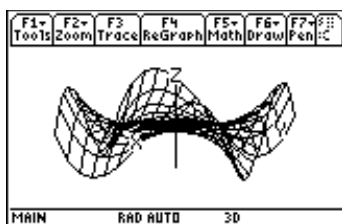
Questo capitolo descrive come utilizzare la TI-89 / TI-92 Plus per realizzare il grafico di equazioni 3D. Prima di procedere, occorre tuttavia avere familiarità con il contenuto del Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base.



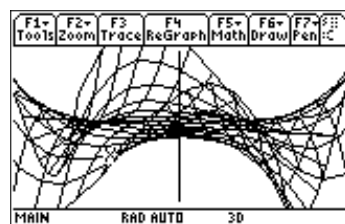
In un grafico 3D di un'equazione  $z(x,y)$ , l'ubicazione di un punto viene definita nel modo seguente.

La modalità di visualizzazione espansa è una nuova funzione utile per tutti i tipi di grafici 3D. Essa consente di esaminare in dettaglio qualsiasi grafico 3D. Ad esempio:

Vista Normale



Vista Espansa



Per passare dalla vista normale a quella espansa, e viceversa, premere  $\boxed{\times}$  (tasto di moltiplicazione, non la lettera X).

Durante la visualizzazione di un grafico 3D, la vista espansa viene utilizzata automaticamente se:

- Si imposta o si cambia lo stile di formato grafico a CONTOUR LEVELS o IMPLICIT PLOT.
- Il grafico precedente utilizzava la vista espansa.

Se si preme un tasto cursore per animare il grafico come descritto nel presente capitolo, lo schermo passa in modo automatico alla vista normale. Non è possibile animare un grafico nella vista espansa.

**Suggerimento:** per visualizzare il grafico sull'asse x, y o z, digitare rispettivamente le lettere X, Y o Z.

**Suggerimento:** per passare da uno stile di formato a quello successivo (saltando IMPLICIT PLOT), premere:

TI-89:  $\boxed{\alpha}$  [F]  
TI-92 Plus: F

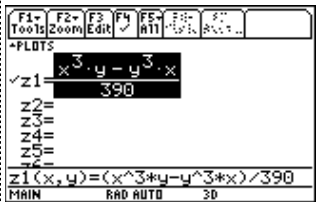
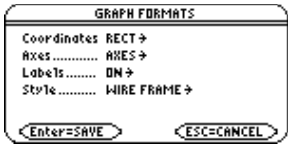
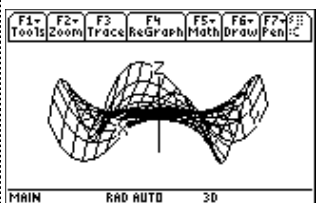
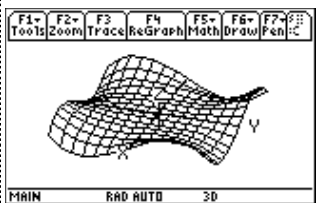
Così facendo si mantiene la modalità di visualizzazione corrente (sia espansa che normale).






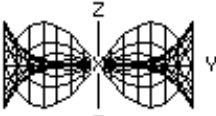
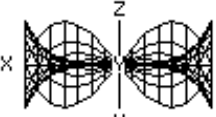
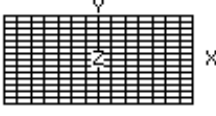



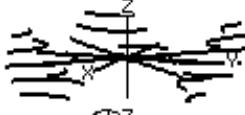


**Nota:** per passare a IMPLICIT PLOT (dalla finestra di dialogo GRAPH FORMATS), premere:






TI-89:  $\boxed{\blacktriangle}$   $\boxed{\square}$   
TI-92 Plus:  $\boxed{\blacktriangle}$  F

## Anteprima delle nuove funzioni grafiche 3D

Tracciare il grafico dell'equazione 3D:  $z(x,y) = (x^3y - y^3x) / 390$ . Animare il grafico cambiando interattivamente (con l'ausilio del cursore) i valori della variabile eye di Window che controllano l'angolo di visualizzazione. Visualizzare quindi il grafico secondo stili di formato grafico diversi.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Per il modo Graph, selezionare 3D.	<b>MODE</b> ◁ 5 <b>ENTER</b>	<b>MODE</b> ◁ 5 <b>ENTER</b>	
2. Visualizzare e cancellare Y= Editor. Poi definire l'equazione 3D $z1(x,y) = (x^3y - y^3x) / 390$ .  <i>Si noti come tra i tasti premuti vi sia una moltiplicazione implicita.</i>	◁ [Y=] <b>F1</b> 8 <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> ⏏ X ⏏ 3 Y ⏏ Y ⏏ 3 X ⏏ ÷ 3 9 0 <b>ENTER</b>	◁ [Y=] <b>F1</b> 8 <b>ENTER</b> <b>ENTER</b> ⏏ X ⏏ 3 Y ⏏ Y ⏏ 3 X ⏏ ÷ 3 9 0 <b>ENTER</b>	
3. Cambiare il formato del grafico per visualizzare e identificare gli assi. Impostare inoltre Style = WIRE FRAME.  <i>È possibile animare grafici con qualsiasi stile di formato; tenere comunque presente che lo stile WIRE FRAME è il più veloce.</i>	◁ ⏏ ⏏ 2 ⏏ 2 ⏏ 1 <b>ENTER</b>	◁ F ⏏ 2 ⏏ 2 ⏏ 1 <b>ENTER</b>	
4. Selezionare il cubo di visualizzazione ZoomStd, che traccia in modo automatico il grafico dell'equazione.  <i>Durante il calcolo dell'equazione (prima di visualizzare il grafico), nell'angolo superiore sinistro dello schermo sono indicate le "percentuali di valutazione".</i>  <b>Nota:</b> se in precedenza sono già stati realizzati grafici 3D, il grafico potrebbe essere visualizzato in modalità espansa. Durante l'animazione del grafico lo schermo torna automaticamente alla modalità di visualizzazione normale. Tranne che per le animazioni, le modalità normale ed espansa consentono di eseguire le stesse operazioni.	<b>F2</b> 6  ⏏ (premere ⏏ per passare dalla vista espansa a quella normale e viceversa)	<b>F2</b> 6  ⏏ (premere ⏏ per passare dalla vista espansa a quella normale e viceversa)	
5. Animare il grafico diminuendo la variabile eyeφ di Window.  ◁ o ▷ potrebbero influire su eyeθ e eyeφ, anche se in misura minore rispetto ad eyeφ.  <i>Per animare il grafico in modo continuo, premere e tenere premuto il cursore per circa 1 secondo, quindi rilasciare. Per fermare, premere ENTER.</i>	◁ ◁ ◁ ◁ ◁ ◁ ◁ ◁	◁ ◁ ◁ ◁ ◁ ◁ ◁ ◁	

Passaggi	 <b>TI-89</b> Tasti da premere	 <b>TI-92 Plus</b> Tasti da premere	Visualizzazione
6. Riporta il grafico all'angolazione originale. Spostare quindi l'angolo di visualizzazione lungo la "orbita di visualizzazione" attorno al grafico.  <i>Per informazioni sull'orbita di visualizzazione vedere a pagina 164.</i>	0 (zero, non la lettera O) 	0 (zero, non la lettera O) 	
7. Visualizzare il grafico lungo gli assi x, y e z.  <i>Il grafico presenta la stessa forma lungo gli assi x e y.</i>	X	X	
	Y	Y	
	Z	Z	
8. Ripristinare l'angolazione iniziale.	0	0	
9. Visualizzare il grafico nei vari stili di formato grafico.	 (premere  per passare allo stile successivo)	F (premere F per passare allo stile successivo)	
			
			
			

**Nota:** è inoltre possibile visualizzare il grafico come diagramma implicito tramite la finestra di dialogo GRAPH FORMATS ( 9 o **TI-89:**   **TI-92 Plus:**  F). Premendo **TI-89:**  **TI-92 Plus:** F per passare da uno stile all'altro, il diagramma implicito non verrà visualizzato.

Per la rappresentazione grafica di equazioni 3D, utilizzare lo stesso procedimento generale descritto per le funzioni  $y(x)$  al Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. Nelle pagine seguenti sono descritte le caratteristiche specifiche delle equazioni 3D.

## Rappresentazione grafica equazioni 3D

**Suggerimento:** per disattivare qualsiasi grafico statistico di dati (Capitolo 16), premere  $\boxed{F5}$  5 o utilizzare  $\boxed{F4}$  per deselezionarlo.

**Nota:** nei grafici tridimensionali, la finestra di visualizzazione è definita cubo di visualizzazione.  $\boxed{F2}$  Zoom cambia inoltre il cubo di visualizzazione.

**Suggerimento:** per facilitare la visualizzazione dell'orientamento dei grafici tridimensionali, attivare Axes e Labels.

**Nota:** prima di visualizzare il grafico, nello schermo viene mostrata la "percentuale calcolata".

Impostare il modo grafico (MODE) su 3D.  
Impostare inoltre il modo Angle, se necessario.

Definire le equazioni 3D in Y= Editor ( $\boxed{\blacktriangleright}$  [Y=]).

Selezionare ( $\boxed{F4}$ ) l'equazione che si desidera rappresentare graficamente. È possibile selezionare solo una equazione 3D.

Definire il cubo di visualizzazione ( $\boxed{\blacktriangleright}$  [WINDOW]).

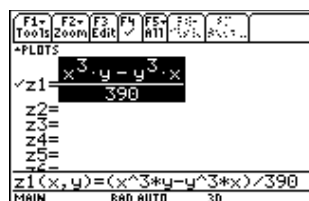
Cambiare, se necessario, il formato grafico  $\boxed{F1}$  9

— oppure —

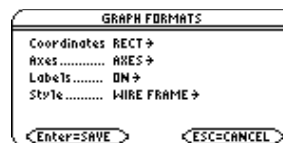
TI-89:  $\boxed{\blacktriangleright}$  1

TI-92 Plus:  $\boxed{\blacktriangleright}$  F

Rappresentare graficamente l'equazione selezionata ( $\boxed{\blacktriangleright}$  [GRAPH]).



```
eyeθ=20.
eyeφ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xminid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
yminid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```



## Esplorazione del grafico

Dallo schermo dei grafici è possibile:

- Analizzare i valori dell'equazione nei vari punti del grafico.
- Usare il menu della barra degli strumenti  $\boxed{F2}$  Zoom per ingrandire o ridurre una porzione del grafico. Alcune voci del menu sono inattive poiché non disponibili per i grafici 3D.
- Usare il menu  $\boxed{F5}$  Math della barra degli strumenti per calcolare l'equazione in un punto specifico. Per i grafici 3D è disponibile solo 1:Value.

**Suggerimento:** è possibile inoltre calcolare  $z(x,y)$  durante il tracciamento. Immettere il valore  $x$  e premere  $\boxed{ENTER}$ ; procedere in maniera analoga con il valore  $y$  e premere nuovamente  $\boxed{ENTER}$ .

Il presente capitolo presuppone che l'utente sia già a conoscenza delle rappresentazioni grafiche delle funzioni  $y(x)$  descritte nel Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base. In questa sezione sono descritte le caratteristiche specifiche delle equazioni 3D.

### Impostazione del modo Graph

Mediante **[MODE]** è possibile impostare Graph = 3D prima di definire le equazioni o impostare le variabili Window. Y= Editor e Window Editor permettono di inserire informazioni relative solamente all'impostazione del modo Graph *corrente*.

### Definizione delle equazioni 3D in Y= Editor



È possibile definire equazioni 3D per  $z1(x,y)$  fino a  $z99(x,y)$ .

**Suggerimento:** il comando **Define** dello schermo base (vedere Appendice A) permette di definire le funzioni e le equazioni di tutti i modi grafici, indipendentemente dal modo corrente.

Y= Editor conserva una lista delle funzioni indipendente per ciascuna impostazione del modo Graph. Per esempio:

- Si supponga di definire nel modo grafico FUNCTION un gruppo di funzioni  $y(x)$ . Successivamente l'utente passa al modo grafico 3D e definisce un gruppo di equazioni  $z(x,y)$ .
- Ritornando al modo grafico FUNCTION, le funzioni  $y(x)$  sono ancora definite in Y= Editor. Analogamente, ritornando al modo grafico 3D, le equazioni  $z(x,y)$  sono ancora definite.

### Selezione dello stile di visualizzazione

È possibile visualizzare solo un'equazione 3D per volta; per questo motivo gli stili di visualizzazione non sono disponibili. Il menu della barra degli strumenti Style è disattivato in Y= Editor.

Per le equazioni 3D è tuttavia possibile utilizzare:

**[F1]** 9

— oppure —

**TI-89:** **[◀]** **[▶]**

**TI-92 Plus:** **[◀]** **F**

per impostare il formato Style su WIRE FRAME o su HIDDEN SURFACE. Fare riferimento a “Cambiamento dei formati degli assi e dello stile” a pagina 165.

## Variabili Window

Window Editor conserva un gruppo indipendente di variabili Window per ciascuna impostazione del modo Graph (analogamente alle liste di funzioni indipendenti mantenute da Y= Editor). I grafici 3D utilizzano le seguenti variabili Window.

Variabile	Descrizione
eyeθ, eyeφ, eyeψ	Angoli (sempre espressi in gradi) utilizzati per visualizzare il grafico. Fare riferimento a “Rotazione e/o elevazione dell’angolo di visualizzazione” a pagina 162.
xmin, xmax, ymin, ymax, zmin, zmax	Valori del cubo di visualizzazione.

**Nota:** se si immette una frazione per xgrid o ygrid, questa viene arrotondata al numero intero più vicino  $\geq 1$ .

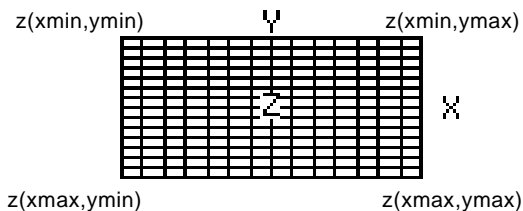
**Nota:** nella modalità di rappresentazione grafica 3D non esistono variabili Window scl, di conseguenza non è possibile impostare i punti segnati sugli assi.

xgrid, ygrid La distanza tra xmin e xmax e tra ymin e ymax viene divisa in un numero specifico di griglie. L’equazione  $z(x,y)$  viene calcolata in ciascun punto in cui si intersecano le linee della griglia.

Il valore incrementale lungo x e y viene calcolato nel modo seguente:

$$\text{incremento } x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{x_{\text{grid}}} \quad \text{incremento } y = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{y_{\text{grid}}}$$

Il numero di linee della griglia è dato da  $x_{\text{grid}} + 1$  e  $y_{\text{grid}} + 1$ . Per esempio, quando  $x_{\text{grid}} = 14$  e  $y_{\text{grid}} = 14$ , la griglia xy è costituita da 225 ( $15 \times 15$ ) punti griglia.



ncontour Il numero di contorni equamente distribuiti lungo la gamma visualizzata di valori z. Vedere pag. 168.

I valori standard (impostati al momento della selezione di 6:ZoomStd dal menu della barra degli strumenti  $\boxed{F2}$  Zoom) sono i seguenti:

eyeθ = 20.	xmin = - 10.	ymin = - 10.	zmin = - 10.
eyeφ = 70.	xmax = 10.	ymax = 10.	zmax = 10.
eyeψ = 0.	xgrid = 14.	ygrid = 14.	ncontour = 5.

**Nota:** se si aumentano le variabili della griglia, diminuisce la velocità di realizzazione del grafico.

Può essere necessario aumentare i valori standard delle variabili grid (xgrid, ygrid) affinché venga tracciato un numero sufficiente di punti.

## Impostazione del formato grafico

I formati Axes e Style vengono specificati per il modo di rappresentazione grafica 3D. Fare riferimento a “Cambiamento dei formati degli assi e dello stile” a pagina 165.

## Esplorazione di un grafico

Analogamente alla realizzazione dei grafici delle funzioni, è possibile esplorare un grafico utilizzando i seguenti strumenti. Le coordinate visualizzate sono rappresentate in forma rettangolare o cilindrica, a seconda delle impostazioni nel formato grafico. Nella rappresentazione grafica 3D, le coordinate cilindriche vengono visualizzate quando si usa:

**[F1]** 9

— oppure —

**TI-89:** **[◀]** **[I]**

**TI-92 Plus:** **[◀]** **F**

per impostare Coordinates = POLAR.

Strumento	Per i grafici 3D:									
Cursore a movimento libero	Il cursore a movimento libero non è disponibile.									
[F2] Zoom	<p>Il funzionamento è analogo a quello dei grafici di funzioni, tuttavia occorre ricordare che si utilizzano tre dimensioni invece di due.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sono disponibili solamente i seguenti zoom:<table><tr><td>2:ZoomIn</td><td>5:ZoomSqr</td><td>A:ZoomFit</td></tr><tr><td>3:ZoomOut</td><td>6:ZoomStd</td><td>B:Memory</td></tr><tr><td></td><td></td><td>C:SetFactors</td></tr></table></li><li>Vengono interessate solo le variabili Window x (xmin, xmax), y (ymin, ymax) e z (zmin, zmax, zsc1).</li><li>Le variabili Window della griglia (xgrid, ygrid) ed eye (eyeθ, eyeφ, eyeψ) non sono interessate, tranne qualora non sia stato selezionato 6:ZoomStd (che reimposta queste variabili ai valori standard).</li></ul>	2:ZoomIn	5:ZoomSqr	A:ZoomFit	3:ZoomOut	6:ZoomStd	B:Memory			C:SetFactors
2:ZoomIn	5:ZoomSqr	A:ZoomFit								
3:ZoomOut	6:ZoomStd	B:Memory								
		C:SetFactors								
[F3] Trace	<p>Permette di spostare il cursore lungo una linea della griglia, da un punto al successivo, sulla superficie 3D.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>All'inizio del tracciamento, il cursore si posiziona nel punto mediano della griglia xy.</li><li>QuickCenter è disponibile. In qualsiasi momento del tracciamento, indipendentemente dalla posizione del cursore, è possibile premere [ENTER] per centrare il cubo di visualizzazione sul cursore.</li><li>Lo spostamento del cursore è limitato alle direzioni x ed y. Non è possibile spostare il cursore oltre ai valori del cubo di visualizzazione impostati mediante xmin, xmax, ymin ed ymax.</li></ul>									
[F5] Math	<p>Per i grafici 3D è disponibile solamente 1:Value. Questo strumento visualizza il valore z per un dato valore di x e di y.</p> <p>Dopo avere selezionato 1:Value, immettere il valore di x e premere [ENTER]. Poi immettere il valore di y e premere [ENTER].</p>									

**Suggerimento:** fare riferimento a “Spostamento del cursore su una superficie tridimensionale” a pagina 160.

**Suggerimento:** durante il tracciamento, è inoltre possibile calcolare z(x,y). Immettere il valore di x e premere **[ENTER]**; poi digitare il valore di y e premere **[ENTER]**.



# Spostamento del cursore su una superficie tridimensionale

Non sempre è chiaro come avviene lo spostamento del cursore su una superficie tridimensionale. I grafici 3D hanno due variabili indipendenti (x, y) invece di una e gli assi x ed y hanno un orientamento diverso rispetto ad altri modi di rappresentazione grafica.

## Spostamento del cursore

Su una superficie 3D, il cursore segue sempre una linea della griglia.

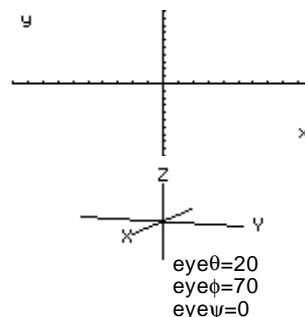
**Nota:** il cursore può essere spostato solamente nell'intervallo dei valori di x ed y impostati mediante le variabili Window xmin, xmax, ymin ed ymax.

**Tasto cursore**   **Sposta il cursore al successivo punto della griglia, nella:**

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| ➡ | Direzione positiva di x |
| ⬅ | Direzione negativa di x |
| ➡ | Direzione positiva di y |
| ⬅ | Direzione negativa di y |

Sebbene le regole siano semplici, a volte tuttavia l'effettivo spostamento del cursore può essere poco chiaro, se non si conosce l'orientamento degli assi.

Nella realizzazione dei grafici bidimensionali, gli assi x ed y hanno sempre lo stesso orientamento rispetto allo schermo dei grafici.



**Suggerimento:** per visualizzare gli assi e le relative etichette da Y= Editor, da Window Editor o dallo schermo dei grafici, usare:

TI-89: [♦] [I]  
TI-92 Plus: [♦] F

Nella realizzazione dei grafici 3D, X ed Y hanno un diverso orientamento rispetto allo schermo dei grafici. L'angolo di visualizzazione può inoltre essere ruotato e/o elevato.

## Esempio semplificato dello spostamento del cursore

Nel grafico seguente è rappresentato un piano inclinato con equazione  $z_1(x,y) = -(x+y)/2$ . Si immagini di volere eseguire il tracciamento dei valori visualizzati.

Se si preme [F3], il cursore di tracciamento viene visualizzato nel punto centrale della griglia xy. Il pannello del cursore permette di posizionare il cursore in qualsiasi spigolo.

**Suggerimento:** visualizzando e contrassegnando gli assi è possibile vedere il modello nello spostamento del cursore.

- 
- ➡ muove il cursore in direzione positiva di x, fino a xmax.
- ⬅ muove il cursore in direzione negativa di y, fino a ymin.
- ➡ muove il cursore in direzione positiva di y, fino a ymax.
- ⬅ muove il cursore in direzione negativa di x, fino a xmin.

**Suggerimento:** per avvicinare i punti della griglia, è possibile aumentare le variabili Window xgrid ed ygrid.

Quando il cursore di tracciamento è in una posizione interna del piano visualizzato, si sposta da un punto al successivo lungo una delle linee della griglia. Non è possibile effettuare lo spostamento diagonalmente attraverso la griglia.

Si noti che le linee della griglia possono non sembrare parallele rispetto agli assi.

## Esempio del cursore su una superficie nascosta

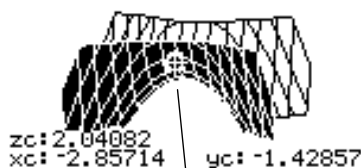
Nelle forme più complesse, può sembrare che il cursore non sia su un punto della griglia. Si tratta di un'illusione ottica che si verifica quando il cursore si trova su una superficie nascosta.

Si consideri per esempio la forma a sella  $z_1(x,y) = (x^2 - y^2) / 3$ . Il grafico seguente mostra la vista lungo l'asse y.



Si osservi poi la stessa forma a 10° dall'asse x (eyeθ = 10).

**Suggerimento:** per separare la parte anteriore della sella in questo esempio, impostare xmax=0 per visualizzare solamente i valori negativi di x.



È possibile spostare il cursore in modo che non si trovi su un punto della griglia.

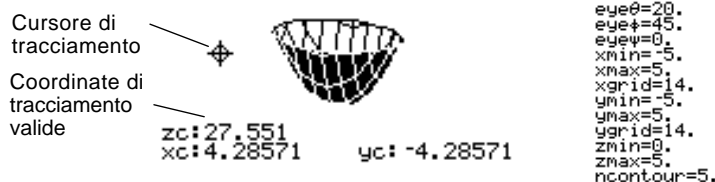


Se si rimuove la parte anteriore, è possibile vedere che il cursore si trova effettivamente su un punto della griglia nella parte posteriore nascosta.

## Esempio di un cursore "fuori dalla curva"

Sebbene il cursore possa essere spostato solamente lungo una linea della griglia, in molti casi sembra che esso non sia affatto su una superficie 3D. Ciò si verifica quando l'asse z è troppo corto per mostrare  $z(x,y)$  per i corrispondenti valori x ed y.

Si supponga per esempio di tracciare il paraboloide  $z(x,y) = x^2 + y^2$  rappresentato graficamente con le variabili Window indicate. È possibile spostare il cursore in una posizione quale:



**Suggerimento:** QuickCenter permette di centrare il cubo di visualizzazione sulla posizione del cursore. È sufficiente premere **ENTER**.

Sebbene il cursore stia effettivamente tracciando il paraboloide, sembra fuori dalla curva poiché le coordinate di tracciamento:

- xc e yc rientrano nel cubo di visualizzazione. — ma —
- zc è al di fuori del cubo di visualizzazione.

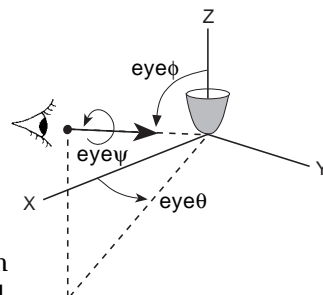
Quando zc non rientra nei valori z del cubo di visualizzazione, il cursore viene fisicamente visualizzato a zmin o zmax (sebbene sullo schermo siano riportate le coordinate di tracciamento corrette).

Nella modalità di rappresentazione grafica 3D, le variabili  $\text{eye}\theta$  e  $\text{eye}\phi$  di Window consentono di impostare gli angoli di visualizzazione che determinano il raggio visuale. Una nuova variabile Window,  $\text{eye}\psi$ , consente di ruotare il grafico attorno a tale raggio visuale.

## Misurazione dell'angolo di visualizzazione

L'angolo di visualizzazione ha tre componenti:

- $\text{eye}\theta$  — angolo in gradi dall'asse positivo delle x.
- $\text{eye}\phi$  — angolo in gradi dall'asse positivo delle z.
- $\text{eye}\psi$  — angolo in gradi di rotazione in senso antiorario del grafico attorno al raggio visuale impostato da  $\text{eye}\theta$  e  $\text{eye}\phi$ .



**Nota:** se  $\text{eye}\psi=0$ , l'asse z si estende in verticale sullo schermo. Se  $\text{eye}\psi=90$ , l'asse z viene ruotato di  $90^\circ$  in senso antiorario e si trova in posizione orizzontale.

In Window Editor ( $\blacksquare$  [WINDOW]), indicare  $\text{eye}\theta$ ,  $\text{eye}\phi$  e  $\text{eye}\psi$  sempre in gradi, indipendentemente dalla modalità angolare corrente.

Non inserire il simbolo  $^\circ$ . Ad esempio, inserire 20, 70 e 0, non  $20^\circ$ ,  $70^\circ$  e  $0^\circ$ .

```
eyeθ=20.
eyeφ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

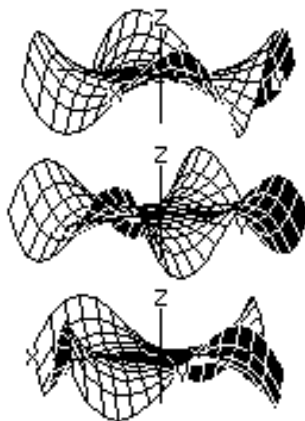
## Conseguenze del cambiamento della variabile $\text{eye}\theta$

La visualizzazione nello schermo Graph è sempre orientata lungo gli angoli di visualizzazione impostati da  $\text{eye}\theta$  e  $\text{eye}\phi$ . È possibile modificare  $\text{eye}\theta$  in modo da ruotare il grafico attorno all'asse z.

$$z1(x,y) = (x^3y - y^3x) / 390$$

In questo esempio, la variabile  $\text{eye}\phi = 70$

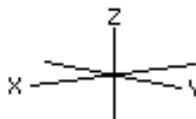
**Nota:** in questo esempio l'incremento della variabile  $\text{eye}\theta$  è di 30.



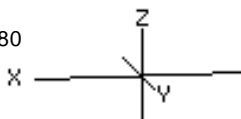
$\text{eye}\theta = 20$



$\text{eye}\theta = 50$



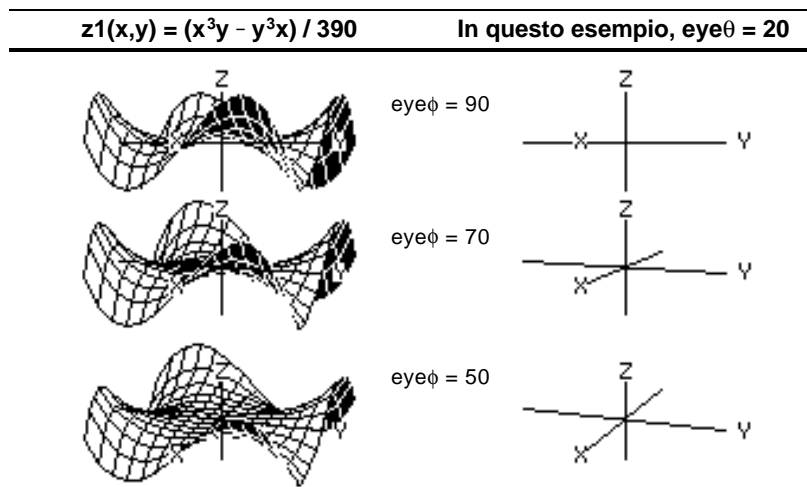
$\text{eye}\theta = 80$



## Conseguenze del cambiamento della variabile $\text{eye}\phi$

**Nota:** questo esempio incomincia con il piano  $xy$  ( $\text{eye}\phi = 90^\circ$ ) e il valore della variabile  $\text{eye}\phi^\circ$  subisce decrementi di 20 per elevare l'angolo di visualizzazione.

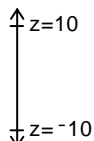
Cambiando la variabile  $\text{eye}\phi$ , è possibile elevare l'angolo di visualizzazione sopra al piano  $xy$ . Se  $90 < \text{eye}\phi < 270$ , l'angolo di visualizzazione è inferiore al piano  $xy$ .



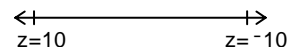
## Conseguenze del cambiamento della variabile $\text{eye}\psi$

**Nota:** durante la rotazione, gli assi si espandono o si restringono per adattarsi alle dimensioni dello schermo. Ciò comporta una certa distorsione, come illustrato dall'esempio.

Se  $\text{eye}\psi = 0$ , l'asse  $z$  si estende per tutta l'altezza dello schermo.



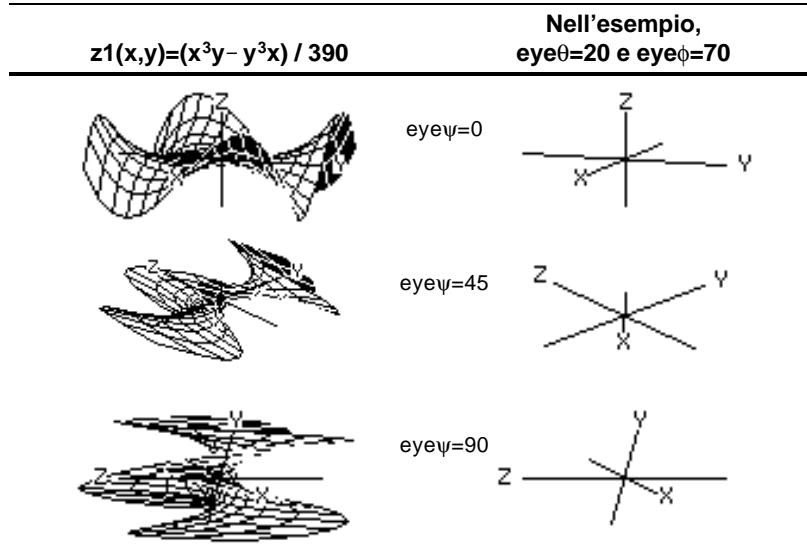
Se  $\text{eye}\psi = 90$ , l'asse  $z$  si estende per tutta la larghezza dello schermo.



Quando l'asse  $z$  ruota di  $90^\circ$ , il suo intervallo (nell'esempio da  $-10$  a  $10$ ) si allunga di circa il doppio rispetto alla lunghezza originale. In modo analogo si espandono/restringono gli assi  $x$  e  $y$ .

**Dallo schermo base o da un programma**

La visualizzazione nello schermo Graph è sempre orientata lungo gli angoli di visualizzazione impostati da  $\text{eye}\theta$  e  $\text{eye}\phi$ . È possibile modificare  $\text{eye}\psi$  in modo da ruotare il grafico attorno al raggio visuale.



I valori di  $\text{eye}$  sono memorizzati nelle variabili di sistema  $\text{eye}\theta$ ,  $\text{eye}\phi$  e  $\text{eye}\psi$ . È possibile accedere a queste variabili, o memorizzarle, secondo necessità.

**TI-89:** Per digitare  $\phi$  o  $\psi$ , premere  $\diamond$   $\square$   $\alpha$   $[F]$  o  $\diamond$   $\square$   $\psi$ , rispettivamente. È anche possibile premere  $2\text{nd}$   $[\text{CHAR}]$  e usare il menu Greek.

**TI-92 Plus:** Per digitare  $\phi$  o  $\psi$ , premere  $2\text{nd}$   $G F$  o  $2\text{nd}$   $G Y$ , rispettivamente. È anche possibile premere  $2\text{nd}$   $[\text{CHAR}]$  e usare il menu Greek.

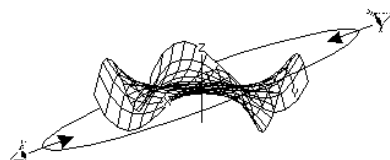
Dopo aver tracciato un grafico 3D, è possibile modificare interattivamente l'angolo di visualizzazione utilizzando il cursore. Vedere l'esempio nella descrizione a pagina 154.

### Orbita di visualizzazione

**Nota:** l'orbita di visualizzazione ha effetto sulle variabili eye di Window in misura diversa.

Quando si utilizzano  $\odot$  e  $\odot$  per animare un grafico, immaginarsi di spostare l'angolo di visualizzazione lungo la sua "orbita di visualizzazione" attorno al grafico.

Lo spostamento lungo questa orbita può comportare una leggera oscillazione dell'asse z durante l'animazione (come visibile nell'esempio di anteprima a pagina 154).



### Animazione del grafico

**Nota:** se il grafico viene visualizzato in modalità espansa, esso tornerà in modalità normale in modo automatico non appena viene premuto un tasto cursore.

**Suggerimento:** una volta animato il grafico, è possibile fermare e riprendere l'animazione nella stessa direzione premendo:

**TI-89:**  $\boxed{\text{ENTER}}$  o  $\boxed{\alpha}$   $\boxed{[ ]}$

**TI-92 Plus:**  $\boxed{\text{ENTER}}$  o la barra spaziatrice

**Suggerimento:** durante un'animazione, è possibile passare al successivo stile di formato grafico premendo:

**TI-89:**  $\boxed{\text{I}}$

**TI-92 Plus:** F

**Suggerimento:** per visualizzare un grafico che mostra gli angoli eye, vedere a pagina 162.

### Animazione di una serie di immagini del grafico

Per:	Eseguire:
Animare il grafico in modo incrementale	Premere e rilasciare velocemente il cursore.
Spostarsi lungo l'orbita di visualizzazione:	$\odot$ o $\odot$
Cambiare l'elevazione dell'orbita di visualizzazione (principalmente aumenta o diminuisce eye $\phi$ ):	$\odot$ o $\odot$
Animare il grafico in modo continuo	Premere e tenere premuto il cursore per circa 1 secondo, quindi rilasciarlo.  <b>TI-89:</b> per fermare, premere $\boxed{\text{ESC}}$ , $\boxed{\text{ENTER}}$ , $\boxed{\text{ON}}$ o $\boxed{\blacklozenge}$ $\boxed{[ ]}$ (spazio).  <b>TI-92 Plus:</b> per fermare, premere $\boxed{\text{ESC}}$ , $\boxed{\text{ENTER}}$ , $\boxed{\text{ON}}$ o la barra spaziatrice.
Cambiare velocità di animazione tra quattro disponibili (aumentare o diminuire le variazioni incrementali delle variabili eye di Window)	Premere $\boxed{+}$ o $\boxed{-}$ .
Cambiare l'angolo di visualizzazione di un grafico non animato in modo che guardi lungo l'asse x, y o z	Premere rispettivamente X, Y o Z.
Tornare ai valori angolare iniziali di eye	Premere 0 (zero, non la lettera O).

È possibile inoltre animare un grafico salvando una serie di immagini del grafico e quindi scorrendole (in modo ciclico). Vedere "Animazione di una serie di immagini grafiche" nel capitolo 12 "Altre nozioni sulla rappresentazione grafica". Questo metodo dà un margine di controllo maggiore sui valori delle variabili Window, in particolare su eye $\psi$  (pagina 162), che serve a ruotare il grafico.

## Cambiamento dei formati degli assi e dello stile

Per default la TI-89 / TI-92 Plus visualizza le superfici nascoste su un grafico 3D, ma non mostra gli assi. Il formato del grafico può tuttavia essere sempre cambiato.

### Visualizzazione della finestra di dialogo GRAPH FORMATS

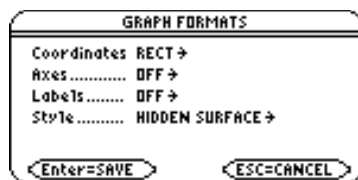
Da Y= Editor, Window Editor o dallo schermo dei grafici, premere:

**[F1]** 9

— oppure —

TI-89: **[◀]** **[I]**

TI-92 Plus: **[◀]** **[F]**



- La finestra di dialogo visualizza le impostazioni di formato correnti del grafico.
- Per uscire senza apportare alcun cambiamento, premere **[ESC]**.

Per cambiare queste impostazioni, utilizzare la stessa procedura descritta per modificare altri tipi di finestre di dialogo, come per esempio MODE.

### Esempi di impostazioni degli assi

Per visualizzare le impostazioni valide di Axes, evidenziare l'impostazione corrente e premere **[◀]**.

1: OFF  
2: AXES  
3: BOX

$$z1(x,y) = x^2 + .5y^2$$



**Suggerimento:** l'impostazione Setting Labels = ON è utile per la visualizzazione degli assi 3D.

- AXES — Mostra gli assi xyz standard.
- BOX — Mostra gli assi del box 3D.

Gli spigoli del box sono determinati dalle variabili Window xmin, xmax, ecc.

In molti casi, l'origine (0,0,0) è all'interno del box e non in un angolo.

Per esempio, se xmin = ymin = zmin = -10 e xmax = ymax = zmax = 10, l'origine si trova nel centro del box.

## Esempi di impostazione degli stili

**Suggerimento:** se si stanno sperimentando forme diverse, la rappresentazione grafica con WIRE FRAME è più veloce e maggiormente consigliata.

Per visualizzare le corrette impostazioni di stile, evidenziare le impostazioni correnti e premere **►**.

```
1:WIRE FRAME
2:HIDDEN SURFACE
3:CONTOUR LEVELS
4:WIRE AND CONTOUR
5:IMPLICIT PLOT
```

- WIRE FRAME — Mostra una forma 3D come un modello solido trasparente.
- HIDDEN SURFACES — L'ombreggiatura permette di differenziare le due facce della forma 3D.



Le prossime sezioni di questo capitolo descrivono gli stili di formato grafico CONTOUR LEVELS, WIRE AND CONTOUR (pag. 167) e IMPLICIT PLOT (pag. 171).

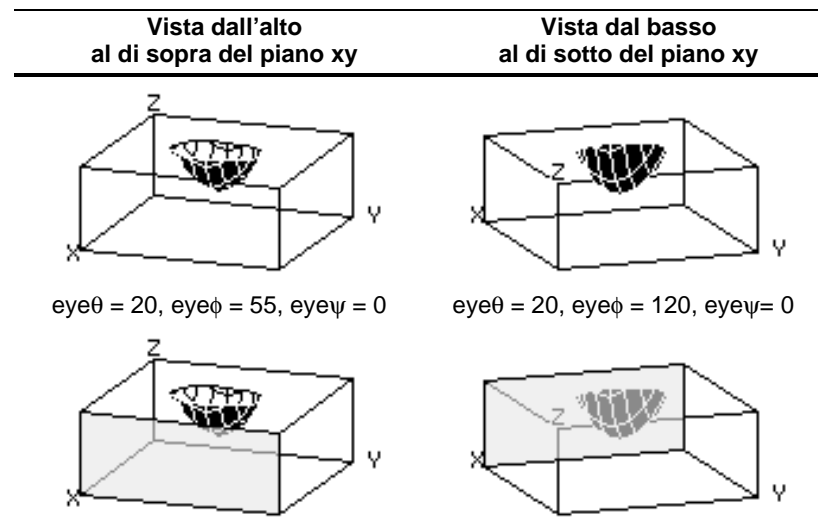
## Attenzione alle eventuali illusioni ottiche

Gli angoli utilizzati per visualizzare un grafico (variabili Window  $\text{eye}\theta$ ,  $\text{eye}\phi$ , ed  $\text{eye}\psi$ ) possono determinare illusioni ottiche con la conseguente perdita di prospettiva di un grafico.

La maggior parte delle illusioni ottiche si verifica quando gli angoli di visualizzazione sono in un quadrante negativo del sistema di coordinate.

Le illusioni ottiche sono più frequenti con gli assi dei box. Per esempio, non sempre è evidente quale sia la parte frontale del box.

**Nota:** questi esempi mostrano i grafici nello stesso modo in cui sono visualizzati sullo schermo.



Per minimizzare l'effetto delle illusioni ottiche, utilizzare la finestra di dialogo GRAPH FORMATS ed impostare Style = HIDDEN SURFACE.

Nel disegno di un contorno (linea di livello), viene tracciata una linea che collega due punti adiacenti del grafico 3D con lo stesso valore z. La sezione presente descrive gli stili di formato grafico CONTOUR LEVELS e WIRE AND CONTOUR.

## Selezione dello stile di formato grafico

**Suggerimento:** dallo schermo dei grafici, è possibile passare da uno stile di formato grafico a quello successivo (saltando IMPLICIT PLOT) premendo:

TI-89:  $\boxed{\text{F1}}$

TI-92 Plus: F

**Nota:** la pressione di

TI-89:  $\boxed{\text{F1}}$

TI-92 Plus: F

per selezionare CONTOUR LEVELS non ha effetto sull'angolo di visualizzazione, sulla vista o sul formato Labels, come invece avviene utilizzando:

TI-89:  $\boxed{\text{F2}}$

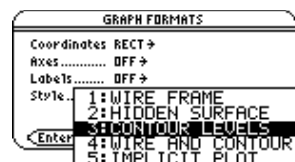
TI-92 Plus:  $\boxed{\text{F2}}$  F.

In modalità di rappresentazione grafica 3D, definire un'equazione e rappresentarla graficamente come una qualsiasi equazione 3D, con la seguente eccezione. Visualizzare la finestra di dialogo GRAPH FORMATS premendo  $\boxed{\text{F1}}$  9 da Y= Editor, Window Editor o schermo Graph. Impostare quindi:

Style = CONTOUR LEVELS

– oppure –

Style = WIRE AND CONTOUR



- Per CONTOUR LEVELS vengono mostrati solo i contorni.
  - L'angolo di visualizzazione viene inizialmente impostato in modo che i contorni siano visibili lungo l'asse z. L'angolo di visualizzazione può essere modificato a seconda delle esigenze.
  - Il grafico viene visualizzato in modalità espansa. Per passare dalla vista espansa a quella normale e viceversa, premere  $\boxed{\text{X}}$ .
  - Il formato Labels viene impostato automaticamente su OFF.
- Per WIRE AND CONTOUR, i contorni vengono tracciati su una vista reticolare ("wire frame"). I formati di angolo di visualizzazione, vista (espansa o normale) e Labels mantengono le rispettive impostazioni precedenti.


Stile	$z1(x,y)=(x^3 y - y^3 x) / 390$	$z1(x,y)=x^2 +.5y^2 - 5$
	Lungo l'asse z	
CONTOUR LEVELS		
	Uso di eyeθ=20, eyeφ=70, eyeψ=0	
CONTOUR LEVELS		
WIRE AND CONTOUR		

**Nota:** questi esempi usano gli stessi valori delle variabili x, y e z di Window di un cubo di visualizzazione ZoomStd. Se si usa ZoomStd, premere Z per guardare lungo l'asse z.

**Nota:** fare attenzione a non confondere i contorni con le linee della griglia. I contorni sono più scuri.



## Determinazione dei valori di Z

È possibile impostare la variabile `ncontour` di Window ( [WINDOW]) in modo da indicare il numero di contorni che verranno distribuiti equamente lungo l'intervallo visualizzato di valori di `z`, dove:

$$\text{incremento} = \frac{z_{\text{max}} - z_{\text{min}}}{n_{\text{contour}} + 1}$$

I valori di `z` per i contorni sono:

`zmin + incremento`  
`zmin + 2(incremento)`  
`zmin + 3(incremento)`  
`⋮`  
`zmin + ncontour(incremento)`

```
eyeθ=20.
eyeφ=70.
eyeψ=0.
xmin=-10.
xmax=10.
xgrid=14.
ymin=-10.
ymax=10.
ygrid=14.
zmin=-10.
zmax=10.
ncontour=5.
```

Default: 5. Valori ammessi: da 0 a 20.

Se `ncontour=5` e si usa la finestra di visualizzazione standard (`zmin=-10` e `zmax=10`), l'incremento sarà di 3.333. Verranno tracciati cinque contorni per `z=-6.666`, `-3.333`, `0`, `3.333` e `6.666`.

Tenere tuttavia presente che il contorno per un valore di `z` non verrà tracciato se il grafico 3D non è definito per quel valore di `z`.

## Disegno in modo interattivo di un contorno per il valore di Z di un punto selezionato

Se attualmente è visualizzato il grafico di un contorno, è possibile specificare un punto del grafico e tracciare il contorno per il valore di `z` corrispondente.

1. Per visualizzare il menu Draw premere:

**TI-89:** `[2nd] [F6]`

**TI-92 Plus:** `[F6]`

2. Selezionare `7:Draw Contour`.


3. In alternativa:

- Digitare il valore `x` del punto e premere `[ENTER]`, quindi il valore `y` e premere `[ENTER]`.

– oppure –

- Spostare il cursore nel punto appropriato. Il cursore si sposterà lungo le linee della griglia. Quindi premere `[ENTER]`.




**Suggerimento:** eventuali contorni preesistenti rimarranno sul grafico. Per rimuovere i contorni di default, visualizzare l'editor di Window ( [WINDOW]) e impostare `ncontour=0`.

Ad esempio, supponiamo che il grafico corrente sia  $z_1(x,y) = x^2 + 5y^2 - 5$ . Specificando `x=2` e `y=3`, verrà tracciato un contorno per `z=3.5`.

## Disegno dei contorni per valori specifici di Z

Dallo schermo dei grafici, visualizzare il menu Draw menu, quindi selezionare 8:DrwCtour. Verrà automaticamente visualizzato lo schermo Home con DrwCtour nella riga di introduzione. È quindi possibile specificare uno o più valori di z singolarmente oppure generare una sequenza di valori di z.

Alcuni esempi:

**Suggerimento:** per rimuovere i contorni di default, usare  [WINDOW] e impostare ncontour=0.

DrwCtour 5 — Traccia un contorno per z=5.


DrwCtour {1,2,3} — Traccia contorni per z=1, 2 e 3.



DrwCtour seq(n,n, - 10,10,2) — Traccia contorni per una sequenza di valori di z da -10 fino a 10, con passo 2 (-10, -8, -6, ecc.).

I contorni indicati verranno tracciati sul grafico 3D corrente. (Il contorno non viene tracciato se il valore di z indicato è esterno al cubo di visualizzazione o se il grafico 3D non è definito per quel valore di z).

## Osservazioni sui disegni del contorno

Per il disegno di un contorno:

- È possibile utilizzare i tasti cursore (pagina 164) per animare il disegno del contorno.
- Non è possibile percorrere con il cursore () i contorni veri e propri. È tuttavia possibile percorrere il reticolo come appare se Style=WIRE AND CONTOUR.
- Inizialmente il calcolo dell'equazione potrebbe richiedere un po' di tempo.
- Siccome i tempi di calcolo possono essere lunghi, è suggeribile fare qualche prova con l'equazione 3D utilizzando Style=WIRE FRAME. I tempi di calcolo risulteranno significativamente inferiori. Quindi, quando si è sicuri che i valori delle variabili di Window sono corretti, visualizzare la finestra di dialogo Graph Formats e impostare Style=CONTOUR LEVELS o WIRE AND CONTOUR.

**TI-89:**  

**TI-92 Plus:**  F

## Esempio: contorni di una superficie complessa del modulo

La superficie complessa del modulo data da  $z(a,b)=\text{abs}(f(a+bi))$  mostra tutti gli zeri complessi di una qualsiasi polinomio  $y=f(x)$ .

### Esempio

In questo esempio si supponga  $f(x)=x^3+1$ . Sostituendo  $x$  con la forma complessa generale  $x+yi$  è possibile esprimere l'equazione della superficie complessa come  $z(x,y)=\text{abs}((x+y*i)^3+1)$ .

1. Usare **[MODE]** per impostare Graph=3D.

2. Premere **[Y=]** e definire l'equazione:

$$z1(x,y)=\text{abs}((x+y*i)^3+1)$$

3. Premere **[WINDOW]** e impostare le variabili di Window come indicato.

4. Visualizzare la finestra di dialogo Graph Formats:

**TI-89:** **[2]** **[1]**

**TI-92 Plus:** **[2]** **[F]**

Attivare gli assi, impostare Style = CONTOUR LEVELS e tornare all'editor di Window.

5. Premere **[GRAPH]** per rappresentare graficamente l'equazione.

Il calcolo dell'equazione richiederà un po' di tempo. Quando il grafico viene visualizzato, la superficie complessa del modulo tocca il piano xy precisamente negli zeri complessi del polinomio:

$$-1, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i, \text{ e } \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

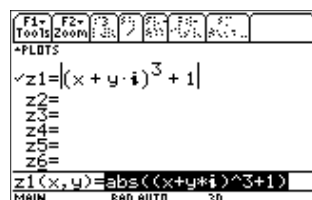
**Nota:** per stime più precise, aumentare le variabili xgrid e ygrid di Window. Ciò tuttavia aumenta i tempi di calcolo del grafico.

**Suggerimento:** durante l'animazione del grafico, lo schermo passa nella visualizzazione normale. Usare **[X]** per passare dalla modalità normale alla espansa e viceversa.

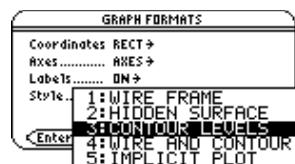
6. Premere **[F3]**, e spostare il cursore di tracciamento allo zero nel quarto quadrante.

Le coordinate consentono di approssimare come zero .428- .857i.

7. Premere **[ESC]**. Usare i tasti cursore per animare il grafico e visualizzarlo da diversi angoli eye.



```
eyeθ=-90.
eyeφ=0.
eyeψ=0.
xmin=-1.5
xmax=1.5
xgrid=14.
ymin=-1.5
ymax=1.5
ygrid=14.
zmin=-1.
zmax=2.
ncontour=10.
```



zc: .206812 yc: -.857143  
xc: .428571  
Lo zero è preciso quando z=0.

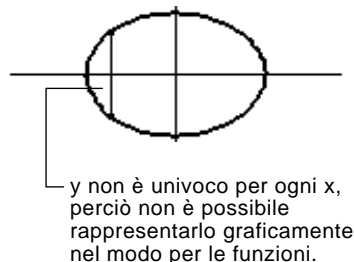
L'esempio mostra eyeθ=70, eyeφ=70, e eyeψ=0.

Un diagramma implicito serve principalmente per rappresentare graficamente forme implicite a 2D non rappresentabili nel modo di rappresentazione grafica delle funzioni. Tecnicamente, un diagramma implicito è un tracciato di contorno a 3D con un unico contorno tracciato solo per  $z=0$ .

### Forme esplicite e implicite

Nel modo di rappresentazione grafica 2D, le equazioni hanno forma esplicita  $y=f(x)$ , dove  $y$  è univoco per ogni valore di  $x$ .

Molte equazioni, tuttavia, hanno forma implicita  $f(x,y)=g(x,y)$ , dove non è possibile risolvere in modo esplicito la  $y$  in funzione di  $x$  o la  $x$  in funzione di  $y$ .



**Suggerimento:** è possibile inoltre rappresentare graficamente molte forme implicite se:

- Vengono espresse come equazioni parametriche. Vedere il capitolo 7.
- Vengono spezzate in funzioni esplicite separate. Vedere l'anteprima di esempio nel capitolo 6.

Utilizzando i diagrammi impliciti nella modalità di rappresentazione grafica 3D è possibile tracciare queste forme implicite senza dover trovare la soluzione per  $y$  o  $x$ .

Esprimere la forma implicita come equazione impostata a zero.

$$f(x,y) - g(x,y) = 0$$

In Y= Editor, inserire la parte non uguale a zero dell'equazione. Ciò è valido in quanto un diagramma implicito pone automaticamente l'equazione uguale a zero.

$$z1(x,y) = f(x,y) - g(x,y)$$

Ad esempio, data l'equazione di ellisse di destra, inserire la forma implicita in Y= Editor.

$$\text{Se } x^2 + .5y^2 = 30, \\ \text{allora } z1(x,y) = x^2 + .5y^2 - 30.$$

### Selezione dello stile del formato grafico

**Nota:** nello schermo Graph, premere:

TI-89:

TI-92 Plus: F

per passare all'altro stile di formato grafico.

È tuttavia necessario usare

TI-89:

TI-92 Plus: F

per tornare a IMPLICIT PLOT.

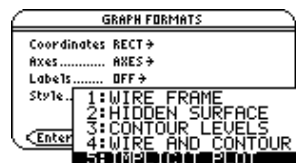
In modalità di rappresentazione grafica 3D, definire un'equazione appropriata e rappresentarla graficamente come una qualsiasi equazione 3D, con la seguente eccezione. Visualizzare la finestra di dialogo GRAPH FORMATS da Y= Editor, editor di Window o dallo schermo Graph.

TI-89:

TI-92 Plus: F

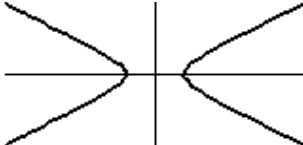

Impostare quindi:

Style = IMPLICIT PLOT



- L'angolo di visualizzazione viene inizialmente impostato in modo che risulti visibile lungo l'asse z. È comunque possibile cambiare l'angolo di visualizzazione secondo le necessità.
- Il grafico viene visualizzato in modalità espansa. Per passare dalla visualizzazione espansa a quella normale e viceversa, premere  $\boxed{\times}$ .
- Il formato Labels viene impostato automaticamente su OFF.

**Nota:** questi esempi usano gli stessi valori delle variabili x, y e z di Window di un cubo di visualizzazione ZoomStd. Se si usa ZoomStd, premere Z per guardare lungo l'asse z.

Style	$x^2 - y^2 = 4$	$\sin(x) + \cos(y) = e^{(x*y)}$
	$z1(x,y) = x^2 - y^2 - 4$	$z1(x,y) = \sin(x) + \cos(y) - e^{(x*y)}$
IMPLICIT PLOT		

## Note sui diagrammi impliciti

Per un diagramma implicito:

- La variabile ncontour di Window (pagina 168) non ha alcun effetto. Viene tracciato solo il contorno  $z=0$ , indipendentemente dal valore di ncontour. Il tracciato visualizzato indica il punto in cui la forma implicita interseca il piano xy.
- Per animare il tracciato utilizzare i tasti cursore (pagina 164).
- Non è possibile percorrere ( $\boxed{F3}$ ) il diagramma implicito vero e proprio. È tuttavia possibile percorrere il grafico reticolare invisibile dell'equazione 3D.
- Inizialmente il calcolo dell'equazione potrebbe richiedere un po' di tempo.
- Siccome i tempi di calcolo possono essere lunghi, è suggeribile fare qualche prova con l'equazione 3D utilizzando Style=WIRE FRAME. I tempi di calcolo risulteranno significativamente inferiori. Quindi, quando si è sicuri di disporre dei valori corretti delle variabili di Window, impostare Style=IMPLICIT PLOT.

TI-89:  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{I}$

TI-92 Plus:  $\boxed{\blacklozenge}$   $\boxed{F}$

## Esempio: diagramma implicito di un'equazione più complicata

Lo stile di formato grafico IMPLICIT PLOT può servire anche a tracciare e animare un'equazione complicata che non può essere rappresentata graficamente in altro modo. Anche se il calcolo del grafico potrebbe comportare un allungamento dei tempi, i risultati visivi giustificano tale ritardo.

### Esempio

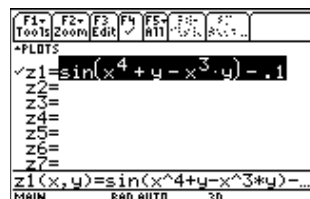
Rappresentare graficamente l'equazione  $\sin(x^4+y-x^3y) = .1$ .

1. Usare **[MODE]** per impostare Graph=3D.

2. Premere **[Y=]** e definire l'equazione:

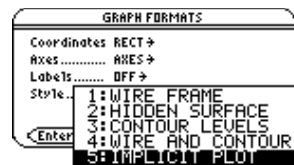
$$z1(x,y)=\sin(x^4+y-x^3y)-.1$$

3. Premere **[WINDOW]** e impostare le variabili di Window come indicato.



```
eyeθ=-90.  
eyeφ=0.  
eyeψ=0.  
xmin=-10.  
xmax=10.  
xgrid=14.  
ymin=-10.  
ymax=10.  
ygrid=14.  
zmin=-10.  
zmax=10.  
ncontour=5.
```

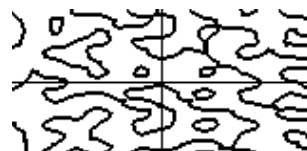
4. Premere:  
**TI-89:** **[2nd] [I]**  
**TI-92 Plus:** **[2nd] F**  
attivare gli assi, impostare Style = IMPLICIT PLOT e tornare all'editor di Window.



**Nota:** per un maggiore grado di dettaglio, aumentare il valore delle variabili xgrid e ygrid di Window. Ciò comunque allunga i tempi di calcolo del grafico.

5. Premere **[GRAPH]** per rappresentare graficamente l'equazione.

Il calcolo dell'equazione richiederà un po' di tempo.



Il grafico mostra dove  $\sin(x^4+y-x^3y) = .1$

**Suggerimento:** durante l'animazione del grafico lo schermo passa alla modalità di visualizzazione normale. Premere **[X]** per passare dalla visualizzazione normale a quella espansa e viceversa.

6. Usare i tasti cursore per animare il grafico e visualizzarlo da diversi angoli eye.



L'esempio mostra  $\text{eye}\theta = -127.85$ ,  $\text{eye}\phi = 52.86$  e  $\text{eye}\psi = -18.26$ .



# Rappresentazione grafica delle equazioni differenziali



Rappresentazione grafica delle equazioni differenziali.....	176
Panoramica dei vari passaggi nella rappresentazione grafica delle equazioni differenziali .....	178
Differenze nella rappresentazione grafica di equazioni differenziali e di funzioni.....	179
Impostazione delle condizioni iniziali .....	184
Definizione di un sistema di equazioni di ordine superiore .....	186
Esempio di equazione del secondo ordine .....	187
Esempio di equazione del terzo ordine .....	189
Impostazione degli assi per grafici Time o Custom.....	190
Esempio di assi Time e Custom .....	191
Esempio di confronto RK ed Euler.....	193
Esempio della funzione deSolve( ) .....	196
Risoluzione dei problemi con il formato grafico Fields.....	197

**Nota:** un'equazione differenziale è:

- Del primo ordine quando compaiono solo derivate del primo ordine.
- Ordinaria quando tutte le derivate sono in funzione della stessa variabile indipendente.

Il presente capitolo spiega come risolvere le equazioni differenziali in modo grafico con la TI-89 / TI-92 Plus. Il presente capitolo presuppone che l'utente abbia già letto il capitolo 6 "Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base".

La TI-89 / TI-92 Plus risolve sistemi del primo ordine di equazioni differenziali ordinarie, come ad esempio:

$$y' = .001 y * (100 - y)$$

oppure coppie di equazioni differenziali del primo ordine come:

$$y1' = -y1 + 0.1 * y1 * y2$$

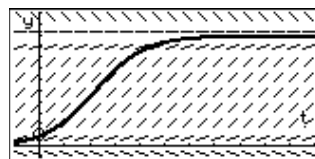
$$y2' = 3 * y2 - y1 * y2$$

Per risolvere equazioni di ordine superiore è possibile riscriverle come un sistema di equazioni del primo ordine. Ad esempio:

$$y'' + y = \sin(t) \quad \text{può essere definita come} \quad \begin{aligned} y1' &= y2 \\ y2' &= -y1 + \sin(t) \end{aligned}$$

Impostando opportunamente le condizioni iniziali è possibile rappresentare graficamente una curva specifica che rappresenta la soluzione di un'equazione differenziale.

È possibile inoltre rappresentare graficamente un campo di inclinazione o di direzioni che mostri il comportamento della famiglia delle curve delle soluzioni.

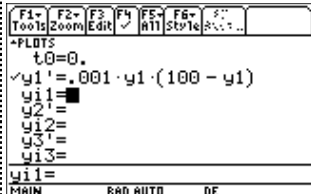
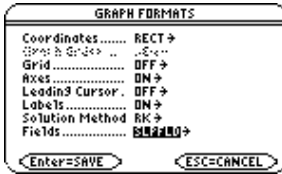
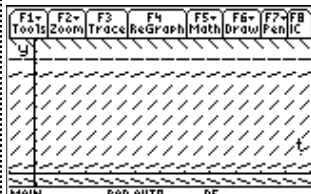






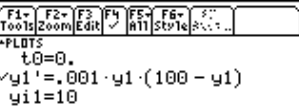


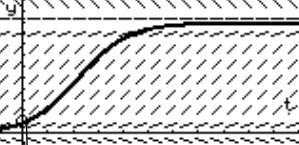




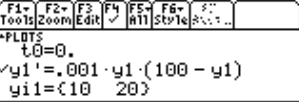


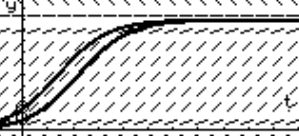
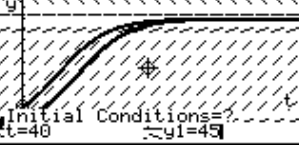
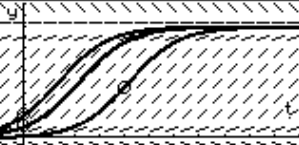
Per eseguire la rappresentazione grafica, la TI-89 / TI-92 Plus utilizza metodi numerici di approssimazione delle soluzioni esatte. La funzione **deSolve()** consente di risolvere alcune equazioni differenziali in modo simbolico. Il capitolo contiene solo una descrizione sommaria della funzione **deSolve()** per informazioni più specifiche vedere l'appendice A.



# Rappresentazione grafica delle equazioni differenziali

Rappresentare graficamente la soluzione dell'equazione differenziale logistica del primo ordine  $y' = .001y * (100 - y)$ . Per prima cosa tracciare solo il campo di inclinazione, quindi inserire le condizioni iniziali in Y= Editor e, in modo interattivo, nello schermo Graph.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Per la modalità Graph, selezionare DIFF EQUATIONS.	MODE 6 ENTER	MODE 6 ENTER	
2. Visualizzare e cancellare il contenuto di Y= Editor. Definire quindi la seguente equazione differenziale del primo ordine: $y_1'(t) = .001y_1 * (100 - y_1)$ <i>Premere [X] per inserire il carattere * visualizzato qui sopra. Non utilizzare una moltiplicazione implicita tra variabile e parentesi. In caso contrario verrà considerata una chiamata di funzione. Lasciare in bianco la condizione iniziale y1.</i>	[Y=] F1 8 ENTER ENTER . 0 0 1 Y 1 [X] [ ] 1 0 0 [ ] Y 1 [ ] ENTER	[Y=] F1 8 ENTER ENTER . 0 0 1 Y 1 [X] [ ] 1 0 0 [ ] Y 1 [ ] ENTER	
3. Visualizzare la finestra di dialogo GRAPH FORMATS e impostare quindi Axes = ON, Labels = ON, Solution Method = RK e Fields = SLPFLD. <b>Importante:</b> per rappresentare graficamente un'equazione differenziale, Fields va impostato uguale a SLPFLD o FLDOFF. Se Fields=DIRFLD, la rappresentazione grafica produrrà un errore.	[F1] 2 2 2 2 2 2 1 1 ENTER	F 2 2 2 2 2 2 1 1 ENTER	
4. Visualizzare il Window Editor e impostare le variabili Window come indicato a destra.	[WINDOW] 0 10 .1 0 10 110 10 10 10 120 10 0 .001 20	[WINDOW] 0 10 .1 0 10 110 10 10 10 120 10 0 .001 1 20	$t_0 = 0$ $t_{max} = 10$ $t_{step} = .1$ $t_{plot} = 0$ $x_{min} = -10$ $x_{max} = 110$ $x_{scl} = 10$ $y_{min} = -10$ $y_{max} = 120$ $y_{scl} = 10$ $n_{curves} = 0$ $d_{f1tol} = .001$ $f_{ldres} = 20$
5. Visualizzare lo schermo Graph. <i>Siccome non è stata specificata una condizione iniziale, verrà tracciato solo il campo di inclinazione (come indicato da Fields=SLPFLD nella finestra di dialogo GRAPH FORMATS).</i>	[GRAPH]	[GRAPH]	

Passaggi	 <b>TI-89</b> Tasti da premere	 <b>TI-92 Plus</b> Tasti da premere	Visualizzazione
6. Tornare a Y= Editor e inserire una condizione iniziale: $y_1=10$	 [Y=] [ENTER] 1 0 [ENTER]	 [Y=] [ENTER] 1 0 [ENTER]	
7. Tornare allo schermo Graph. <i>Le condizioni iniziali inserite in Y= Editor si verificano sempre a t0. Il grafico inizia alla condizione iniziale e viene tracciato verso destra, quindi verso sinistra.</i>	 [GRAPH]	 [GRAPH]	 La condizione iniziale è segnata con un cerchio.
8. Tornare a Y= Editor e cambiare y1 per inserire due condizioni iniziali in forma di lista: $y_1=\{10,20\}$	 [Y=]  [ENTER] 2nd [t] 1 0 , 2 0 2nd [t] [ENTER]	 [Y=]  [ENTER] 2nd [t] 1 0 , 2 0 2nd [t] [ENTER]	
9. Tornare allo schermo Graph.	 [GRAPH]	 [GRAPH]	
10. Per selezionare una condizione iniziale in modo interattivo, premere: <b>TI-89:</b> 2nd [F8] <b>TI-92 Plus:</b> [F8] Alla richiesta, inserire t=40 e y1=45. <i>Quando si indica una condizione iniziale in modo interattivo è possibile assegnare a t un valore diverso dal valore t0 inserito in Y= Editor o in Window Editor.</i> <i>Invece di inserire t e y1 dopo aver premuto <b>TI-89:</b> 2nd [F8] <b>TI-92 Plus:</b> [F8], è possibile spostare il cursore su un punto dello schermo e premere [ENTER].</i> <i>È possibile utilizzare [F3] per percorrere le curve in base alle condizioni iniziali specificate in Y= Editor. Non è tuttavia possibile percorrere la curva in base ad una condizione iniziale selezionata in modo interattivo.</i>	2nd [F8] 4 0 [ENTER] 4 5 [ENTER]	[F8] 4 0 [ENTER] 4 5 [ENTER]	 

# Panoramica dei vari passaggi nella rappresentazione grafica delle equazioni differenziali

Per rappresentare graficamente le equazioni differenziali seguire gli stessi passaggi utilizzati per le funzioni  $y(x)$ , come descritto nel capitolo 6: "Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base". Le eventuali differenze vengono descritte nelle pagine che seguono.

## Rappresentazione grafica delle equazioni differenziali

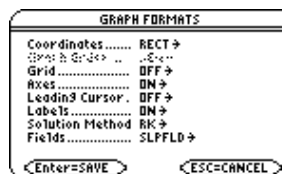
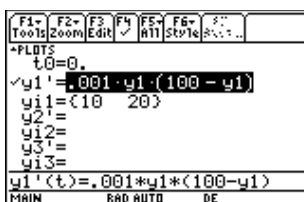
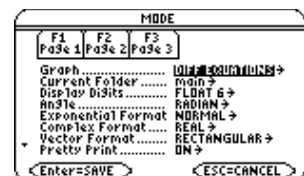
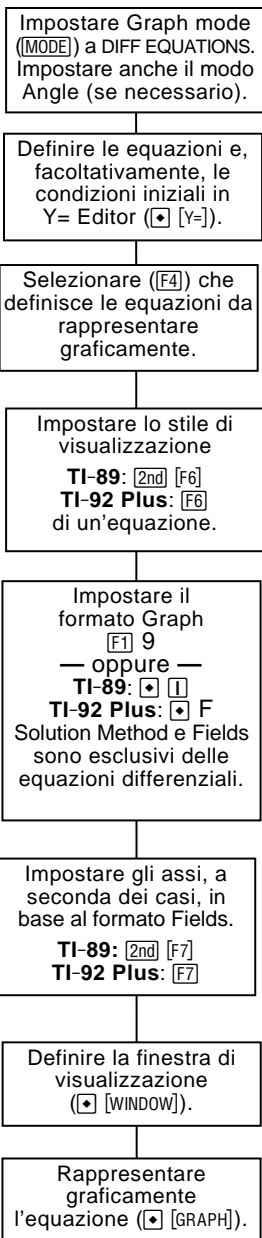
**Suggerimento:** per disattivare qualsiasi grafico di dati statistici, premere **[F5]** 5 o usare **[F4]** per disabilitarli. Vedere il capitolo 16.

**Nota:** il formato Fields è di importanza fondamentale e dipende dall'ordine dell'equazione (pagina 197).

**Nota:** le impostazioni Axes valide dipendono dal formato Fields (pagina 190 e 197).

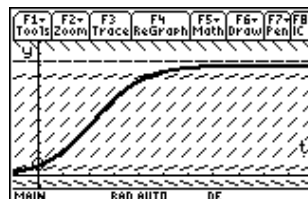
**Nota:** a seconda dei formati Solution Method e Fields, sono visualizzate variabili Window diverse.

**Suggerimento:** anche **[F2]** Zoom cambia la finestra di visualizzazione.



```

t0=0.
tmax=10.
tstep=.1
tplot=0.
xmin=-10.
xmax=110.
xsc1=10.
ymin=-10.
ymax=120.
ysc1=10.
ncurves=0.
dftol=.001
fldres=20.
    
```

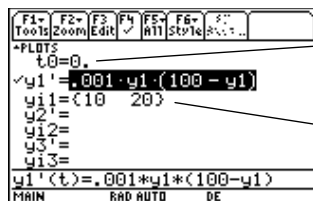


Tutto il capitolo assume che l'utente conosca già la procedura per rappresentare graficamente le funzioni  $y(x)$ , descritta nel capitolo 6: "Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base". La presente sezione descrive le differenze.

## Impostazione della modalità Graph

Utilizzare **[MODE]** per impostare Graph = DIFF EQUATIONS prima di definire le equazioni differenziali o di impostare le variabili Window. Y= Editor e Window Editor consentono di inserire le informazioni solo per la modalità Graph corrente.

## Definizione delle equazioni differenziali in Y= Editor



Utilizzare t0 per indicare quando si verificano le condizioni iniziali. È possibile impostare t0 anche in Window Editor.

Utilizzare yi per specificare una o più condizioni iniziali per l'equazione differenziale corrispondente.

È possibile definire le equazioni differenziali da  $y_1'(t)$  fino a  $y_{99}'(t)$ .

**Suggerimento:** per definire le funzioni e le equazioni utilizzare il comando **Define** dello schermo Home.

Quando si inseriscono le equazioni in Y= Editor, non utilizzare i formati  $y(t)$  per fare riferimento ai risultati. Ad esempio:

Inserire:  $y_1' = .001y_1 * (100 - y_1)$   
e non:  $y_1' = .001y_1(t) * (100 - y_1(t))$

Non utilizzare una moltiplicazione implicita tra una variabile e un'espressione tra parentesi. In caso contrario essa verrà considerata una chiamata di funzione.

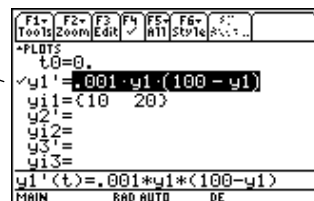
In Y= Editor è possibile inserire solo equazioni del primo ordine. Per rappresentare graficamente equazioni del secondo ordine o superiore è necessario riscriverle come sistema di equazioni del primo ordine. Per informazioni vedere a pag. 186.

Per informazioni dettagliate sull'impostazione delle condizioni iniziali vedere a pag. 184.

## Selezione delle equazioni differenziali

Utilizzare **[F4]** per selezionare un'equazione differenziale ma non la condizione iniziale.

**Importante:** selezionando  $y_1'$  verrà rappresentata graficamente il grafico delle soluzioni  $y_1$ , non la derivata  $y_1'$ , in base all'impostazione dell'asse.



## Selezione dello stile di visualizzazione

Con il menu Style, sono disponibili solo gli stili Line, Dot, Square, Thick, Animate e Path. Dot e Square indicano solo quei valori discreti (con incrementi tstep) in funzione dei quali un'equazione differenziale viene plottata.

**TI-89:** **[2nd]** **[F6]**

**TI-92 Plus:** **[F6]**

## Impostazione dei formati Graph

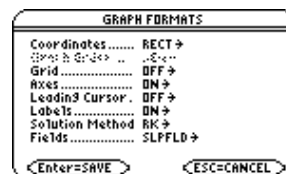
In Y= Editor, Window Editor o nello schermo Graph, premere:

**[F1] 9**

— oppure —

**TI-89:** **[◀] [I]**

**TI-92 Plus:** **[◀] F**



I formati interessati dalle equazioni differenziali sono:

Formato Graph	Descrizione
Graph Order	Non disponibile.
Solution Method	<p>Specifica il metodo utilizzato per risolvere le equazioni differenziali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RK — metodo di Runge-Kutta. Per informazioni al riguardo vedere l'appendice B.</li> <li>EULER — metodo di Eulero.</li> </ul> <p>Consente di scegliere tra precisione e velocità. Di norma, RK ha precisione maggiore rispetto a EULER ma la soluzione richiede più tempo.</p>
Fields	<p>Specifica se va tracciato un campo per l'equazione differenziale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SLPFLD — traccia un campo di inclinazione per una sola equazione del primo ordine, con t sull'asse x e la soluzione sull'asse y. Per vedere come viene utilizzato un campo di inclinazione vedere l'esempio che inizia a pag. 176.</li> <li>DIRFLD — traccia un campo di direzioni per una sola equazione del secondo ordine (o per un sistema di due equazioni del primo ordine), in cui gli assi sono determinati dalle impostazioni degli assi. Per vedere come viene utilizzato un campo di direzioni vedere l'esempio che inizia a pag. 187.</li> <li>FLDOFF — non visualizza un campo. Ciò è valido per le equazioni di qualsiasi ordine, ma è obbligatorio per equazioni del terzo ordine e superiore. È necessario inserire in Y= Editor lo stesso numero di condizioni iniziali per tutte le equazioni (pag. 184). Per un esempio vedere a pag. 189.</li> </ul>

**Importante:** Il formato Fields è di fondamentale importanza per una rappresentazione grafica corretta delle equazioni differenziali. Vedere "Risoluzione dei problemi con il formato grafico Fields" a pag. 197.

**Suggerimento:** premendo **[ENTER]** durante il tracciamento di un campo di inclinazione o di direzioni, il grafico fa una pausa dopo che il campo è stato tracciato ma prima che le soluzioni siano state plottate. Premere di nuovo **[ENTER]** per continuare.

**Suggerimento:** per annullare la rappresentazione grafica premere **[ON]**.

## Impostazione degli assi

In Y= Editor, Axes può essere o meno disponibile, a seconda del formato grafico attualmente selezionato.

Se è disponibile, è possibile selezionare gli assi utilizzati per rappresentare graficamente le equazioni differenziali. Per ulteriori informazioni vedere a pag. 190.

TI-89: [2nd] [F7]

TI-92 Plus: [F7]



Axes	Descrizione
TIME	Plotta $t$ sull'asse $x$ e $y$ (le soluzioni delle equazioni differenziali selezionate) sull'asse $y$ .
CUSTOM	Consente di selezionare gli assi $x$ e $y$ .

## Variabili Window

I grafici delle equazioni differenziali usano le variabili Window indicate di seguito. A seconda dei formati grafici Solution Method e Fields, non tutte queste variabili risultano elencate contemporaneamente in Window Editor ([♦] [WINDOW]).

Variabile	Descrizione
$t_0$	Istante in cui si verificano le condizioni iniziali inserite in Y= Editor. $t_0$ può essere impostato in Window Editor e Y= Editor. (Se $t_0$ viene impostato in Y= Editor, $t_{plot}$ verrà automaticamente impostato sullo stesso valore.)
$t_{max}$ , $t_{step}$	Serve a determinare i valori di $t$ in cui vengono plottate le equazioni:  $y'(t_0)$ $y'(t_0+t_{step})$ $y'(t_0+2 \cdot t_{step})$ ... senza oltrepassare ... $y'(t_{max})$  Se Fields = SLPFLD, $t_{max}$ viene ignorato. Le equazioni vengono plottate da $t_0$ fino ad entrambi i margini dello schermo con incrementi $t_{step}$ .
$t_{plot}$	Primo valore di $t$ plottato. Se non è un incremento $t_{step}$ , il grafico inizia con l'incremento $t_{step}$ successivo. In alcuni casi, i primi punti calcolati e plottati iniziando da $t_0$ potrebbero non essere interessanti dal punto di vista visivo. Impostando $t_{plot}$ maggiore di $t_0$ è possibile iniziare il grafico partendo dall'area di interesse, il che velocizza i tempi di rappresentazione grafica ed evita di avere troppi dati nello schermo Graph.

**Nota:** se  $t_{max} < t_0$ ,  $t_{step}$  dev'essere negativo.

**Nota:** se Fields=SLPFLD,  $t_{plot}$  viene ignorato e viene assunto uguale a  $t_0$ .

## Variabili Window (continua)

xmin, xmax, ymin, ymax	Margini della finestra di visualizzazione.
xscl, yscl	Distanza tra le tacche sugli assi x e y.
ncurves	Numero delle curve di soluzione (da 0 a 10) che verranno disegnate in modo automatico se non viene specificata una condizione iniziale. Per default, ncurves = 0.
	Se viene utilizzato ncurves, t0 viene posto temporaneamente al centro dello schermo e le condizioni iniziali vengono distribuite in modo uniforme lungo l'asse y, dove:
	$\text{increment} = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{n_{\text{curves}} + 1}$
	I valori y per le condizioni iniziali sono:
	ymin + increment ymin + 2*(increment) ⋮ ymin + ncurves*(increment)
difol	(Solo Solution Method = RK) tolleranza utilizzata dal metodo RK per selezionare le dimensioni dell'incremento per risolvere l'equazione; dev'essere $\geq 1E-14$ .
fldres	(Solo Fields = SLPFLD o DIRFLD) numero di colonne (da 1 a 80) utilizzate per tracciare un campo di inclinazione o di direzioni lungo tutta la larghezza dello schermo.
Estep	(Solo Solution Method = EULER) iterazioni di Eulero tra i valori di tstep; dev'essere un intero >0. Per ottenere una maggiore precisione, aumentare Estep senza plottare altri punti.
dtime	(Solo Fields = DIRFLD) istante in cui un campo di direzioni viene tracciato.

I valori standard, impostati selezionando 6:ZoomStd dal menu **[F2]** Zoom della barra degli strumenti, sono:

t0 = 0.	xmin = - 1.	ymin = - 10.	ncurves = 0.
tmax = 10.	xmax = 10.	ymax = 10.	difol = .001
tstep = .1	xscl = 1.	yscl = 1.	Estep = 1.
tplot = 0.			fldres = 14.
			dtime = 0.

Per garantire il plottaggio di un numero sufficiente di punti potrebbe essere necessario cambiare i valori standard delle variabili t.

## La variabile di sistema fldpic

Quando viene tracciato un campo di inclinazione o di direzioni, un'immagine del campo viene automaticamente memorizzata nella variabile di sistema fldpic. Se poi si esegue un'operazione che riesegue il plottaggio delle equazioni ma non ha effetti sul campo, la TI-89 / TI-92 Plus riutilizza l'immagine contenuta in fldpic invece di ridisegnare il campo. Ciò aiuta a ridurre notevolmente i tempi di rappresentazione grafica.

fldpic viene cancellata automaticamente uscendo dalla modalità di rappresentazione grafica delle equazioni differenziali oppure visualizzando un grafico con Fields = FLDOFF.

## Esplorazione di un grafico

Come in modalità di rappresentazione grafica, è possibile esplorare un grafico utilizzando gli strumenti sottoelencati. Le coordinate vengono eventualmente visualizzate in forma rettangolare o polare, a seconda del formato grafico corrente.

Strumento	Per grafici di equazioni differenziali:
Cursore mobile	Funziona come per i grafici di funzioni.
<b>[F2]</b> Zoom	Funziona come per i grafici di funzioni. <ul style="list-style-type: none"><li>• Ha effetto solo sulle variabili di Window x (xmin, xmax, xscl) e y (ymin, ymax, yscl).</li><li>• Non ha effetto sulle variabili t di Window (t0, tmax, tstep, tplot) a meno di non selezionare 6:ZoomStd (che imposta tutte le variabili Window ai valori standard).</li></ul>
<b>[F3]</b> Trace	<p>Sposta il cursore lungo la curva con un incremento tstep alla volta. Per spostarlo approssimativamente di dieci punti plottati alla volta premere <b>[2nd]</b> <b>[→]</b> o <b>[2nd]</b> <b>[←]</b>.</p> <p>Se si inseriscono le condizioni iniziali in Y= Editor oppure se le curve vengono plottate in modo automatico dalla variabile Window ncurves, è possibile percorrere le curve con il cursore. Se invece per selezionare le condizioni iniziali in modo interattivo si usa:</p> <p><b>TI-89:</b> <b>[2nd]</b> <b>[F8]</b> <b>TI-92 Plus:</b> <b>[F8]</b></p> <p>IC dello schermo Graph, non sarà possibile percorrere le curve.</p> <p>QuickCenter si applica a tutte le direzioni. Se il cursore viene spostato al di fuori dello schermo, premere <b>[ENTER]</b> per centrare la finestra di visualizzazione rispetto alla posizione del cursore. Usare <b>[↶]</b> o <b>[↷]</b> per vedere i risultati su tutte le curve tracciate.</p>
<b>[F5]</b> Math	<p>È disponibile solo 1:Value.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Con gli assi TIME, il valore della soluzione <math>y(t)</math> (rappresentato da yc) viene visualizzato per il valore t specificato.</li><li>• Con gli assi CUSTOM i valori che corrispondono a x e y dipendono dagli assi scelti.</li></ul>

**Suggerimento:** mentre si percorre il grafico con il cursore è possibile spostare il cursore su un punto specifico inserendo un valore per t e premendo **[ENTER]**.

**Suggerimento:** in qualsiasi momento mentre si percorre una curva è possibile utilizzare QuickCenter anche se il cursore si trova ancora sullo schermo.



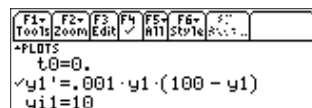
## Impostazione delle condizioni iniziali

È possibile inserire le condizioni iniziali in Y= Editor, lasciare che la TI-89 / TI-92 Plus le calcoli in modo automatico oppure selezionarle interattivamente nello schermo Graph.

### Inserimento delle condizioni iniziali in Y= Editor

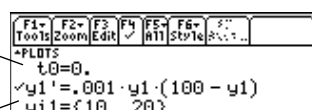
Una o più condizioni iniziali possono essere inserite in Y= Editor. Per specificarne più d'una, inserirle in forma di lista, racchiuse tra parentesi graffe e separate da virgole.

Per inserire le condizioni iniziali dell'equazione  $y_1'$ , usare la riga  $y_1$ , e così via.



```
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7
Tool Zoom Edit Attn Stp1e Rcl...
~PLOTS
t0=0.
✓y1'=.001·y1·(100-y1)
y11=10
```

Per specificare quando si verificano le condizioni iniziali, usare  $t_0$ . Questa è anche la prima  $t$  calcolata per il grafico.



```
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7
Tool Zoom Edit Attn Stp1e Rcl...
~PLOTS
t0=0.
✓y1'=.001·y1·(100-y1)
y11={10 20}
```

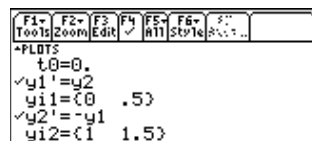
Per rappresentare graficamente una famiglia di soluzioni inserire una lista di condizioni iniziali.

Inserire {10,20} anche se è visualizzato {10 20}.

**Nota:** per informazioni su come definire un sistema di equazioni di ordine superiore vedere a pag. 186.

Per le equazioni differenziali del secondo ordine o superiore è necessario definire un sistema di equazioni del primo ordine in Y= Editor.

Se si inseriscono le condizioni iniziali è necessario inserire lo stesso numero di condizioni iniziali per ogni equazione del sistema. In caso contrario si verificherà un Dimension error.



```
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7
Tool Zoom Edit Attn Stp1e Rcl...
~PLOTS
t0=0.
✓y1'=y2
y11={0 .5}
✓y2'=-y1
y22={1 1.5}
```

### Mancato inserimento di una condizione iniziale in Y= Editor

Se non si inseriscono le condizioni iniziali, la variabile Window ncurves ( $\blacksquare$  [WINDOW]) indicherà il numero di curve delle soluzioni disegnate in modo automatico. Di default, ncurves = 0. Inserire un valore compreso tra 0 e 10. Tuttavia il formato grafico Fields e l'impostazione Axes determinano l'uso o meno di ncurves.

**Suggerimento:** senza inserire le condizioni iniziali, usare SLPFLD (con ncurves=0) o DIRFLD per visualizzare solo un campo di inclinazione o di direzione.

**Nota:** SLPFLD è valido solo per una equazione del primo ordine singola; DIRFLD solo per un'equazione del secondo ordine (o per un sistema di due equazioni del primo ordine).

#### Se Fields = Allora:

SLPFLD	Usa ncurves, se non impostato a 0, per disegnare le curve.
DIRFLD	Ignora ncurves e non disegna alcuna curva.
FLDOFF	Usa ncurves se Axes = TIME (o se Axes = Custom e l'asse x è t). In caso contrario si verifica un errore Diff Eq setup.

Se viene utilizzato ncurves,  $t_0$  viene posto temporaneamente al centro dello schermo Graph. Tuttavia il valore di  $t_0$  quale è impostato in Y= Editor o in Window Editor non viene cambiato.

## Selezione in modo interattivo di una condizione iniziale nello schermo Graph

**Nota:** con SLPFLD o DIRFLD è possibile selezionare le condizioni iniziali in modo interattivo, indipendentemente dall'inserimento o meno delle condizioni iniziali in Y= Editor.

Quando un'equazione differenziale viene rappresentata graficamente (che venga visualizzata o meno una curva che rappresenta il grafico delle soluzioni), è possibile selezionare un punto dello schermo Graph e utilizzarlo come condizione iniziale.

### Se Fields = Eeguire:

SLPFLD  
– oppure –  
DIRFLD

1. Premere:  
**TI-89:** [2nd] [F8]  
**TI-92 Plus:** [F8]
2. Specificare una condizione iniziale. In alternativa:
  - Spostare il cursore nel punto appropriato e premere [ENTER].
  - oppure –
  - Per ciascuna delle due coordinate inserire un valore e premere [ENTER].
    - Per SLPFLD (solo primo ordine) inserire i valori per  $t_0$  e  $y(t_0)$ .
    - Per DIRFLD (solo secondo ordine o sistema di due equazioni del primo ordine), inserire i valori per entrambe le condizioni iniziali di  $y(t_0)$ , dove  $t_0$  è il valore impostato in Y= Editor o in Window Editor.

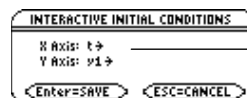
Con la condizione iniziale indicata da un cerchio, viene tracciata la curva delle soluzioni.

**Nota:** con FLDOFF è possibile selezionare le condizioni iniziali in modo interattivo. Tuttavia, se vengono inserite tre o più equazioni, è necessario inserire in Y= Editor come condizione iniziale per ciascuna equazione un valore singolo (non una lista). In caso contrario durante la rappresentazione grafica si verificherà un errore Dimension error.

FLDOFF

1. Premere:  
**TI-89:** [2nd] [F8]  
**TI-92 Plus:** [F8]

Verrà chiesto di selezionare gli assi per i quali si inseriscono le condizioni iniziali.



$t$  è una selezione valida. Consentirà di specificare un valore per  $t_0$ .

Essi verranno utilizzati come assi del grafico.

2. È possibile accettare i valori suggeriti oppure modificarli, quindi premere [ENTER].
3. Specificare una condizione iniziale come descritto per SLPFLD o DIRFLD.

## Nota sul percorrimento di una curva che rappresenta la soluzione

Quando si inseriscono le condizioni iniziali in Y= Editor oppure si lascia che le curve che rappresentano le soluzioni vengano tracciate automaticamente da ncurves, utilizzare [F3] per percorrere le curve.

Non è possibile tuttavia percorrere una curva tracciata selezionando una condizione iniziale in modo interattivo. Queste curve vengono infatti disegnate, non plottate.

# Definizione di un sistema di equazioni di ordine superiore

In Y= Editor tutte le equazioni differenziali vanno inserite come equazioni del primo ordine. Se si ha un'equazione di ordine  $n$ -esimo è necessario trasformarla in un sistema di  $n$  equazioni del primo ordine.

## Trasformazione di un'equazione in un sistema del primo ordine

**Nota:** per produrre un'equazione del primo ordine, il secondo membro deve contenere solo variabili non derivate.

Vi sono più modi per definire un sistema di equazioni, quello che segue è comunque un metodo valido in generale.

1. Riscrivere l'equazione differenziale originale in modo appropriato.
  - a. Risolvere l'equazione per la derivata di ordine più alto.
  - b. Esprimerla in funzione di  $y$  e  $t$ .
  - c. Solo nel secondo membro dell'equazione eliminare qualsiasi riferimento ai valori derivati.

Al posto di:	Sostituire:
$y$	$y_1$
$y'$	$y_2$
$y''$	$y_3$
$y'''$	$y_4$
$y^{(4)}$	$y_5$
$\vdots$	$\vdots$

Non sostituire nel primo membro adesso.

- d. Nel primo membro sostituire i valori derivati come indicati di seguito.

Al posto di:	Sostituire:
$y'$	$y_1'$
$y''$	$y_2'$
$y'''$	$y_3'$
$y^{(4)}$	$y_4'$
$\vdots$	$\vdots$

**Nota:** in base alle sostituzioni indicate sopra, le righe  $y'$  in Y= Editor rappresentano:

$y_1' = y'$   
 $y_2' = y''$   
 ecc.

L'equazione del secondo ordine dell'esempio viene quindi inserita nella riga  $y_2'$ .

2. Sulle righe appropriate in Y= Editor, definire il sistema di equazioni come:

$y_1' = y_2$   
 $y_2' = y_3$   
 $y_3' = y_4$   
 – fino a –  
 $y_n' = \text{equaz. di ordine } n\text{-esimo}$

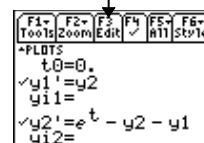
$$y'' + y' + y = e^x$$

$$y'' = e^x - y' - y$$

$$y'' = e^t - y' - y$$

$$y'' = e^t - y_2 - y_1$$

$$y_2' = e^t - y_2 - y_1$$



In un sistema come questo la soluzione dell'equazione  $y_1'$  è la soluzione dell'equazione di ordine  $n$ -esimo. È possibile eventualmente deselectare le eventuali altre equazioni del sistema.

## Esempio di equazione del secondo ordine

L'equazione differenziale del secondo ordine  $y'' + y = 0$  rappresenta un oscillatore armonico semplice. Trasformarla in un sistema di equazioni per Y= Editor. Rappresentare quindi la soluzione in modo grafico per le condizioni iniziali  $y(0) = 0$  e  $y'(0) = 1$ .

### Esempio

**Nota:**  $t_0$  indica il momento in cui si verificano le condizioni iniziali nonché la  $t$  calcolata per prima per il grafico. Per default,  $t_0=0$ .

**Importante:** per le equazioni del secondo ordine è necessario impostare Fields=DIRFLD o FLDOFF.

**Importante:** Fields=DIRFLD non può plottare un asse del tempo. Se Axes=TIME o se  $t$  viene impostato come asse CUSTOM si verifica un errore Invalid Axes.

1. Premere [MODE] e impostare Graph=DIFF EQUATIONS.

2. Definire un sistema di equazioni per l'equazione del secondo ordine come descritto a pag. 186.

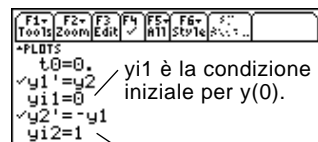
Riscrivere l'equazione e apportare le sostituzioni necessarie.

$$\begin{aligned} y'' + y &= 0 \\ y'' &= -y \\ y'' &= -y_1 \\ y_2' &= -y_1 \end{aligned}$$

3. In Y= Editor ( $\diamond$  [Y=]), inserire il sistema di equazioni.

4. Inserire le condizioni iniziali:

$y_1=0$  e  $y_2=1$



5. Premere:

[F1] 9

— oppure —

TI-89:  $\diamond$  [1]

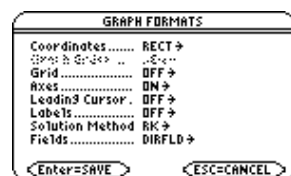
TI-92 Plus:  $\diamond$  F

e impostare Axes = ON,

Labels = OFF,

Solution Method = RK e

Fields = DIRFLD.



6. In Y= Editor, premere:

TI-89: [2nd] [F7]

TI-92 Plus: [F7]

e assicurarsi che Axes =

CUSTOM con  $y_1$  e  $y_2$  come assi.



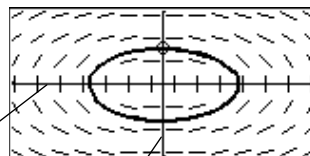
7. In Window Editor ( $\diamond$  [WINDOW]), impostare le variabili Window.

$t_0=0$ ,  $xmin=-2$ ,  $ncurves=0$ ,  
 $tmax=10$ ,  $xmax=2$ ,  $difftol=.001$ ,  
 $tstep=.1$ ,  $xscl=1$ ,  $fldres=14$ ,  
 $tplot=0$ ,  $ymin=-2$ ,  $dtime=0$ ,  
 $ymax=2$ ,  
 $yscl=1$ .

8. Visualizzare lo schermo Graph ( $\diamond$  [GRAPH]).

asse  $x = y_1 = y$

asse  $y = y_2 = y'$

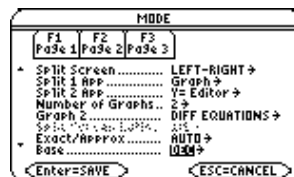


Selezionando ZoomSqr ([F2] 5) è possibile vedere che l'orbita del piano delle fasi è effettivamente un cerchio. ZoomSqr tuttavia modifica le variabili Window.

Per esaminare nel dettaglio l'oscillatore armonico utilizzare uno schermo diviso per rappresentare graficamente il modo in cui  $y$  e  $y'$  cambiano in relazione al tempo ( $t$ ).

**Nota:** per visualizzare grafici diversi nelle due parti dello schermo diviso è necessario utilizzare la modalità 2-graph.

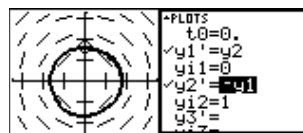
9. Premere **[MODE]** e cambiare le impostazioni di Pagina 2 come indicato. Chiudere quindi la finestra di dialogo MODE per ridisegnare il grafico.



10. Premere **[2nd] [F7]** per passare nella metà destra dello schermo.

11. Usare **[F4]** per selezionare  $y_1'$  e  $y_2'$ .

La parte destra usa le stesse equazioni della parte sinistra. Inizialmente nella parte destra non viene selezionata alcuna equazione.



**Importante:** siccome Fields=DIRFLD non può plottare un asse del tempo, è necessario cambiare l'impostazione Fields. FLDOFF disattiva tutti i campi.

12. Premere:

**[F1] 9**

— oppure —

**TI-89:** **[2nd] [1]**

**TI-92 Plus:** **[2nd] F**

e impostare Fields = FLDOFF.



13. In Y= Editor premere:

**TI-89:** **[2nd] [F7]**

**TI-92 Plus:** **[F7]**

e assicurarsi che Axes = TIME.



**Nota:** entrando nella modalità 2-graph le variabili Window della parte destra vengono ripristinate ai valori di default.

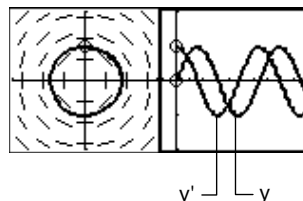
14. In Window Editor, cambiare ymin e ymax come indicato a destra.

$y_{min} = -2$ .

$y_{max} = 2$ .

15. Premere **[2nd] [GRAPH]** per visualizzare lo schermo Graph per il grafico n. 2.

La parte sinistra mostra l'orbita piano delle fasi; la parte destra la curva che rappresenta la soluzione e la relativa derivata.



16. Per tornare alla visualizzazione a schermo intero del grafico originale, premere **[2nd] [F7]** per passare a sinistra, quindi premere **[MODE]** e modificare l'impostazione Split Screen.

Split Screen = FULL

## Esempio di equazione del terzo ordine

Per l'equazione differenziale del terzo ordine  $y''' + 2y'' + 2y' + y = \sin(x)$ , scrivere un sistema di equazioni da inserire in Y= Editor, quindi rappresentare graficamente la soluzione in funzione del tempo. Usare le condizioni iniziali  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$  e  $y''(0) = 1$ .

### Esempio

1. Premere **[MODE]** e impostare Graph=DIFF EQUATIONS.

2. Definire un sistema di equazioni per l'equazione del terzo ordine come descritto a pag. 186.

Riscrivere l'equazione e apportare le sostituzioni necessarie.

$$\begin{aligned} y''' + 2y'' + 2y' + y &= \sin(x) \\ y''' &= \sin(x) - 2y'' - 2y' - y \\ y''' &= \sin(t) - 2y'' - 2y' - y \\ y''' &= \sin(t) - 2y_3 - 2y_2 - y_1 \\ y_3' &= \sin(t) - 2y_3 - 2y_2 - y_1 \end{aligned}$$

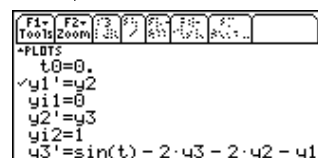
**Nota:**  $t_0$  indica il momento in cui si verificano le condizioni iniziali. Per default,  $t_0=0$ .

3. In Y= Editor (**[Y=]**), inserire il sistema di equazioni.

4. Inserire le condizioni iniziali:

$$y_1=0, y_2=1 \text{ e } y_3=1$$

5. Assicurarsi che sia selezionato solo  $y_1'$ . Usare **[F4]** per deselezionare eventuali altre equazioni.



**Importante:** la soluzione dell'equazione  $y_1'$  è la soluzione dell'equazione di terzo ordine.

**Importante:** per equazioni del terzo ordine o superiori, impostare Fields=FLDOFF. In caso contrario durante la rappresentazione grafica si avrà un errore Undefined variable.

6. Premere:

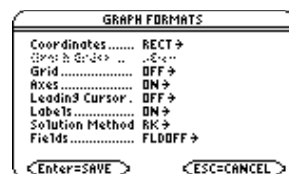
**[F1] 9**

— oppure —

**TI-89:** **[2nd] [1]**

**TI-92 Plus:** **[2nd] F**

e impostare Axes = ON,  
Labels = ON,  
Solution Method = RK e  
Fields = FLDOFF.



**Nota:** con Axes=TIME, la soluzione dell'equazione selezionata viene plottata in base al tempo ( $t$ ).

7. In Y= Editor, premere:

**TI-89:** **[2nd] [F7]**

**TI-92 Plus:** **[F7]**

e impostare Axes = TIME.

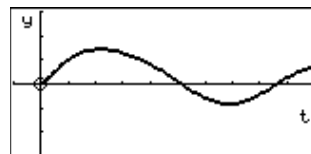


8. In Window Editor (**[WINDOW]**), impostare le variabili Window.

$t_0=0$ ,  $x_{min}=-1$ ,  $n_{curves}=0$ ,  
 $t_{max}=10$ ,  $x_{max}=10$ ,  $difftol=.001$ ,  
 $t_{step}=1$ ,  $x_{scl}=1$ ,  
 $t_{plot}=0$ ,  $y_{min}=-3$ ,  
 $y_{max}=3$ ,  
 $y_{scl}=1$ .

**Suggerimento:** per trovare la soluzione in un particolare istante usare **[F3]** per percorrere il grafico.

9. Visualizzare lo schermo Graph (**[GRAPH]**).



# Impostazione degli assi per grafici Time o Custom

L'impostazione degli assi può dare una maggiore flessibilità per rappresentare graficamente le equazioni differenziali. Gli assi Custom sono particolarmente utili per mostrare le diverse relazioni.

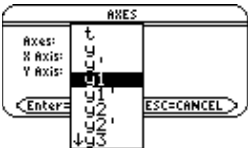
## Visualizzazione della finestra di dialogo AXES

In Y= Editor premere:  
TI-89: [2nd] [F7]  
TI-92 Plus: [F7]



Se Fields = SLPFLD, [2nd] [F7] Axes non è disponibile.  
TI-89: [2nd] [F7]  
TI-92 Plus: [F7]

Elemento	Descrizione
Axes	TIME — plotta t sull'asse x e y (soluzioni a tutte le equazioni differenziali selezionate) sull'asse y.  CUSTOM — consente all'utente di selezionare gli assi x e y.
X Axis, Y Axis	Attive solo se Axes = CUSTOM, consentono di selezionare l'elemento desiderato da plottare sugli assi x e y.



**Nota:** t non è valido per uno dei due Axis se Fields=DIRFLD. Selezionando t, durante la rappresentazione grafica si verifica un errore Invalid axes.

- t — tempo (time)
- y — soluzioni (y1, y2, ecc.) di tutte le equazioni differenziali selezionate
- y' — valori di tutte le equazioni differenziali selezionate (y1', y2', ecc.)
- y1, y2, ecc. — la soluzione dell'equazione differenziale corrispondente, selezionata o meno
- y1', y2', ecc. — il valore del secondo membro della corrispondente equazione differenziale, selezionata o meno

## Esempio di assi Time e Custom

Utilizzando il modello biologico preda-predatore, determinare il numero di conigli e volpi che consentono di mantenere l'equilibrio della popolazione di una determinata regione. Rappresentare graficamente la soluzione utilizzando gli assi Time e Custom.

### Modello preda-predatore

Usare una coppia di equazioni differenziali del primo ordine:

$$y_1' = -y_1 + 0.1y_1 \cdot y_2 \quad \text{e} \quad y_2' = 3y_2 - y_1 \cdot y_2$$

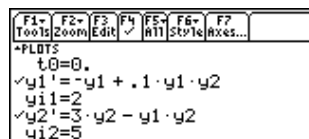
dove:

- $y_1$  = Popolazione delle volpi
- $y_1$  = Popolazione iniziale delle volpi (2)
- $y_2$  = Popolazione dei conigli
- $y_2$  = Popolazione iniziale dei conigli (5)

**Suggerimento:** per velocizzare la rappresentazione grafica, cancellare eventuali altre equazioni in Y= Editor. Con FLDOFF, vengono calcolate tutte le equazioni, anche se non selezionate.

1. Usare **[MODE]** per impostare Graph = DIFF EQUATIONS.

2. In Y= Editor (**[Y=]**), definire le equazioni differenziali e inserire le condizioni iniziali.



3. Premere:

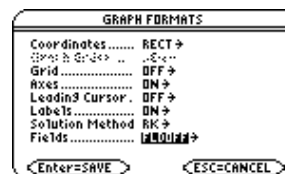
**[F1]** 9

— oppure —

**TI-89:** **[2nd]** **[1]**

**TI-92 Plus:** **[2nd]** **[F]**

e impostare Axes = ON,  
Labels = ON,  
Solution Method = RK e  
Fields = FLDOFF.



4. In Y= Editor, premere:

**TI-89:** **[2nd]** **[F7]**

**TI-92 Plus:** **[F7]**

e impostare Axes = TIME.



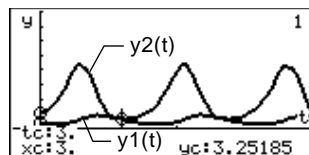
5. In Window Editor (**[WINDOW]**), impostare le variabili Window.

$t_0=0$ .       $x_{\min}=-1$ .       $n_{\text{curves}}=0$ .  
 $t_{\max}=10$ .       $x_{\max}=10$ .       $\text{diftol}=.001$   
 $t_{\text{step}}=\pi/24$        $x_{\text{sc1}}=5$ .  
 $t_{\text{plot}}=0$ .       $y_{\min}=-10$ .  
                   $y_{\max}=40$ .  
                   $y_{\text{sc1}}=5$ .

6. Rappresentare graficamente le equazioni differenziali (**[GRAPH]**).

**Suggerimento:** usare **[2nd]** e **[2nd]** per spostare il cursore vincolato sul grafico tra le curve per  $y_1$  e  $y_2$ .

7. Premere **[F3]** per percorrere il grafico. Premere quindi 3 **[ENTER]** per vedere il numero di volpi ( $y_c$  per  $y_1$ ) e conigli ( $y_c$  per  $y_2$ ) con  $t=3$ .





**Nota:** in questo esempio DIRFLD viene utilizzato per due equazioni differenziali collegate che non rappresentano un'equazione del secondo ordine.

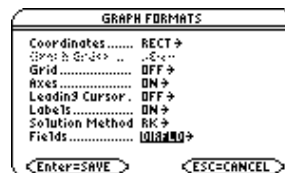
8. Tornare a Y= Editor, premere:  
**[F1] 9**

— oppure —

**TI-89:** **[◀] [1]**

**TI-92 Plus:** **[◀] F**

e impostare Fields = DIRFLD.



9. Premere:

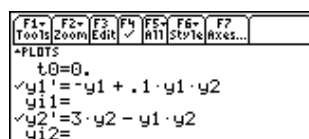
**TI-89:** **[2nd] [F7]**

**TI-92 Plus:** **[F7]**

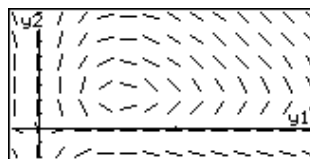
e confermare che gli assi sono impostati come visualizzato.



10. In Y= Editor, cancellare le condizioni iniziali per y1 e y2.

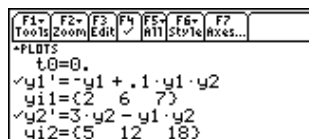


11. Tornare allo schermo Graph per visualizzare solo il campo di direzioni.



**Suggerimento:** usare una lista per specificare più condizioni iniziali.

12. Per rappresentare graficamente una famiglia di equazioni, tornare a Y= Editor e inserire le condizioni iniziali riportate qui sotto.



$y11=\{2,6,7\}$  e  $y21=\{5,12,18\}$

13. Tornare allo schermo Graph, che mostra una curva per ogni coppia di condizioni iniziali.

**Suggerimento:** usare **[◀]** e **[▶]** per spostare il cursore vincolato sul grafico da una curva condizione iniziale ad un'altra.

14. Premere **[F3]** per percorrere il grafico. Premere quindi **3 [ENTER]** per vedere il numero di volpi (xc) e conigli (yc) con  $t=3$ .

Siccome  $t_0=0$  e  $t_{max}=10$ , è possibile percorrere il grafico nell'intervallo  $0 \leq t \leq 10$ .



## Esempio di confronto RK ed Euler

Si consideri il modello logistico di crescita  $dP/dt = .001 * P * (100 - P)$ , con condizione iniziale  $P(0) = 10$ . Utilizzare l'istruzione **BldData** per confrontare i punti del grafico calcolati dai metodi risolutori RK e Euler. Plottare quindi quei punti assieme al grafico dell'esatta soluzione dell'equazione.

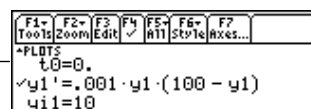
### Esempio

1. Premere **[MODE]** e impostare Graph=DIFF EQUATIONS.
2. Esprimere l'equazione del primo ordine in funzione di  $y1'$  e  $y1$ .

Non utilizzare la moltiplicazione implicita tra variabile e parentesi. In caso contrario essa verrà considerata come una chiamata di funzione.

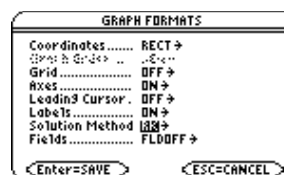
**Suggerimento:** per velocizzare la rappresentazione grafica, cancellare eventuali altre equazioni in Y= Editor. Con FLDOFF, vengono calcolate tutte le equazioni, anche se non sono selezionate.

3. Inserire l'equazione in Y= Editor (**[Y=]**).
4. Inserire la condizione iniziale:  
 $y1=10$



$t0=0$  è il momento in cui si verifica la condizione iniziale (per default,  $t0=0$ ).

5. Premere:  
**[F1] 9**  
— oppure —  
**TI-89:** **[2] [1]**  
**TI-92 Plus:** **[2] F**  
e impostare  
Solution Method = RK e  
Fields = FLDOFF.
6. In Window Editor (**[Y=]**), impostare le variabili Window.



$t0=0.$        $xmin=-1.$        $ncurves=0.$   
 $tmax=100.$        $xmax=100.$        $diftol=.001$   
 $tstep=1.$        $xscl=1.$   
 $tplot=0.$        $ymin=-10.$   
                     $ymax=10.$   
                     $yscl=1.$

**Importante:** cambiare tstep da .1 (default) a 1. In caso contrario **BldData** calcola troppe righe per la variabile dati e si verifica un errore Dimension.

**Nota:** non è necessario rappresentare graficamente l'equazione prima di usare **BldData**. Per ulteriori informazioni su **BldData**, vedere l'appendice A.

7. Nello schermo Home  
**TI-89:** **[HOME]**  
**TI-92 Plus:** **[2] [HOME]**  
usare **BldData** per creare una variabile dati contenente i punti del tracciato grafico RK.

BldData rklog

8. Tornare a Y= Editor, premere: **[F1] 9**  
— oppure —  
**TI-89:** **[2] [1]**  
**TI-92 Plus:** **[2] F**  
e impostare  
Solution Method = EULER.



9. Tornare allo schermo Home e utilizzare **BldData** per creare una variabile dati contenente i punti del tracciato grafico Euler.

BldData eulerlog

**Nota:** errorlog consente di combinare i dati di rklog e eulerlog in modo da poter visualizzare i due insiemi di dati affiancati.

**Nota:** rklog[1] e rklog[2] si riferiscono rispettivamente alle colonne 1 e 2 di rklog. Lo stesso vale per eulerlog[2].

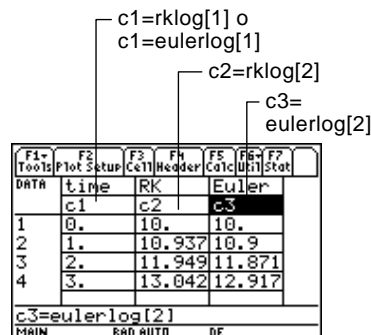
**Suggerimento:** esaminare la variabile dati per vedere le differenze tra i valori RK ed Euler per lo stesso valore di tempo.

10. Con Data/Matrix Editor ([APPS] 6 3) creare una nuova variabile dati, errorlog.

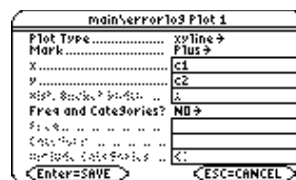


11. In questa nuova variabile dati, definire le intestazioni delle colonne c1, c2 e c3 in modo che si riferiscano ai dati di rklog e eulerlog. Inserire i nomi delle colonne come indicato.

Per definire l'intestazione di una colonna, premere [F4], digitare l'espressione di riferimento (ad esempio rklog[1] per c1) e premere [ENTER].



12. In Data/Matrix Editor, premere [F2]. Premere quindi [F1] e definire Plot 1 per i dati RK come indicato a destra.



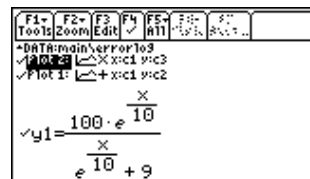
13. Definire Plot 2 per i dati Euler. Usare i valori indicati a destra.

Plot Type=xyline  
Mark=Cross  
x=c1  
y=c3

14. Tornare a Y= Editor, premere [MODE] e impostare Graph = FUNCTION.

**Nota:** per vedere come utilizzare **deSolve()** per trovare questa soluzione generale esatta, vedere pag. 196.

15. La soluzione esatta all'equazione differenziale viene indicata di seguito. Inserirla come y1.
- $$y1 = (100 * e^{(x/10)}) / (e^{(x/10)} + 9)$$



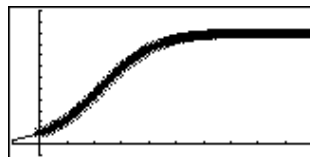
Usare [F1] per vedere Plot 1 e Plot 2.

**Nota:** nel grafico, la linea sfocata indica le differenze tra i valori RK ed Euler.

16. In Window Editor, impostare le variabili Window.

xmin= - 10. ymin= - 10. xres=2.  
xmax=100. ymax=120.  
xscl=10. yscl=10.

17. Visualizzare lo schermo Graph (  $\square$  [GRAPH] ).

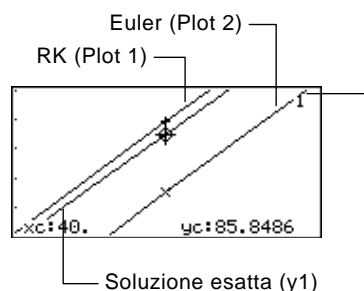


18. In Window Editor, impostare le variabili Window per ingrandire l'immagine ed esaminare nel dettaglio le differenze.

xmin=39.7 ymin=85.5 xres=2.  
xmax=40.3 ymax=86.  
xscl=.1 yscl=.1

19. Tornare allo schermo Graph.

20. Premere  $\boxed{F3}$  per percorrere con il cursore, quindi premere  $\odot$  o  $\ominus$  fino a selezionare y1. Nell'angolo in alto a destra appare 1. Inserire 40.



y1 è selezionato quando 1 appare qui.

Spostando il cursore vincolato sul grafico per ogni soluzione con xc = 40, si vedrà che:

- La soluzione esatta (y1) è 85.8486, arrotondata a sei cifre.
- La soluzione RK (Plot 1) è 85.8952.
- La soluzione Euler (Plot 2) è 85.6527.

È possibile utilizzare anche Data/Matrix Editor per aprire la variabile dati errorlog e andare a time = 40.

## Esempio della funzione deSolve()

La funzione **deSolve()** consente di risolvere in modo esatto numerose equazioni differenziali ordinarie di primo e secondo ordine.

### Esempio

Per trovare una soluzione generale utilizzare la sintassi indicata qui sotto; per soluzioni specifiche, vedere l'appendice A.

**deSolve(ODE1°o2°Ordine, varIndipendente, varDipendente)**

Utilizzando l'equazione differenziale logistica del primo ordine contenuta nell'esempio a pag. 176, trovare la soluzione generale per y in funzione di t.

**Suggerimento:** per la massima precisione, utilizzare 1/1000 invece di .001. Un numero a virgola mobile può introdurre errori dovuti all'arrotondamento.

**Nota:** questo esempio non comporta una rappresentazione grafica, quindi è possibile utilizzare qualsiasi modalità Graph.

deSolve(y' = 1/1000 y \* (100 - y), t, y)

Non utilizzare la moltiplicazione implicita tra variabile e parentesi. In caso contrario essa verrà considerata una chiamata di funzione.

Per ', digitare [2nd] ['].

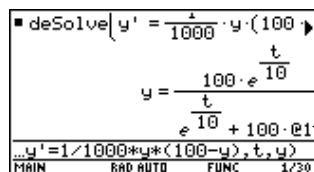
Prima di usare **deSolve()**, cancellare eventuali variabili t e y esistenti. In caso contrario si verificherà un errore.

1. Nello schermo Home:

**TI-89:** [HOME]

**TI-92 Plus:** [♦] [HOME]

usare **deSolve()** per trovare la soluzione generale.

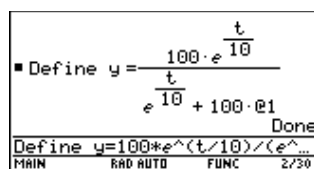


@1 indica una costante. È possibile che si ottenga un'altra costante (@2, ecc.).

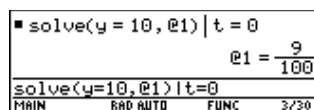
2. Usare la soluzione per definire una funzione.

- a. Premere [⊖] per evidenziare la soluzione nell'area della cronologia. Premere quindi [ENTER] per autoincollarla nella riga di inserimento.

- b. Inserire l'istruzione **Define** all'inizio della riga. Quindi premere [ENTER].



3. Per la condizione iniziale y=10 con t=0, usare **solve()** per trovare la costante @1.

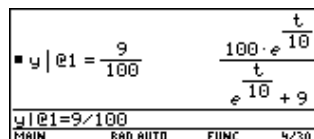


Per @, digitare

**TI-89:** [♦] [STO]

**TI-92 Plus:** [2nd] R

4. Calcolare la soluzione generale (y) con la costante @1=9/100 per ottenere la specifica soluzione indicata.



È possibile inoltre utilizzare **deSolve()** per risolvere direttamente il problema. Inserire:

deSolve(y' = 1/1000 y \* (100 - y) and y(0)=10, t, y)

Questa sezione contiene alcune indicazioni utili nel caso si incontrino difficoltà nella rappresentazione grafica di un'equazione differenziale. Un gran numero di problemi è imputabile alle impostazioni del formato grafico Fields.

## Impostazione del formato grafico Fields

In Y= Editor, Window Editor o nello schermo Graph, premere:

**[F1]** 9

— oppure —

**TI-89:** **[◀]** **[1]**

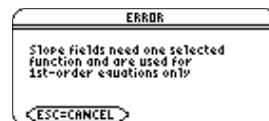
**TI-92 Plus:** **[◀]** **F**



## Ordine delle equazioni rappresentate graficamente

Se l'equazione è di:	Impostazioni valide di Fields:
Primo ordine	SLPFLD o FLDOFF
Secondo ordine (sistema di due equazioni del primo ordine)	DIRFLD o FLDOFF
Terzo ordine o superiore (sistema di tre o più equazioni di primo grado)	FLDOFF

Siccome Fields = SLPFLD è l'impostazione di default, a destra viene riportato un messaggio di errore comune.



Se appare questo o un altro messaggio di errore:

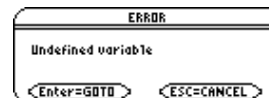
- Determinare in base allo schema fornito in precedenza le impostazioni Fields valide per l'ordine dell'equazione in oggetto. Passare all'impostazione indicata.
- Per una specifica impostazione Fields, verificare quanto segue per avere informazioni relative all'impostazione.

## Fields=SLPFLD

In Y= Editor Usare **[F4]** per selezionare una ed una sola equazione del primo ordine. È possibile inserire più equazioni, ma è possibile selezionarne solo una alla volta.

L'equazione selezionata potrebbe non riferirsi a nessun'altra equazione in Y= Editor. Ad esempio:

Se  $y_1' = y_2$ , durante la rappresentazione grafica si verifica un errore Undefined variable.



Nello schermo Graph Se il campo di inclinazione viene tracciato ma non viene plottata alcuna curva delle soluzioni, specificare una condizione iniziale come descritto a pag. 184.

---

## Fields=DIRFLD

In Y= Editor

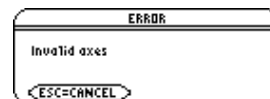
Inserire un sistema valido di due equazioni del primo ordine. Per informazioni su come definire un sistema valido per un'equazione del secondo ordine, vedere a pag. 186.

Impostare Axes = CUSTOM:

**TI-89:**  $\boxed{2nd}$   $\boxed{F7}$

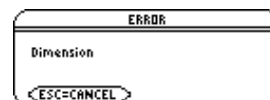
**TI-92 Plus:**  $\boxed{F7}$

Se Axes = TIME, si verifica un errore Invalid axes al momento della rappresentazione grafica.



Se si inseriscono le condizioni iniziali in Y= Editor, le equazioni richiamate dagli assi Custom devono avere lo stesso numero di condizioni iniziali.

In caso contrario, durante la rappresentazione grafica si verifica un errore Dimension error.



Con assi  
Custom

Impostare gli assi che sono validi per il sistema di equazioni.

Non selezionare t per nessuno dei due assi. In caso contrario, durante la rappresentazione grafica si verifica un errore Invalid axes.

I due assi devono fare riferimento a diverse equazioni del sistema di equazioni. Ad esempio, y1 contro y2 è valido, ma y1 contro y1' dà l'errore Invalid axes.

Nello schermo  
Graph

Se il campo di direzioni viene tracciato ma non viene plottata alcuna curva, inserire le condizioni iniziali in Y= Editor o selezionarne una in modo interattivo nello schermo Graph come descritto a pag. 184. Se sono state inserite le condizioni iniziali, selezionare ZoomFit

**TI-89:**  $\boxed{F2}$   $\boxed{\alpha}$  A

**TI-92 Plus:**  $\boxed{F2}$  A

La variabile Window ncurves viene ignorata con DIRFLD. Le curve di default non vengono tracciate automaticamente.

Note

Con DIRFLD le equazioni richiamate dagli assi Custom determinano le equazioni che vengono rappresentate graficamente, indipendentemente dalle equazioni selezionate in Y= Editor.

Se il sistema di equazioni fa riferimento a t, il campo di direzioni (non le curve plottate) viene tracciato in funzione di un tempo specifico determinato dalla variabile Window dttime.

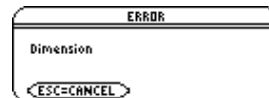
---

---

## Fields=FLDOFF

In Y= Editor Se si inserisce un'equazione del secondo ordine o superiore, inserirla come un sistema valido di equazioni, come descritto a pag. 186.

Tutte le equazioni (selezionate o meno) devono avere lo stesso numero di condizioni iniziali. In caso contrario, durante la rappresentazione grafica si verifica un errore Dimension error.



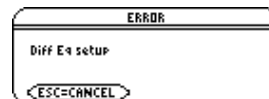
Per impostare Axes = TIME o CUSTOM, premere:

**TI-89:** [2nd] [F7]

**TI-92 Plus:** [F7]

Con assi Custom Se X Axis non è t, è necessario inserire almeno una condizione iniziale per ogni equazione in Y= Editor (equazione selezionata o meno).

In caso contrario, durante la rappresentazione grafica si verifica un errore Diff Eq setup.



Nello schermo Graph Se non viene tracciata alcuna curva, impostare una condizione iniziale come descritto a pag. 184. Se in Y= Editor sono state inserite le condizioni iniziali, selezionare ZoomFit

**TI-89:** [F2] [alpha] A

**TI-92 Plus:** [F2] A

Un'equazione del primo ordine potrebbe risultare diversa utilizzando FLDOFF invece che SLPFLD. Ciò perché FLDOFF usa le variabili Window tplot e tmax (pag. 181), che vengono ignorate con SLPFLD.

Note Per le equazioni del primo ordine, usare FLDOFF e Axes = Custom per plottare gli assi impossibili da disegnare con SLPFLD. Ad esempio, è possibile plottare t contro y1' (dove SLPFLD plotta t contro y1). Se si inseriscono più equazioni del primo ordine è possibile plottare un'equazione o le sue soluzioni contro un'altra specificandole come assi.

---

## Se si usa lo schermo Table per visualizzare le equazioni differenziali

Lo schermo Table può servire per visualizzare i punti del grafico di un'equazione differenziale. La tabella potrebbe tuttavia visualizzare equazioni diverse da quelle rappresentate graficamente. La tabella mostra solo le equazioni selezionate, indipendentemente dal fatto che quelle equazioni verranno plottate con le impostazioni Fields e Axes correnti.



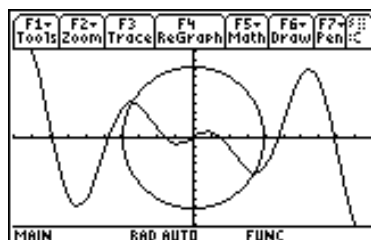


# Altre nozioni sulla rappresentazione grafica

## 12

Anteprima di nozioni ulteriori sulla rappresentazione grafica .....	202
Raccolta di punti dati da un grafico.....	203
Rappresentazione grafica di una funzione definita nello schermo base .....	204
Rappresentazione grafica di una funzione definita a tratti.....	206
Rappresentazione grafica di una famiglia di curve.....	208
Utilizzo del modo di rappresentazione grafica affiancata .....	209
Percorso di una funzione o di una funzione inversa in un grafico .....	212
Percorso di una funzione, una circonferenza o un'etichetta in un grafico.....	213
Salvataggio ed apertura di un'immagine di un grafico.....	217
Animazione di una serie di immagini grafiche .....	219
Salvataggio ed apertura di un database grafico .....	220

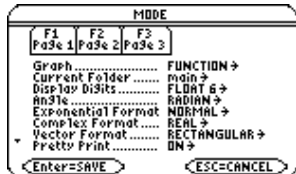
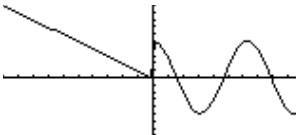
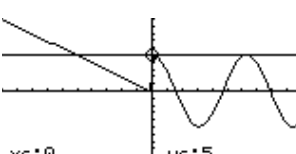


In questo capitolo sono descritte altre funzioni che permettono di creare grafici con la TI-89 / TI-92 Plus. Queste informazioni valgono generalmente per tutte le impostazioni del modo Graph.



Questo capitolo presuppone che l'utente sia già a conoscenza delle procedure fondamentali per definire e selezionare le funzioni, per impostare le variabili Window nonché per visualizzare i grafici, come descritto nel Capitolo 6:  
Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base.

## Anteprima di nozioni ulteriori sulla rappresentazione grafica

In questo capitolo viene descritto come, a partire dallo schermo base, è possibile rappresentare graficamente la funzione definita a tratti:  $y = -x$  dove  $x < 0$  ed  $y = 5 \cos(x)$  dove  $x \geq 0$ . Viene inoltre spiegato come percorrere una riga orizzontale lungo la parte superiore del coseno, e infine come salvare un'immagine del grafico visualizzato.

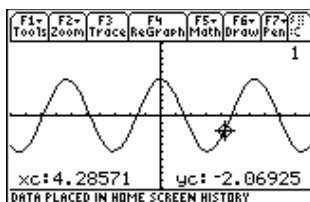
Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Per il modo Graph, selezionare FUNCTION. Per il modo Angle, selezionare RADIAN.	MODE 1 1 ENTER	MODE 1 1 ENTER	
2. Visualizzare lo schermo base. Specificare la funzione piecewise definita mediante il comando <b>Graph</b> e la funzione <b>when</b> .  <i>Mediante [F4] 2 è possibile selezionare <b>Graph</b> dal menu Other della barra degli strumenti ed aggiungere automaticamente uno spazio.</i>	HOME [F4] 2 [2nd] [a-lock] W H E N [alpha] [ ] X [2nd] [ ] 0 [ ] [ ] X [ ] 5 [ ] [2nd] [COS] X [ ] [ ]	[HOME] [F4] 2 W H E N [ ] X [2nd] [ ] 0 [ ] [ ] X [ ] 5 [ ] [COS] X [ ] [ ]	Graph when(x<0,-x,5*cos(x))
3. Eseguendo il comando <b>Graph</b> , viene automaticamente visualizzato lo schermo dei grafici.  <i>Il grafico utilizza le variabili Window correnti, intese come valori standard ([F2] 6) per questo esempio.</i>	ENTER	ENTER	
4. Percorrere una riga orizzontale lungo la parte superiore della curva del coseno.  <i>La calcolatrice rimane nel modo "line" fino a quando non viene selezionata un'altra operazione oppure non viene premuto [ESC].</i>	[2nd] [F7] 5 (fino al posizionamento della riga) ENTER	[F7] 5 (fino al posizionamento della riga) ENTER	
5. Salvare un'immagine del grafico. Per l'immagine utilizzare il nome di variabile PIC1.  <i>Verificare di avere impostato Type = Picture. L'impostazione predefinita per Type è GDB.</i>	[F1] 2 2 P I C [alpha] 1 ENTER ENTER	[F1] 2 2 P I C 1 ENTER ENTER	
6. Cancellare la riga orizzontale tracciata.  <i>Per percorrere un nuovo grafico, è possibile premere [F4].</i>	[2nd] [F6] 1	[F6] 1	
7. Aprire la variabile dell'immagine memorizzata per visualizzare nuovamente il grafico con la riga.  <i>Verificare di avere impostato Type = Picture. L'impostazione di default è GDB.</i>	[F1] 1 2 (se non è ancora stato fatto, impostare anche Variable = pic1) ENTER	[F1] 1 2 (se non è ancora stato fatto, impostare anche Variable = pic1) ENTER	

Dallo schermo dei grafici è possibile memorizzare un gruppo di valori di coordinate e/o risultati matematici da utilizzare in analisi successive. Le informazioni possono essere memorizzate come matrice ad una sola riga (vettore) nello schermo base oppure come punti dati in una variabile di dati di sistema che può essere aperta nell'editor Data/Matrix.

## Raccolta dei punti

1. Visualizzare il grafico. In questo esempio  $y1(x)=5*\cos(x)$ .
2. Visualizzare le coordinate o i risultati matematici che si desidera raccogliere.
3. Salvare le informazioni nello schermo base oppure nella variabile sysData.  
**TI-89:**  $\blacklozenge$   $\boxed{[-]}$  (schermo base) oppure  $\blacklozenge$   $\boxed{,}$  (variabile sysData)  
**TI-92 Plus:**  $\blacklozenge$  H (schermo base) oppure  $\blacklozenge$  D (variabile sysData)
4. Se necessario, ripetere il procedimento.

**Suggerimento:** per visualizzare le coordinate o i risultati matematici, percorrere una funzione con  $\boxed{F3}$  oppure eseguire un'operazione  $\boxed{F5}$  Math (come Minimum o Maximum). Si può inoltre utilizzare il cursore a movimento libero.



**TI-89:**  $\blacklozenge$   $\boxed{[-]}$   
**TI-92 Plus:**  $\blacklozenge$  H

Le coordinate visualizzate vengono aggiunte nell'area della cronologia dello schermo base (ma non la riga di introduzione) come vettore o matrice ad una sola riga.

**TI-89:**  $\blacklozenge$   $\boxed{,}$   
**TI-92 Plus:**  $\blacklozenge$  D

Le coordinate visualizzate vengono memorizzate nella variabile di dati sysData, che può essere aperta in Data/Matrix Editor.

**Suggerimento:** ricorrere ad uno schermo suddiviso per visualizzare contemporaneamente il grafico e lo schermo base o Data/Matrix Editor.

F1	F2	F3	F4	F5	F6
Tools	Algebra	Calc	Other	Fr3mID	Clean Up
<div> <div>[1.93277310924 -1.770618]</div> <div>[1.93277 -1.77062]</div> <div>[3.10924369748 -4.997384]</div> <div>[3.10924 -4.99738]</div> <div>[4.28571428571 -2.069225]</div> <div>[4.28571 -2.06923]</div> </div>					
MAIN RAD AUTO FUNC 3/30					

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Tools	Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
<div> <div>DATA</div> <div> <div>x</div> <div>y</div> </div> <div> <div>c1</div> <div>c2</div> <div>c3</div> </div> </div>						
1	1.9328	-1.771				
2	3.1092	-4.997				
3	4.2857	-2.069				
4						
r3c1=4.28571428571						
MAIN RAD AUTO FUNC						

## Note sulla variabile SysData

- Quando si preme: **TI-89:**  $\blacklozenge$   $\boxed{,}$  **TI-92 Plus:**  $\blacklozenge$  D
  - Se la variabile sysData non esiste, viene creata nella cartella MAIN.
  - Se la variabile sysData esiste già, i nuovi dati vengono aggiunti al termine di quelli esistenti. I titoli o le intestazioni delle colonne esistenti (per le colonne interessate) vengono cancellati e sostituiti con quelli indicati per i nuovi dati.
- La variabile sysData può essere cancellata, annullata, ecc., come qualsiasi altra variabile di dati. Tuttavia non può essere protetta.
- Se lo schermo dei grafici contiene una funzione o un grafico statistico che faccia riferimento al contenuto corrente della variabile sysData,  $\blacklozenge$   $\boxed{,}$  non è attivato.

# Rappresentazione grafica di una funzione definita nello schermo base

In molti casi è possibile creare una funzione o un'espressione sullo schermo base e successivamente decidere di rappresentarla graficamente. È possibile copiare un'espressione in Y= Editor, oppure rappresentarla graficamente direttamente dallo schermo base senza ricorrere a Y= Editor.

**Che cosa si intende per variabile indipendente "originale"?**

In Y= Editor, tutte le funzioni devono essere definite rispetto alla variabile indipendente "originale" del modo grafico corrente.

Modo Graph	Variabile indipendente originale
Function	x
Parametric	t
Polar	$\theta$
Sequence	n
3D	x, y
Differential Equation	t

**Copia dallo schermo base a Y= Editor**

Un'espressione nello schermo base può essere copiata in Y= Editor mediante uno dei seguenti metodi.

**Suggerimento:** anziché usare [F1] 5 o [F1] 6 per copiare e incollare, usare:

**TI-89:** [2nd] [COPY] o [2nd] [PASTE].  
**TI-92 Plus:** [2nd] C (copia) o [2nd] V (incolla).

**Suggerimento:** per copiare un'espressione dall'area della cronologia dello schermo base nella riga di introduzione, utilizzare la funzione per incollare automaticamente, oppure per copiare ed incollare.

**Suggerimento:** il comando **Define** è disponibile dal menu della barra degli strumenti [F4] dello schermo base.

**Suggerimento:** [2nd] [RCL] è utile quando un'espressione è memorizzata in una variabile o in una funzione che non corrisponde a Y= Editor, come per esempio 1 o f1(x).

Metodo	Descrizione
Taglia e incolla	<ol style="list-style-type: none"><li>Evidenziare l'espressione sullo schermo base. Premere [F1] e selezionare 5:Copy.</li><li>Visualizzare Y= Editor, evidenziare la funzione desiderata e premere [ENTER].</li><li>Premere [F1] e selezionare 6:Paste. Poi premere [ENTER].</li></ol>
[STO►]	Permette di memorizzare l'espressione in un nome di funzione Y=. <div><math display="block">2x^3 + 3x^2 - 4x + 12 \rightarrow y1(x)</math></div> Utilizzare il nome completo della funzione: y1(x), non solo y1.
Comando Define	Permette di identificare l'espressione come funzione Y= definita dall'utente. <div><math display="block">\text{Define } y1(x) = 2x^3 + 3x^2 - 4x + 12</math></div>
[2nd] [RCL]	Se l'espressione è già memorizzata in una variabile: <ol style="list-style-type: none"><li>Visualizzare Y= Editor, evidenziare la funzione desiderata e premere [ENTER].</li><li>Premere [2nd] [RCL]. Immettere il nome della variabile contenente l'espressione e premere [ENTER] due volte. <b>Importante:</b> per richiamare la variabile di una funzione quale f1(x), immettere solo f1, non l'intero nome della funzione.</li><li>Premere [ENTER] per salvare l'espressione richiamata nella lista delle funzioni di Y= Editor.</li></ol>

## Esecuzione di una rappresentazione grafica direttamente dallo schermo base

**Suggerimento:** **Graph** è disponibile dal menu della barra degli strumenti [F4] dello schermo base.

**Nota:** **Graph** utilizza le impostazioni correnti della variabile Window.

**Suggerimento:** il comando **Table** permette di creare una tabella dallo schermo base. È simile a **Graph**. Entrambi i comandi condividono le stesse espressioni.

## Cancellazione dello schermo dei grafici

## Ulteriori vantaggi dell'utilizzo delle funzioni definite dall'utente

Il comando **Graph** permette di eseguire una rappresentazione grafica dallo schermo base senza ricorrere a Y= Editor. A differenza di Y= Editor, **Graph** permette di specificare un'espressione rispetto a qualsiasi variabile indipendente, senza tenere conto del modo grafico corrente.

**Se l'espressione è definita rispetto a:** **Utilizzare il comando Graph come illustrato in questo esempio:**

Una variabile indipendente originale

Per la rappresentazione grafica di una funzione, x è la variabile originale.

Una variabile indipendente non originale

Specificare la variabile indipendente; altrimenti può verificarsi un errore.

**Graph** non è attivo con i grafici di successioni o le equazioni differenziali. Utilizzare le seguenti variazioni per i grafici di equazioni parametriche, polari e 3D.

Nel modo di rappresentazione grafica PARAMETRIC: **Graph** *xExpr, yExpr, t*

Nel modo di rappresentazione grafica POLAR: **Graph** *expr, θ*

Nel modo di rappresentazione grafica 3D: **Graph** *expr, x, y*

**Graph** non copia l'espressione in Y= Editor. Al contrario, sospende temporaneamente le eventuali funzioni selezionate in Y= Editor. È possibile percorrere, eseguire uno zoom o visualizzare e modificare le espressioni **Graph** nello schermo delle tabelle, analogamente alle funzioni di Y= Editor.

Ogni volta che si esegue **Graph**, la nuova espressione viene aggiunta a quelle esistenti. Per cancellare i grafici:

- Eseguire il comando **ClrGraph** (disponibile nel menu della barra degli strumenti [F4] Other dello schermo base).  
— oppure —
- Visualizzare Y= Editor. Quando lo schermo dei grafici viene successivamente visualizzato, utilizza le funzioni selezionate in Y= Editor.

L'utente può definire una funzione rispetto a qualsiasi variabile indipendente. Per esempio:

Definito rispetto ad "aa".

```
define f1(aa)=1.25a*cos(a)
graph f1(x)
```

e:

Fare riferimento alla funzione utilizzando la variabile indipendente originale.

```
define f1(a)=1.25aa*cos(aa)
f1(x)→y1(x)
```

## Rappresentazione grafica di una funzione definita a tratti

Prima di rappresentare graficamente una funzione piecewise (o definita a tratti), occorre specificare gli intervalli e le espressioni valide per ciascun ramo (o tratto). La funzione **when** è particolarmente importante per le funzioni costituite da due rami. Per quelle costituite da tre o più rami, è più semplice creare una funzione a multiespressione definita dall'utente.

### Utilizzo della funzione When

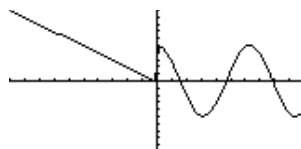
**Suggerimento:** i risultati matematici di un grafico possono variare.

Per definire una funzione costituita da due rami, utilizzare la seguente sintassi:

**when**(condizione, espressioneVera, espressioneFalsa)

Per esempio, si supponga di dovere rappresentare graficamente una funzione con due rami:

Quando:	Usare l'espressione:
$x < 0$	$-x$
$x \geq 0$	$5 \cos(x)$



In Y= Editor:

La funzione è visualizzata nel modo Pretty Print.

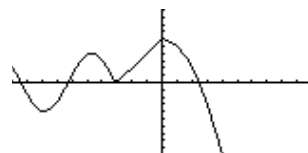
Immettere la funzione in questo formato.

```
~PLOTS
✓y1={-x,x<0
      5*cos(x),else
y2=
y3=
y4=
y5=
y6=
y1(x)=when(x<0,-x,5*cos(x...
```

**Suggerimento:** per introdurre **when**, digitarlo oppure usare il CATALOG.

Per funzioni con tre o più rami, è possibile utilizzare le funzioni **when** nidificate.

Quando:	Usare l'espressione:
$x < -\pi$	$4 \sin(x)$
$x \geq -\pi$ e $x < 0$	$2x + 6$
$x \geq 0$	$6 - x^2$



In Y= Editor:

```
~PLOTS
✓y1={4*sin(x),x<-pi,x<0
      2*x+6,else
      6-x^2,else
y2=
y3=
y4=
y5=
y6=
y1(x)=when(x<0,when(x<-pi,...
```

dove:

$y1(x)=\text{when}(x<0,\text{when}(x<-\pi,4*\sin(x),2x+6),6-x^2)$

└─ Questa funzione nidificata è valida quando  $x < 0$ .

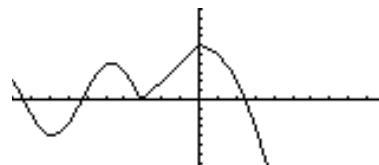
Le funzioni nidificate divengono spesso complesse e di difficile visualizzazione.

## Utilizzo di una funzione a multiespressione definita dall'utente

In presenza di tre o più rami, si può creare una funzione a multiespressione definita dall'utente.

Si consideri per esempio la precedente funzione costituita da tre rami.

Quando:	Usare l'espressione:
$x < -\pi$	$4 \sin(x)$
$x \geq -\pi$ e $x < 0$	$2x + 6$
$x \geq 0$	$6 - x^2$



**Nota:** per informazioni sulle analogie e sulle diversità tra le funzioni ed i programmi, fare riferimento al Capitolo 17.

**Suggerimento:** i risultati matematici di un grafico possono variare.

Una funzione a multiespressione definita dall'utente può avere molte strutture di controllo e strutture decisionali (**If**, **Elseif**, **Return**, ecc.) usate nella programmazione. Nel creare la struttura di una funzione, può essere utile visualizzarla in forma di blocco.

```
Func
  If x<-pi Then
    Return 4*sin(x)
  Elseif x>=-pi and x<0 Then
    Return 2x+6
  Else
    Return 6-x^2
  EndIf
EndFunc
```

**Func** e **EndFunc** devono rispettivamente incominciare e terminare la funzione.

Per informazioni sui singoli argomenti, fare riferimento all'Appendice A.

Una funzione a multiespressione immessa in Y= Editor o nello schermo base, deve essere compresa su una sola riga.

└ Separare le righe di istruzione mediante un segno di due punti (:).

```
Func:If x<-pi Then:Return 4*sin(x): ... :EndIf:EndFunc
```

In Y= Editor:

In una funzione a multiespressione, è visualizzato solo "Func".

Inserire una funzione a multiespressione su una riga sola. Verificare di avere aggiunto i due punti.

```
+PLOTS
✓y1=Func
y2=
y3=
y4=
y5=
y6=
y7=
y8=
y1(x)=Func:If x<-pi Then:R...
```

## Dallo schermo base o da un programma

Dallo schermo base il comando **Define** permette di creare una funzione a multiespressione definita dall'utente. Fare riferimento a pagina 204 per ulteriori informazioni sulla copia di una funzione dallo schermo base a Y= Editor.

Program Editor (Capitolo 17), permette di creare una funzione definita dall'utente. Per esempio, Program Editor permette di creare la funzione  $f1(x)$ . In Y= Editor, impostare  $y1(x) = f1(x)$ .



# Rappresentazione grafica di una famiglia di curve

Immettendo un insieme di valori in un'espressione, è possibile percorrere una funzione separata per ciascun valore in essa contenuto (non è possibile rappresentare graficamente una famiglia di curve nei modi grafici SEQUENCE o 3D).

## Esempi con Y= Editor

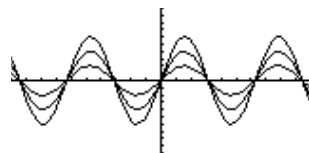
**Suggerimento:** i risultati di Graph possono variare.

**Suggerimento:** racchiudere gli elementi della lista tra parentesi ( $\text{2nd}$   $\text{[ ]}$  e  $\text{2nd}$   $\text{[ ]}$ ) e separarli mediante virgole.

**Nota:** le virgole sono visualizzate nella riga di introduzione ma non nella lista delle funzioni.

Immettere l'espressione  $\{2,4,6\} \sin(x)$  e rappresentare graficamente le funzioni.

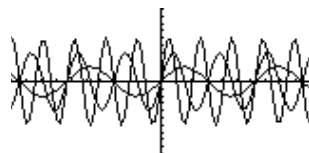
```
→PLOTS
✓y1={2 4 6}·sin(x)
y2=
y3=
y4=
y5=
y6=
y7=
y8=
y1(x)={2,4,6}·sin(x)
```



Rappresentazione grafica delle tre funzioni:  
 $2 \sin(x)$ ,  $4 \sin(x)$ ,  $6 \sin(x)$

Immettere l'espressione  $\{2,4,6\} \sin(\{1,2,3\} x)$  e rappresentare graficamente le funzioni.

```
→PLOTS
✓y1={2 4 6}·sin({1 2 3}x)
y2=
y3=
y4=
y5=
y6=
y7=
y8=
y1(x)={2,4,6}·sin({1,2,3}x)
```



Rappresentazione grafica delle tre funzioni:  
 $2 \sin(x)$ ,  $4 \sin(2x)$ ,  $6 \sin(3x)$

## Esempio con il comando Graph

In maniera analoga è possibile utilizzare il comando **Graph** dallo schermo base o da un programma, come descritto a pagina 205.

```
graph {2,4,6}sin(x)
graph {2,4,6}sin({1,2,3}x)
```

## Rappresentazioni grafiche simultanee con liste

**Suggerimento:** per impostare formati grafici da Y= Editor, dall'editor di Window Editor o dallo schermo dei grafici, premere:  
**TI-89:**  $\text{2nd}$   $\text{[ ]}$   
**TI-92 Plus:**  $\text{2nd}$   $\text{F}$

Quando nel formato grafico è stato impostato Graph Order = SIMUL, le funzioni vengono rappresentate graficamente in gruppi, conformemente al numero di elementi nella lista.

```
→PLOTS
✓y1={2 4 6}·sin(x)
✓y2={1 2 3}·x+4
✓y3=cos(x)
```

Per queste funzioni esemplificative, la TI-89 / TI-92 Plus rappresenta graficamente tre gruppi.

- $2 \sin(x)$ ,  $x+4$ ,  $\cos(x)$
- $4 \sin(x)$ ,  $2x+4$
- $6 \sin(x)$ ,  $3x+4$

La rappresentazione grafica delle funzioni di ciascun gruppo avviene contemporaneamente, ma quella dei gruppi è sequenziale.

## Quando si traccia una famiglia di curve

Utilizzare  $\text{◀}$  o  $\text{▶}$  per spostare il cursore di tracciamento rispettivamente alla curva successiva o precedente all'interno della stessa famiglia, prima di passare alla funzione selezionata successiva o precedente.

Il modo di rappresentazione grafica affiancata permette di duplicare le funzioni grafiche della TI-89 / TI-92 Plus, mettendo così a disposizione dell'utente due calcolatrici grafiche indipendenti. È disponibile solamente nel modo a schermo suddiviso. Per ulteriori informazioni sugli schermi suddivisi, fare riferimento al Capitolo 14.

### Impostazione del modo

Diverse impostazioni interessano il modo di rappresentazione grafica affiancata, ma solo due sono indispensabili. Entrambe si trovano nella seconda pagina della finestra di dialogo MODE.

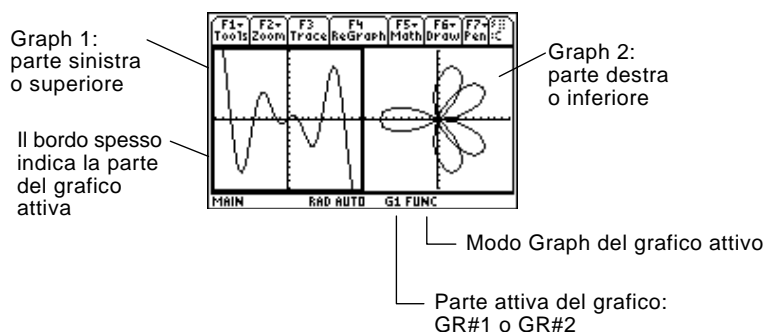
1. Premere **[MODE]**. Poi premere **[F2]** per visualizzare Page 2.
2. Impostare i seguenti modi richiesti.
  - Split screen = TOP-BOTTOM o LEFT-RIGHT
  - Number of Graphs = 2
3. L'impostazione dei seguenti modi è facoltativa.



- Page 1:
- Graph = modo Graph per la parte superiore o sinistra
- Page 2:
- Split 1 App = applicazione per la parte superiore o sinistra
  - Split 2 App = applicazione per la parte inferiore o destra
  - Graph 2 = modo Graph per la parte inferiore o destra
  - Split Screen Ratio = dimensioni relative delle due parti (solo TI-92 Plus)
4. Premere **[ENTER]** per chiudere la finestra di dialogo.

### Schermo di rappresentazione grafica affiancata

Uno schermo di rappresentazione grafica affiancata è simile ad un normale schermo suddiviso.



## Funzioni grafiche indipendenti

**Nota:** Y= Editor è completamente indipendente solo quando le due parti utilizzano modi di rappresentazione grafica diversi (come di seguito descritto).

## Y= Editor nel modo di rappresentazione grafica affiancata

**Nota:** le modifiche apportate in Y= Editor attivo (ridefinizione di una funzione, cambiamento di uno stile, ecc.), non vengono riportate nella parte inattiva fino a quando questa non viene attivata dall'utente.

Graph 1 e Graph 2 presentano alcune funzioni indipendenti:

- I modi Graph (FUNCTION, POLAR, ecc.); altri modi, come per esempio Angle, Display Digits, ecc., sono disponibili ed attivi in entrambi i grafici.
- Le variabili di Window Editor.
- I parametri di impostazione delle tabelle e gli schermi delle tabelle.
- I formati grafici come Coordinates, Axes, ecc.
- Gli schermi dei grafici.
- Y= Editor. Entrambi i grafici tuttavia condividono funzioni comuni e le stesse definizioni dei grafici statistici.

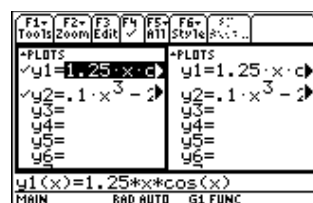
Le applicazioni indipendenti collegate ai grafici (Y= Editor, schermo dei grafici, ecc.) possono essere visualizzati su entrambe le parti dello schermo contemporaneamente.

Le applicazioni non collegate ai grafici, invece (schermo base, Data/Matrix Editor, ecc.) sono condivise e possono essere visualizzate da una sola parte alla volta.

Anche nel modo di rappresentazione grafica affiancata, di fatto vi è un solo Y= Editor con due liste di funzioni, una per ciascuna impostazione del modo Graph. Se tuttavia entrambe le parti utilizzano lo stesso modo di rappresentazione grafica, nelle rispettive liste possono essere selezionate funzioni differenti.

- Quando le due parti utilizzano modi di rappresentazione grafica differenti, in ciascuna di esse è visualizzata una diversa lista di funzioni.
- Quando le due parti utilizzano modi di rappresentazione grafica uguali, in ciascuna di esse è visualizzata la stessa lista di funzioni.

- In ciascuna parte, [F4] permette di selezionare le diverse funzioni e i grafici statistici (le voci selezionate sono contrassegnate con ✓).
- Se per una funzione viene impostato uno stile di visualizzazione, tale stile viene utilizzato per entrambe le parti.  
(TI-89: [2nd] [F6]  
TI-92 Plus: [F6])



Si supponga che entrambe le parti dello schermo siano impostate per la rappresentazione grafica di una funzione. Sebbene la lista delle funzioni visualizzata sia la stessa in entrambe le parti, l'utente potrà selezionare (✓) funzioni diverse per la rappresentazione grafica.

## Riepilogo dell'utilizzo di uno schermo suddiviso

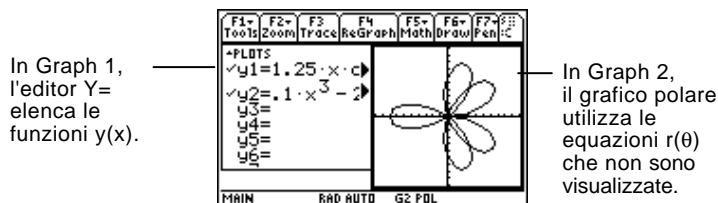
**Nota:** le applicazioni non collegate ai grafici (come lo schermo base) possono essere visualizzate solo da una parte alla volta.

Per ulteriori informazioni sugli schermi suddivisi, fare riferimento al Capitolo 14.

- Per passare da una parte all'altra dello schermo, premere  $\boxed{2nd} \boxed{\boxed{+/-}}$  (seconda funzione di  $\boxed{APPS}$ ).
- Per visualizzare le diverse applicazioni:
  - Dopo essersi posizionati nella parte del grafico interessata, visualizzare l'applicazione secondo la normale procedura;  
— oppure —
  - Utilizzare  $\boxed{MODE}$  per cambiare Split 1 App e/o Split 2 App.
- Per uscire dal modo di rappresentazione grafica affiancata:
  - Mediante  $\boxed{MODE}$  impostare Number of Graphs = 1, oppure uscire dallo schermo suddiviso impostando Split Screen = FULL;  
— oppure —
  - Premere  $\boxed{2nd} \boxed{QUIT}$  due volte per tornare allo schermo base di dimensioni normali.

## Si ricordi che le due parti sono indipendenti

Nel modo di rappresentazione grafica affiancata, può sembrare che le due parti siano collegate, mentre non lo sono. Per esempio:



## Dallo schermo base o da un programma

Dopo avere impostato il modo di rappresentazione grafica affiancata, le operazioni collegate ai grafici fanno riferimento alla parte attiva. Per esempio:

$\boxed{10} \rightarrow x_{max}$

si riferisce rispettivamente a Graph 1 o a Graph 2, a seconda della parte attivata al momento dell'esecuzione del comando.

Per attivare alternativamente una parte o l'altra, premere  $\boxed{2nd} \boxed{\boxed{+/-}}$  oppure utilizzare la funzione **switch**, **switch(1)** o **switch(2)**.

Ai fini di eseguire un confronto, è possibile percorrere una funzione sopra ad un grafico corrente. Di solito la funzione tracciata è una variazione del grafico. È inoltre possibile percorrere l'inverso di una funzione. Queste operazioni non sono possibili per i grafici tridimensionali.

## Percorso di una funzione o di un'equazione parametrica o polare

Eseguire **DrawFunc**, **DrawParm** o **DrawPol** dallo schermo base o da un programma. Non è possibile percorrere una funzione o un'equazione in maniera interattiva dallo schermo dei grafici.

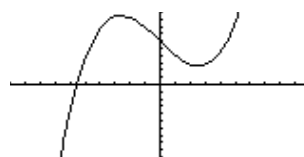
**DrawFunc** espressione

**DrawParm** espressione1, espressione2 [,tmin] [,tmax] [,tstep]

**DrawPol** espressione [,θmin] [,θmax] [,θstep]

Per esempio:

1. Definire  $y_1(x) = 1x^3 - 2x + 6$  in Y= Editor e rappresentarne graficamente la funzione.



2. Nello schermo dei grafici, premere: **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 2:DrawFunc.

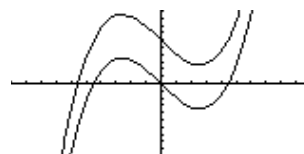


3. Nello schermo base, specificare la funzione che si desidera percorrere.

DrawFunc y1(x)-5

4. Premere [ENTER] per percorrere la funzione sullo schermo dei grafici.

Non è possibile percorrere, eseguire uno zoom o effettuare qualsiasi operazione matematica su una funzione tracciata.



Per visualizzare lo schermo base e inserire **DrawFunc** nella riga di introduzione, premere:

**TI-89:** [2nd] [F6] 2

**TI-92 Plus:** [F6] 2

**Suggerimento:** per cancellare la funzione tracciata, premere [F4] — oppure —

**TI-89:** [2nd] [F6] e selezionare 1:ClrDraw.

**TI-92 Plus:** [F6] e selezionare 1:ClrDraw.

## Percorso di una funzione inversa

Eseguire **DrawInv** dallo schermo base o da un programma. Non è possibile percorrere una funzione inversa in maniera interattiva dallo schermo dei grafici.

**DrawInv** espressione

Per esempio, utilizzare il grafico di  $y_1(x) = 1x^3 - 2x + 6$  come precedentemente descritto.

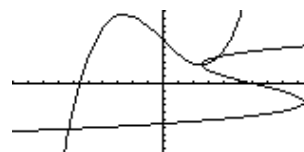
1. Nello schermo dei grafici, premere: **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 3:DrawInv.

2. Nello schermo base, specificare la funzione inversa.

DrawInv y1(x)

3. Premere [ENTER].

La funzione inversa viene tracciata come (y,x) invece che (x,y).



Per visualizzare lo schermo base ed evidenziare la riga di introduzione **DrawInv**, premere:

**TI-89:** [2nd] [F6] 3

**TI-92 Plus:** [F6] 3

Nello schermo dei grafici possono essere tracciati uno o più oggetti, di solito ai fini di effettuare un confronto. Per esempio, può essere utile percorrere una linea orizzontale per verificare che due parti di un grafico abbiano lo stesso valore y. Alcuni oggetti non sono disponibili per le rappresentazioni grafiche tridimensionali.

## Cancellazione di tutti gli oggetti tracciati

**Suggerimento:** è possibile inoltre selezionare **ClrDraw** nella riga di introduzione dello schermo base.

Un oggetto percorso non è parte del grafico stesso. Viene percorso “sopra ad esso” e rimane visualizzato fino a quando non viene cancellato dall'utente.

Dallo schermo dei grafici:

- **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 1:ClrDraw.  
— oppure —
- Premere [F4] per percorrere un altro oggetto.



Sono ammesse tutte le operazioni mediante le quali la funzione Smart Graph esegue nuovamente il grafico (come per esempio la modifica delle variabili Window o la deselection di una funzione in Y= Editor).

## Percorso di un punto o di una linea a mano libera

Dallo schermo dei grafici:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]  
**TI-92 Plus:** [F7]  
e selezionare 1:Pencil.
2. Posizionare il cursore nel punto iniziale.



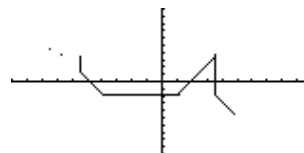
**Suggerimento:** quando si traccia una linea a mano libera è possibile spostare il cursore diagonalmente.

Per percorrere:	Procedere come segue:
Punto (un pixel)	Premere [ENTER].
Linea a mano libera	<p><b>TI-89:</b> Mantenendo premuto il tasto [↑], spostare il cursore per percorrere la linea.</p> <p><b>TI-92 Plus:</b> Premere e tenere premuto il tasto [↖], quindi spostare il cursore per percorrere la linea.</p> <p>Per terminare il tracciamento, rilasciare il tasto [↑] o [↖].</p>

**Nota:** su un pixel bianco, la matita traccia un punto o una linea nera. Su un pixel nero, la matita traccia un punto o una linea bianca (utilizzabile come una gomma).

Dopo avere percorso il punto o la linea, la calcolatrice è ancora nel modo “Pencil”.

- Se si desidera proseguire in questo modo, posizionare il cursore su un altro punto.
- In caso contrario, per uscire premere [ESC].



## Cancellazione di singole parti di un oggetto percorso

**Nota:** queste procedure permettono inoltre di cancellare parti di funzioni rappresentate graficamente.

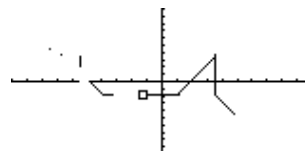
Dallo schermo dei grafici:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]  
**TI-92 Plus:** [F7]  
e selezionare 2:Eraser. Il cursore appare come un piccolo quadratino.
2. Posizionare il cursore nel punto desiderato.

Per cancellare:	Procedere nel modo seguente:
Area al di sotto del rettangolo	Premere [ENTER].
Lungo una linea tracciata a mano libera	<b>TI-89:</b> premere e tenere premuto il tasto [↑], quindi spostare il cursore per cancellare la linea. <b>TI-92 Plus:</b> premere e tenere premuto il tasto [↵], quindi spostare il cursore per cancellare la linea. Per terminare, rilasciare il tasto [↑] o [↵].

Dopo avere eseguito questa operazione, la calcolatrice è ancora nel modo "Eraser".

- Per cancellare altre parti di oggetti, spostare il cursore a rettangolo in un altro punto.
- Per uscire, premere [ESC].



## Percorso di una linea tra due punti

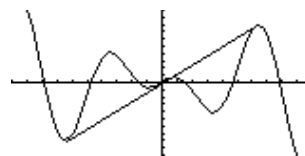
**Suggerimento:** utilizzare [2nd] se si desidera che il cursore si sposti con incrementi maggiori; [2nd] [↻], ecc.

Dallo schermo dei grafici:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]  
**TI-92 Plus:** [F7]  
e selezionare 3:Line.
2. Posizionare il cursore sul primo punto e premere [ENTER].
3. Posizionarsi sul secondo punto e premere [ENTER]. Man mano che si sposta il cursore, viene tracciata una linea a partire dal primo punto selezionato.

Dopo avere percorso la linea, la calcolatrice si trova ancora nel modo "Line".

- Se si desidera percorrere un'altra linea, posizionare il cursore su un altro primo punto.
- In caso contrario, per uscire, premere [ESC].

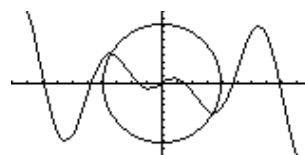


## Percorso di una circonferenza

**Suggerimento:** utilizzare [2nd] se si desidera che il cursore si sposti con incrementi maggiori; [2nd] [↻], ecc.

Dallo schermo dei grafici:

1. **TI-89:** [2nd] [F7]  
**TI-92 Plus:** [F7]  
e selezionare 4:Circle.
2. Posizionarsi nel centro della circonferenza e premere [ENTER].
3. Spostare il cursore in modo da definire il raggio e premere [ENTER].



## Percorso di una linea orizzontale o verticale

**Suggerimento:** utilizzare  $\boxed{2nd}$  se si desidera che il cursore si sposti con incrementi maggiori;  $\boxed{2nd}$   $\odot$ , ecc.

Dallo schermo dei grafici:

1. **TI-89:**  $\boxed{2nd}$   $\boxed{F7}$   
**TI-92 Plus:**  $\boxed{F7}$

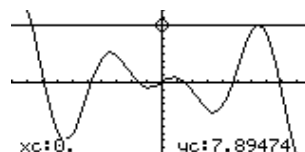
e selezionare 5:Horizontal o 6:Vertical. Sullo schermo vengono visualizzati una linea orizzontale o verticale ed un cursore intermittente.

Se la linea è inizialmente visualizzata lungo un asse, può essere difficile vederla. Tuttavia è facilmente individuabile il cursore intermittente.

2. Mediante il pannello del cursore, spostare la linea nella posizione corretta. Poi premere  $\boxed{ENTER}$ .

Dopo avere percorso la linea, la calcolatrice si trova ancora nel modo "Line".

- Se si desidera percorrere un'altra linea, posizionare il cursore su un punto diverso.
- In caso contrario, per uscire, premere  $\boxed{ESC}$ .



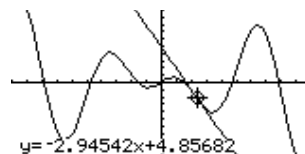
## Percorso di una linea tangente

**Suggerimento:** per impostare il punto tangente, è possibile digitare il suo valore x e premere  $\boxed{ENTER}$ .

Per percorrere una tangente, utilizzare il menu della barra degli strumenti  $\boxed{F5}$  Math invece di  $\boxed{2nd}$   $\boxed{F6}$  o  $\boxed{2nd}$   $\boxed{F7}$ . Dallo schermo dei grafici:

1. Premere  $\boxed{F5}$  e selezionare A:Tangent.
2. Mediante i tasti  $\odot$  e  $\ominus$ , selezionare la funzione su cui applicare la tangente.
3. Posizionare il cursore nel punto di tangenza e premere  $\boxed{ENTER}$ .

La tangente viene tracciata e la corrispondente equazione viene visualizzata.



## Percorso di una linea, dati un punto ed un'inclinazione

Per percorrere una linea, dati un punto ed un'inclinazione specifici, eseguire il comando **DrawSlp** dallo schermo base o da un programma. Utilizzare la seguente sintassi:

**DrawSlp** x, y, slope

È possibile accedere a **DrawSlp** anche dallo schermo dei grafici.

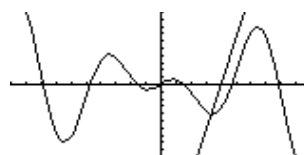
1. **TI-89:**  $\boxed{2nd}$   $\boxed{F6}$   
**TI-92 Plus:**  $\boxed{F6}$

e selezionare 6:DrawSlp. Così facendo si passa allo schermo base e si inserisce **DrawSlp** nella riga di introduzione.

2. Completare il comando e premere  $\boxed{ENTER}$ .

DrawSlp 4,0,6.37

La TI-89 / TI-92 Plus passa automaticamente allo schermo dei grafici e traccia la linea.





## Immissione di etichette di testo

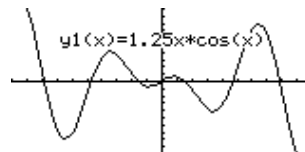
**Suggerimento:** il cursore del testo indica l'angolo superiore sinistro del successivo carattere da digitare.

Dallo schermo dei grafici:

1. **TI-89:**  $\boxed{2nd} \boxed{F7}$   
**TI-92 Plus:**  $\boxed{F7}$   
e selezionare 7:Text.
2. Posizionare il cursore del testo nel punto in cui si desidera iniziare l'immissione.
3. Digitare l'etichetta di testo.

Dopo avere immesso il testo, la calcolatrice si trova ancora nel modo "Text".

- Per ripetere l'operazione, posizionare il cursore su un altro punto.
- Per uscire, premere  $\boxed{ENTER}$  oppure  $\boxed{ESC}$ .



## Dallo schermo base o da un programma

Tutti gli oggetti descritti nella presente sezione possono essere tracciati mediante specifici comandi. Altri comandi (come per esempio **PxlOn**, **PxlLine**, ecc.) permettono di percorrere oggetti specificando le esatte posizioni dei pixel sullo schermo.

L'elenco dei comandi di percorso disponibili è riportato nel Capitolo 17 "Percorso sullo schermo dei grafici".

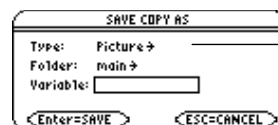
Un'immagine dello schermo dei grafici corrente può essere salvata in una variabile PICTURE (o PIC). Successivamente, è possibile aprire tale variabile e rivisualizzarne l'immagine. Questo procedimento permette di salvare solamente l'immagine, non le impostazioni grafiche utilizzate per realizzarla.

### Salvataggio di un'immagine dell'intero schermo dei grafici

Un'immagine comprende le funzioni e gli oggetti tracciati, gli assi ed i punti. L'immagine non comprende invece gli indicatori di limite inferiore e superiore, i prompt o le coordinate del cursore.

Visualizzare lo schermo dei grafici nel modo in cui lo si desidera salvare. Poi:

1. Premere **[F1]** e selezionare 2:Save Copy As.
2. Specificare il tipo (Picture), la cartella ed un nome di variabile univoco.
3. Premere **[ENTER]**. Dopo avere inserito alcuni dati in una casella di introduzione quale Variable, occorre premere **[ENTER]** due volte.



**Importante:** per default, Type = GDB (per il database del grafico). Impostare pertanto Type = Picture.

### Salvataggio di una porzione dello schermo dei grafici

**Nota:** non è possibile salvare una porzione di un grafico tridimensionale.

**Suggerimento:** utilizzare  $\odot$  e  $\ominus$  per spostare il lato superiore o inferiore e  $\odot$  e  $\ominus$  per spostare gli altri lati.

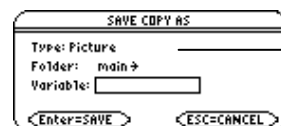
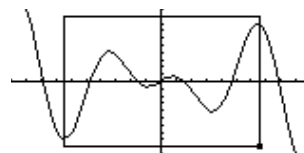
È possibile definire un riquadro rettangolare che racchiuda solamente la porzione dello schermo dei grafici che si desidera salvare.

1. **TI-89:** **[2nd]** **[F7]**  
**TI-92 Plus:** **[F7]**  
e selezionare 8:Save Picture.

Viene rappresentato un riquadro nel margine esterno dello schermo.



2. Posizionare il primo angolo di questo riquadro spostandone i lati superiore e sinistro. Poi premere **[ENTER]**.
3. Posizionare il secondo angolo di questo riquadro spostandone i lati inferiore e destro. Poi premere **[ENTER]**.
4. Specificare la cartella ed il nome di una variabile univoco.
5. Premere **[ENTER]**. Dopo avere inserito dati in una casella di introduzione quale Variable, occorre premere **[ENTER]** due volte.



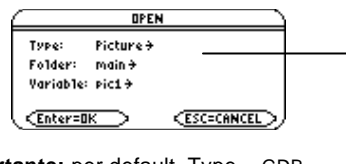
**Nota:** quando si salva una parte di un grafico, Type viene automaticamente fissato come Picture.

## Apertura di un'immagine di un grafico

Quando si apre un'immagine di un grafico, viene sovrapposta allo schermo dei grafici corrente. Se si desidera visualizzare solamente l'immagine, Y= Editor permette di deselezionare tutte le altre funzioni prima di aprire l'immagine grafica.

Dallo schermo dei grafici:

1. Premere **[F1]** e selezionare 1:Open.
2. Selezionare il tipo (Picture), la cartella e la variabile che contiene l'immagine del grafico che si desidera aprire.
3. Premere **[ENTER]**.



**Nota:** se il nome di una variabile non è visualizzato nella finestra di dialogo, significa che la cartella non contiene immagini grafiche.

**Importante:** per default, Type = GDB (per il database grafico). Verificare che sia stato impostato Type = Picture.

Un'immagine grafica è un oggetto percorso. Non è possibile percorrere nessuna curva su un'immagine.

## Per le immagini salvate da una porzione dello schermo dei grafici

Quando si preme **[F1]** e si seleziona 1:Open, l'immagine viene sovrapposta a partire dall'angolo superiore sinistro dello schermo dei grafici. Se l'immagine era stata salvata da una porzione dello schermo dei grafici (pagina 217), può apparire spostata rispetto al grafico sottostante.

Per specificare il pixel dello schermo da utilizzare come angolo superiore sinistro, si possono utilizzare i comandi elencati nella sezione "Da un programma o dallo schermo base" di seguito riportata.

## Cancellazione di un'immagine grafica

Le variabili Picture che non interessano più, assorbono parte della memoria del calcolatrice. Per cancellare una variabile, utilizzare lo schermo VAR-LINK (**[2nd]** **[VAR-LINK]** ) come descritto nel Capitolo 21.

## Da un programma o dallo schermo base

Per salvare (memorizzare) ed aprire (richiamare) un'immagine grafica, utilizzare i comandi **StoPic**, **RclPic**, **AndPic**, **XorPic** e **RplcPic** come descritto nell'Appendice A.

Per visualizzare una serie di immagini grafiche come successione animata, utilizzare il comando **CyclePic**. Un esempio viene riportato a pagina 219.

# Animazione di una serie di immagini grafiche

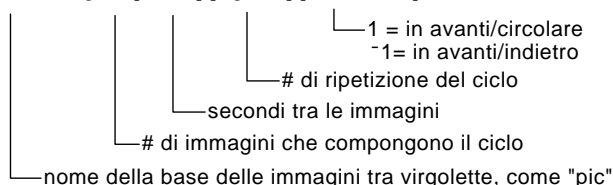
Come già descritto all'interno di questo capitolo, è possibile salvare un'immagine di un grafico. Il comando **CyclePic** permette di fare scorrere una serie di immagini grafiche, in modo da creare una successione animata.

## Comando CyclePic

Prima di utilizzare il comando **CyclePic**, occorre avere una serie di immagini grafiche con lo stesso nome di base e numerate progressivamente a partire dal numero 1 (come, per esempio, pic1, pic2, pic3, ...).

La successione ciclica delle immagini avviene mediante la seguente sintassi:

**CyclePic** *picNameString*, *n* [,*wait*] [,*cycles*] [,*direction*]



## Esempio

Questo programma esemplificativo (chiamato **cyc**) genera 10 viste di un grafico tridimensionale, ciascuna delle quali ha subito una successiva rotazione di 10° rispetto all'asse Z. Per ulteriori informazioni relativamente ai singoli comandi, fare riferimento all'Appendice A. Per ulteriori informazioni sull'editor del programma, vedere il Capitolo 17.

I commenti iniziano con

●. Premere:

TI-89: [2nd] [X]

TI-92 Plus: [2nd] X

Per  $\phi$ , premere:

TI-89: [2nd] [alpha] F

TI-92 Plus: [2nd] GF

Per #, premere

TI-89: [CATALOG]

TI-92 Plus: [2nd] [CATALOG]  
e selezionarlo dall'elenco.

Per &, premere:

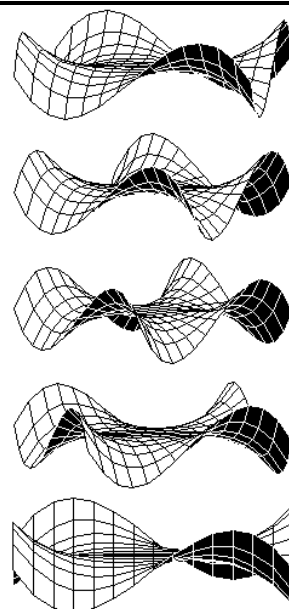
TI-89: [2nd] [X]

TI-92 Plus: [2nd] H

### Lista dei programmi

### Grafici alternati dal programma

```
:cyc()  
:Prgm  
:local i  
:●Set mode and Window variables  
:setMode("graph","3d")  
:70>eyeφ  
:-10>xmin  
:10>xmax  
:14>xgrid  
:-10>ymin  
:10>ymax  
:14>ygrid  
:-10>zmin  
:10>zmax  
:1>zsc1  
:●Define the function  
:(x^3*y-y^3*x)/390>z1(x,y)  
:●Generate pics and rotate  
:For i,1,10,1  
: i*10>eyeθ  
: DispG  
: StoPic #("pic" & string(i))  
:EndFor  
:●Display animation  
:CyclePic "pic",10,.5,5,-1  
:EndPrgm
```



**Nota:** la complessità di questo programma determina un tempo d'esecuzione di alcuni minuti.

Dopo essere entrati in questo programma da Program Editor, passare allo schermo base ed immettere `cyc()`.

## Salvataggio ed apertura di un database grafico

Un database grafico racchiude una serie di elementi che definiscono un particolare grafico. Se si salva un database grafico come variabile GDB, è possibile ricreare il grafico corrispondente ad uno stadio successivo aprendo la variabile del database memorizzata.

### Elementi di un database grafico

**Nota:** nel modo di rappresentazione grafica affiancata gli elementi di entrambi i grafici vengono salvati in un solo database.

Un database grafico comprende:

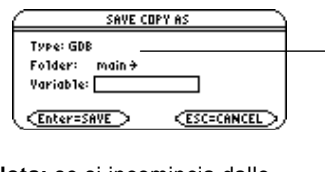
- Le impostazioni di modo ([MODE]) per Graph, Angle, Complex Format e Split Screen (solo se si utilizza il modo di rappresentazione grafica affiancata).
- Tutte le funzioni di Y= Editor ([Y=]), compresi gli stili di visualizzazione e le funzioni selezionate.
- I parametri di una tabella ([TblSet]), le variabili Window ([WINDOW]) ed i formati grafici [F1] 9 — o — **TI-89:** [I] **TI-92 Plus:** [F.]

Un database grafico non comprende gli oggetti tracciati e i grafici statistici.

### Salvataggio del database grafico corrente

In Y= Editor, Window Editor, o dallo schermo di una tabella o grafico:

1. Premere [F1] e selezionare 2:Save Copy As.
2. Specificare la cartella ed il nome di una variabile univoco.
3. Premere [ENTER]. Dopo avere inserito i dati in una casella di introduzione come Variable, occorre premere [ENTER] due volte.



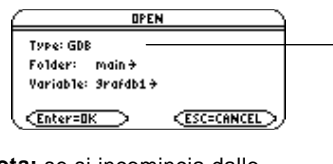
**Nota:** se si incomincia dallo schermo Graph, verificare che Type=GDB.

### Apertura di un database grafico

**Avvertenza:** quando si apre un database grafico, vengono sostituite tutte le informazioni contenute nel database corrente. Prima di aprire un database grafico memorizzato, è possibile salvare quello corrente.

Da Y= Editor, Window Editor, o dallo schermo di una tabella o grafico:

1. Premere [F1] e selezionare 1:Open.
2. Selezionare la cartella e la variabile che contiene il database grafico che si desidera aprire.
3. Premere [ENTER].



**Nota:** se si incomincia dallo schermo Graph, verificare che Type=GDB.

### Cancellazione di un database grafico

Le variabili GDB inutilizzate occupano parte della memoria della calcolatrice. Per cancellarle utilizzare lo schermo VAR-LINK ([2nd] [VAR-LINK]) descritto nel Capitolo 21.

### Da un programma o dallo schermo base

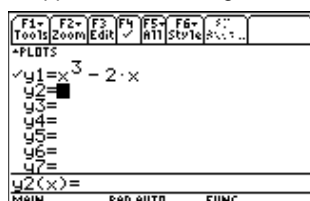
È possibile salvare (memorizzare) ed aprire (richiamare) un database grafico utilizzando i comandi **StoGDB** e **RcIGDB**, come descritto nell'Appendice A.

Anteprima di tabelle .....	222
Panoramica della procedura per generare una tabella .....	223
Impostazione dei parametri di tabella.....	224
Visualizzazione di una tabella in modo automatico .....	226
Costruzione di una tabella in maniera manuale (Ask).....	229

Nel Capitolo 6 è stato descritto come definire e rappresentare graficamente una funzione.

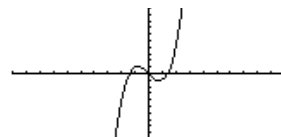
Una tabella permette di visualizzare una specifica funzione in formato tabulare.

Y= Editor visualizza una rappresentazione algebrica.



F1-Tools	F2-Setup	F3	F4	F5	F6
x	y1				
-10.	-980.				
-9.	-711.				
-8.	-496.				
-7.	-329.				
-6.	-204.				
x=-10.					
MAIN		RAD AUTO		FUNC	

Lo schermo delle tabelle visualizza una rappresentazione numerica.



Lo schermo dei grafici visualizza una rappresentazione grafica.

Nella tabella sono riportati una serie di valori per la variabile indipendente ed i corrispondenti valori della variabile dipendente.

$$y(x) = x^3 - 2x$$

Variable indipendente

Variable dipendente

**Nota:** le tabelle non sono disponibili nel modo di rappresentazione grafica 3D.

Calcolare la funzione  $y=x^3-2x$  per ciascun numero intero compreso tra -10 e 10. Quanti cambiamenti di segno si incontrano e dove?

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Nel modo Graph, selezionare FUNCTION.	MODE 1 ENTER	MODE 1 ENTER	
2. Visualizzare e cancellare Y= Editor, quindi definire $y_1(x) = x^3 - 2x$ .	Y= [Y=] F1 8 ENTER ENTER X 3 2 X ENTER	Y= [Y=] F1 8 ENTER ENTER X 3 2 X ENTER	
3. Impostare i parametri di tabella ai valori seguenti: tblStart = -10 $\Delta$ tbl = 1 Graph <-> Table = OFF Independent = AUTO	TblSet (-) 1 0 1 1 1 ENTER ENTER	TblSet (-) 1 0 1 1 1 ENTER ENTER	
4. Visualizzare lo schermo delle tabelle.	TABLE	TABLE	
5. Fare scorrere la tabella. Si noti che $y_1$ cambia segno a $x = -1, 1$ e 2.  <i>Per fare scorrere la tabella una pagina alla volta, utilizzare 2nd e 2nd.</i>	2nd e 2nd come necessario	2nd e 2nd come necessario	
6. È possibile ingrandire l'area del cambio di segno tra $x = -2$ e $x = -1$ cambiando i parametri della tabella nel modo seguente: tblStart = -2 $\Delta$ tbl = .1	F2 (-) 2 .1 ENTER ENTER	F2 (-) 2 .1 ENTER ENTER	

La procedura seguente spiega come generare una tabella di valori per una o più funzioni. Nelle pagine seguenti sono inoltre riportate ulteriori informazioni sull'impostazione dei parametri e sulla visualizzazione delle tabelle.

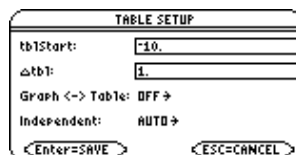
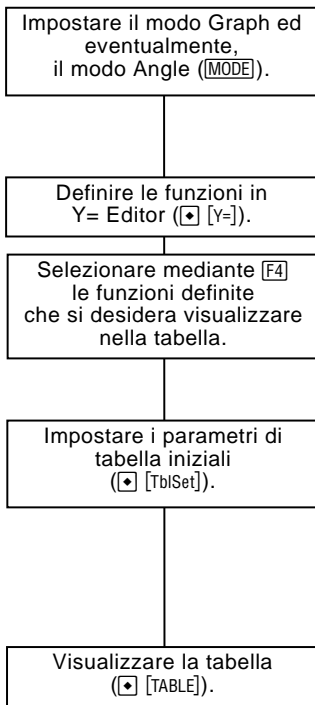
### Generazione di una tabella

**Nota:** le tabelle non sono disponibili nel modo di rappresentazione grafica 3D.

**Suggerimento:** per ulteriori informazioni sulla definizione e selezione delle funzioni con Y=Editor, fare riferimento al Capitolo 6.

**Suggerimento:** è possibile definire:

- Una tabella automatica  
– sulla base di valori iniziali  
– corrispondente ad un grafico.
- Una tabella manuale (ask).



x	Y1
-10.	-980.
-9.	-711.
-8.	-496.
-7.	-329.
-6.	-204.

### Esplorazione di una tabella

Dallo schermo delle tabelle è possibile:

- Fare scorrere la tabella per visualizzare i valori riportati nelle altre pagine.
- Visualizzare una cella per vedere il valore completo in essa contenuto.
- Cambiare i parametri di impostazione della tabella. Modificando il valore iniziale o incrementale utilizzato per la variabile indipendente, è possibile ingrandire o ridurre la tabella per vedere livelli di dettaglio diversi.
- Cambiare le dimensioni della cella.
- Modificare le funzioni selezionate.
- Creare o modificare una tabella in modo manuale per visualizzare solo alcuni valori specifici della variabile indipendente.



# Impostazione dei parametri di tabella

La finestra di dialogo TABLE SETUP permette di impostare i parametri iniziali di una tabella. Dopo avere visualizzato la tabella, questa finestra di dialogo può inoltre essere utilizzata per modificare i parametri.

## Visualizzazione della finestra di dialogo TABLE SETUP

Per visualizzare la finestra di dialogo TABLE SETUP, premere  $\blacksquare$  [TblSet]. Dallo schermo delle tabelle, è inoltre possibile premere  $\boxed{F2}$ .



**Nota:** la tabella inizia con tblStart; i valori precedenti possono tuttavia essere visualizzati mediante il tasto  $\odot$ .

Parametro di impostazione	Descrizione
tblStart	Se Independent = AUTO e Graph < - > Table = OFF, questo parametro specifica il valore iniziale della variabile indipendente.
Δtbl	Se Independent = AUTO e Graph < - > Table = OFF, questo parametro specifica il valore incrementale della variabile indipendente. Δtbl può essere sia positivo che negativo, ma non zero.
Graph < - > Table	Se Independent = AUTO:  OFF — La tabella si basa sui valori immessi per tblStart e Δtbl.  ON — La tabella si basa sui valori della stessa variabile indipendente utilizzati per rappresentare graficamente le funzioni nello schermo dei grafici. Tali valori dipendono dalle variabili Window impostate in Window Editor (Capitolo 6) e dalle dimensioni dello schermo suddiviso (Capitolo 14).
Independent	AUTO — La TI-89 / TI-92 Plus genera automaticamente una serie di valori per la variabile indipendente sulla base di tblStart, Δtbl e Graph < - > Table.  ASK — Permette di costruire manualmente una tabella inserendo valori specifici per la variabile indipendente.

## Parametri di impostazione

Per generare:	tblStart	Δtbl	Graph < - > Table	Independent
Una tabella automatica				
• Sulla base di valori iniziali	valore	valore	OFF	AUTO
• Corrispondente allo schermo dei grafici	—	—	ON	AUTO
Una tabella manuale				
	—	—	—	ASK

Il simbolo “—” significa che qualsiasi valore immesso per questo parametro viene ignorato per il tipo di tabella indicato.

Nel modo di rappresentazione grafica SEQUENCE (Capitolo 9), utilizzare numeri interi per tblStart e Δtbl.

## Modifica dei parametri di impostazione

Dalla finestra di dialogo TABLE SETUP:

1. Mediante i tasti  $\odot$  e  $\ominus$  evidenziare il valore o l'impostazione che si desidera modificare;
2. Specificare il nuovo valore o la nuova impostazione.

**Suggerimento:** per annullare un menu oppure per uscire da una finestra di dialogo senza salvare eventuali modifiche apportate, premere **[ESC]** invece di **[ENTER]**.

Per cambiare:	Azione:
tblStart oppure Δtbl	Digitare il nuovo valore; quello esistente viene cancellato quando si inserisce quello nuovo. — oppure — Premere $\odot$ o $\ominus$ per eliminare l'evidenziazione, quindi modificare il valore esistente.
Graph < - > Table oppure Independent	Premere $\odot$ o $\ominus$ per visualizzare un menu delle impostazioni valide, quindi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spostare il cursore in modo da evidenziare l'impostazione e premere <b>[ENTER]</b>.</li> <li>— oppure —</li> <li>• Premere il numero corrispondente all'impostazione desiderata.</li> </ul>

3. Dopo avere modificato i valori o le impostazioni desiderati, premere **[ENTER]** per salvare le modifiche e chiudere la finestra di dialogo.

## Dallo schermo base o da un programma

I parametri della tabella possono essere impostati dallo schermo base o da un programma. È possibile:

- Memorizzare i valori direttamente nelle variabili di sistema tblStart e Δtbl. Fare riferimento a “Memorizzazione e richiamo di valori di variabili” nel Capitolo 2;
- Impostare Graph < - > Table e Independent mediante la funzione **setTable**. Per ulteriori informazioni in proposito, fare riferimento all'Appendice A.

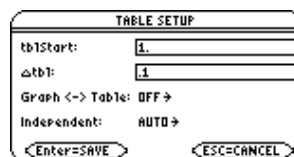
## Visualizzazione di una tabella in modo automatico

Se **Independent = AUTO** nella finestra di dialogo TABLE SETUP, viene automaticamente generata una tabella quando si visualizza il corrispondente schermo. Se **Graph <-> Table = ON**, la tabella fornisce le coppie dei valori di tracciamento dallo schermo dei grafici. Se **Graph <-> Table = OFF**, la tabella si basa sui valori immessi per **tblStart** e **Δtbl**.

### Informazioni preliminari

Definire e selezionare le funzioni desiderate in Y= Editor ( $\diamond$  [Y=]). In questo esempio viene utilizzata la funzione  $y_1(x) = x^3 - x/3$ .

Immettere quindi i parametri iniziali di tabella ( $\diamond$  [TblSet]).



### Visualizzazione dello schermo delle tabelle

Per visualizzare lo schermo delle tabelle, premere  $\diamond$  [TABLE] o [APPS] 5.

Il cursore inizialmente visualizza la cella contenente il valore iniziale della variabile indipendente. Il cursore può essere spostato su qualsiasi cella che contiene un valore.

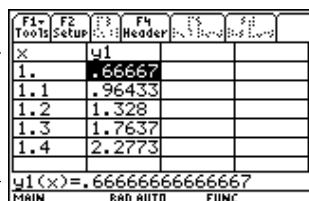
Nella prima colonna sono riportati i valori della variabile indipendente.

Nelle altre colonne sono contenuti i valori delle funzioni selezionate in Y= Editor.

**Suggerimento:** premendo  $\leftarrow$  o [2nd]  $\rightarrow$  è possibile fare scorrere i valori che precedono quello iniziale.

L'intestazione della riga riporta i nomi della variabile indipendente (x) e le funzioni selezionate (y1).

Nella riga di introduzione è contenuto il valore completo della cella evidenziata.



x	y1
1.	.66667
1.1	.96433
1.2	1.328
1.3	1.7637
1.4	2.2773

y1(x)=.666666666666667  
MAIN RAD AUTO FUNC

#### Per spostare il cursore:

#### Premere:

Di una cella per volta

$\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  o  $\downarrow$

Di una pagina per volta

[2nd] e poi  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  o  $\downarrow$

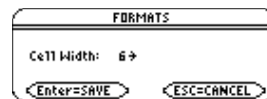
La riga di intestazione e la prima colonna sono fisse e non è possibile farle scorrere sullo schermo.

- I nomi delle variabili e delle funzioni sono sempre visibili nella parte superiore dello schermo, anche quando si fa scorrere la parte visualizzata verso l'alto o verso il basso.
- I valori della variabile indipendente sono sempre visibili sulla parte sinistra dello schermo, anche quando si fa scorrere la parte visualizzata verso destra o verso sinistra.

## Cambiamento della larghezza della cella

La larghezza della cella determina il numero massimo di cifre e di simboli che possono essere visualizzati al suo interno (virgola decimale, segno meno e simbolo “E” per la notazione scientifica). Tutte le celle di una tabella hanno uguali dimensioni.

Per modificare la larghezza della cella dallo schermo delle tabelle:



**Nota:** la larghezza delle celle impostata di default è 6.

1. Premere **[F1]** 9  
— oppure —  
**TI-89:** **[◀] [1]**  
**TI-92 Plus:** **[◀] F**
2. Premere **[▶]** oppure **[◀]** per visualizzare il menu delle larghezze valide (3 – 12);
3. Posizionare il cursore in modo da evidenziare un numero e premere **[ENTER]**. Per i numeri ad una sola cifra, è possibile digitare il numero corrispondente e premere **[ENTER]**;
4. Premere **[ENTER]** per chiudere la finestra di dialogo e aggiornare la tabella.

## Visualizzazione dei numeri in una cella

Per quanto possibile, i numeri vengono riprodotti secondo i modi di visualizzazione correntemente impostati (Display Digits, Exponential Format, ecc.). Se necessario, un numero può essere arrotondato. Tuttavia:

**Nota:** se una funzione non è definita per un particolare valore, nella cella viene visualizzato undef.

- Se la grandezza di un numero eccede la larghezza della cella, il numero viene arrotondato e visualizzato in notazione scientifica.
- Se le dimensioni della cella sono troppo piccole per visualizzare anche la notazione scientifica, viene riprodotto “...”.

**Suggerimento:** **[MODE]** permette di impostare i modi di visualizzazione.

L'impostazione di default è Display Digits = FLOAT 6. Con questa impostazione di modo, vengono visualizzate fino a sei cifre del numero, anche se la larghezza della cella potrebbe contenerne altre. Le altre impostazioni influenzano analogamente la visualizzazione dei numeri.

**Suggerimento:** nella riga di introduzione viene visualizzato completamente il numero contenuto nella cella evidenziata.

Visualizzazione completa	Se la larghezza della cella è:			
	3	6	9	12
1.2345678901	1.2	1.2346	1.23457	1.23457
-123456.78	...	- 1.2E5	- 123457.	- 123457.
.000005	...	5.E - 6	.000005	.000005
1.2345678E19	...	1.2E19	1.2346E19	1.23457E19
- 1.23456789012E - 200	...	...	- 1.2E - 200	- 1.2346E - 200

**Nota:** a seconda delle impostazioni del modo di visualizzazione, alcuni valori non sono visualizzati in modo completo anche quando la cella è sufficientemente grande.

## Numeri complessi

In una cella viene visualizzata una parte di un numero complesso (conformemente ai modi di visualizzazione correnti) seguita da “...” alla fine della porzione riportata.

Se si evidenzia una cella contenente un numero complesso, nella riga di introduzione sono riportate la parte reale ed immaginaria fino ad un massimo di quattro cifre ciascuna (FLOAT 4).

---

## Modifica di una funzione selezionata

Da una tabella è possibile modificare una funzione selezionata senza dovere utilizzare Y= Editor.

1. Posizionare il cursore su una cella della colonna contenente la funzione desiderata. Nella riga dell'intestazione della tabella sono riportati i nomi della funzione (y1, ecc.).
2. Premere **[F4]** per posizionare il cursore sulla riga di introduzione, dove la funzione viene visualizzata ed evidenziata.
3. Apportare le modifiche necessarie.

**Suggerimento:** questa procedura permette di visualizzare una funzione senza dovere uscire dalla tabella.

**Suggerimento:** per annullare eventuali modifiche e riportare il cursore nella tabella, premere **[ESC]** invece di **[ENTER]**.


- Digitare la nuova funzione. La vecchia funzione viene cancellata quando si inserisce quella nuova.  
— oppure —
- Premere **[CLEAR]** per annullare la funzione precedente, quindi digitare quella nuova.  
— oppure —
- Premere **⬅** o **➡** per eliminare l'evidenziazione, quindi modificare la funzione.

4. Premere **[ENTER]** per salvare la funzione modificata ed aggiornare la tabella. La funzione viene memorizzata anche in Y= Editor.

## Cambiamento dei parametri di impostazione

Dopo avere generato una tabella in maniera automatica, se necessario è possibile cambiare i parametri di impostazione.

Premere **[F2]** oppure **⬇ [TblSet]** per visualizzare la finestra di dialogo TABLE SETUP, quindi apportare le modifiche secondo la procedura descritta alle pagine 224 e 225.

Se prima della visualizzazione di una tabella sono state definite le seguenti impostazioni Independent = ASK (con ) , viene riprodotta una tabella vuota. Il cursore evidenzia la prima cella della colonna della variabile indipendente.

F1 Tools	F2 Setup	F3 Cell	F4 Header	F5 Del Row	F6 Ins Row
X	Y1				
X=					
MAIN	END AUTO	FINC			

1. Posizionare il cursore in modo da evidenziare la cella che si desidera immettere o modificare.
  - Se si incomincia da una tabella vuota, i valori possono essere inseriti solamente in celle consecutive (riga 1, riga 2, ecc.). Non è possibile saltare una cella (riga 1, riga 3).
  - È possibile modificare i valori eventualmente contenuti nelle celle della colonna 1.

2. Premere **[F3]** per posizionare il cursore sulla riga di introduzione.
3. Digitare il nuovo valore o la nuova espressione, oppure modificare i valori esistenti.
4. Premere **[ENTER]** per riportare il valore nella tabella ed aggiornare i valori della funzione corrispondenti.

Immettere i valori in qualsiasi ordine numerico.

F1 Tool	F2 Setup	F3 Data	F4 Header	F5 Del Row	F6 Ins Row
x		y1			
1.		.666667			
8.		509.33			
3.2		31.701			
22.		10641.			
12.6		1996.2			

Immettere in questa posizione un nuovo valore.

Visualizza il valore completo della cella evidenziata.

y1(x)=10640.6666666667
MAIN RAD AUTO FUNC

Immettere i valori in qualsiasi ordine numerico.

Immettere in questa posizione un nuovo valore.  
Visualizza il valore completo \_\_\_\_\_  
della cella evidenziata.

## Introduzione di una lista nella colonna della variabile indipendente

**Nota:** gli eventuali valori esistenti contenuti nella colonna della variabile indipendente vengono visualizzati come una lista (che può essere modificata).

1. Posizionare il cursore in modo da evidenziare una cella nella colonna della variabile indipendente.
2. Premere **[F4]** per posizionare il cursore sulla riga di introduzione.
3. Digitare una serie di valori, racchiusi tra parentesi { } e separati mediante virgole. Per esempio:

x={1,1.5,1.75,2}

È inoltre possibile inserire una variabile di lista o un'espressione il cui risultato venga visualizzato come una lista.

4. Premere **[ENTER]** per riportare i valori nella colonna della variabile indipendente. La tabella viene aggiornata e visualizza i valori della funzione corrispondente.

## Procedure per aggiungere, cancellare o vuotare il contenuto delle righe

Per:	Azione:
Inserire una nuova riga sopra ad una riga specificata	Evidenziare una cella nella riga specificata e premere: <b>TI-89:</b> <b>[2nd]</b> <b>[F6]</b> <b>TI-92 Plus:</b> <b>[F6]</b> La nuova riga non è definita (undef) fino a quando l'utente non inserisce un valore per la variabile indipendente.
Cancellare una riga	Evidenziare una cella nella riga e premere <b>[F5]</b> . Se si evidenzia una cella nella colonna della variabile indipendente, è inoltre possibile premere <b>[←]</b> .
Vuotare l'intera tabella (ma <i>non</i> le funzioni Y= selezionate)	Premere <b>[F1]</b> 8. Quando viene visualizzato un prompt di conferma, premere <b>[ENTER]</b> .

## Larghezza della cella e formati di visualizzazione

La visualizzazione dei numeri in una tabella dipende da numerosi fattori. Per ulteriori informazioni in proposito, fare riferimento a "Cambiamento della larghezza della cella" e "Visualizzazione dei numeri in una cella" a pagina 227.

## Dallo schermo base o da un programma

La variabile di sistema `tblInput` contiene un elenco di tutti i valori delle variabili indipendenti inseriti nella tabella, compresi quelli che non sono correntemente visualizzati. Tale variabile `tblInput` viene inoltre utilizzata per la realizzazione di tabelle in maniera automatica, ma contiene solamente i valori della variabile indipendente correntemente visualizzati.

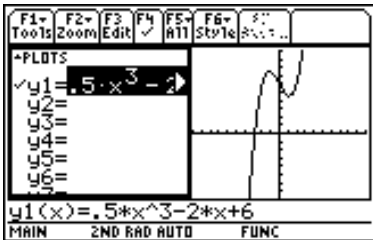
Prima di visualizzare una tabella, è possibile memorizzare una lista di valori direttamente nella variabile di sistema `tblInput`.

# Schermi suddivisi

## 14

Anteprima degli schermi suddivisi .....	232
Impostazione e uscita dal modo a schermo suddiviso.....	233
Selezione dell'applicazione attiva.....	235

Sulla TI-89 / TI-92 Plus è possibile dividere lo schermo per visualizzare contemporaneamente due applicazioni.

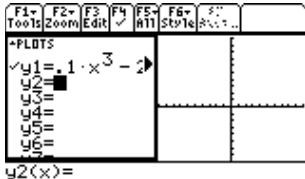
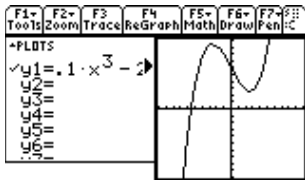
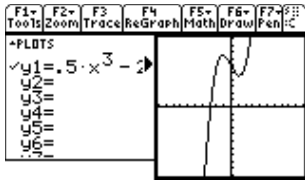
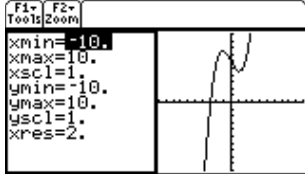


Per esempio, può essere utile visualizzare contemporaneamente Y= Editor e lo schermo dei grafici in modo da vedere l'elenco delle funzioni e i grafici corrispondenti.



## Anteprima degli schermi suddivisi

Dividere lo schermo per visualizzare Y= Editor e lo schermo dei grafici, quindi analizzare il comportamento di un polinomio al variare dei suoi coefficienti.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE. Per il modo Graph, selezionare FUNCTION. Per il modo Split Screen, selezionare LEFT-RIGHT. Per il modo Split 1 App, selezionare Y= Editor. Per il modo Split 2 App, selezionare Graph.	<code>[MODE]</code> <code>↓ 1</code> <code>[F2] ↓ 3</code> <code>↓ ↓ 2</code> <code>↓ ↓ 4 [ENTER]</code>	<code>[MODE]</code> <code>↓ 1</code> <code>[F2] ↓ 3</code> <code>↓ ↓ 2</code> <code>↓ ↓ 4 [ENTER]</code>	
2. Cancellare Y= Editor e disattivare gli eventuali grafici di dati statistici. Definire quindi $y_1(x) = .1x^3 - 2x + 6$ .  <i>Y= Editor è attivo quando è contornato da un bordo più spesso, la riga di introduzione si estende sull'intera larghezza dello schermo di visualizzazione.</i>	<code>[F1] 8 [ENTER]</code> <code>[F5] 5</code> <code>[ENTER]</code> <code>. 1 X [^] 3 [-] 2 X</code> <code>[+] 6 [ENTER]</code>	<code>[F1] 8 [ENTER]</code> <code>[F5] 5</code> <code>[ENTER]</code> <code>. 1 X [^] 3 [-] 2 X</code> <code>[+] 6 [ENTER]</code>	
3. Selezionare la finestra di visualizzazione ZoomStd che consente di passare allo schermo dei grafici e di rappresentare la funzione.  <i>Il bordo spesso ora circonda lo schermo dei grafici.</i>	<code>[F2] 6</code>	<code>[F2] 6</code>	
4. Passare a Y= Editor. Modificare quindi $y_1(x)$ per sostituire $.1x^3$ con $.5x^3$ .  <i>[2nd] [F5] è la seconda funzione di [APPS]. Il bordo spesso ora circonda Y= Editor.</i>	<code>[2nd] [F5]</code> <code>← [ENTER]</code> <code>↓ ↓ ↓ ←</code> <code>5 [ENTER]</code>	<code>[2nd] [F5]</code> <code>← [ENTER]</code> <code>↓ ↓ ↓ ←</code> <code>5 [ENTER]</code>	
5. Passare allo schermo dei grafici, quindi aggiornare il grafico della funzione modificata.  <i>Il bordo spesso ora circonda lo schermo dei grafici.</i>	<code>[2nd] [F5]</code>	<code>[2nd] [F5]</code>	
6. Passare a Y= Editor e aprire Window Editor.	<code>[2nd] [F5]</code> <code>↓ [WINDOW]</code>	<code>[2nd] [F5]</code> <code>↓ [WINDOW]</code>	
7. Aprire lo schermo base e portarlo a dimensione intera.	<code>[2nd] [QUIT]</code> <code>[2nd] [QUIT]</code>	<code>[2nd] [QUIT]</code> <code>[2nd] [QUIT]</code>	

Per impostare uno schermo suddiviso, specificare le relative impostazioni di modo mediante la finestra di dialogo MODE. Lo schermo suddiviso impostato rimane attivo sino ad una modifica successiva.

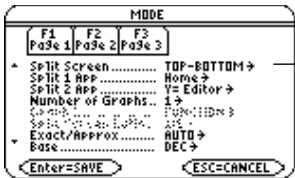
Impostazione del modo a schermo suddiviso

- 1. Premere [MODE] per visualizzare la finestra di dialogo MODE.
- 2. Dato che le impostazioni relative agli schermi suddivisi sono elencate nella seconda pagina della finestra di dialogo MODE:
  - Usare  $\ominus$  per scorrere in basso.
  - oppure —
  - Premere [F2] per visualizzare Page 2.
- 3. Impostare il modo Split Screen su una delle due opzioni seguenti. La procedura per la modifica di un'impostazione di modo è descritta nel Capitolo 2.

Impostazioni di modo Split Screen

TOP-BOTTOM

LEFT-RIGHT



Quando si imposta Split Screen = TOP-BOTTOM o LEFT-RIGHT, le impostazioni disattivate precedentemente come Split 2 App diventano attive.

Impostazione delle applicazioni iniziali

Prima di premere [ENTER] per chiudere la finestra di dialogo MODE, con Split 1 App e Split 2 App è possibile selezionare le applicazioni desiderate.



Modo	Specifica l'applicazione in:
Split 1 App	Parte superiore o sinistra dello schermo suddiviso.
Split 2 App	Parte inferiore o destra dello schermo suddiviso.

**Nota:** nel modo di rappresentazione grafica con schermi affiancati, descritto nel Capitolo 12, la stessa applicazione può essere visualizzata in entrambe le parti dello schermo suddiviso.

Se Split 1 App e Split 2 App sono impostati per la stessa applicazione, la TI-89 / TI-92 Plus esce dalla modalità a schermo suddiviso e visualizza lo schermo intero delle applicazioni.

Una volta visualizzato lo schermo suddiviso, è possibile aprire altre applicazioni, come descritto a pagina 235.

## Altre impostazioni attinenti

Modo	Descrizione
Number of Graphs	Consente di impostare e visualizzare due insiemi indipendenti di grafici.
<b>Nota:</b> lasciare l'impostazione 1 se non si è ancora a conoscenza delle informazioni fornite nella relativa sezione del Capitolo 12.	Si tratta di una funzione di rappresentazione grafica avanzata, come descritto in "Utilizzo del modo di rappresentazione grafica affiancata" nel Capitolo 12.

## Schermi suddivisi e coordinate di pixel

**Suggerimento:** per un elenco dei comandi di disegno, fare riferimento a "Disegno di un oggetto sullo schermo dei grafici" nel Capitolo 17.

**Nota:** a causa del bordo usato per indicare l'applicazione attiva, gli schermi suddivisi dispongono di un'area visualizzabile minore rispetto ad uno schermo intero.

La TI-89 / TI-92 Plus dispone di comandi che utilizzano coordinate di pixel per disegnare rette, circonferenze, ecc. nello schermo dei grafici. La tabella seguente mostra come le impostazioni di modo Split Screen influiscono sul numero di pixel disponibili nello schermo dei grafici.

### TI-89:

Split	Ratio	Split 1 App		Split 2 App	
		x	y	x	y
FULL	N/A	0 – 158	0 – 76	N/A	N/A
TOP-BOTTOM	1:1	0 – 154	0 – 34	0 – 154	0 – 34
LEFT-RIGHT	1:1	0 – 76	0 – 72	0 – 76	0 – 72

### TI-92 Plus:

Split	Ratio	Split 1 App		Split 2 App	
		x	y	x	y
FULL	N/A	0 – 238	0 – 102	N/A	N/A
TOP-BOTTOM	1:1	0 – 234	0 – 46	0 – 234	0 – 46
	1:2	0 – 234	0 – 26	0 – 234	0 – 68
	2:1	0 – 234	0 – 68	0 – 234	0 – 26
LEFT-RIGHT	1:1	0 – 116	0 – 98	0 – 116	0 – 98
	1:2	0 – 76	0 – 98	0 – 156	0 – 98
	2:1	0 – 156	0 – 98	0 – 76	0 – 98

## Uscita dal modo a schermo suddiviso

- Metodo 1: Premere **[MODE]** per visualizzare la finestra di dialogo MODE. Impostare quindi Split Screen = FULL. Quando si preme **[ENTER]** per chiudere la finestra di dialogo, lo schermo intero visualizza l'applicazione specificata in Split 1 App.
- Metodo 2: Premere **[2nd] [QUIT]** due volte per visualizzare uno schermo base a dimensione intera.

## Allo spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus

Lo spegnimento della TI-89 / TI-92 Plus non determina l'uscita dal modo a schermo suddiviso.

Se è stata spenta:	Alla riaccensione:
Premendo <b>[2nd] [OFF]</b>	È ancora attivo lo schermo suddiviso, ma al posto dell'applicazione attiva quando è stata premuta la combinazione di tasti <b>[2nd] [OFF]</b> viene sempre visualizzato lo schermo base.
Mediante la funzione di spegnimento automatico (APD™), oppure premendo <b>[♦] [OFF]</b> .	Lo schermo suddiviso viene visualizzato nello stesso modo in cui è stato lasciato.

## Selezione dell'applicazione attiva

In uno schermo suddiviso, può essere attiva una sola applicazione alla volta. È possibile passare alternativamente da un'applicazione esistente all'altra, o aprire altre applicazioni.

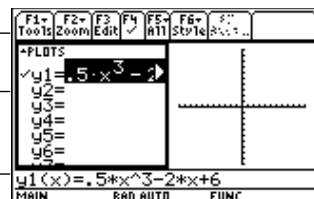
### L'applicazione attiva

- L'applicazione attiva è indicata da un bordo spesso.
- La barra degli strumenti e la riga di stato, che si estendono sempre sull'intera larghezza dello schermo di visualizzazione, sono associate all'applicazione attiva.
- Per le applicazioni che dispongono di una riga di introduzione (come lo schermo base e Y= Editor), questa si estende sull'intera larghezza dello schermo di visualizzazione *solo quando dette applicazioni rappresentano l'applicazione attiva.*

Barra degli strumenti per Y= Editor.

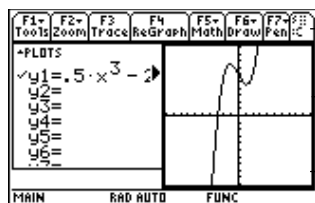
Il bordo spesso indica che Y= Editor è attivo.

La riga di introduzione si estende per l'intera larghezza dello schermo quando Y= Editor è attivo.



### Passaggio da un'applicazione all'altra

Premere **[2nd] [F1]** (seconda funzione di **[APPS]**) per passare da un'applicazione all'altra.



Barra degli strumenti per lo schermo dei grafici.

Il bordo spesso indica che lo schermo dei grafici è attivo.

Lo schermo dei grafici non dispone di una riga di introduzione.

### Apertura di un'altra applicazione

**Nota:** fare inoltre riferimento a "Uso di **[2nd] [QUIT]** per visualizzare lo schermo base" a pagina 236.

**Nota:** nel modo di rappresentazione grafica affiancata descritto nel Capitolo 12, la stessa applicazione può essere visualizzata in entrambe le parti dello schermo suddiviso.

- Metodo 1:
1. Usare **[2nd] [F1]** per passare all'applicazione che si desidera sostituire.
  2. Usare **[APPS]** o **[F1]** (come **[F1]** **[WINDOW]**) per selezionare la nuova applicazione.

Se si seleziona un'applicazione già visualizzata, la TI-89 / TI-92 Plus passerà a quell'applicazione.

- Metodo 2:
1. Premere **[MODE]** e quindi **[F2]**.
  2. Modificare Split 1 App e/o Split 2 App.

Se Split 1 App e Split 2 App sono impostati per la stessa applicazione, la TI-89 / TI-92 Plus esce dal modo a schermo suddiviso e visualizza lo schermo intero delle applicazioni.

## Uso di **[2nd] [QUIT]** per visualizzare lo schermo base

**Suggerimento:** premendo **[2nd] [QUIT]** due volte si abbandona il modo a schermo suddiviso.

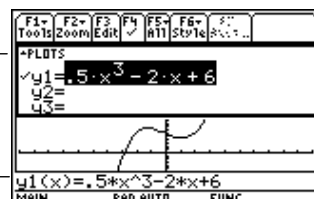
## Suddivisione in parte superiore e inferiore

**Nota:** le impostazioni Top-Bottom e Left-Right utilizzano metodi analoghi per la selezione di un'applicazione.

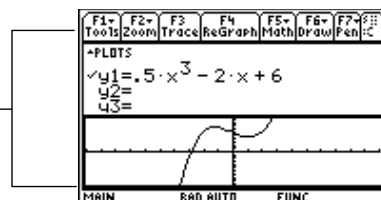
Se lo schermo base:	Premendo <b>[2nd] [QUIT]</b> :
Non è ancora visualizzato	Lo schermo base sostituisce l'applicazione attiva.
È visualizzato, ma non è l'applicazione attiva	Si passa allo schermo base che diventa l'applicazione attiva.
È l'applicazione attiva	Viene disattivato il modo a schermo suddiviso e visualizzato lo schermo base a dimensione intera.

Quando si seleziona una suddivisione TOP-BOTTOM, occorre tenere presente che la riga di introduzione e la barra degli strumenti sono sempre associate all'applicazione attiva. Esempio:

Riga di introduzione per Y= Editor attivo, non per lo schermo dei grafici.



Barra degli strumenti per lo schermo dei grafici attivo, non per Y= Editor.



15

Anteprima di Data/Matrix Editor ..... 238

Panoramica sulle variabili di lista, matrice e dati ..... 239

Avvio di una sessione in Data/Matrix Editor ..... 241

Introduzione e visualizzazione dei valori di una cella ..... 243

Inserimento e cancellazione di righe, colonne o celle ..... 246

Definizione di un'intestazione di colonna con  
un'espressione ..... 248

Uso delle funzioni Shift e CumSum in un'intestazione di  
colonna ..... 250

Procedura per ordinare le colonne ..... 251

Procedura per salvare una copia di una variabile di lista,  
matrice o dati ..... 252

Data/Matrix Editor svolge due compiti principali.

- Il presente capitolo descrive come creare e conservare variabili di lista, matrice o dati con Data/Matrix Editor.

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Tools	Plot Setup	Cell Header	Calc	Util	Stat	
DATA		med	resid			
	c2	c3	c4			
1	4	3.3333	.66667			
2	9	10.889	-1.889			
3	31	29.778	1.2222			
4	20	29.778	-9.778			
c4=c2-c3						
MAIN RAD AUTO FUNC						

- Il Capitolo 16 descrive le modalità di esecuzione e rappresentazione di calcoli e grafici statistici con Data/Matrix Editor.

# Anteprima di Data/Matrix Editor

Utilizzare Data/Matrix Editor per creare una variabile di lista a colonna singola, quindi aggiungere una seconda colonna di informazioni. Si noti che la variabile di lista (che può avere solo una colonna) viene automaticamente convertita in una variabile di dati (che può includere più colonne).

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Avviare Data/Matrix Editor e creare una nuova variabile di lista con nome TEMP.	[APPS] 6 3 [D] 3 [V] [V] T E M P [ENTER] [ENTER]	[APPS] 6 3 [D] 3 [V] [V] T E M P [ENTER] [ENTER]	
2. Introdurre una colonna di numeri, quindi spostare il cursore in alto di una cella (soltanto per verificare se il valore di una cella evidenziata viene visualizzato nella riga di introduzione).  <i>Nell'angolo superiore sinistro compare LIST ad indicare una variabile di lista.</i> <i>Per introdurre informazioni in una cella è possibile usare [V] invece di [ENTER].</i>	1 [ENTER] 2 [ENTER] 3 [ENTER] 4 [ENTER] 5 [ENTER] 6 [ENTER] [V]	1 [ENTER] 2 [ENTER] 3 [ENTER] 4 [ENTER] 5 [ENTER] 6 [ENTER] [V]	
3. Spostarsi sulla colonna 2 e definire l'intestazione in modo che il relativo valore corrisponda al doppio del valore nella colonna 1.  <i>Nell'angolo superiore sinistro compare DATA ad indicare che la variabile di lista è stata convertita in una variabile di dati.</i>	[D] [F4] 2 [X] [alpha] C 1 [ENTER]	[D] [F4] 2 [X] C 1 [ENTER]	
4. Spostarsi sulla cella di intestazione della colonna 2 per visualizzarne la definizione nella riga di introduzione.  <i>Quando il cursore è posizionato sulla cella di intestazione, non occorre premere [F4] per definirla. È sufficiente iniziare a digitare l'espressione.</i>	2nd [V] [V]	2nd [V] [V]	
5. Passare allo schermo base e tornare alla variabile corrente.	[HOME] [APPS] 6 1	[D] [HOME] [APPS] 6 1	
6. Cancellare il contenuto della variabile.  <i>La semplice cancellazione dei dati non comporta la riconversione della variabile di dati in una variabile di lista.</i>	[F1] 8 [ENTER]	[F1] 8 [ENTER]	

significa che la cella è in una colonna definita.

**Suggerimento:** se non è necessario salvare la variabile corrente, usarla come *blocco note*. Quando occorrerà nuovamente una variabile per dati provvisori, cancellare la variabile corrente e riutilizzarla. Ciò consente di introdurre dati temporanei senza creare ogni volta una nuova variabile, con un conseguente risparmio della memoria della calcolatrice.

Per poter utilizzare al meglio le possibilità offerte da Data/Matrix, è indispensabile comprendere il significato di variabile di lista, matrice e dati.

### Variabile di lista

**Nota:** una variabile di lista comprendente più colonne di elementi viene automaticamente convertita in una variabile di dati.

**Suggerimento:** una lista creata in Data/Matrix Editor può essere utilizzata in qualsiasi altra applicazione (come ad esempio lo schermo base).

Una lista è costituita da una serie di voci (numeri, espressioni o stringhe di caratteri) che possono essere sia in relazione l'una con l'altra che indipendenti. Le singole voci sono denominate elementi. In Data/Matrix Editor, una variabile di lista:

- Viene visualizzata come una singola colonna di elementi, ciascuno in una cella separata.
- Deve essere continua; la lista non deve includere celle vuote.
- Può includere sino a 999 elementi.

LIST	
1	c1
2	bob
3	10
4	cos(x)
5	6

Le celle di titolo e intestazione della colonna non vengono salvate come parte della lista.

Nello schermo base (o in qualsiasi altra applicazione che preveda l'uso di liste), una lista viene introdotta come una serie di elementi racchiusi tra parentesi { } e separati da virgole.

Mentre nella riga di introduzione devono essere utilizzate le virgole per separare gli elementi, nell'area della cronologia gli elementi sono separati da caratteri di spaziatura.

■ {bob 10 cos(x) 6 1 ▶
{bob 10 cos(x) 6 1 ▶
...,10,cos(x),6,1,hi)+list1
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30

Per fare riferimento ad un elemento specifico della lista, usare il formato visualizzato a destra.

list1[1]

Numero dell'elemento  
(o numero indice)

Nome della variabile di lista

### Variabile di dati

**Nota:** per i calcoli statistici, le colonne devono essere della stessa lunghezza.

Una variabile di dati è essenzialmente un insieme di liste che possono essere correlate o indipendenti. In Data/Matrix Editor, una variabile di dati:

- Può includere sino a 99 colonne.
- Può includere sino a 999 elementi in ciascuna colonna. A seconda del tipo di dati, è possibile avere colonne di diversa lunghezza.
- Deve essere composta di colonne continue; non ci possono essere celle vuote all'interno di una colonna.

DATA			
	c1	c2	c3
1	fred	stone	95
2	sally	ross	75
3	jane	smith	97
4	nick	castle	83



## Variabile di dati (continua)

Il comando **NewData** permette di creare una variabile di dati costituita da liste esistenti, partendo dallo schermo base o da un programma.

Nello schermo base non è possibile visualizzare direttamente una variabile di dati, ma solo colonne o elementi specificati.

Esempio:

```
NewData data1,list1,list2
```

Nomi delle variabili di lista esistenti

Nome della variabile di dati da creare

Nome della variabile di dati

Numero della colonna

```
data1[1]  
(data1[1])[1]
```

Numero dell'elemento nella colonna

Numero della colonna

Visualizza la colonna 1 della variabile data1.

```
data1[1]  
{fred sally jane nic}  
(data1[1])[1]      fred  
(data1[1])[1]  
MAIN      RAD AUTO      FUNC      2/30
```

Visualizza l'elemento 1 nella colonna 1 della variabile di dati 1.

## Variabile di matrice

Una matrice è un array rettangolare di elementi. Per creare una matrice in Data/Matrix Editor, occorre specificare il numero di righe e di colonne (che potrà essere in seguito modificato con l'aggiunta o la cancellazione di righe o colonne). In Data/Matrix Editor, una variabile di matrice:

- È simile ad una variabile di dati; le colonne, tuttavia, devono essere tutte della stessa lunghezza.
- Il valore iniziale delle singole celle è 0. Tale valore sarà sostituito con l'immissione del valore desiderato.

MAT 2x3			
	c1	c2	c3
	1	2	3
	4	5	6

Mostra le dimensioni della matrice

**Suggerimento:** una matrice creata in Data/Matrix Editor può essere utilizzata in qualsiasi altra applicazione (come ad esempio lo schermo base).

**Nota:** per fare riferimento a elementi specifici di una matrice, usare le parentesi. Scrivere ad esempio `mat1[2,1]` per accedere al primo elemento nella seconda riga.

Per memorizzare una matrice dallo schermo base o da un programma con uno dei due metodi equivalenti illustrati a fianco, usare **[STO]**.

Nell'area della cronologia, le matrici vengono visualizzate nel formato convenzionale standard in modalità Pretty Print, anche se sono state introdotte utilizzando uno dei metodi sopra illustrati.

```
[[1,2,3][4,5,6]]>mat1  
[1,2,3;4,5,6]>mat1
```


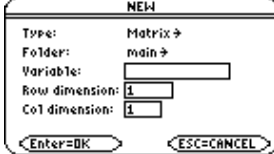
```
[1 2 3] → mat1 [1 2 3]  
[4 5 6] → mat1 [4 5 6]  
[[1,2,3][4,5,6]]→mat1  
MAIN      RAD AUTO      FUNC      1/30
```

In Data/Matrix Editor, è possibile creare nuove variabili, riutilizzare la variabile corrente (la variabile visualizzata l'ultima volta che è stato usato Data/Matrix Editor) o aprire una variabile esistente.

### Creazione di una nuova variabile di dati, matrice o lista

1. Premere **[APPS]** e selezionare quindi 6:Data/Matrix Editor.
2. Selezionare 3:New.
3. Specificare le informazioni relative alla nuova variabile.



Voce	Permette di:
Type	Selezionare il tipo di variabile da creare. Premere <b>[▶]</b> per visualizzare il menu dei tipi di variabile disponibili. 
Folder	Selezionare la cartella in cui la nuova variabile verrà memorizzata. Premere <b>[▶]</b> per visualizzare il menu delle cartelle esistenti. Per ulteriori informazioni sulle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.
Variable	Digitare il nome della nuova variabile.  Se viene specificata una variabile già esistente, quando si preme <b>[ENTER]</b> compare un messaggio di errore. Alla conferma del messaggio di errore con <b>[ESC]</b> o <b>[ENTER]</b> viene nuovamente visualizzata la finestra di dialogo NEW.
Row dimension e Col dimension	Se Type = Matrix, digitare il numero di righe e colonne della matrice. 

**Nota:** se non viene digitato alcun nome di variabile, la TI-89 / TI-92 Plus visualizza lo schermo base.

4. Premere **[ENTER]** (dopo aver effettuato un'immissione in una casella quale Variable, occorre premere **[ENTER]** due volte) per creare e visualizzare una variabile vuota in Data/Matrix Editor.

## Utilizzo della variabile corrente

È possibile passare da Data/Matrix Editor ad altre applicazioni. Per tornare alla variabile visualizzata prima di uscire da Data/Matrix Editor, premere [APPS] 6 e selezionare 1:Current.

## Creazione di nuove variabili in Data/Matrix Editor

In Data/Matrix Editor:

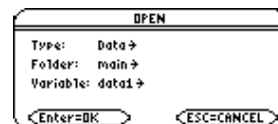
1. Premere [F1] e selezionare 3:New.
2. Specificare tipo, cartella e nome della variabile. Per le matrici, specificare anche il numero di righe e colonne.



## Apertura di altre variabili

È possibile aprire altre variabili.

1. In Data/Matrix Editor, premere [F1] e selezionare 1:Open.  
— oppure —  
Da qualsiasi applicazione, premere [APPS] 6 e selezionare 2:Open.
2. Selezionare tipo, cartella e variabile da aprire.
3. Premere [ENTER].



**Nota:** Variable visualizza la prima variabile esistente in ordine alfabetico. Se non ce ne sono, la visualizzazione non ha luogo.

## Nota sulla cancellazione di una variabile

In Data/Matrix Editor, tutte le variabili vengono automaticamente salvate; ciò comporta l'accumulo di diverse variabili che occupano memoria.

Per cancellare una variabile, usare lo schermo VAR-LINK ([2nd][VAR-LINK]). Per ulteriori informazioni sullo schermo VAR-LINK, fare riferimento al Capitolo 21.

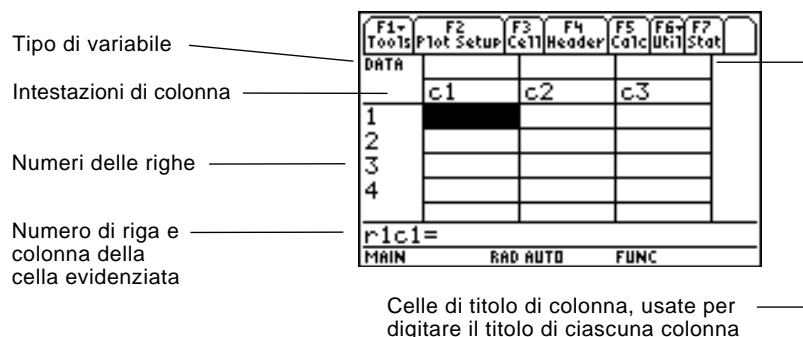
## Introduzione e visualizzazione dei valori di una cella

Quando si crea una nuova variabile, inizialmente Data/Matrix Editor è vuoto (se si tratta di variabili di lista o di dati) o visualizza una serie di zeri (se si tratta di matrici). Quando si apre una variabile esistente, vengono visualizzati i valori corrispondenti. In questo caso è possibile introdurre valori aggiuntivi o modificare quelli esistenti.

### Lo schermo di Data/Matrix Editor

**Suggerimento:** utilizzare la cella di intestazione all'inizio di ciascuna colonna per identificare le informazioni in essa contenute.

Di seguito è raffigurato uno schermo vuoto di Data/Matrix Editor. Alla prima visualizzazione, il cursore evidenzia la cella nella riga 1, colonna 1.



Quando si introducono i valori, la riga di introduzione visualizza l'intero valore della cella evidenziata.

### Introduzione o modifica di un valore di cella

**Suggerimento:** si può iniziare a digitare un nuovo valore da introdurre senza premere prima **ENTER** o **F3**. Tuttavia, è necessario usare **ENTER** o **F3** per modificare un valore esistente.

In una cella è possibile introdurre qualsiasi tipo di espressione (numero, variabile, funzione, stringa, ecc.).

1. Evidenziare con il cursore la cella in cui si desidera effettuare l'immissione o la modifica.
2. Premere **ENTER** o **F3** per posizionare il cursore sulla riga di introduzione.
3. Digitare il nuovo valore o modificare quello esistente.
4. Premere **ENTER** per trascrivere il valore nella cella evidenziata.

Premendo **ENTER**, il cursore evidenzia automaticamente la cella successiva, in modo da consentire il completamento dell'immissione o modifica dei valori. Il tipo di variabile, tuttavia, influisce sulla direzione di spostamento del cursore.

**Nota:** per trascrivere un valore dalla riga di introduzione, è inoltre possibile usare  $\ominus$  o  $\oplus$ .

Tipo di variabile	Premendo <b>ENTER</b> , il cursore si sposta:
Di lista o di dati	Sulla cella inferiore nella riga seguente.
Di matrice	Sulla cella a destra nella colonna seguente. Dall'ultima cella di una riga, il cursore si sposta automaticamente sulla prima cella della riga successiva, consentendo l'immissione di valori per la riga 1, la riga 2, ecc.

## Scorrimento dell'Editor

Per spostare il cursore	Premere
Di una cella alla volta	⬅, ➡, ⬆ o ⬇
Di una pagina alla volta	[2nd] e quindi ⬅, ➡, ⬆ oppure ⬇
Sulla riga 1 della colonna corrente o sull'ultima riga contenente dati di una qualsiasi colonna dello schermo, rispettivamente.	⬆ ➡ oppure ⬆ ⬇
Se il cursore è posizionato sull'ultima riga o dopo di essa, premendo ⬆ ⬅ si passa alla riga 999.	
Sulla colonna 1 o sull'ultima colonna contenente dati, rispettivamente. Se il cursore è posizionato sull'ultima colonna o dopo di essa, premendo ⬆ ⬇ si passa alla colonna 99.	⬆ ⬇ oppure ⬆ ⬇

Quando si fa scorrere il testo dell'Editor in alto o in basso, la riga di intestazione rimane nella parte superiore dello schermo in modo che i numeri delle colonne siano sempre visibili. Quando si scorre l'Editor a destra o a sinistra, i numeri delle righe rimangono nella parte sinistra dello schermo in modo che siano sempre visibili.

## Riempimento automatico di righe e colonne

Quando viene immesso un valore in una cella, il cursore passa alla cella successiva. È tuttavia possibile introdurre un valore in qualsiasi cella, posizionandovi il cursore. Gli eventuali spazi vuoti tra le singole celle vengono gestiti in modo automatico dalla TI-89 / TI-92 Plus.

- In una variabile di lista, una cella vuota risulta *non definita* sino a che non viene trascritto un valore.

**Nota:** una variabile di lista comprendente più colonne di elementi viene automaticamente convertita in una variabile di dati.

LIST	
	c1
2	2
3	3
4	
5	



LIST	
	c1
3	3
4	undef
5	5
6	

- In una variabile di dati, le celle vuote di una colonna sono gestite allo stesso modo delle variabili di lista. Tuttavia, gli spazi vuoti tra le colonne vengono lasciati vuoti.

DATA			
	c1	c2	c3
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		



DATA			
	c1	c2	c3
1	1		undef
2	2		undef
3	3		45
4	4		

- Se, nell'ambito di una variabile di matrice, si introduce un valore in una cella non inclusa nei limiti correnti, alla matrice vengono automaticamente aggiunte righe e/o colonne supplementari in modo da includere la nuova cella. Le altre celle presenti nelle nuove righe e/o colonne visualizzano una serie di zeri.

**Nota:** alle dimensioni specificate durante la creazione di una matrice è possibile aggiungere, in modo semplice e rapido, righe e colonne supplementari.

MAT			
2x3	c2	c3	c4
1	2	3	
2	5	6	
3			
4			

→

MAT			
3x4	c2	c3	c4
1	2	3	0
2	5	6	0
3	0	0	12
4			

## Modifica della larghezza di una cella

**Suggerimento:** si ricordi che per visualizzare completamente un numero è possibile evidenziare la cella e verificare la riga di introduzione.

La larghezza di una cella determina il numero di caratteri che possono essere visualizzati nella cella stessa. Per modificarla in Data/Matrix Editor:

- Per visualizzare la finestra di dialogo FORMATS, premere **[F1]** 9 — oppure —

**TI-89:** **[2nd]** **[1]**

**TI-92 Plus:** **[2nd]** **[F]**



La larghezza della cella corrisponde al numero massimo di caratteri che possono essere visualizzati in tale cella.

Tutte le celle hanno la stessa larghezza.

- Una volta evidenziata l'impostazione Cell Width corrente, premere **[>]** o **[<]** per visualizzare un menu di cifre (da 3 a 12).
- Evidenziare il numero desiderato con il cursore e premere **[ENTER]** (per i numeri di una sola cifra, è possibile digitare il numero e premere **[ENTER]**.)
- Premere **[ENTER]** per chiudere la finestra di dialogo.

## Cancellazione di una singola colonna o di tutte le colonne

**Nota:** in una variabile di lista o di dati, una colonna priva di contenuto è vuota; in una variabile di matrice, visualizza una serie di zeri.

La procedura di seguito descritta consente di cancellare il contenuto di una colonna, ma non la colonna.

Per cancellare:	Azione:
Una colonna	<ol style="list-style-type: none"> <li>Spostare il cursore su una cella qualsiasi della colonna.</li> <li><b>TI-89:</b> <b>[2nd]</b> <b>[F6]</b> <b>TI-92 Plus:</b> <b>[F6]</b> e selezionare 5:Clear Column. (Questa opzione non è disponibile per una matrice.)</li> </ol>
Tutte le colonne	Premere <b>[F1]</b> e selezionare 8:Clear Editor. Quando viene richiesta la conferma, premere <b>[ENTER]</b> (o <b>[ESC]</b> per annullare l'operazione).

## Inserimento e cancellazione di righe, colonne o celle

Le procedure generali di inserimento e cancellazione di celle, righe e colonne sono semplici e lineari. È possibile impostare sino a 99 colonne e ciascuna colonna può contenere sino a 999 elementi.

### Nota su titoli e intestazioni di colonna

Le righe o le celle contenenti titoli o intestazioni di colonna non possono essere cancellate. Inoltre, non è possibile inserire una riga o una cella prima di un titolo o un'intestazione di colonna.

### Inserimento di una riga o di una colonna

La nuova riga o colonna inserita *precede* la riga o colonna contenente la cella evidenziata. In Data/Matrix Editor:

1. Spostare il cursore su una cella qualsiasi della riga o colonna desiderata.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 1:Insert.
3. Selezionare 2:row oppure 3:column.




**Nota:** nelle variabili di lista, la procedura di inserimento di righe e celle è identica.

Quando si inserisce una riga:

- In una variabile di lista o di dati, la riga *non* è *definita*.
- In una variabile di matrice, la riga visualizza una serie di zeri.

DATA	c1	c2
1	10	15
2	20	25
3	30	35
4	40	45




DATA	c1	c2
1	10	15
2	20	25
3	undef	undef
4	30	35

**Nota:** nelle variabili di lista, non è possibile inserire colonne in quanto tali variabili sono costituite da una sola colonna.

Quando si inserisce una colonna:

- In una variabile di dati, la colonna è vuota.
- In una variabile di matrice, la colonna visualizza una serie di zeri.

DATA	c1	c2
1	10	15
2	20	25
3	30	35
4	40	45



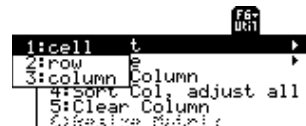
DATA	c1	c2	c3
1	10		15
2	20		25
3	30		35
4	40		45

Nelle celle vuote o non definite possono essere introdotti dei valori.

## Inserimento di una cella

La nuova cella inserita *precede* la cella evidenziata nella stessa colonna (non si possono inserire celle in una colonna bloccata, definita da una funzione nell'intestazione della colonna. Fare riferimento a pagina 248.). In Data/Matrix Editor:

1. Posizionare il cursore sulla cella desiderata.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 1:Insert.



3. Selezionare 1:cell.

**Nota:** nelle variabili di matrice non è possibile inserire celle in quanto la matrice deve conservare una forma rettangolare.

La cella inserita non è definita. In essa è possibile introdurre un valore.

DATA	
	c1
1	10
2	20
3	30
4	40

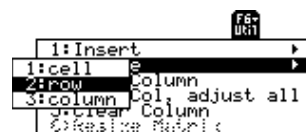
→

DATA	
	c1
1	10
2	20
3	undef
4	30

## Cancellazione di una riga o di una colonna

In Data/Matrix Editor:

1. Spostare il cursore su una cella qualsiasi della riga o colonna da cancellare.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 2:Delete.
3. Selezionare 2:row oppure 3:column.

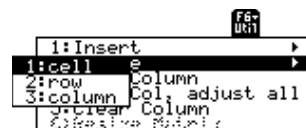


Se viene cancellata una riga, tutte le righe al di sotto di essa scorrono in alto. Se si cancella una colonna, tutte le colonne alla sua destra si spostano a sinistra.

## Cancellazione di una cella

In Data/Matrix Editor:

1. Posizionare il cursore sulla cella da cancellare (non è possibile cancellare una cella in una colonna bloccata, definita da una funzione nell'intestazione della colonna. Fare riferimento a pagina 248).
2. **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 2:Delete.
3. Selezionare 1:cell.



**Nota:** nelle variabili di matrice, la cancellazione di celle non è possibile in quanto la matrice deve conservare una forma rettangolare.

Tutte le celle al di sotto di quella cancellata scorrono in alto.

## Inserimento di una nuova riga, colonna o cella come "ultima"

Non è necessario usare il menu Util della barra degli strumenti per:

- Aggiungere una nuova riga o cella alla fine di una colonna.  
— oppure —
- Aggiungere una nuova colonna a destra o a sinistra dell'ultima.

È sufficiente posizionare il cursore sulla cella appropriata e introdurre un valore.



## Definizione di un'intestazione di colonna con un'espressione

In una variabile di lista o in una colonna di una variabile di dati è possibile introdurre, nell'intestazione di colonna, una funzione che generi automaticamente una lista di elementi. In una variabile di dati, è inoltre possibile definire una colonna in funzione di altre.

### Introduzione di una definizione di intestazione

**Suggerimento:** per visualizzare una definizione esistente, premere **F4** oppure posizionare il cursore sulla cella di intestazione e controllare la riga di introduzione.

**Suggerimento:** per annullare eventuali modifiche, premere **ESC** prima di **ENTER**.

**Nota:** la funzione **seq** è descritta nell'appendice A.

**Nota:** il riferimento ad una colonna vuota determina la comparsa di un messaggio di errore (tranne quando Auto-calculate = OFF come descritto a pagina 249).

**Nota:** nelle variabili di dati, la definizione di un'intestazione viene salvata all'uscita da Data/Matrix Editor. Nelle variabili di lista, le definizioni non vengono salvate (ma solo i relativi valori di cella).

### Cancellazione della definizione di un'intestazione

In Data/Matrix Editor:

1. Posizionare il cursore su una cella qualsiasi nella colonna e premere **F4**.  
— oppure —  
Posizionare il cursore sulla cella di intestazione (c1, c2, ecc.) e premere **ENTER**.

**Nota:** non è necessario premere **ENTER** per digitare una nuova definizione o per sostituire quella esistente. Tuttavia, per modificare la definizione esistente, occorre premere **ENTER**.

2. Digitare la nuova espressione che sostituisce l'eventuale definizione esistente.

Se al punto 1 sono stati usati i tasti **F4** o **ENTER**, il cursore si è spostato sulla riga di introduzione e ha evidenziato l'eventuale definizione esistente. È inoltre possibile:

- Premere **CLEAR** per cancellare l'espressione evidenziata. Digitare quindi la nuova espressione.  
— oppure —
- Premere **◀** o **▶** per deselezionare. Modificare quindi la vecchia espressione.

### È possibile utilizzare un'espressione che: Esempio:

Generi una serie di numeri.  $c1 = \text{seq}(x^2, x, 1, 5)$   
 $c1 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

Faccia riferimento ad un'altra colonna.  $c2 = 2 * c1$   
 $c4 = c1 * c2 - \sin(c3)$

3. Premere **ENTER**, **⬇** o **⬆** per salvare la definizione e aggiornare le colonne.

Non è possibile modificare direttamente una cella bloccata (■), in quanto definita dall'intestazione di colonna

	c1	c2	c3
1	1	2	
2	2	4	
3	3	6	
4	4	8	

■ r1 c1=1

1. Posizionare il cursore su una cella qualsiasi nella colonna e premere **F4**.  
—oppure—  
Posizionare il cursore sulla cella di intestazione (c1, c2, etc.) e premere **ENTER**.
2. Premere **CLEAR** per cancellare l'espressione evidenziata.
3. Premere **ENTER**, **⬇**, o **⬆**.

## Uso di liste esistenti come colonne

**Nota:** utilizzare queste tecniche per le liste raggruppate, se si dispone del CBL™ oppure del CBR™.

**Suggerimento:** usare [2nd] [VAR-LINK] per vedere le variabili di lista esistenti.

Si supponga di avere una o più liste esistenti e di volerle utilizzare come colonne in una variabile di dati.

Da:	Azione:
Data/Matrix Editor	Nella colonna appropriata, usare [F4] per definirne l'intestazione. Fare riferimento alla variabile di lista esistente. Esempio:  c1=list1
Schermo base o un programma	Usare il comando <b>NewData</b> come descritto nell'Appendice A. Esempio:  <b>NewData</b> vardati, lista1 [,lista2] [,lista3] ... <div><div>└ Variabili di lista esistenti da copiare nelle colonne della variabile di dati.</div><div>└ Variabile di dati. Se già esistente, verrà ridefinita sulla base delle liste specificate.</div></div>

## Riempimento di una matrice con una lista

Non è possibile usare Data/Matrix Editor per riempire una matrice con una lista. Si può tuttavia usare il comando **list►mat** dallo schermo base o da un programma. Per ulteriori informazioni, fare riferimento all'Appendice A.

## La funzione Auto-calculate

Per le variabili di lista e di dati, Data/Matrix Editor dispone di una funzione di calcolo automatico. Per default, Auto-calculate = ON. Pertanto, se vengono apportate modifiche che interessano una definizione di intestazione (o una colonna cui si fa riferimento nella definizione), tutte le definizioni di intestazione vengono automaticamente ricalcolate. Esempio:

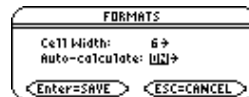
- Se si modifica una definizione di intestazione, la nuova definizione viene applicata automaticamente.
- Se l'intestazione della colonna 2 è definita come  $c2=2*c1$ , ogni modifica apportata alla colonna 1 si riflette automaticamente nella colonna 2.

**Suggerimento:** può risultare utile impostare Auto-calculate = OFF per:

- Apportare più modifiche senza che sia eseguito ogni volta il calcolo automatico.
- Introdurre una definizione quale  $c1=c2+c3$  prima di inserire le colonne 2 e 3.
- Ignorare gli errori presenti in una definizione sino alla correzione dell'errore.

Per attivare e disattivare la funzione Auto-calculate da Data/Matrix Editor:

1. Premere [F1] 9  
—oppure—  
**TI-89:** [◀] [1]  
**TI-92 Plus:** [◀] [F]
2. Impostare Auto-Calculate su OFF o ON.
3. Premere [ENTER] per chiudere la finestra di dialogo.



Se Auto-calculate = OFF, il calcolo automatico conseguente alle modifiche sopra descritte delle definizioni di intestazione non viene eseguito sino a che Auto-calculate = ON.

## Uso delle funzioni Shift e CumSum in un'intestazione di colonna

Per definire un'intestazione di colonna è possibile ricorrere alle funzioni **shift** e **cumSum** di seguito descritte. La descrizione fornita in questa sede differisce leggermente da quella contenuta nell'Appendice A. La presente sezione illustra l'uso delle funzioni in Data/Matrix Editor. L'Appendice A offre una descrizione più generale inerente lo schermo base o un programma.

### Uso della funzione Shift

La funzione **shift** copia una colonna base e la sposta in alto o in basso di un numero specificato di elementi. Usare [F4] per definire un'intestazione di colonna con la sintassi:

**shift** (colonna [,intero])

Numero di elementi da spostare (positivi in alto, negativi in basso). L'impostazione di default è -1.  
Colonna usata come colonna base per la traslazione.

Esempio di spostamento in alto o in basso di due elementi:

c2=shift(c1,2)  
c3=shift(c1, -2)

c1	c2	c3
1	3	undef
2	4	undef
3	undef	1
4	undef	2

Le colonne spostate hanno la stessa lunghezza della colonna base (c1).  
Gli ultimi due elementi di c1 sfilano dal basso; gli elementi non definiti vengono posizionati all'inizio della colonna.  
I primi due elementi di c1 sfilano dall'alto; gli elementi non definiti vengono posizionati alla fine della colonna.

**Nota:** introdurre "shift" alla tastiera o mediante selezione da CATALOG.

### Uso della funzione CumSum

La funzione **cumSum** restituisce una somma cumulativa degli elementi di una colonna base. Usare [F4] per definire l'intestazione della colonna con la sintassi:

**cumSum** (colonna)

Colonna usata come colonna base per la somma cumulativa

Esempio:

c2=cumSum(c1)

c1	c2
1	1
2	3
3	6
4	10

1+2  
1+2+3+4

**Nota:** introdurre "cumSum" dalla tastiera, mediante selezione da CATALOG o dal sottomenu List dopo aver premuto [2nd] [MATH].

## Procedura per ordinare le colonne

Dopo l'introduzione di informazioni in una variabile di lista, matrice o dati, è possibile disporre in ordine numerico o alfabetico una colonna specificata. È inoltre possibile ordinare tutte le colonne sulla base di una colonna "chiave".

### Ordinamento di una singola colonna

In Data/Matrix Editor:

1. Posizionare il cursore su una cella qualsiasi nella colonna.
2. **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 3:Sort Column.



I numeri sono disposti in ordine crescente.

Le stringhe di caratteri sono disposte in ordine alfabetico.

	→	
c1		c1
fred	→	75
sally		82
chris	→	98
jane		chris
75	→	fred
98		jane
82		sally

### Ordinamento di tutte le colonne sulla base di una colonna "chiave"

Si supponga di avere una struttura database in cui le singole colonne includono, sulla stessa riga, informazioni correlate (come nome, cognome e voti d'esame di uno studente). In tal caso, l'ordinamento di una singola colonna pregiudicherebbe la relazione esistente tra le colonne.

In Data/Matrix Editor:

1. Posizionare il cursore su una cella qualsiasi nella colonna "chiave".

In questo esempio, spostare il cursore sulla seconda colonna (c2) per eseguire l'ordinamento per cognome.

c1	c2	c3
fred	stone	95
sally	ross	75
jane	smith	97
nick	castle	93


2. **TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
e selezionare 4:Sort Col, adjust all.

c1	c2	c3
nick	castle	93
sally	ross	75
jane	smith	97
fred	stone	95

**Nota:** nelle variabili di lista, è la stessa procedura valida per l'ordinamento di una singola colonna.

**Nota:** questa voce di menu non è disponibile se ci sono colonne bloccate.

Se la procedura è applicata ad una variabile di dati:

- Tutte le colonne devono avere la stessa lunghezza.
- Nessuna colonna deve essere bloccata (tale condizione è definita da una funzione nell'intestazione di colonna). Se il cursore è posizionato in una colonna bloccata, compare il simbolo  all'inizio della riga di introduzione.

## Procedura per salvare una copia di una variabile di lista, matrice o dati

È possibile salvare una copia delle variabili di lista, matrice o dati, nonché copiare una lista in una variabile di dati o una colonna selezionata dalla variabile di dati in una lista.

### Tipi di copia validi

**Nota:** una lista viene convertita automaticamente in una variabile di dati se sono state introdotte più colonne di informazioni.

È possibile copiare:	In:
Lista	Lista o dati
Dati	Dati
Colonna di dati	Lista
Matrice	Matrice

### Procedura

In Data/Matrix Editor:

1. Visualizzare la variabile da copiare.
2. Premere **[F1]** e selezionare 2:Save Copy As.
3. Nella finestra di dialogo:

- Selezionare Type e Folder nei quali eseguire la copia.
- Digitare il nome della variabile per la copia.
- Se disponibile, selezionare la colonna da copiare.



La voce Column è inattiva, a meno che non venga eseguita la copia di una colonna di dati in una lista. Questa informazione non è utilizzata per gli altri tipi di copia.

**Nota:** digitando il nome di una variabile esistente, verrà sostituito il suo contenuto.

4. Premere **[ENTER]** (dopo aver effettuato un'immissione in una casella quale Variable, occorre premere **[ENTER]** due volte).

### Copia di una colonna di dati in una lista

Una variabile di dati può includere più colonne; una variabile di lista può avere una sola colonna. Pertanto, quando si copia una variabile di dati in una lista, occorre selezionare la colonna da copiare.

Variabile di lista in cui verrà copiata la colonna di dati

Colonna di dati da copiare nella lista. Per default, visualizza la colonna in cui è posizionato il cursore.



# Statistiche e rappresentazione di dati

## 16

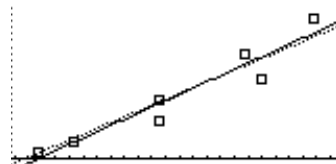
Anteprima di statistiche e rappresentazione di dati.....	254
Panoramica delle procedure di analisi statistica .....	258
Esecuzione di un calcolo statistico .....	259
Tipi di calcoli statistici .....	261
Variabili statistiche .....	263
Definizione di un grafico statistico .....	264
Tipi di grafici statistici.....	266
Uso di Y= Editor con grafici statistici .....	268
Rappresentazione e percorrimto di un grafico statistico definito.....	269
Uso di frequenze e categorie .....	270
Unità opzionale CBL o CBR.....	272

Data/Matrix Editor svolge due compiti principali.

- Come descritto nel precedente Capitolo 15, Data/Matrix Editor consente di creare e conservare variabili di lista, matrice e dati.
- Il presente capitolo descrive come usare Data/Matrix Editor per l'esecuzione e la rappresentazione di calcoli e grafici statistici.

F1+	F2	F3	F4	F5	F6+	F7	
Tools	Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat	
DATA		med	resid				
	c2	c3	c4				
1	4	3.3333	.66667				
2	9	10.889	-1.889				
3	31	29.778	1.2222				
4	20	29.778	-9.778				
c4=c2-c3							
MAIN RAD AUTO FUNC							

STAT VARS	
$y=a \cdot x+b$	
a	=.081561
b	=-12.012431
corr	=.957317
R2	=.916457
Enter=OK	



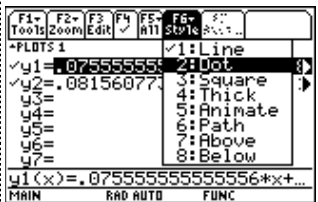
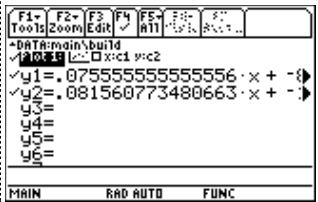
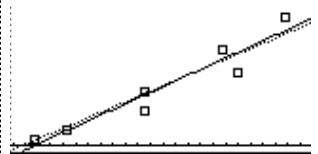
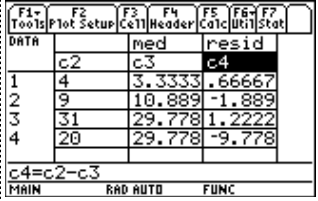
# Anteprima di statistiche e rappresentazione di dati

Sulla base di sette città campione, introdurre dati che mettano in relazione la popolazione con il numero di edifici aventi più di 12 piani. Utilizzando il comando Med-Med e i calcoli di regressione lineare, calcolare e percorrere le equazioni di regressione corrispondenti ai dati. Per ciascuna equazione di regressione, indicare il numero di edifici con più di 12 piani che si pensa possa esistere in una città di 300.000 abitanti.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE e impostare il modo Graph su FUNCTION.	<b>[MODE]</b> 1 <b>[ENTER]</b>	<b>[MODE]</b> 1 <b>[ENTER]</b>	
2. Visualizzare Data/Matrix Editor e creare una nuova variabile di dati con nome BUILD.	<b>[APPS]</b> 6 3 ↓ ↓ <b>B U I L D</b> <b>[ENTER]</b> <b>[ENTER]</b>	<b>[APPS]</b> 6 3 ↓ ↓ <b>B U I L D</b> <b>[ENTER]</b> <b>[ENTER]</b>	
3. Utilizzando i dati campione di seguito indicati, introdurre la popolazione nella colonna 1. Pop. (in 1000)    Edifici > 12 piani 150                    4 500                    31 800                    42 250                    9 500                    20 750                    55 950                    73	1 5 0 <b>[ENTER]</b> 5 0 0 <b>[ENTER]</b> 8 0 0 <b>[ENTER]</b> 2 5 0 <b>[ENTER]</b> 5 0 0 <b>[ENTER]</b> 7 5 0 <b>[ENTER]</b> 9 5 0 <b>[ENTER]</b>	1 5 0 <b>[ENTER]</b> 5 0 0 <b>[ENTER]</b> 8 0 0 <b>[ENTER]</b> 2 5 0 <b>[ENTER]</b> 5 0 0 <b>[ENTER]</b> 7 5 0 <b>[ENTER]</b> 9 5 0 <b>[ENTER]</b>	
4. Posizionare il cursore nella riga 1 della colonna 2 (r1c2). Introdurre quindi il numero di edifici corrispondente. consente di spostare il cursore all'inizio della pagina in modo da visualizzare le prime quattro righe. Dopo aver digitato i dati di una cella, per trascriverli e spostare il cursore in basso di una cella premere [ENTER] o ↓. Premendo ↓ i dati vengono introdotti e il cursore si sposta in alto di una cella.	 4 <b>[ENTER]</b> 3 1 <b>[ENTER]</b> 4 2 <b>[ENTER]</b> 9 <b>[ENTER]</b> 2 0 <b>[ENTER]</b> 5 5 <b>[ENTER]</b> 7 3 <b>[ENTER]</b>	<b>[2nd]</b> 4 <b>[ENTER]</b> 3 1 <b>[ENTER]</b> 4 2 <b>[ENTER]</b> 9 <b>[ENTER]</b> 2 0 <b>[ENTER]</b> 5 5 <b>[ENTER]</b> 7 3 <b>[ENTER]</b>	
5. Spostare il cursore nella riga 1 della colonna 1 (r1c1). Ordinare i dati sulla popolazione in ordine crescente. <i>Quest'operazione ordina la colonna 1 e adatta le altre colonne in modo che mantengano la stessa disposizione della colonna 1. Si tratta di una fase importante per conservare le relazioni esistenti tra le colonne di dati.</i> <i>Per ordinare la colonna 1, è possibile posizionare il cursore in qualsiasi punto della colonna. In questo esempio viene premuto <b>TI-89:</b> <b>TI-92 Plus:</b> <b>[2nd]</b>  in modo da visualizzare tutti i dati.</i>	 <b>[2nd]</b> <b>[F6]</b> 4	<b>[2nd]</b> <b>[F6]</b> 4	

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
6. Visualizzare la finestra di dialogo Calculate. Impostare: Calculation Type = MedMed $x = C1$ $y = C2$ Store RegEQ to = $y1(x)$	[F5] [D] 7 [D] C [alpha] 1 [D] [alpha] C 2 [D] [D] [D] [ENTER]	[F5] [D] 7 [D] C 1 [D] C 2 [D] [D] [D] [ENTER]	
7. Eseguire il calcolo per visualizzare l'equazione di regressione MedMed.  <i>Come specificato nella finestra di dialogo Calculate, questa equazione viene memorizzata in <math>y1(x)</math>.</i>	[ENTER]	[ENTER]	
8. Chiudere lo schermo STAT VARS. Viene visualizzato il Data/Matrix Editor.	[ENTER]	[ENTER]	
9. Visualizzare la finestra di dialogo Calculate. Impostare: Calculation Type = LinReg $x = C1$ $y = C2$ Store RegEQ to = $y2(x)$	[F5] [D] 5 [D] [D] [D] [D] [D] [ENTER]	[F5] [D] 5 [D] [D] [D] [D] [D] [ENTER]	
10. Eseguire il calcolo per visualizzare l'equazione di regressione LinReg.  <i>Questa equazione viene memorizzata in <math>y2(x)</math>.</i>	[ENTER]	[ENTER]	
11. Chiudere lo schermo STAT VARS. Viene visualizzato il Data/Matrix Editor.	[ENTER]	[ENTER]	
12. Visualizzare lo schermo Plot Setup.  <i>Per default è evidenziato Plot 1.</i> [F3] consente di azzerare le impostazioni Plot evidenziate.	[F2]  [F3]	[F2]	
13. Definire Plot 1 nel modo seguente: Plot Type = Scatter Mark = Box $x = C1$ $y = C2$  <i>Si noti la somiglianza con la finestra di dialogo Calculate.</i>	[F1] [D] 1 [D] [D] 1 [D] C [alpha] 1 [D] [alpha] C 2 [D]	[F1] [D] 1 [D] [D] 1 [D] C 1 [D] C 2 [D]	
14. Salvare la definizione del grafico e tornare allo schermo Plot Setup.  <i>Si noti la notazione abbreviata della definizione di Plot 1.</i>	[ENTER] [ENTER]	[ENTER] [ENTER]	



Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
<p>15. Visualizzare Y= Editor. Per <math>y_1(x)</math>, l'equazione di regressione MedMed imposta lo stile di visualizzazione su Dot.</p> <p><b>Nota:</b> a seconda del contenuto precedente di Y= Editor, può essere necessario spostare il cursore su <math>y_1</math>. PLOTS 1 in alto nello schermo indica che è stato selezionato il grafico Plot 1. Si noti che, al momento della memorizzazione delle equazioni di regressione, erano selezionate <math>y_1(x)</math> e <math>y_2(x)</math>.</p>	<p>◀ [Y=] [2nd] [F6] 2</p>	<p>◀ [Y=] [F6] 2</p>	
<p>16. Fare scorrere in alto per evidenziare Plot 1.</p> <p><i>La definizione abbreviata visualizzata è la stessa che compare sullo schermo Plot Setup.</i></p>	<p>⬆</p>	<p>⬆</p>	
<p>17. Usare ZoomData per rappresentare graficamente Plot 1 e le equazioni di regressione <math>y_1(x)</math> e <math>y_2(x)</math>.</p> <p><i>ZoomData esamina i dati relativi a tutti i grafici statistici selezionati e regola le dimensioni della finestra di visualizzazione in modo da includere tutti i punti.</i></p>	<p>[F2] 9</p>	<p>[F2] 9</p>	
<p>18. Tornare alla sessione corrente di Data/Matrix Editor.</p>	<p>[APPS] 6 1</p>	<p>[APPS] 6 1</p>	
<p>19. Introdurre un titolo per la colonna 3. Definire come intestazione della colonna 3 i valori previsti dalla retta MedMed.</p> <p><i>Per introdurre un titolo, è necessario evidenziare la cella del titolo all'inizio della colonna.</i></p> <p><i>[F4] consente di definire un'intestazione da un punto qualsiasi della colonna. Se il cursore è posizionato in una cella di intestazione, non occorre premere [F4].</i></p>	<p>⬆ ⬆ ⬆ ⬆ [2nd] [a-lock] M E D [alpha] [ENTER] [F4] Y 1 [ ] [alpha] C 1 [ ] [ENTER]</p>	<p>⬆ ⬆ ⬆ ⬆ M E D [ENTER] [F4] Y 1 [ ] C 1 [ ] [ENTER]</p>	
<p>20. Introdurre un titolo per la colonna 4. Definire come intestazione della colonna 4 il residuo (differenza tra valori osservati e previsti) per MedMed.</p>	<p>⬆ ⬆ [2nd] [a-lock] R E S I D [alpha] [ENTER] [alpha] C 2 [ ] [alpha] C 3 [ENTER]</p>	<p>⬆ ⬆ R E S I D [ENTER] [F4] C 2 [ ] C 3 [ENTER]</p>	
<p>21. Introdurre un titolo per la colonna 5. Definire come intestazione della colonna 5 i valori previsti dalla retta LinReg.</p>	<p>⬆ ⬆ ⬆ [2nd] [a-lock] L I N [alpha] [ENTER] [F4] Y 2 [ ] [alpha] C 1 [ ] [ENTER]</p>	<p>⬆ ⬆ L I N [ENTER] [F4] Y 2 [ ] C 1 [ ] [ENTER]</p>	

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
22. Introdurre un titolo per la colonna 6. Definire come intestazione della colonna 6 il residuo per LinReg.	 2nd [a-lock] RESID [alpha] [ENTER] [F4] [alpha] C 2 [-] [alpha] C 5 [ENTER]	 RESID [ENTER] [F4] C 2 [-] C 5 [ENTER]	
23. Visualizzare lo schermo Plot Setup e deselezionare Plot 1.	[F2] [F4]	[F2] [F4]	
24. Evidenziare Plot 2 e definirlo nel modo seguente: Plot Type = Scatter Mark = Box x = C1 y = C4 (residuo MedMed)	[F1]   C [alpha] 1 [down arrow] [alpha] C 4 [ENTER] [ENTER]	[F1]   C 1 [down arrow] C 4 [ENTER] [ENTER]	
25. Evidenziare Plot 3 e definirlo nel modo seguente: Plot Type = Scatter Mark = Plus x = C1 y = C6 (residuo LinReg)	[F1]  3 [down arrow] C [alpha] 1 [down arrow] [alpha] C 6 [ENTER] [ENTER]	[F1]  3 [down arrow] C 1 [down arrow] C 6 [ENTER] [ENTER]	
26. Visualizzare Y= Editor e disattivare tutte le funzioni y(x).  <i>In [F5], selezionare 3:Functions Off, non 1:All Off.</i>  <i>Plot 2 e Plot 3 sono ancora selezionati.</i>	 [F5] 3	 [F5] 3	
27. Usare ZoomData per rappresentare graficamente i residui.  <input type="checkbox"/> contrassegna i residui MedMed; <input checked="" type="checkbox"/> contrassegna i residui LinReg.	[F2] 9	[F2] 9	
28. Visualizzare lo schermo base.	[HOME]	[HOME]	
29. Utilizzare le equazioni di regressione MedMed ( $y_1(x)$ ) e LinReg ( $y_2(x)$ ) per calcolare i valori rispetto a $x = 300$ (popolazione 300.000).  <i>La funzione <b>round</b> ([2nd] [MATH] 13) assicura che il risultato visualizzato sia un numero intero di edifici.</i>  <i>Dopo aver calcolato il primo risultato, sostituire nella riga di introduzione <math>y_1</math> con <math>y_2</math>.</i>	2nd [MATH] 1 3 Y 1 [ ] 3 0 0 [ ] [ ] 0 [ ] [ENTER]      2 [ENTER]	2nd [MATH] 1 3 Y 1 [ ] 3 0 0 [ ] [ ] 0 [ ] [ENTER]      2 [ENTER]	

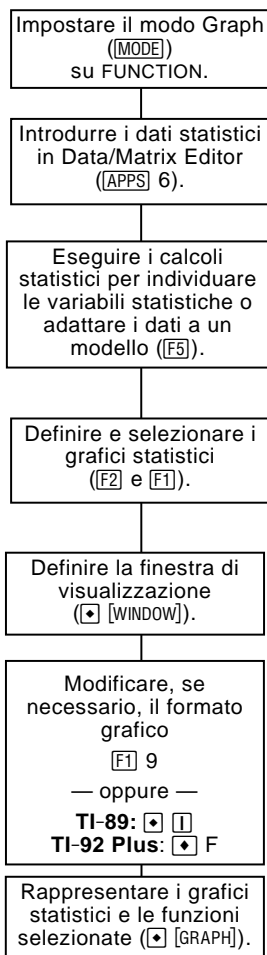
La presente sezione offre una panoramica delle procedure usate per l'esecuzione e la rappresentazione di calcoli e grafici statistici. Per informazioni più dettagliate consultare le pagine seguenti.

## Calcolo e rappresentazione di dati statistici

**Nota:** per ulteriori informazioni sull'introduzione di dati in Data/Matrix Editor fare riferimento al Capitolo 15.

**Suggerimento:** Y= Editor permette inoltre di definire e selezionare grafici statistici e funzioni  $y(x)$ .

**Suggerimento:** usare ZoomData per adattare la finestra di visualizzazione alla rappresentazione di grafici statistici. [F2] Zoom è disponibile in Y= Editor, Window Editor e nello schermo dei grafici.



F1- Tools	F2 Plot Setup	F3 Cell Header	F4 Calc	F5 Unit	F6 Stat	F7
DATA						
	c1	c2	c3			
1	150	4				
2	250	9				
3	500	31				
4	500	20				
r1c1=150						
MAIN RAD AUTO FUNC						

main\build Calculate

Calculation Type..... MedMed →

X..... C1

Y..... C2

Store RESQ to..... Y1(X) →

Freq and Categories? NO →

Calc: Stat..... C:

Calc: Stat..... C:

Enter=SAVE ESC=CANCEL

main\build

F1 F2 F3 F4

Define Copy Clear ✓

Plot 1: [X] [Y] [C1] [C2]

Plot 2:

Plot 3:

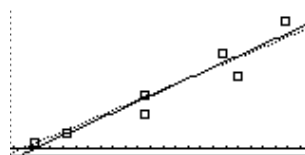
Plot 4:

Plot 5:

Plot 6:

Plot 7:

Plot 8:



## Esplorazione dei grafici statistici

Dallo schermo dei grafici è possibile:

- Visualizzare le coordinate di qualsiasi pixel mediante il cursore a movimento libero o di qualsiasi punto tracciato quando si percorre il grafico.
- Usare il menu [F2] Zoom della barra degli strumenti per ingrandire o ridurre una porzione del grafico.
- Usare il menu [F5] Math della barra degli strumenti per analizzare una funzione (ma non i grafici) che può essere rappresentata graficamente.

In Data/Matrix Editor, usare il menu **[F5] Calc** della barra degli strumenti per eseguire calcoli statistici. È possibile analizzare statistiche a una o due variabili nonché eseguire analisi di regressione di vario tipo.

La finestra di dialogo Calculate

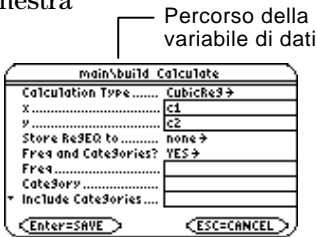
**Nota:** se una voce non è valida per le impostazioni correnti, risulta di colore grigio. Il cursore non può essere posizionato su una voce inattiva.

Occorre che sia aperta una variabile di dati. Data/Matrix Editor non esegue calcoli statistici con variabili di lista o di matrice.

In Data/Matrix Editor:

- 1. Premere **[F5]** per visualizzare la finestra di dialogo Calculate.

In questo esempio tutte le voci sono attive. In generale, le voci sono disponibili solo se valide per le impostazioni correnti di Calculation Type e Use Freq and Categories.



- 2. Specificare le impostazioni applicabili per le voci attive.

**Suggerimento:** l'uso di una variabile di lista esistente per x, y, Freq o Category richiede l'immissione del nome della lista anziché del numero di colonna.

Voce	Descrizione
Calculation Type	Permette di selezionare il tipo di calcolo. Per le relative descrizioni fare riferimento a pagina 261.
x	Permette di digitare il numero della colonna in Data/Matrix Editor (C1, C2 ecc.) usata per i valori della variabile indipendente x.
y	Permette di digitare il numero della colonna usata per i valori della variabile dipendente y. Questo passaggio è richiesto per tutti i Calculation Types eccetto OneVar.
Store RegEQ to	Se Calculation Type è un'analisi di regressione, è possibile selezionare il nome di una funzione (y1(x), y2(x) ecc.). In questo modo l'equazione di regressione potrà essere memorizzata e visualizzata in Y= Editor.
Use Freq and Categories?	Selezionare NO o YES. Si noti che Freq, Category e Include Categories sono attive solo se Use Freq and Categories? = YES.

## La finestra di dialogo Calculate (continua)

**Nota:** esempi sull'uso di Freq, Category e Include Categories sono riportati a pagina 270.

Voce	Descrizione
Freq	Permette di digitare il numero della colonna contenente un valore “ponderale” per ogni punto dati. Se il numero della colonna non viene introdotto, a tutti i punti dati sarà considerato assegnato lo stesso valore ponderale (1).
Category	Permette di digitare il numero della colonna contenente un valore di categoria per ogni punto dati.
Include Categories	Specificando una colonna Category, è possibile usare questa voce per limitare il calcolo a valori di categoria specifici. Se si specifica ad esempio {1,4}, il calcolo utilizzerà solo i punti dati con un valore di categoria di 1 o 4.

- Premere **[ENTER]** (dopo aver effettuato un'immissione in una casella di introduzione, premere **[ENTER]** due volte).

I risultati sono visualizzati nello schermo STAT VARS. Il formato dipende dall'impostazione Calculation Type. Esempio:

Per Calculation Type = OneVar

STAT VARS	
$\bar{x}$	=33.428571
$\Sigma x$	=234
$\Sigma x^2$	=11576
$Sx$	=25.012378
nStat	=7
minX	=4
q1	=8
medStat	=31
Enter=OK	

Per Calculation Type = LinReg

STAT VARS	
$y=g \cdot x+b$	
a	=.081561
b	=-12.012431
corR	=.957317
R²	=.916457
Enter=OK	

**Nota:** in un calcolo statistico, i punti dati non definiti (visualizzati come undef) vengono ignorati.

Se compare il simbolo ▼ invece di =, è possibile fare scorrere l'elenco per visualizzare altri risultati.

- Per chiudere lo schermo STAT VARS, premere **[ENTER]**.

## Riapertura dello schermo STAT VARS

Il menu Stat della barra degli strumenti di Data/Matrix Editor visualizza i risultati di calcolo precedenti (a meno che non siano stati cancellati dalla memoria).

**TI-89:** **[2nd]** **[F7]**

**TI-92 Plus:** **[F7]**

I risultati precedenti vengono cancellati in caso di:

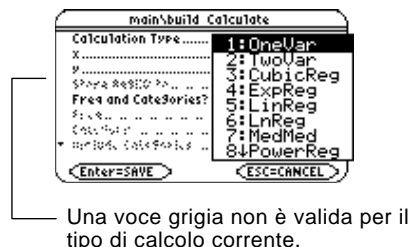
- Modifica dei punti dati o dell'impostazione Calculation Type.
- Apertura di un'altra variabile di dati o riapertura della stessa variabile di dati (se il calcolo era riferito ad una colonna di una variabile di dati). I risultati vengono inoltre cancellati all'uscita e successiva riapertura di Data/Matrix Editor con una variabile di dati.
- Modifica della cartella corrente (se il calcolo era riferito ad una variabile di lista nella cartella precedente).

Come descritto nella sezione precedente, la finestra di dialogo **Calculate** consente di specificare il tipo di calcolo statistico da eseguire. La presente sezione include una descrizione più dettagliata dei tipi di calcolo disponibili.

### Selezione del tipo di calcolo

Nella finestra di dialogo Calculate (**F5**), evidenziare l'impostazione corrente di Calculation Type e premere **↵**.

È ora possibile effettuare una selezione dal menu dei tipi di calcolo disponibili.



**Nota:** per TwoVar e tutti i calcoli di regressione, le colonne specificate per x e y (e, facoltativamente, Freq o Category) devono essere della stessa lunghezza.

Tipo di calcolo	Descrizione
OneVar	Statistica ad una sola variabile — Calcola le variabili statistiche descritte a pagina 263.
TwoVar	Statistica a due variabili — Calcola le variabili statistiche descritte a pagina 263.
CubicReg	Regressione cubica — Adatta i dati al polinomio di terzo grado $y=ax^3+bx^2+cx+d$ . Occorre avere almeno quattro punti dati. <ul style="list-style-type: none"> <li>Con quattro punti dati, l'equazione è un polinomio.</li> <li>Con cinque o più punti dati, è una regressione polinomiale.</li> </ul>
ExpReg	Regressione esponenziale — Adatta i dati al modello di equazione $y=ab^x$ (dove a è l'intercetta su y) utilizzando il metodo dei minimi quadrati e i valori trasformati x e ln(y).
LinReg	Regressione lineare — Adatta i dati al modello $y=ax+b$ (dove a è l'inclinazione e b l'intercetta su y) utilizzando il metodo dei minimi quadrati e x ed y.
LnReg	Regressione logaritmica — Adatta i dati al modello di equazione $y=a+b \ln(x)$ utilizzando il metodo dei minimi quadrati e i valori trasformati ln(x) e y.
Logistic	Regressione logistica — Adatta i dati al modello di equazione $y=a/(1+b*e^{(c*x)})+d$ e aggiorna tutte le variabili statistiche di sistema.

---

**Selezione del tipo di calcolo (continua)**

<b>Tipo di calcolo</b>	<b>Descrizione</b>
MedMed	Mediana-Mediana — Adatta i dati al modello $y=ax+b$ (dove $a$ è l'inclinazione e $b$ l'intercetta su $y$ ) utilizzando la retta mediana-mediana, facente parte della tecnica della linea resistente.  I valori di sommario $medx1$ , $medy1$ , $medx2$ , $medy2$ , $medx3$ e $medy3$ vengono calcolati e memorizzati in variabili, ma non visualizzati nello schermo STAT VARS.
PowerReg	Regressione di potenza — Adatta i dati al modello di equazione $y=ax^b$ utilizzando il metodo dei minimi quadrati e i valori trasformati $\ln(x)$ e $\ln(y)$ .
QuadReg	Regressione quadratica — Adatta i dati al polinomio di secondo grado $y=ax^2+bx+c$ . Occorre avere almeno tre punti dati. <ul style="list-style-type: none"><li>• Per tre punti dati, l'equazione è un polinomio.</li><li>• Per quattro o più punti dati, è una regressione polinomiale.</li></ul>
QuartReg	Regressione biquadratica — Adatta i dati al polinomio di quarto grado $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ . Occorre avere almeno cinque punti dati. <ul style="list-style-type: none"><li>• Per cinque punti dati, l'equazione è un polinomio.</li><li>• Per sei o più punti dati, è una regressione polinomiale.</li></ul>
SinReg	Regressione sinusoidale — Calcola la regressione sinusoidale e aggiorna tutte le variabili statistiche di sistema. Il risultato è sempre in radianti, indipendentemente dall'impostazione del modo angolo.

**Dallo schermo base o da un programma**

Usare il comando appropriato per il calcolo che si desidera eseguire. I comandi hanno lo stesso nome dell'impostazione Calculation Type corrispondente. Per ulteriori informazioni sui singoli comandi fare riferimento all'Appendice A.

**Importante:** questi comandi eseguono calcoli statistici ma non visualizzano automaticamente i risultati. Ricorrere al comando **ShowStat** per visualizzare i risultati di calcolo.

I risultati dei calcoli statistici vengono memorizzati in variabili. Per accedere alle variabili, digitarne il nome o utilizzare lo schermo VAR-LINK come descritto nel Capitolo 21. Tutte le variabili statistiche vengono cancellate quando si modificano i dati o si cambia tipo di calcolo. Le ulteriori condizioni che determinano la cancellazione delle variabili sono elencate a pagina 260.

## Variabili calcolate

Le variabili statistiche vengono memorizzate come variabili di sistema. regCoef e regeq, tuttavia, sono gestite rispettivamente come una variabile di lista e una variabile di funzione.

Per digitare il carattere  $\Sigma$ , premere:

**TI-89:**  $\diamond$   $\square$   $\uparrow$  [S]

**TI-92 Plus:**  $\square$  G  $\uparrow$  S

Per digitare il carattere  $\sigma$ , premere:

**TI-89:**  $\diamond$   $\square$  [alpha] [S]

**TI-92 Plus:**  $\square$  G S

**Suggerimento:** per digitare una potenza (come 2 in  $\Sigma x^2$ ),  $\bar{x}$ , o  $\bar{y}$ , premere  $\square$  [CHAR] e selezionare il carattere desiderato dal menu Math.

**Nota:** il primo quartile è il punto mediano compreso tra minX e medStat e il terzo quartile è il punto medio compreso tra medStat e maxX.

**Suggerimento:** se regeq è  $4x + 7$ , regCoef sarà {4 7}. Per accedere al coefficiente "a" (il primo elemento nella lista), utilizzare un indice come ad esempio regCoef[1].

	Una Var	Due Var	Regressioni
media dei valori di x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
somma dei valori di x	$\Sigma x$	$\Sigma x$	
somma dei valori di $x^2$	$\Sigma x^2$	$\Sigma x^2$	
deviazione standard campione di x	Sx	Sx	
deviazione standard della popolazione di x $\dagger$	$\sigma x$	$\sigma x$	
numero dei punti dati	nStat	nStat	
media dei valori di y		$\bar{y}$	
somma dei valori di y		$\Sigma y$	
somma dei valori di $y^2$		$\Sigma y^2$	
deviazione standard campione di y		Sy	
deviazione standard della popolazione di y $\dagger$		$\sigma y$	
somma dei valori di $x \cdot y$		$\Sigma xy$	
minimo dei valori di x	minX	minX	
massimo dei valori di x	maxX	maxX	
minimo dei valori di y		minY	
massimo dei valori di y		maxY	
primo quartile	q1		
valore mediano	medStat		
terzo quartile	q3		
equazione di regressione			regeq
coefficienti di regressione (a, b, c, d, e)			regCoef
coefficiente di correlazione $\dagger\dagger$			corr
coefficiente di determinazione $\dagger\dagger$			$R^2$
valori di sommario (solo MedMed) $\dagger$			medx1, medy1, medx2, medy2, medx3, medy3

$\dagger$  Le variabili indicate vengono calcolate ma non visualizzate nello schermo STAT VARS.

$\dagger\dagger$  corr è definito esclusivamente per una regressione lineare;  $R^2$  è definito per tutte le regressioni polinomiali.



# Definizione di un grafico statistico

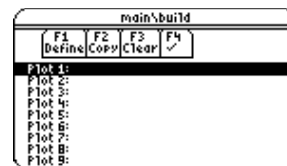
In Data/Matrix Editor è possibile utilizzare i dati inseriti per definire grafici statistici di diverso tipo. Possono essere definiti sino a nove grafici alla volta.

## Procedura

In Data/Matrix Editor:

1. Premere [F2] per visualizzare lo schermo Plot Setup.

Inizialmente, nessun grafico è definito.



2. Evidenziare con il cursore il numero del grafico da definire.
3. Premere [F1] per definire il grafico.

Nome percorso della variabile di dati



In questo esempio tutte le voci sono attive. In generale, le voci sono disponibili solo se valide per le impostazioni correnti di Plot Type e Use Freq and Categories?

4. Specificare le impostazioni applicabili per le voci attive.

**Nota:** questa finestra di dialogo è simile alla finestra di dialogo Calculate.

**Nota:** se una voce non è valida per le impostazioni correnti, risulta inattiva. Il cursore non può essere posizionato su una voce inattiva.

**Nota:** i grafici definiti con numeri di colonne utilizzano sempre l'ultima variabile di dati in Data/Matrix Editor, anche se non è stata usata per creare la definizione.

**Suggerimento:** l'utilizzo di una variabile di lista esistente per x, y, Freq o Category richiede l'immissione del nome della lista anziché del numero di colonna.

Voce	Descrizione
Plot Type	Selezionare il tipo di grafico. Le relative descrizioni sono riportate a pagina 266.
Mark	Selezionare il simbolo usato per percorrere i punti dati: Box (□), Cross (x), Plus (+), Square (■) o Dot (•).
x	Digitare il numero della colonna in Data/Matrix Editor (C1, C2 ecc.) usata per i valori della variabile indipendente x.
y	Digitare il numero della colonna usata per i valori della variabile dipendente y. È attiva solo se Plot Type = Scatter o xylene.
Hist. Bucket Width	Specifica la larghezza delle barre di un istogramma. Per ulteriori informazioni fare riferimento a pagina 267.
Use Freq and Categories?	Selezionare NO o YES. Si noti che Freq, Category, e Include Categories sono attive solo se Use Freq and Categories? = YES (Freq è attiva solo se Plot Type = Box Plot o Histogram).

**Nota:** esempi sull'uso di Freq, Category e Include Categories sono riportati a pagina 270.

Voce	Descrizione
Freq	Digitare il numero della colonna contenente un valore “ponderale” per ogni punto dati. Se non viene introdotto il numero della colonna, a tutti i punti dati si riterrà assegnato lo stesso valore ponderale (1).
Category	Digitare il numero della colonna contenente un valore di categoria per ogni punto dati.
Include Categories	Specificando una Category, è possibile usare questa voce per limitare il calcolo a valori di categoria specifici. Se si definisce ad esempio la categoria {1,4}, il grafico utilizzerà soltanto i punti dati con un valore di categoria di 1 o 4.

5. Premere **[ENTER]** (dopo aver effettuato un'immissione in una casella d'introduzione, premere **[ENTER]** due volte).

**Nota:** in un grafico statistico, i punti dati non definiti (visualizzati come undef) vengono ignorati.

Viene riaperto lo schermo Plot Setup.

Il diagramma appena definito è automaticamente selezionato per la rappresentazione grafica.



Si noti la definizione abbreviata del grafico.

Plot 1:  $x=c1$   $y=c2$   
 Tipo di diagramma =  $\begin{matrix} \text{---} \\ | \\ \text{---} \end{matrix}$   $y = c2$   
 a dispersione  
 Segno = Box  $\begin{matrix} \text{---} \\ | \\ \text{---} \end{matrix}$   $x = c1$

## Selezione o deselezione di un grafico

In Plot Setup, evidenziare il grafico e premere **[F4]** per attivarlo o disattivarlo. Un grafico statistico selezionato rimane tale in caso di:

- Modifica del modo grafico (i grafici statistici non sono rappresentati nel modo 3D).
- Esecuzione di un comando **Graph**.
- Apertura di un'altra variabile in Data/Matrix Editor.

## Copia della definizione di un grafico

Da Plot Setup:

1. Evidenziare il grafico e premere **[F2]**.
2. Premere **[F1]** e selezionare il numero di grafico nel quale si desidera effettuare la copia.
3. Premere **[ENTER]**.



**Nota:** se il grafico originale era selezionato (✓), anche la copia viene selezionata.

## Cancellazione della definizione di un grafico

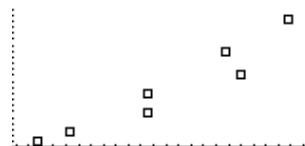
In Plot Setup, evidenziare il grafico e premere **[F3]**. Per ridefinire un grafico esistente, non è necessario cancellarlo prima; le modifiche possono essere apportate alla definizione esistente. Per impedire che un grafico venga rappresentato, è possibile deselezionarlo.

Durante la definizione di un grafico statistico come descritto nella sezione precedente, lo schermo **Plot Setup** consente di selezionare il tipo di grafico. La presente sezione include una descrizione più dettagliata dei tipi di grafici disponibili.

### Diagramma a dispersione

I punti dati da x e y sono tracciati come coppie di coordinate. Pertanto, le colonne o le liste specificate per x e y devono avere la stessa lunghezza.

- I punti tracciati vengono visualizzati con il simbolo selezionato come Mark.
- All'occorrenza è possibile specificare la stessa colonna o lista per x e y.



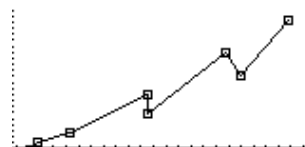
### Diagramma xyline

Si tratta di un diagramma a dispersione in cui i punti dati sono tracciati e uniti nello stesso ordine in cui appaiono in x e y.

Può risultare utile ordinare tutte le colonne in Data/Matrix Editor prima di eseguire la rappresentazione grafica.

**TI-89:** [2nd] [F6] 3 o [2nd] [F6] 4

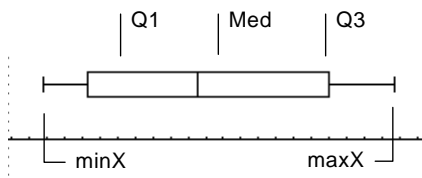
**TI-92 Plus:** [F6] 3 o [F6] 4



### Grafico a riquadro

Traccia dati ad una sola variabile rispetto ai punti dati minimo e massimo (minX e maxX) del gruppo.

- Un riquadro è definito dal primo quartile (Q1), dalla mediana (Med) e dal terzo quartile (Q3).
- Da minX a Q1 e da Q3 a maxX si estendono dei baffi.
- Se si selezionano più grafici a riquadro, essi vengono tracciati uno sopra all'altro secondo l'ordine di numerazione.
- **NewPlot** consente di rappresentare i dati statistici come diagramma a riquadri modificato.
- Selezionare Mod Box Plot come Plot Type per definire un diagramma in Data/Matrix Editor.



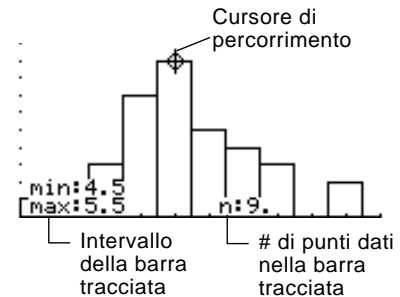
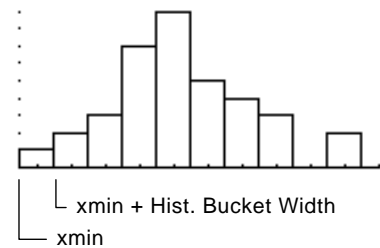
Un diagramma a riquadri modificato esclude i punti esterni all'intervallo  $[Q1 - X, Q3 + X]$ , dove X è definito come  $1.5(Q3 - Q1)$ . Questi punti, detti "valori erratici", vengono plottati singolarmente oltre i "baffi" del percorso del riquadro utilizzando il segno selezionato.

## Istogramma

Traccia i dati ad una sola variabile sotto forma di istogramma. L'asse x viene suddiviso in segmenti di eguale larghezza denominati barre. L'altezza di ciascuna barra (il suo valore y) indica quanti punti dati rientrano nell'intervallo della barra.

- Durante la definizione del diagramma, è possibile impostare la larghezza di ciascuna barra mediante Hist. Bucket Width (il valore di default è 1).
- Un punto dati situato all'estremità di una barra viene contato nella barra di destra.
- ZoomData (F2) 9 dallo schermo dei grafici, da Y= Editor o da Window Editor) regola xmin e xmax in modo che includano tutti i punti dati, ma non interviene sull'asse y.
  - Usare [F4] [WINDOW] per impostare ymin = 0 e ymax = numero di punti dati previsto nella barra più alta.
- Quando un istogramma viene percorso (F3), lo schermo visualizza le informazioni relative alla barra tracciata.

$$\text{Numero di barre} = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{\text{Hist. Bucket Width}}$$

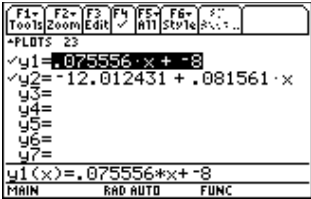


Nelle sezioni precedenti sono state illustrate le procedure di definizione e selezione dei grafici statistici in Data/Matrix Editor. I grafici statistici possono inoltre essere definiti e selezionati in Y= Editor.

Visualizzazione dell'elenco dei grafici statistici

Premere  $\square$ [Y=] per visualizzare Y= Editor. Inizialmente, i nove grafici statistici sono ubicati in alto, non visibili sullo schermo, al di sopra delle funzioni y(x). L'indicatore PLOTS, tuttavia, visualizza le relative informazioni.

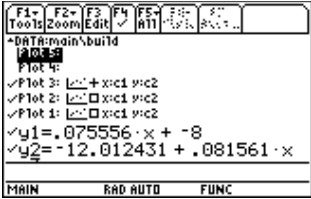
PLOTS 23, ad esempio, indica che sono stati selezionati Plots 2 & 3.



Per visualizzare l'elenco dei grafici statistici, usare  $\odot$  per fare scorrere i valori sopra alle funzioni y(x).

**Nota:** i grafici definiti con numeri di colonna utilizzano l'ultima variabile di dati in Data/Matrix Editor, anche se non è stata usata per creare la definizione.

Se è evidenziato un grafico, visualizza la variabile di dati che verrà utilizzata per il grafico.  
  
 Se è definito un grafico, visualizza la stessa notazione abbreviata dello schermo Plot Setup.



In Y= Editor è possibile eseguire sui grafici statistici la maggior parte delle operazioni applicabili a qualsiasi altra funzione y(x).

**Nota:** non è possibile usare TI-89: [2nd] [F6] TI-92 Plus: [F6] per impostare lo stile di visualizzazione di un grafico. Tuttavia, la definizione del grafico consente di selezionare il contrassegno usato per il grafico.

Per:	Azione:
Modificare la definizione di un grafico	Evidenziare il grafico e premere $\square$ [F3]. Apparirà lo stesso schermo di definizione visualizzato in Data/Matrix Editor.
Selezionare o deselezionare un grafico	Evidenziare il grafico e premere $\square$ [F4].
Disattivare tutti i grafici e/o funzioni	Premere $\square$ [F5] e selezionare la voce appropriata. Questo menu può anche essere utilizzato per attivare tutte le funzioni.

Rappresentazione di grafici statistici e funzioni Y=

All'occorrenza è possibile selezionare e rappresentare contemporaneamente grafici statistici e funzioni y(x). L'esempio nella parte iniziale del presente capitolo mostra la rappresentazione grafica di punti dati e delle relative equazioni di regressione.

# Rappresentazione e percorrimto di un grafico statistico definito

Dopo aver introdotto i punti dati e definito i grafici statistici, è possibile rappresentare i grafici selezionati con gli stessi metodi usati per le funzioni in Y= Editor (come descritto nel Capitolo 6).

## Definizione della finestra di visualizzazione

I grafici statistici sono visualizzati sul grafico corrente ed utilizzano le variabili Window definite in Window Editor.

Usare  $\blacklozenge$  [WINDOW] per visualizzare Window Editor. Procedere quindi in uno dei due modi seguenti:

- Introdurre i valori appropriati.  
— oppure —
- Selezionare 9:ZoomData dal menu  $\boxed{F2}$  Zoom della barra degli strumenti (è possibile utilizzare qualsiasi opzione zoom, tuttavia ZoomData è la più indicata per i grafici statistici.)

**Suggerimento:**  $\boxed{F2}$  Zoom è disponibile in Y= Editor, Window Editor e nello schermo dei grafici.

ZoomData imposta la finestra di visualizzazione in modo da includere tutti i punti dati statistici.

Per istogrammi e diagrammi a riquadro, la regolazione interessa solo i valori xmin e xmax. Se l'estremità superiore di un istogramma non è visualizzata, percorrere l'istogramma con il cursore per individuare il valore di ymax.



## Modifica del formato grafico

Premere:

$\boxed{F1}$  9

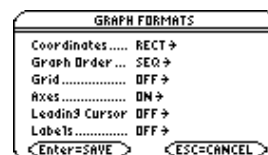
— 0 —

TI-89:  $\blacklozenge$   $\boxed{1}$

TI-92 Plus:  $\blacklozenge$   $\boxed{F}$

in Y= Editor, Window Editor o nello schermo dei grafici.

Successivamente modificare le impostazioni



## Percorrimto di un grafico statistico

Nello schermo dei grafici, premere  $\boxed{F3}$  per percorrere un grafico con il cursore. La direzione di spostamento del cursore dipende dall'impostazione Plot Type.

Tipo di grafico	Descrizione
A dispersione o xylene	Il percorrimto ha inizio sul primo punto dati.
A riquadro	Il percorrimto ha inizio sulla mediana. Premere $\blacklozenge$ per percorrere in Q1 e minX. Premere $\blacktriangleright$ per percorrere in Q3 e maxX.
Istogramma	Il cursore si sposta dal punto centrale superiore di ciascuna barra partendo dalla prima barra di sinistra.

**Nota:** quando à visualizzato un grafico statistico, lo schermo dei grafici non esegue la traslazione automatica se il percorrimto con il cursore supera il margine destro o sinistro dello schermo. È tuttavia possibile premere  $\boxed{ENTER}$  per centrare lo schermo sul cursore di percorrimto.

Premendo  $\blacktriangleleft$  o  $\blacktriangleright$  per passare ad un altro grafico o funzione y(x), il cursore di percorrimto si posiziona sul punto corrente o iniziale del secondo grafico (e non sul pixel più vicino).

Per controllare il modo in cui i punti dati vengono analizzati è possibile utilizzare valori di frequenza e/o di categoria. I valori di frequenza consentono di ponderare particolari punti dati. I valori di categoria permettono invece di analizzare sottogruppi di punti dati.

### Esempio di una colonna di frequenza

In una variabile di dati, è possibile utilizzare qualsiasi colonna presente in Data/Matrix Editor per assegnare un valore di frequenza (o ponderale) ai punti dati di ciascuna riga. Un valore di frequenza deve essere un numero intero  $\geq 0$  se Calculation Type = OneVar o MedMed o se Plot Type = Box Plot. Negli altri tipi di calcoli o grafici statistici, il valore di frequenza può essere un numero qualsiasi  $\geq 0$ .

Si supponga ad esempio di immettere i voti d'esame di uno studente in cui:

- All'esame di metà semestre viene assegnato un valore ponderale doppio rispetto agli altri esami.
- All'esame finale viene assegnato un valore ponderale triplo.

In Data/Matrix Editor, è possibile immettere i voti d'esame ed i valori di frequenza su due colonne.

**Suggerimento:** un valore di frequenza 0 elimina il punto dati dall'analisi.

Voti d'esame		Valori di frequenza	
c1	c2		
85	1		
97	1		
92	2		
89	1		
91	1		
95	3		

Questi voti ponderati corrispondono alla singola colonna di voti elencati a fianco.

c1	
85	
97	
92	
92	
89	
91	
95	
95	
95	

Frequenza 2

Frequenza 3

**Nota:** è inoltre possibile usare i valori di frequenza di una variabile di lista anziché di una colonna.

Per utilizzare i valori di frequenza, specificare la colonna di frequenza durante l'esecuzione del calcolo statistico o la definizione del grafico statistico. Esempio:

Impostare su YES.

Digitare il numero della colonna (o il nome della lista) contenente i valori di frequenza.

main\data1 Calculate

Calculation Type ..... OneVar →

X ..... C1

Frequency and Categories? YES →

Frequency ..... C2

Include Categories ..... [ ]

Enter=SAVE ESC=CANCEL

### Esempio di una colonna di categoria

In una variabile di dati, è possibile utilizzare qualsiasi colonna per assegnare un valore di categoria (o sottogruppo) ai punti dati di ciascuna riga. Un valore di categoria può essere un numero qualsiasi.

Si supponga di immettere i voti d'esame di una classe composta di studenti di quarta e quinta ginnasio. L'obiettivo è di analizzare i voti dell'intera classe, ma anche di eseguire un'analisi per categorie, ad esempio ragazze di quarta ginnasio, ragazzi di quarta ginnasio, ragazze e ragazzi di quarta ginnasio, ecc.

In primo luogo, occorre determinare i valori di categoria da applicare.

**Nota:** non è necessario determinare un valore di categoria per l'intera classe. Analogamente, non occorre stabilire valori di categoria per tutti gli studenti di quarta ginnasio e per tutti gli studenti di quinta ginnasio, trattandosi di una combinazione di categorie diverse.

Valore di categoria	Usato per indicare
1	ragazza di quarta ginnasio
2	ragazzo di quarta ginnasio
3	ragazza di quinta ginnasio
4	ragazzo di quinta ginnasio

In Data/Matrix Editor, è possibile immettere i voti d'esame ed i valori di categoria su due colonne.

Voti d'esame

Valori di categoria

c1	c2
85	1
97	3
92	2
88	3
90	2
95	1
79	4
68	2
92	4
84	3
82	1

**Nota:** è inoltre possibile utilizzare i valori di categoria di una variabile di lista anziché di una colonna.

Per utilizzare i valori di categoria, specificare la colonna e i valori di categoria da includere nell'analisi durante l'esecuzione del calcolo statistico o la definizione del grafico statistico.

Impostare su YES.  
  
Digitare il numero della colonna (o il nome della lista) contenente i valori di categoria.

main\data1 Calculate

Calculation Type ..... OneVar →

X ..... c1

Save Results? ..... YES →

Free and Categories? YES →

Free ..... c2

Category ..... c2

Include Categories ... {1,2}

Enter=SAVE

ESC=CANCEL

Digitare i valori di categoria tra parentesi { }, separati da virgole (non digitare un numero di colonna o un nome di lista.)

**Nota:** per analizzare l'intera classe, lasciare vuota la casella di immissione Category. I valori di categoria verranno ignorati.

Per analizzare:	Includere le categorie:
ragazze di quarta ginnasio	{1}
ragazzi di quarta ginnasio	{2}
ragazzi e ragazze di quarta ginnasio	{1,2}
ragazze di quinta ginnasio	{3}
ragazzi di quinta ginnasio	{4}
ragazzi e ragazze di quinta ginnasio	{3,4}
tutte le ragazze (quarta e quinta ginnasio)	{1,3}
tutti i ragazzi (quarta e quinta ginnasio)	{2,4}



I sistemi CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) e CBR™ (Calculator-Based Ranger™) sono accessori facoltativi, disponibili separatamente, che consentono di collegare i dati di numerosi esperimenti esterni. I programmi CBL e CBR per la TI-89 / TI-92 Plus sono disponibili sul sito web TI all'indirizzo: <http://www.ti.com/calc/cbl> and <http://www.ti.com/calc/cbr>

### Memorizzazione dei dati CBL

I dati raccolti con il sistema CBL vengono inizialmente memorizzati nell'unità CBL stessa, dove dovranno essere recuperati (trasferiti nella TI-89 / TI-92 Plus) con il comando **Get**, descritto nell'Appendice A.

Sebbene i gruppi di dati recuperati possano essere memorizzati in diversi tipi di variabili (di lista, reale, di matrice, d'immagine), l'utilizzo di variabili di lista agevola l'esecuzione dei calcoli statistici.

**Nota:** per ulteriori informazioni sull'uso dell'unità CBL e sul trasferimento di dati alla TI-89 / TI-92 Plus, consultare la guida in dotazione dell'unità CBL.

Durante il trasferimento alla TI-89 / TI-92 Plus delle informazioni raccolte, è possibile specificare i nomi delle variabili di lista che si desidera utilizzare. L'unità CBL può, ad esempio, servire per raccogliere dati sulla temperatura riferiti ad un determinato periodo di tempo. Durante il trasferimento dei dati, si supponga di memorizzare:

- I dati relativi alla temperatura in una variabile di lista chiamata temp.
- I dati relativi al periodo di tempo in una variabile di lista chiamata time.

Dopo aver memorizzato le informazioni CBL nella TI-89 / TI-92 Plus, sono possibili due diversi utilizzi delle variabili di lista CBL.

### Riferimento alle liste CBL

Durante l'esecuzione di un calcolo statistico o la definizione di un grafico statistico, è possibile fare esplicito riferimento alle variabili di lista CBL. Esempio:

The screenshot shows the 'main/temp1 Calculate' screen. The 'Calculation Type' is set to 'Link3'. The 'X' variable is set to 'time' and the 'Y' variable is set to 'temp'. The 'Store RegEQ to' is set to 'none' and 'Freq and Categories?' is set to 'NO'. There are also fields for 'S1' through 'S20'. At the bottom, there are buttons for 'Enter=SAVE' and 'ESC=CANCEL'.

Digitare il nome della variabile di lista CBL invece del numero di colonna.

## Creazione di una variabile di dati con le liste CBL

È possibile creare una nuova variabile di dati con le variabili di lista CBL™ richieste.

- Dallo schermo base o da un programma, utilizzare il comando **NewData**.

**NewData** *varDati*, *lista1* [,*lista2* ] [,*lista3* ] ...

Nomi di variabili di lista CBL. Nella nuova variabile di dati, list1 sarà copiata nella colonna 1, list 2 nella colonna 2, ecc.

Nome della nuova variabile di dati che si desidera creare.

Esempio:

**NewData** temp1, time, temp

crea una variabile di dati chiamata temp1 in cui time è posizionata nella colonna 1 e temp nella colonna 2.

**Suggerimento:** per definire o cancellare un'intestazione di colonna, usare [F4]. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al Capitolo 15.

- In Data/Matrix Editor, creare una nuova variabile di dati vuota con il nome appropriato. Per ogni lista CBL che si desidera includere, definire un'intestazione di colonna come nome della lista.

Definire ad esempio la colonna 1 come time, la colonna 2 come temp.

	F1 Tools	F2 Plot Setup	F3 Cell	F4 Header	F5 Calc	F6 Util	F7 Stat
DATA							
			TIME	TEMP			
1			c1	c2	c3		
2			1	120			
3			2	95			
4			3	85			
5			4	79			
c1, Title="TIME"							
MAIN <input checked="" type="checkbox"/> RAD AUTO    FUNC							

A questo punto, le colonne sono collegate alle liste CBL. In caso di modifica delle liste, le colonne vengono automaticamente aggiornate. La cancellazione delle liste, tuttavia, determina la perdita dei dati.

Per rendere la variabile di dati indipendente dalle liste CBL, cancellare l'intestazione di ogni singola colonna. I dati in essa contenuti vengono conservati, tuttavia la colonna non è più collegata alla lista CBL.

## CBR

È anche possibile utilizzare il Calculator-Based Ranger™ (CBR™) per esplorare i rapporti matematici e scientifici tra distanza, velocità, accelerazione e tempo usando i dati raccolti dalle attività svolte.



## 17

Anteprima di programmazione.....	276
Esecuzione di un programma esistente .....	278
Avvio di una sessione di Program Editor.....	280
Panoramica sull'immissione dei programmi .....	282
Panoramica sull'immissione di una funzione .....	285
Richiamo di un programma da un altro .....	287
Utilizzo delle variabili in un programma.....	288
Utilizzo delle variabili locali in funzioni o programmi .....	290
Operazioni di stringhe .....	292
Test condizionali.....	294
Utilizzo di If, Lbl e Goto per controllare il flusso di programma .....	295
Utilizzo dei cicli per ripetere una gruppo di comandi .....	297
Configurazione della TI-89 / TI-92 Plus.....	300
Immissione di input da parte dell'utente e visualizzazione dell'output .....	301
Creazione di un menu personalizzato .....	303
Creazione di una tabella o di un grafico.....	305
Disegno di un oggetto sullo schermo dei grafici.....	307
Accesso ad un'altra TI-89 / TI-92 Plus, ad un sistema CBL o CBR .....	309
Esecuzione del debugging dei programmi e gestione degli errori .....	310
Esempio: utilizzo di procedure alternative.....	311
Programmi in linguaggio assembly.....	313

**Nota:** per ulteriori informazioni ed esempi relativi ai comandi dei programmi della TI-89 / TI-92 Plus menzionati nel presente capitolo, fare riferimento all'Appendice A.

In questo capitolo viene spiegato come utilizzare Program Editor della TI-89 / TI-92 Plus per creare programmi e funzioni personalizzate.



```



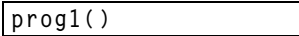
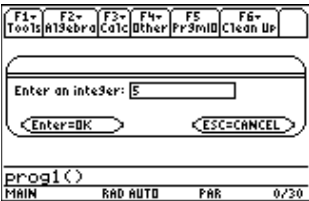

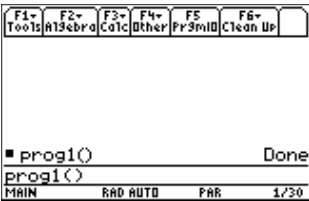
F1 Tools F2 Control F3 I/O F4 Var F5 Find... F6 Mode
:prog1()
:Prgm
:Request "Enter an integer
":n
:expr(n)->n
:@temp
:For i,1,n,1
:temp+i->temp
:EndFor
:Disp temp
:EndPrgm
MAIN RAD AUTO PAR
  
```

Il presente capitolo comprende:

- Istruzioni specifiche sull'utilizzo di Program Editor e sull'esecuzione di un programma esistente.
- Una panoramica delle tecniche di programmazione fondamentali quali strutture **If...EndIf** e vari tipi di cicli.
- Informazioni di riferimento che classificano i comandi dei programmi disponibili.
- Come ottenere ed eseguire un programma in assembly.

Scrivere un programma che richiedi all'utente l'immissione di un numero intero, che sommi tutti i numeri interi da 1 al numero immesso e che visualizzi il risultato.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Avviare un nuovo programma in Program Editor.	APPS 7 3	APPS 7 3	
2. Digitare PROG1 (senza spazi) come nome della nuova variabile di programma.	P R O G  1	P R O G 1	
3. Visualizzare il modello di un nuovo programma. Il nome del programma, <b>Prgm</b> e <b>EndPrgm</b> vengono visualizzati automaticamente.  <i>Dopo avere effettuato un'immissione in una casella di introduzione quale Variable, occorre premere  due volte.</i>			
4. Digitare le seguenti righe di programma.  Request "Enter an integer",n  <i>Visualizza una finestra di dialogo che richiede l'immissione di un numero intero; dopo che l'utente ha inserito un valore, questo viene memorizzato (come stringa) nella variabile n.</i>  expr(n)>n  <i>Converte la stringa in un'espressione numerica.</i>  0>temp  <i>Crea una variabile di nome temp e la inizializza a 0.</i>  For i,1,n,1  <i>Avvia un ciclo For sulla base della variabile i. All'esecuzione del primo ciclo, i = 1. Alla fine del ciclo, i viene incrementato di un'unità. Il ciclo continua fino a quando i &gt; n.</i>  temp+i>temp  <i>Aggiunge il valore corrente di i a temp.</i>  EndFor  <i>Indica il termine del ciclo For.</i>  Disp temp  <i>Visualizza il valore finale di temp.</i>	Digitare le righe di programma come mostrato. Premere  alla fine di ciascuna riga.	Digitare le righe di programma come mostrato. Premere  alla fine di ciascuna riga.	<pre>prog1() Prgm Request "Enter an integer ",n expr(n)&gt;n 0&gt;temp For i,1,n,1 temp+i&gt;temp EndFor Disp temp EndPrgm</pre>

Passaggi	 <b>TI-89</b> Tasti da premere	 <b>TI-92 Plus</b> Tasti da premere	Visualizzazione
5. Passare allo schermo base. Immettere il nome del programma, seguito da due parentesi.  <i>È necessario includere le parentesi aperta e chiusa ( ) anche se non vi sono argomenti per il programma.</i>  <i>Il programma visualizza una finestra di dialogo con il messaggio di introduzione specificato nel programma.</i>	[HOME] [2nd] [a-lock] P R O G [alpha] 1 ([ ) ENTER	[◀] [HOME] P R O G 1 ([ ) ENTER	
6. Digitare 5 nella finestra di dialogo visualizzata.	5	5	
7. Continuare l'esecuzione del programma. Il comando <b>Disp</b> visualizza il risultato nello schermo Program I/O.  <i>Il risultato è la somma dei numeri interi da 1 a 5.</i>  <i>Lo schermo Program I/O è simile a quello base, ma può essere utilizzato solamente per l'input e l'output di programma, non per eseguire calcoli.</i>	[ENTER] [ENTER]	[ENTER] [ENTER]	
8. Uscire dallo schermo Program I/O e ritornare a quello base.  <i>Per tornare allo schermo base è inoltre possibile premere [ESC], [2nd] [QUIT] o</i> <b>TI-89:</b> [HOME] <b>TI-92 Plus:</b> [◀] [HOME].	[F5]	[F5]	

## Esecuzione di un programma esistente

Un programma creato secondo la procedura descritta nelle seguenti sezioni di questo capitolo può essere eseguito dallo schermo base. L'eventuale output di programma viene visualizzato nello schermo Program I/O, in una finestra di dialogo o nello schermo dei grafici.

### Esecuzione di un programma

**Suggerimento:** l'elenco delle variabili PRGM esistenti viene visualizzata mediante **[2nd]** **[VAR-LINK]**. Evidenziare una variabile e premere **[ENTER]** per incollarne il nome nella riga di introduzione.

**Nota:** gli argomenti specificano i valori iniziali di un programma. Per ulteriori informazioni in proposito, fare riferimento alla pagina 283.

**Nota:** la TI-89 / TI-92 Plus ricerca inoltre eventuali errori verificatisi nel corso dell'esecuzione all'interno del programma stesso. Fare riferimento a pagina 310.

Dallo schermo base:

1. Digitare il nome del programma.

2. Dopo il nome deve sempre essere immessa una coppia di parentesi.

prog1( )

Se gli argomenti non sono richiesti

Alcuni programmi richiedono l'immissione di uno o più argomenti.

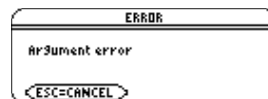
prog1(x,y)

Se gli argomenti sono richiesti

3. Premere **[ENTER]**.

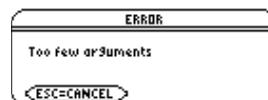
Quando si esegue un programma, la TI-89 / TI-92 Plus ricerca automaticamente eventuali errori. Per esempio, il seguente messaggio viene visualizzato qualora:

- Non vengono immesse le parentesi ( ) dopo il nome del programma.



Questo messaggio di errore appare se:

- Non viene immesso un numero sufficiente di argomenti, se richiesti.



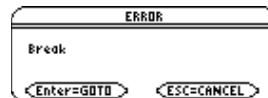
Per annullare l'esecuzione di un programma, qualora si verifichi un errore, premere **[ESC]**. Dopo avere eliminato la causa, è possibile eseguire nuovamente il programma.

### "Interruzione" di un programma

Durante l'esecuzione di un programma, viene visualizzato l'indicatore BUSY nella riga di stato.

Premere **[ON]** per interrompere l'esecuzione del programma. Viene visualizzato un messaggio.

- Per visualizzare il programma in Program Editor, premere **[ENTER]**. Il cursore appare nel comando nel quale si è verificata l'interruzione.
- Per annullare l'esecuzione del programma, premere **[ESC]**.



## Visualizzazione del risultato

A seconda dei comandi del programma, la TI-89 / TI-92 Plus visualizza automaticamente le informazioni sullo schermo appropriato.

- La maggior parte dei comandi di input/output utilizza lo schermo Program I/O. I comandi di input richiedono all'utente di inserire informazioni.
- I comandi collegati ai grafici generalmente utilizzano lo schermo dei grafici.

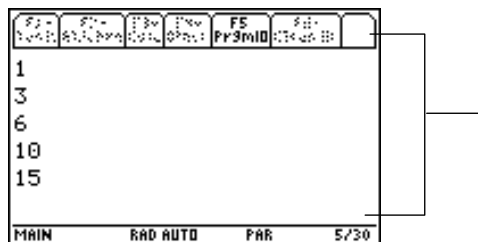
Dopo l'interruzione del programma, la TI-89 / TI-92 Plus mostra l'ultimo schermo visualizzato.

## Lo schermo Program I/O

Nello schermo Program I/O, il nuovo risultato viene visualizzato al di sotto di eventuali altri risultati precedenti (che possono essere stati visualizzati precedentemente nello stesso programma o in un altro programma). Quando la pagina contenente gli output è piena, i primi scorrono dalla parte alta dello schermo.

**Suggerimento:** per cancellare eventuali output precedenti, immettere il comando **ClrIO** nel programma. In alternativa, è possibile eseguire **ClrIO** dallo schermo base.

Ultimo risultato —



Nello schermo Program I/O:

- La barra degli strumenti **[F5]** è disponibile, mentre tutte le altre sono inattive.
- Non vi è riga di introduzione.

**Suggerimento:** se dopo l'esecuzione di un programma le operazioni dello schermo base non vengono calcolate, ciò può essere dovuto al fatto che la calcolatrice si trova nello schermo Program I/O.

Quando un programma si interrompe nello schermo Program I/O, occorre ricordare che *non* si tratta dello schermo base (sebbene i due schermi siano simili). Lo schermo Program I/O viene utilizzato solamente per visualizzare i risultati o per richiedere all'utente di effettuare un'immissione. Su questo schermo non possono essere eseguiti calcoli.

## Uscita dallo schermo Program I/O

Dallo schermo Program I/O:

- Premere **[F5]** per visualizzare lo schermo base (**[F5]** permette di passare alternativamente dallo schermo base allo schermo Program I/O).  
— oppure —
- Premere **[ESC]**, **[2nd]** **[QUIT]** o  
**TI-89:** **[HOME]**  
**TI-92 Plus:** **[◀]** **[HOME]**  
per visualizzare lo schermo base.  
— oppure —
- Visualizzare un altro schermo di applicazioni (con **[APPS]**, **[HOME]**, **[◀]** **[Y=]**, ecc.).



Ogni volta che viene avviato Program Editor, è possibile riprendere il programma o la funzione correnti (visualizzati l'ultima volta che è stato utilizzato il Program Editor), aprire un programma o una funzione esistente, oppure avviare un nuovo programma o una nuova funzione.

Avvio di un nuovo programma o di una nuova funzione

- 1. Premere [APPS] e poi selezionare 7:Program Editor.
- 2. Selezionare 3:New.
- 3. Specificare le informazioni richieste per il nuovo programma o per la nuova funzione.

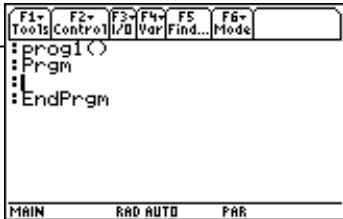


Voce	Permette di:
Type (Tipo)	Permette di selezionare se si desidera creare un nuovo programma o una nuova funzione.
Folder (Cartella)	Permette di selezionare la cartella nella quale memorizzare il nuovo programma o la nuova funzione. Per ulteriori informazioni sulle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.
Variable (Variabile)	Permette di inserire il nome della variabile per il programma o la funzione.  Se si specifica una variabile già esistente, viene visualizzato un messaggio di errore quando si preme [ENTER]. Quando si preme [ESC] o [ENTER] dopo avere notato l'errore, viene nuovamente visualizzata la finestra di dialogo NEW.

- 4. Premere [ENTER] (dopo avere effettuato un'immissione in una casella quale Variable, occorre premere [ENTER] due volte) per visualizzare un modello vuoto.

**Nota:** i programmi (o le funzioni) sono salvati automaticamente man mano che vengono inseriti i dati. Non è pertanto necessario salvarli manualmente prima di uscire da Program Editor, prima di avviare un altro programma o di aprirne uno precedentemente creato.

Questo è il modello per un programma, simile a quello delle funzioni.



Program Editor può ora essere utilizzato come di seguito descritto nel presente capitolo.

## Ripresa del programma corrente

È possibile uscire da Program Editor e passare ad un'altra applicazione. Per tornare al programma o alla funzione precedentemente visualizzati, premere [APPS] 7 e selezionare 1:Current.

## Avvio di un nuovo programma da Program Editor

Per uscire dal programma o dalla funzione correnti ed avviarne uno nuovo:

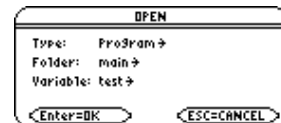
1. Premere [F1] e selezionare 3:New.
2. Specificare il tipo, la cartella e la variabile del nuovo programma o della nuova funzione.
3. Premere [ENTER] due volte.



## Apertura di un programma precedente

È possibile aprire un programma o una funzione precedentemente creati.

1. Da Program Editor, premere [F1] e selezionare 1:Open.  
— oppure —  
Da un'altra applicazione, premere [APPS] 7 e selezionare 2:Open.
2. Selezionare il tipo, la cartella e la variabile desiderati.
3. Premere [ENTER].



**Nota:** per default, Variable visualizza il primo programma o la prima funzione esistenti in ordine alfabetico.

## Copia di un programma

A volte può essere utile eseguire una copia di un programma o di una funzione, in modo da poterli modificare pur mantenendo immutato l'originale.

1. Visualizzare il programma o la funzione che si desidera copiare.
2. Premere [F1] e selezionare 2:Save Copy As.
3. Specificare la cartella e la variabile dove memorizzare la copia.
4. Premere [ENTER] due volte.

## Note sulla cancellazione di un programma

Tutte le sessioni di Program Editor vengono salvate automaticamente; per questo motivo possono accumularsi diversi programmi o funzioni precedenti che occupano spazio nella memoria.

Per cancellare programmi e funzioni, utilizzare lo schermo VAR-LINK ([2nd] [VAR-LINK]). Per ulteriori informazioni in proposito, fare riferimento al Capitolo 21.

Un programma è costituito da una successione di comandi eseguiti in ordine sequenziale (sebbene alcuni comandi modifichino il flusso del programma). In linea generale, può essere inclusa in un programma qualsiasi operazione eseguibile dallo schermo base. L'esecuzione del programma continua fino al termine o fino ad un comando **Stop**.

### Immissione e modifica delle righe di programma

**Nota:** i tasti cursore permettono di scorrere all'interno del programma per l'immissione o la modifica dei comandi. Usare  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  per andare all'inizio o alla fine di un programma, rispettivamente.

**Nota:** l'immissione di un comando non ne determina l'esecuzione. Esso viene eseguito solamente quando l'utente lancia il programma.

### Immissione di righe di comandi multipli

### Immissione di commenti

**Suggerimento:** i commenti permettono di inserire informazioni utili per altri utenti che leggono la codifica del programma.

In un modello vuoto, incominciare l'immissione dei comandi per il nuovo programma.

Nome del programma, specificato quando si crea un nuovo programma.

Inserire i comandi del programma tra **Prgm** e **EndPrgm**.

Tutte le righe del programma cominciano con un segno di due punti.

Per immettere o modificare i comandi dei programmi in Program Editor utilizzare le stesse tecniche descritte per Text Editor. Fare riferimento alla sezione "Immissione e modifica di un testo" nel Capitolo 18.

Dopo avere digitato una riga di programma, premere **[ENTER]**. In questo modo viene inserita una nuova riga vuota ed è possibile ripetere l'operazione. Una riga di programma può essere più lunga della riga dello schermo; in tale caso, essa continua automaticamente nella successiva riga dello schermo.

Se si desidera immettere più di un comando nella stessa riga, è necessario separarli mediante un segno di due punti premendo **[2nd][:]**.

Un simbolo di commento (●) permette di inserire annotazioni in un programma. Quando si esegue un programma, vengono ignorati tutti i caratteri a destra del simbolo ●.

Descrizione del programma.

Descrizione di **expr**.

```
:prg1()
:Prgm
:● Displays sum of 1 thru n
:Request "Enter an integer",n
:expr(n)>n:● Convert to numeric expression
:-----
```

Per inserire il simbolo del commento:

- **TI-89:**  $\leftarrow$   $\rightarrow$   
**TI-92 Plus:** **[2nd]** **X**  
— oppure —
- Premere **[F2]** e selezionare 9:●.

## Controllo del flusso di un programma

**Suggerimento:** per ulteriori informazioni, fare riferimento alle pagine 295 e 297.

L'esecuzione di un programma avviene secondo l'ordine sequenziale delle righe del programma. Alcuni comandi modificano tuttavia il flusso del programma. Per esempio:

- Le strutture di controllo quali i comandi **If...EndIf** utilizzano un test condizionale per decidere quale parte del programma eseguire.
- I comandi iterativi, quali **For...EndFor** ripetono un gruppo di comandi.

## Utilizzo del rientro

Programmi più complessi che utilizzano **If...EndIf** e strutture iterative quali **For...EndFor**, possono essere semplificati nella lettura e nella comprensione mediante l'utilizzo del rientro.

```
:If x>5 Then  
: Disp "x is > 5"  
:Else  
: Disp "x is < or = 5"  
:EndIf
```

## Visualizzazione dei risultati calcolati

I risultati calcolati non vengono visualizzati nel programma finché non si utilizza un comando di output. Questo costituisce una notevole differenza tra l'esecuzione di un calcolo nello schermo base ed in un programma.

I risultati di questi calcoli non vengono visualizzati in un programma (mentre lo sono nello schermo base).

```
:12*6  
:cos(π/4)  
:solve(x^2-x-2=0,x)
```

**Suggerimento:** l'elenco dei comandi di output disponibili è riportata alla pagina 302.

I comandi di output quali **Disp** visualizzano un risultato in un programma.

```
:Disp 12*6  
:Disp cos(π/4)  
:Disp solve(x^2-x-2=0,x)
```

La visualizzazione del risultato di un calcolo non ne comporta la memorizzazione. Per potere fare riferimento a tale risultato successivamente, occorre memorizzarlo in una variabile.

```
:cos(π/4)→maximum  
:Disp maximum
```

## Inserimento di valori in un programma

È possibile inserire i valori in un programma secondo una delle seguenti procedure.

- Richiedere agli utenti di memorizzare un valore (con **STO▶**) nelle rispettive variabili prima di eseguire il programma. Il programma può allora fare riferimento a tali variabili.
- Immettere i valori direttamente nel programma.

```
:Disp 12*6  
:cos(π/4)→maximum
```
- Includere comandi di input che richiedano all'utente di inserire i valori necessari durante l'esecuzione del programma.

```
:Input "Enter a value",i  
:Request "Enter an integer",n
```
- Richiedere all'utente di inserire uno o più valori durante l'esecuzione del programma.

prog1(3,5)

**Suggerimento:** l'elenco dei comandi di input disponibili è riportata alla pagina 301.

## Esempio di trasferimento di valori ad un programma

**Nota:** in questo esempio, non è possibile utilizzare **circle** come nome del programma, poiché coincide con un nome di comando.

Il seguente programma traccia una circonferenza sullo schermo dei grafici e successivamente traccia una linea orizzontale nella parte superiore della circonferenza. Occorre trasferire al programma tre valori: le coordinate x ed y che determinano il centro della circonferenza e il raggio r.

- Quando il programma viene scritto in Program Editor:

Tra parentesi ( ), oltre al nome del programma, specificare anche le variabili che verranno utilizzate per memorizzare i valori trasmessi.

Si noti che il programma contiene inoltre i comandi per l'impostazione dello schermo dei grafici.

```
:circ(x,y,r)
:Prgm
:FnOff
:ZoomStd
:ZoomSqr
:Circle x,y,r
:LineHorz y+r
:EndPrgm
```

Inizialmente nel modello vuoto è visualizzato solo **circ()**; accertarsi di modificare questa riga.

Prima di tracciare la circonferenza, il programma disattiva eventuali funzioni di Y= Editor selezionate, mostra una finestra di visualizzazione standard e ne fa la "quadratura" (ovvero la visualizza con le corrette proporzioni).

- Per eseguire il programma dallo schermo base, procedere nel modo seguente.

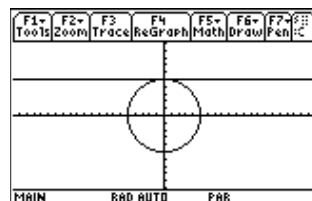
**Nota:** questo esempio presuppone che l'utente immetta valori che possano essere mostrati nella finestra di visualizzazione impostata mediante ZoomStd e ZoomSqr.

L'utente deve specificare i valori da assegnare agli assi come argomenti tra le parentesi ( ).

Gli argomenti vengono trasferiti in ordine al programma.

```
circ(0,0,5)
```

Trasferito a r.  
Trasferito a y.  
Trasferito a x.



Una funzione generata con Program Editor è molto simile alle funzioni e alle istruzioni generalmente utilizzate nello schermo base.

### Utilità di una funzione definita dall'utente

**Nota:** è possibile creare una funzione dallo schermo base (vedere Capitolo 5); tuttavia Program Editor è più conveniente per funzioni complesse, costituite da più righe.

Le funzioni, così come i programmi, sono ideali per l'esecuzione di operazioni e calcoli ripetitivi. La funzione deve essere scritta una sola volta, poi può essere riutilizzata un infinito numero di volte. Le funzioni presentano tuttavia alcuni vantaggi rispetto ai programmi.

- È possibile creare funzioni che espandono quelle incorporate nella TI-89 / TI-92 Plus. Queste nuove funzioni potranno poi essere utilizzate analogamente a qualsiasi altra funzione.
- I valori calcolati dalle funzioni possono essere rappresentati graficamente o riportati in una tabella. Questo non avviene con i programmi.
- È possibile utilizzare una funzione (ma non un programma) all'interno di un'espressione. Per esempio: è ammesso  $3 * \text{func1}(3)$ , ma non  $3 * \text{prog1}(3)$ .
- Poiché gli argomenti vengono trasferiti ad una funzione, è possibile scrivere funzioni generiche non collegate a nomi di variabile specifici.

### Differenze tra le funzioni ed i programmi

Nel presente manuale il termine *comando* viene utilizzato come riferimento generico per istruzioni e funzioni. Quando tuttavia si scrive una funzione, occorre mantenere una distinzione tra le istruzioni e le funzioni.

Le funzioni definite dall'utente:

- Possono utilizzare solamente le seguenti istruzioni. Tutte le altre istruzioni non sono valide.

Cycle	Define	Exit
For...EndFor	Goto	If...EndIf (tutte le forme)
Lbl	Local	Loop...EndLoop
Return	While...EndWhile	→ (tasto <b>STO→</b> )

- Possono utilizzare tutte le funzioni incorporate nella TI-89 / TI-92 Plus, tranne:

setFold	setGraph	setMode
setTable	switch	

**Suggerimento:** per ulteriori informazioni sulle variabili locali, fare riferimento alle pagine 288 e 290.

- Possono fare riferimento a qualsiasi variabile; tuttavia un valore può essere memorizzato in una sola variabile locale.
  - Gli argomenti utilizzati per trasferire i valori ad una funzione sono automaticamente considerati come variabili locali. Se si desidera effettuare la memorizzazione in qualsiasi altra variabile, è *necessario* definire gli argomenti come locali all'interno della funzione.
- Non possono richiamare un programma come sottoprogramma, ma possono richiamare un'altra funzione definita dall'utente.
- Non possono definire un programma.
- Non possono definire una funzione globale, ma possono definire una funzione locale.

## Immissione di una funzione

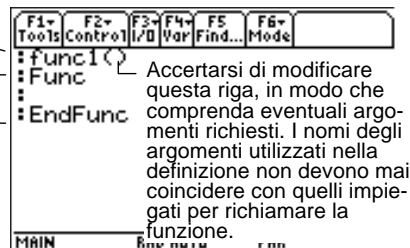
**Nota:** i tasti del cursore permettono di scorrere all'interno del programma per l'immissione o la modifica dei comandi.

Quando viene creata una nuova funzione in Program Editor, la TI-89 / TI-92 Plus visualizza un modello vuoto.

Nome della funzione, specificato quando viene creata una nuova funzione.

Includere i comandi tra **Func** e **EndFunc**.

Tutte le righe di funzioni cominciano con un segno di due punti.



Se la funzione richiede un input, devono essere immessi uno o più valori (una funzione definita dall'utente può effettuare la memorizzazione solo nelle variabili locali e non può utilizzare istruzioni che richiedano all'utente l'immissione di un input).

## Come restituire un valore da una funzione

**Nota:** questo esempio calcola il cubo se  $x \geq 0$ ; in caso contrario, restituisce 0.

Vi sono due modi per restituire un valore da una funzione:

- Calcolare il valore da restituire come ultima riga nella funzione (prima di **EndFunc**).

```
:cube(x)
:Func
:x^3
:EndFunc
```

- Utilizzare **Return**. Questa procedura è utile per uscire da una funzione e visualizzare il valore in un punto diverso da quello della fine della funzione stessa.

```
:cube(x)
:Func
:If x<0
:  Return 0
:x^3
:EndFunc
```

L'argomento  $x$  viene automaticamente considerato come la variabile locale. Tuttavia, se l'esempio richiede un'altra variabile, la funzione la deve dichiarare come locale mediante il comando **Local** (pagine 288 e 290).

Al termine della funzione vi è un **Return** implicito. Se l'ultima riga non è un'espressione, si verifica un errore.

## Esempio di funzione

**Nota:** poiché  $x$  e  $y$  nella funzione sono locali, non vengono modificati da nessuna variabile  $x$  o  $y$  esistente.

La seguente funzione restituisce la radice di indice  $x$  di un valore  $y$  ( $\sqrt[x]{y}$ ). Occorre inserire due valori nella funzione:  $x$  ed  $y$ .

Funzione richiamata dallo schermo base	Funzione definita in Program Editor
<div> <div>3→x:125→y</div> <div>4*xroot(3,125) 20</div> <div>5</div> </div>	<pre>:xroot(x,y) :Func :y^(1/x) :EndFunc</pre>

## Richiamo di un programma da un altro

Un programma può richiamare un altro come sottoprogramma, che a sua volta può essere esterno (un programma separato) o interno (incluso nel programma principale). I sottoprogrammi sono utili quando in un programma un gruppo di comandi deve essere ripetuto in diversi punti.

### Richiamo di un programma separato

Per richiamare un programma separato, ricorrere alla stessa sintassi utilizzata per eseguire il programma dallo schermo base.

```
:subtest1()  
:Prgm  
:For i,1,4,1  
:  subtest2(i,i*1000)  
:EndFor  
:EndPrgm
```

```
:subtest2(x,y)  
:Prgm  
:  Disp x,y  
:EndPrgm
```

The diagram shows a call to `subtest2` from within `subtest1`. A line connects the `subtest2` call in the first program to the start of the `subtest2` program definition in the second.

### Richiamo di un sottoprogramma interno

Per definire un sottoprogramma interno, utilizzare il comando **Define** con **Prgm...EndPrgm**. Un sottoprogramma deve essere definito prima di potere essere richiamato; per questo motivo è consigliabile definire i sottoprogrammi all'inizio del programma principale.

Un sottoprogramma interno viene richiamato ed eseguito come un programma separato.

**Suggerimento:** utilizzare il menu **[F4] Var** della barra degli strumenti di Program Editor per inserire i comandi **Define** e **Prgm...EndPrgm**.

```
:subtest1()  
:Prgm  
:local subtest2  
:Define subtest2(x,y)=Prgm  
:  Disp x,y  
:EndPrgm  
:● Beginning of main program  
:For i,1,4,1  
:  subtest2(i,i*1000)  
:EndFor  
:EndPrgm
```

The diagram shows the definition of `subtest2` as a local subprogram within `subtest1`. A line connects the text "Definisce il sottoprogramma come variabile locale." to the `:local subtest2` line. Another line connects "Definisce il sottoprogramma." to the `:Define subtest2(x,y)=Prgm` line. A third line connects "Richiama il sottoprogramma." to the `subtest2(i,i*1000)` call.

### Note sull'utilizzo dei sottoprogrammi

Al termine di un sottoprogramma, riprende l'esecuzione del programma principale. Per uscire da un sottoprogramma in qualsiasi momento, utilizzare il comando **Return**.

Un sottoprogramma non dà accesso alle variabili locali dichiarate nel programma principale. Analogamente, dal programma principale non è possibile accedere alle variabili locali dichiarate in un sottoprogramma.

I comandi **Lbl** sono locali rispetto ai programmi nei quali sono posizionati. Pertanto un comando **Goto** nel programma principale non può passare ad un'etichetta di un sottoprogramma o viceversa.



In linea generale, i programmi ricorrono alle variabili nello stesso modo in cui l'utente le utilizza dallo schermo base. Tuttavia, il "campo d'azione" delle variabili determina il modo in cui esse sono memorizzate ed il modo tramite il quale vi si può accedere.

### Campo d'azione delle variabili

**Nota:** per ulteriori informazioni sulle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.

**Nota:** se in un programma vi sono variabili locali, queste non possono essere utilizzate da una funzione rappresentata graficamente. Per esempio:  
Local a  
5→a  
Graph a\*cos(x)  
può visualizzare un errore o un risultato inatteso (se a è una variabile esistente nella cartella corrente).

Campo d'azione	Descrizione
Variabili (globali) di sistema	<p>Variabili con nomi riservati, create automaticamente per memorizzare dati sullo stato della TI-89 / TI-92 Plus. Per esempio, le variabili Window (xmin, xmax, ymin, ymax, ecc.) sono disponibili globalmente da qualsiasi cartella.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si può sempre fare riferimento a queste variabili utilizzando solamente il nome della variabile, indipendentemente dalla cartella corrente.</li><li>• Un programma non può creare variabili di sistema, ma può utilizzare i valori e, nella maggior parte dei casi, memorizzare nuovi valori.</li></ul>
Variabili delle cartelle	<p>Si tratta di variabili memorizzate in una particolare cartella.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se si immette solo il nome della variabile, questa viene salvata nella cartella corrente. Per esempio: 5→start</li><li>• Se si fa riferimento solo al nome della variabile, tale variabile deve trovarsi nella cartella corrente. In caso contrario, non può essere trovata (anche se la variabile esiste in un'altra cartella).</li><li>• Per memorizzare o fare riferimento ad una variabile in un'altra cartella, occorre specificare l'intero disegno. Per esempio: 5→classe\inizio</li></ul> <div><div></div><div>Nome variabile</div><div>Nome cartella</div></div> <p>Dopo l'interruzione del programma, le eventuali variabili di cartella create dal programma esistono ancora e occupano una parte della memoria.</p>
Variabili locali	<p>Si tratta di variabili temporanee che esistono solamente durante l'esecuzione di un programma. Quando il programma si interrompe, le variabili locali vengono automaticamente cancellate.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Per creare una variabile locale in un programma, dichiarare la relativa variabile mediante il comando <b>Local</b>.</li><li>• Una variabile locale viene considerata come unica, anche qualora esista una variabile di cartella con lo stesso nome.</li><li>• Le variabili locali sono ideali per la conservazione temporanea di valori che non si desidera salvare.</li></ul>

## Errori di definizione circolare

Quando si calcola una funzione definita dall'utente o si esegue un programma, è possibile specificare un argomento che include la stessa variabile utilizzata per definire la funzione o per creare il programma. Tuttavia, per evitare errori Circular definition, occorre assegnare un valore per le variabili x o i utilizzate nel calcolo della funzione o nell'esecuzione del programma. Per esempio:

```
x+1→x
– oppure –
For i,i,10,1
  Disp i
EndFor
```

Produce il messaggio di errore **Circular definition** se x o i non hanno un valore. L'errore non si verifica se a x o i è già stato assegnato un valore.

## Comandi collegati alle variabili

**Nota:** i comandi **Define**, **DelVar** e **Local** sono disponibili dal menu **[F4] Var** della barra degli strumenti di Program Editor.

Comando	Descrizione
tasto <b>[STO▶]</b>	Memorizza un valore in una variabile. Come nello schermo base, se si preme <b>[STO▶]</b> viene immesso il simbolo <b>→</b> .
Archive	Sposta le variabili specificate dalla RAM nella memoria archivio dati dell'utente.
BldData	Consente di creare una variabile di dati basata sulle informazioni grafiche inserite in Y=Editor, Window Editor, ecc.
CopyVar	Copia il contenuto di una variabile.
Define	Definisce un programma (sottoprogramma) o una variabile di una funzione all'interno di un programma.
DelFold	Cancella una cartella. Ciò è possibile solo se sono state eliminate prima tutte le variabili in essa contenute.
DelVar	Cancella una variabile.
getFold	Restituisce il nome della cartella corrente.
getType	Restituisce una stringa che indica il tipo di dati (EXPR, LIST, ecc.) di una variabile.
Local	Definisce una o più variabili come locali.
Lock	Blocca una variabile in modo che non possa essere modificata o cancellata inavvertitamente senza essere stata prima sbloccata.
MoveVar	Sposta una variabile da una cartella ad un'altra.
NewData	Crea una variabile di dati le cui colonne sono costituite da una serie di liste specificate.
NewFold	Crea una nuova cartella.
NewPic	Crea una variabile di un'immagine sulla base di una matrice.
Rename	Rinomina una variabile.
Unarchiv	Rimuove le variabili specificate dalla memoria archivio dati dell'utente nella RAM.
Unlock	Sblocca una variabile bloccata.

## Utilizzo delle variabili locali in funzioni o programmi

Una variabile locale è una variabile temporanea che esiste solo durante il calcolo della funzione o l'esecuzione del programma.

### Esempio di una variabile locale

**Suggerimento:** ricorrere, per quanto possibile, alle variabili locali per qualsiasi variabile utilizzata solo all'interno di un programma che non si desideri memorizzare dopo l'interruzione del programma.

Il seguente segmento di programma visualizza un ciclo **For...EndFor** (successivamente descritto nel presente capitolo). La variabile *i* svolge il ruolo di contatore dei cicli. Nella maggior parte dei casi, la variabile *i* viene utilizzata solamente durante l'esecuzione del programma.

```
Definisce la variabile i come locale. — :Local i
                                         :For i,0,5,1
                                         : Disp i
                                         :EndFor
                                         :Disp i
```

Se la variabile *i* viene definita come locale, essa è cancellata automaticamente quando il programma si interrompe, in modo da non occupare memoria.

### Che cosa causa un messaggio di errore per variabile non definita?

Il messaggio di errore Undefined variable viene visualizzato quando si calcola una funzione definita dall'utente o quando si esegue un programma definito dall'utente che fa riferimento ad una variabile locale non inizializzata (a cui non è stato assegnato un valore).

Questo esempio è una funzione ad argomenti multipli più che un programma. Il testo è qui suddiviso tra più righe, ma deve essere inserito in una sola riga continua, come: Define fact(n)=Func:Local... dove il segno di omissione “(...)” indica che la riga continua oltre la parte visualizzata sullo schermo.

Per esempio:

```
Define fact(n)=Func:
Local m: ————— Alla variabile locale m non è
While n>1:                assegnato un valore iniziale.
  n*m→m: n-1→n:
EndWhile:
Return m:
EndFunc
```

Nell'esempio riportato sopra, la variabile locale *m* esiste indipendentemente da qualsiasi variabile *m* esistente al di fuori della funzione.

### Obbligo di inizializzare le variabili locali

A tutte le variabili locali deve essere assegnato un valore iniziale prima di poterle richiamare con un riferimento.

```
Define fact(n)=Func:
Local m: 1→m: ————— 1 viene memorizzato come valore iniziale di m.
While n>1:
  n*m→m: n-1→n:
EndWhile:
Return m:
EndFunc
```

La TI-89 / TI-92 Plus non può utilizzare una variabile locale per eseguire calcoli di tipo simbolico.

---

## Esecuzione di calcoli simbolici

Perché una funzione o un programma possano eseguire calcoli simbolici è necessario usare una variabile globale e non locale. Va tuttavia accertato che la variabile globale non esista già all'esterno del programma. In questi casi il metodo descritto di seguito può essere di valido aiuto.

- Fare riferimento al nome di una variabile globale (di solito di due o più caratteri) che è improbabile che esista all'esterno della funzione o del programma.
- Inserire **DelVar** all'interno della funzione o del programma in modo da eliminare la variabile globale (se esiste) prima di fare riferimento ad essa. **DelVar** non elimina comunque le variabili bloccate o archiviate.

Mediante le stringhe è possibile immettere e visualizzare caratteri di testo. Una stringa può essere digitata direttamente, oppure può essere memorizzata in una variabile.

### Utilizzo delle stringhe

Una stringa è costituita da una successione di caratteri racchiusi tra "virgolette". Nella programmazione, le stringhe permettono di visualizzare le informazioni nei programmi o di richiedere all'utente l'esecuzione di alcune azioni. Per esempio:

```
Disp "The result is",answer
— oppure —
Input "Enter the angle in degrees",ang1
— oppure —
"Enter the angle in degrees"→str1
Input str1,ang1
```

Alcuni comandi di input (come **InputStr**) memorizzano automaticamente i dati immessi dall'utente come stringa e non richiedono l'inserimento di virgolette.

Una stringa non può essere calcolata matematicamente, anche se il suo aspetto è quello di un'espressione numerica. Per esempio, la stringa "61" rappresenta i caratteri "6" ed "1", non il numero 61.

Una stringa quale "61" o "2x+4" non può essere utilizzata in un calcolo; tuttavia è possibile convertirla in un'espressione numerica mediante il comando **expr**.

---

## Comandi di stringa

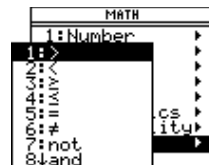
**Nota:** consultare l'appendice A per la sintassi di tutti i comandi e le funzioni della TI-89 / TI-92 Plus.

Comando	Descrizione
#	Converte una stringa in un nome di variabile. È chiamato conversione indiretta.
&	Unisce (concatena) due stringhe in una sola.
char	Restituisce il carattere corrispondente al codice specificato. Questo comando è l'opposto di <b>ord</b> .
dim	Restituisce il numero di caratteri in una stringa.
expr	Converte una stringa in un'espressione ed esegue tale espressione. Questo comando è l'opposto di <b>string</b> .  <b>Importante:</b> alcuni comandi di inserimento dati memorizzano i valori immessi in una stringa. Prima di potere eseguire un'operazione matematica su tali valori, occorre convertirli in un'espressione numerica.
format	Restituisce un'espressione come una stringa di caratteri basata sul modello di formato (fisso, scientifico, tecnico, ecc.)
inString	Effettua una ricerca in una stringa per vedere se contiene una sottostringa data. In caso positivo, <b>inString</b> restituisce la posizione di carattere con il quale incomincia tale sottostringa.
left	Restituisce un numero di caratteri specificato a partire dalla sinistra (inizio) di una stringa.
mid	Restituisce un numero di caratteri specificato a partire da un punto qualsiasi all'interno della stringa.
ord	Restituisce il codice del primo carattere all'interno di una stringa. Questo comando è l'opposto di <b>char</b> .
right	Restituisce un numero di caratteri specificato a partire dalla destra (fine) di una stringa.
rotate	Ruota i caratteri di una stringa. L'impostazione predefinita è -1 (ruota un carattere a destra).
shift	Sposta i caratteri di una stringa e li sostituisce con spazi. L'impostazione di default è -1 (sposta a destra un carattere e lo sostituisce con uno spazio). Esempi: <code>shift("abcde",2)⇒"cde "</code> e <code>shift("abcde")⇒" abcd"</code>
string	Converte un'espressione numerica in una stringa. Questo comando è l'opposto di <b>expr</b> .

Mediante i test condizionali i programmi possono prendere decisioni. Per esempio, a seconda che un test risulti vero o falso, un programma può decidere quale azione eseguire. I test condizionali vengono utilizzati con strutture di controllo quali **If...EndIf** e con cicli quali **While...EndWhile** (di seguito descritti nel presente capitolo).

### Immissione di un operatore di test

- Digitare l'operatore direttamente dalla tastiera.  
— oppure —
- Premere [2nd] [MATH] e selezionare 8:Test. Poi selezionare l'operatore dal menu.  
— oppure —
- Visualizzare le funzioni incorporate. Premere:  
**TI-89:** [CATALOG]  
**TI-92 Plus:** [2nd] [CATALOG]  
Gli operatori di test vengono elencati nella parte inferiore del menu [F2] Built-in.



### Test relazionali

Gli operatori relazionali permettono di definire un test condizionale che confronti due valori. Tali valori possono essere numeri, espressioni, liste o matrici (ma devono coincidere per tipo e dimensioni).

**Suggerimento:** dalla tastiera è possibile digitare:  
>= per ≥  
<= per ≤  
/= per ≠  
(per ottenere il carattere /, premere [÷].)

Operatore	Vero se:	Esempio
>	Maggiore di	$a > 8$
<	Minore di	$a < 0$
≥	Maggiore o uguale a	$a + b \geq 100$
≤	Minore o uguale a	$a + 6 \leq b + 1$
=	Uguale a	$list1 = list2$
≠	Diverso da	$mat1 \neq mat2$

### Test booleani

Gli operatori booleani permettono di combinare i risultati di due test diversi.

Operatore	Vero se:	Esempio
and	Entrambi i test sono veri	$a > 0$ and $a \leq 10$
or	Almeno un test è vero	$a \leq 0$ or $b + c > 10$
xor	Un test è vero e l'altro è falso	$a + 6 < b + 1$ xor $c < d$

### La funzione Not

La funzione **not** cambia il risultato di un test da vero a falso e viceversa. Per esempio:

not  $x > 2$  è    vera se  $x \leq 2$   
                  falsa se  $x > 2$

**Nota:** se si utilizza **not** dallo schermo base, viene visualizzato con il segno ~ nell'area della cronologia. Per esempio, not  $x > 2$  viene visualizzato  $\sim(x > 2)$ .

# Utilizzo di If, Lbl e Goto per controllare il flusso di programma

La struttura **If... EndIf** utilizza un test condizionale per decidere se eseguire o meno uno o più comandi. I comandi **Lbl** (etichetta) e **Goto** permettono inoltre di passare da un punto ad un altro all'interno di un programma.

## Menu della barra degli strumenti [F2] Control

Per inserire le strutture **If...EndIf**, utilizzare il menu [F2] Control della barra degli strumenti di Program Editor.



Il comando **If** è disponibile direttamente dal menu [F2].

Per visualizzare un sottomenu che elenchi tutte le strutture **If**, selezionare 2:If...Then.



Quando si seleziona una struttura quale **If...Then...EndIf**, nella posizione del cursore viene inserito un modello.

:If | Then  
  
:EndIf  
  
Il cursore è posizionato in modo da permettere l'inserimento di un testo condizionale.

## Comando If

Per eseguire un solo comando se un test condizionale è vero, utilizzare la seguente formula generale.

**Suggerimento:** l'utilizzo del rientro permette di rendere i programmi di più semplice lettura e comprensione.

Eseguito solo se  $x > 5$ ; in caso contrario viene saltato.

Visualizza sempre il valore di  $x$ .

```
:If x>5
:  Disp "x is greater than 5"
:Disp x
```

In questo esempio, occorre memorizzare un valore di  $x$  prima di eseguire il comando **If**.

## Strutture If...Then...EndIf

Per eseguire comandi multipli se un test condizionale è vero, utilizzare la seguente struttura:

**Nota:** **EndIf** contrassegna la fine del blocco **Then** eseguito se la condizione è vera.

Eseguito solo se  $x > 5$ .

Visualizza il valore di:

- $2x$  se  $x > 5$ .
- $x$  se  $x \leq 5$ .

```
:If x>5 Then
:  Disp "x is greater than 5"
:  2* x> x
:EndIf
:Disp x
```



## Strutture If...Then...Else... EndIf

Per eseguire un gruppo di comandi se un test condizionale è vero e, viceversa, per eseguire un altro gruppo di comandi se la condizione è falsa, utilizzare la seguente struttura.

---

Eseguito solo se $x > 5$ .	—	:If $x > 5$ Then : Disp "x is greater than 5" : 2* $x \rightarrow x$ :Else
Eseguito solo se $x \leq 5$ .	—	: Disp "x is less or equal to 5" : 5* $x \rightarrow x$ :EndIf
Visualizza il valore di:	—	:Disp x

---

- 2x se  $x > 5$ .
- x se  $x \leq 5$ .

## Strutture If...Then...Elseif... EndIf

Una forma più complessa di comando **If** permette di verificare una serie di condizioni. Si supponga che il programma richieda all'utente l'immissione di un numero corrispondente ad una opzione, tra una scelta di quattro. Per eseguire il test di ciascuna opzione (If Choice=1, If Choice = 2, ecc.), utilizzare la struttura **If...Then...Elseif...EndIf**.

Per ulteriori informazioni e per gli esempi, fare riferimento all'Appendice A.

## Comandi Lbl e Goto

Il flusso del programma può essere controllato mediante i comandi **Lbl** (etichetta) e **Goto**.

Il comando **Lbl** permette di assegnare un nome ad una particolare posizione nel programma.

**Lbl** *nomeEtichetta*

└─ nome da assegnare a questa ubicazione (utilizzare le stesse convenzioni applicabili ai nomi delle variabili)

Il comando **Goto** permette quindi di passare da un punto qualsiasi del programma alla posizione corrispondente all'etichetta specificata.

**Goto** *nomeEtichetta*

└─ specifica il comando **Lbl** a cui passare

Poiché un comando **Goto** è incondizionato (passa sempre all'etichetta specificata), viene spesso utilizzato con un comando **If** in modo che sia possibile specificare un test condizionale. Per esempio:

---

Se $x > 5$ , passa direttamente all'etichetta GT5.	—————	:If $x > 5$ : Goto GT5 :Disp x :-----
In questo esempio, il programma deve includere comandi (come <b>Stop</b> ) che impediscano l'esecuzione di Lbl GT5 se $x \leq 5$ .	———	:----- :Lbl GT5 : Disp "The number was > 5"

---

# Utilizzo dei cicli per ripetere una gruppo di comandi

Un ciclo permette di ripetere successivamente uno stesso gruppo di comandi. Sono disponibili diversi tipi di cicli, per ciascuno dei quali esiste un modo diverso di uscita dal ciclo stesso, sulla base di un test condizionale.

## Menu [F2] Control della barra degli strumenti

Per l'immissione della maggior parte dei comandi iterativi, utilizzare il menu [F2] Control della barra degli strumenti di Program Editor.



**Nota:** un comando iterativo contrassegna l'inizio del ciclo. Il corrispondente comando **End** contrassegna la fine di tale ciclo.

Quando si seleziona un ciclo, il comando iterativo ed il corrispondente comando **End** vengono inseriti nel punto in cui si trova il cursore.

:For |  
:EndFor  
Se il ciclo richiede l'inserimento di argomenti, il cursore si posiziona dopo il comando.

È possibile iniziare l'inserimento dei comandi che verranno eseguiti nel ciclo.

## Cicli For...EndFor

Nei cicli **For... EndFor** un contatore permette di tenere conto del numero di volte che un ciclo è stato ripetuto. La sintassi del comando **For** è la seguente:

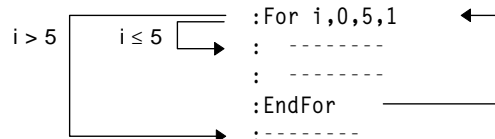
**For**(variabile, inizio, fine [, incremento])

**Nota:** il valore finale può essere inferiore rispetto a quello iniziale, ma l'incremento deve essere negativo.

aggiunto al contatore ogni volta che viene eseguito **For** (se questo valore opzionale viene omissso, l'incremento è 1.)  
esce dal ciclo quando la *variabile* supera questo valore  
valore del contatore utilizzato la prima volta che viene eseguito **For**  
variabile utilizzata come contatore

Quando **For** viene eseguito, il valore *variabile* viene confrontato con il valore *fine*. Se *variabile* non è superiore a *fine*, il ciclo viene eseguito; in caso contrario, il controllo del programma salta al comando successivo a **EndFor**.

**Nota:** il comando **For** incrementa automaticamente la variabile del contatore, in modo che il programma possa uscire dal ciclo dopo un determinato numero di ripetizioni.



Alla fine del ciclo (**EndFor**), il controllo del programma ritorna al comando **For**, dove il valore di *variabile* viene incrementato e confrontato con quello di *fine*.

Per esempio:

**Suggerimento:** è possibile definire la variabile del contatore come locale (pagine 288 e 290) se non occorre salvarla dopo l'interruzione del programma.

Visualizza 0, 1, 2, 3, 4 e 5.

Visualizza 6. Quando il valore di variabile raggiunge 6, il ciclo non viene eseguito.

```
:For i,0,5,1
: Disp i
:EndFor
:Disp i
```

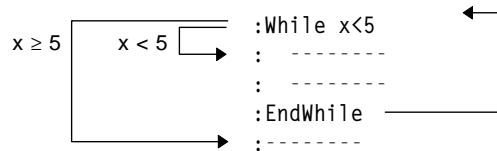
## Cicli While...EndWhile

Un ciclo **While...EndWhile** ripete un blocco di comandi fino a quando una determinata condizione risulta vera. La sintassi del comando **While** è la seguente:

**While** *condizione*

Durante l'esecuzione di **While**, viene valutata la *condizione*. Se è vera, il ciclo viene eseguito; in caso contrario, il controllo del programma passa al comando successivo a **EndWhile**.

**Nota:** il comando **While** non cambia automaticamente la condizione. È necessario includere comandi che permettano al programma di uscire dal ciclo.



Al termine del ciclo (**EndWhile**), il controllo del programma ritorna al comando **While**, dove *condizione* viene nuovamente valutata.

Per eseguire il ciclo per la prima volta, *condizione* deve essere inizialmente vera.

- Eventuali variabili a cui *condizione* faccia riferimento dovranno essere impostate prima del comando **While** (i valori possono essere incorporati nel programma, oppure può esserne richiesto l'inserimento all'utente).
- Il ciclo deve contenere comandi che modifichino i valori che compaiono in *condizione*, anche qualora la rendano falsa. In caso contrario, la *condizione* sarebbe sempre vera e il programma non uscirebbe mai dal ciclo (detto "ciclo infinito").

Per esempio:

Impostazione iniziale di x.

Visualizza 0, 1, 2, 3 e 4.

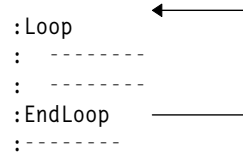
Incrementi di x.

Visualizza 5. Quando x raggiunge il valore di 5, il ciclo non viene eseguito.

```
:0→x
:While x<5
: Disp x
: x+1→x
:EndWhile
:Disp x
```

## Cicli Loop...EndLoop

**Loop...EndLoop** crea un ciclo infinito, ripetuto infinitamente. Il comando **Loop** non ha argomenti.



Generalmente nel ciclo sono contenuti i comandi che permettono al programma di uscire dal ciclo stesso. I comandi utilizzati sono: **If**, **Exit**, **Goto** e **Lbl** (etichetta). Per esempio:

**Nota:** il comando **Exit** permette di uscire dal ciclo corrente.

Un comando **If** controlla la condizione.

Esce dal ciclo e passa a questa posizione quando x raggiunge 6.

```
:0> x
: Loop
: Disp x
: x+1> x
: If x>5
: Exit
: EndLoop
: Disp x
```

In questo esempio, il comando **If** può essere in qualsiasi punto del ciclo.

Posizione del comando If:	Comportamento del ciclo:
All'inizio del ciclo	Il ciclo viene eseguito solo se la condizione è vera.
Alla fine del ciclo	Il ciclo viene eseguito almeno una volta e ripetuto solamente se la condizione è vera.

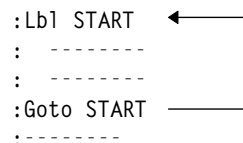
Il comando **If** può inoltre utilizzare un comando **Goto** per trasferire il controllo del programma ad uno specifico comando **Lbl** (etichetta).

## Ripetizione immediata di un ciclo

Il comando **Cycle** trasferisce immediatamente il controllo del programma alla successiva iterazione di un ciclo (prima del completamento dell'iterazione corrente). Questo comando funziona con **For...EndFor**, **While...EndWhile** e **Loop...EndLoop**.

## Cicli Lbl e Goto

Sebbene i comandi **Lbl** (etichetta) e **Goto** non siano veri e propri comandi iterativi, possono tuttavia essere utilizzati per creare un ciclo infinito. Per esempio:



Come con **Loop...EndLoop**, anche questo ciclo deve contenere comandi che determinino l'uscita del programma dal ciclo.

I programmi possono contenere comandi che modificano la configurazione della TI-89 / TI-92 Plus. Poiché i cambiamenti di modo sono particolarmente utili, il menu **Mode** della barra degli strumenti di Program Editor semplifica l'immissione della sintassi corretta del comando **setMode**.

Comandi di configurazione

**Nota:** le stringhe di parametro/modo utilizzate nelle funzioni `setMode()`, `getMode()`, `setGraph()` e `setTable()` non traducono in altre lingue quando vengono utilizzate in un programma. Vedere l'Appendice D.

Comando	Descrizione
<code>getConfig</code>	Restituisce una lista di caratteristiche della calcolatrice.
<code>getFold</code>	Restituisce il nome della cartella corrente.
<code>getMode</code>	Restituisce l'impostazione corrente di un determinato modo.
<code>getUnits</code>	Restituisce un elenco di unità di default.
<code>setFold</code>	Imposta la cartella corrente.
<code>setGraph</code>	Imposta un formato grafico specifico (Coordinates, Graph Order, ecc.).
<code>setMode</code>	Imposta qualsiasi modo ad eccezione di Current Folder.
<code>setTable</code>	Imposta un parametro specifico per l'impostazione della tabella (tblStart, Δtbl, ecc.).
<code>setUnits</code>	Imposta le unità predefinite per i risultati visualizzati.
<code>switch</code>	Imposta la finestra attiva in uno schermo suddiviso, oppure restituisce il numero della finestra attiva.

Immissione del comando SetMode

**Nota:** il menu Mode non consente di impostare il modo Current Folder. Per impostare questo modo, utilizzare il comando **setFold**.

- In Program Editor:
1. Posizionare il cursore nel punto in cui si desidera inserire il comando **setMode**.
  2. Premere:  
**TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
per visualizzare un elenco di modi.
  3. Selezionare un modo per visualizzare un menu delle impostazioni valide.
  4. Selezionare un'impostazione



La sintassi corretta viene inserita nel programma.

```
:setMode("Graph","FUNCTION")
```

I valori possono essere incorporati in un programma (o essere precedentemente memorizzati nelle variabili), oppure può essere richiesta all'utente l'immissione di informazioni durante l'esecuzione del programma. Analogamente, un programma può visualizzare informazioni quali il risultato di un calcolo.

### Menu **[F3]** I/O della barra degli strumenti

L'immissione dei più comuni comandi di input/output avviene mediante il menu **[F3]** I/O della barra degli strumenti di Program Editor.



Un sottomenu contenente ulteriori comandi può essere visualizzato selezionando 1:Dialog.



### Comandi di input

Comando	Descrizione
getKey	Restituisce il codice del successivo tasto premuto.
Input	Richiede all'utente l'immissione di un'espressione, che viene elaborata conformemente a come è stata inserita. Per esempio: <ul style="list-style-type: none"><li>Un'espressione numerica è elaborata come un'espressione.</li><li>Un'espressione racchiusa tra "virgolette" è elaborata come una stringa.</li></ul> <b>Input</b> può inoltre visualizzare lo schermo dei grafici e permettere all'utente di aggiornare le variabili xc e yc (rc e θc nel modo polare) mediante il posizionamento del cursore grafico.
InputStr	Richiede all'utente di inserire un'espressione. Tale espressione viene sempre considerata come una stringa; non occorre che l'utente racchiuda l'espressione tra "virgolette".
PopUp	Visualizza una casella di menu nella quale l'utente può selezionare un elemento.
Prompt	Richiede all'utente di immettere una serie di espressioni. Analogamente a <b>Input</b> , ciascuna espressione viene elaborata conformemente a come è stata inserita.
Request	Visualizza una finestra di dialogo che richiede all'utente l'inserimento di un'espressione. <b>Request</b> considera sempre l'espressione inserita come una stringa.

**Suggerimento:** un input di stringa non può essere immesso in un calcolo. Per convertire una stringa in un'espressione numerica, utilizzare il comando **expr**.

## Comandi di output

**Nota:** in un programma, la semplice esecuzione di un calcolo non implica la visualizzazione del risultato. Occorre fare ricorso ad un comando di output.

**Suggerimento:** dopo **Disp** e **Output**, il programma continua immediatamente. Si può aggiungere un comando **Pause**.

Comando	Descrizione
ClrIO	Cancella lo schermo Program I/O.
Disp	Visualizza un'espressione o una stringa nello schermo Program I/O. <b>Disp</b> può inoltre visualizzare il contenuto corrente dello schermo Program I/O senza mostrare informazioni aggiuntive.
DispG	Visualizza il contenuto corrente dello schermo dei grafici.
DispHome	Visualizza il contenuto corrente dello schermo base
DispTbl	Visualizza i contenuti correnti dello schermo delle tabelle.
Output	Visualizza un'espressione o una stringa che incomincia alle coordinate specificate nello schermo Program I/O.
Format	Consente di formattare il modo in cui le informazioni numeriche vengono visualizzate.
Pause	Sospende l'esecuzione del programma fino a quando l'utente non preme <b>[ENTER]</b> . In alternativa è possibile visualizzare un'espressione durante la pausa. Una pausa permette all'utente di leggere l'output e di decidere se desidera continuare.
Text	Visualizza una finestra di dialogo che contiene una specifica stringa di caratteri.

## Comandi interfaccia utente grafica

**Suggerimento:** la barra degli strumenti personalizzata impostata quando si esegue un programma, rimane disponibile anche dopo l'interruzione del programma stesso.

**Nota:** **Request** e **Text** sono comandi indipendenti che possono anche essere utilizzati al di fuori di una finestra di dialogo o del blocco di programma della barra degli strumenti.

Comando	Descrizione
Dialog... EndDlog	Definisce un blocco di programma (composto dai comandi <b>Title</b> , <b>Request</b> , ecc.) che visualizza una finestra di dialogo.
Toolbar... EndTbar	Definisce un blocco di programma (composto dai comandi <b>Title</b> , <b>Item</b> , ecc.) che sostituisce i menu della barra degli strumenti. La barra degli strumenti così definita è attiva solamente durante l'esecuzione del programma e solo fino a quando l'utente non seleziona un elemento. Poi viene nuovamente visualizzata la barra degli strumenti originale.
CustmOn... CustmOff	Attiva o rimuove la barra degli strumenti personalizzata.
Custom... EndCustm	Definisce un blocco di programma che visualizza una barra degli strumenti personalizzata quando l'utente preme <b>[2nd][CUSTOM]</b> . Tale barra rimane attiva fino a quando l'utente non preme nuovamente <b>[2nd][CUSTOM]</b> oppure non cambia le applicazioni
DropDown	Visualizza un menu a discesa all'interno di una finestra di dialogo.
Item	Visualizza una voce di menu per una barra degli strumenti ridefinita.
Request	Crea una casella d'immissione all'interno di una finestra di dialogo.
Text	Visualizza una stringa di caratteri all'interno di una finestra di dialogo.
Title	Visualizza il titolo di una finestra di dialogo o di un menu all'interno della barra degli strumenti.

# Creazione di un menu personalizzato

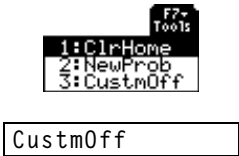
La funzione di personalizzazione del menu della TI-89 / TI-92 Plus consente di creare un menu della barra degli strumenti personalizzato. Tale menu può contenere qualsiasi funzione, istruzione o gruppo di caratteri disponibili. Il menu di default della TI-89 / TI-92 Plus può essere modificato o ridefinito.

## Attivazione/disattivazione del menu personalizzato

**Nota:** quando il menu personalizzato è attivato, sostituisce il normale menu della barra degli strumenti. A meno che non sia stato creato un menu personalizzato diverso, viene visualizzato il menu personalizzato di default.

Un menu personalizzato può essere attivato e disattivato manualmente, oppure automaticamente dal programma.

Operazione:	Procedimento:
Attivare il menu personalizzato	Dallo schermo Home o da qualsiasi altra applicazione: <ul style="list-style-type: none"><li>Premere <b>[2nd]</b> <b>[CUSTOM]</b>.</li></ul> Dallo schermo Home o da un programma: <ul style="list-style-type: none"><li>Eseguire il comando <b>CustmOn</b>.</li></ul>
Disattivare il menu personalizzato	Da qualsiasi applicazione: <ul style="list-style-type: none"><li>Premere nuovamente <b>[2nd]</b> <b>[CUSTOM]</b>. — oppure —</li><li>Passare ad un'altra applicazione.</li></ul> Utilizzando il menu personalizzato sullo schermo Home: <ol style="list-style-type: none"><li>Selezionare il menu Tools: <b>TI-89:</b> <b>[2nd]</b> <b>[F7]</b> <b>TI-92 Plus:</b> <b>[F7]</b> quindi selezionare 3:CustmOff.  In questo modo viene inserito CustmOff nella riga di immissione.  2. Premere <b>[ENTER]</b>.  In alternativa, è possibile utilizzare CustmOff in un programma.</li></ol>



## Definizione di un menu personalizzato

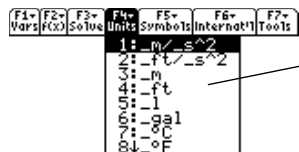
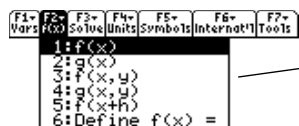
**Nota:** quando l'utente seleziona un elemento del menu, il testo definito dal comando **Item** command viene inserito nella posizione corrente del cursore.

Per creare un menu personalizzato, utilizzare la seguente struttura generale.

```
:Custom
: Title titolo del menu F1
: Item elemento 1
: Item elemento 2
: . . .
: Title titolo del menu F2
: . . .
: Title titolo del menu F3
: . . .
:EndCustm
```



**Nota:** il seguente menu può essere leggermente diverso dal quello personalizzato di default sulla calcolatrice.



**Nota:** " $\text{°C}$ " e " $\text{°F}$ " vengono visualizzati come  $\text{°C}$  e  $\text{°F}$  nel menu. Analogamente, vedere i caratteri internazionali accentati.

**Nota:** tutti i comandi vengono inseriti in una sola riga, pertanto **non** occorre dividerli in righe separate

## Ripristino del menu personalizzato di default

Per esempio:

```
:Custom
:Title "Vars"
:Item "L1":Item "M1":Item "Prgm1":Item "Func1":Item "Data1"
:Item "Text1":Item "Pic1":Item "GDB1":Item "Str1"

:Title "f(x)"
:Item "f(x)":Item "g(x)":Item "f(x,y)":Item "g(x,y)"
:Item "f(x+h)":Item "Define f(x) ="

:Title "Solve"
:Item "Solve(":Item " and ":Item "{x,y}"
:Item "Solve( and ,{x,y})"

:Title "Units"
:Item "_m/_s^2":Item "_ft/_s^2":Item "_m":Item "_ft":Item "_l"
:Item "_gal":Item "_°C":Item "_°F":Item "_kph":Item "_mph"

:Title "Symbols"
:Item "#":Item "\beta\ ":Item "?":Item "~":Item "&"

:Title "Internat'l"
:Item "\e\ ":Item "\e'\ ":Item "\e^\ ":Item "\a\ "
:Item "\u\ ":Item "\u^\ ":Item "\o\ ":Item "\c,\ ":Item "\u..\ "

:Title "Tools"
:Item "ClrHome":Item "NewProb":Item "CustmOff"

:EndCustm
:CustmOn
```

Per modificare il menu personalizzato di default, utilizzare 3:Restore custom default (come descritto di seguito) per visualizzare i comandi per il menu di default. Copiare tali comandi, quindi mediante Program Editor creare un nuovo programma vuoto ed incollarvi i comandi. Modificare quindi i comandi come desiderato.

È possibile creare ed utilizzare solo un menu personalizzato per volta. Qualora ne occorra più di uno, scrivere un programma separato per ciascun menu personalizzato, quindi eseguire il programma per il menu desiderato.

Per ripristinare il menu di default, procedere nel modo seguente.

1. Dal menu normale dello schermo Home (non da quello personalizzato), selezionare select Clean Up:

**TI-89:** [2nd] [F6]

**TI-92 Plus:** [F6]

2. Selezionare 3:Restore custom default.



In questo modo i comandi utilizzati per creare il menu di default vengono inseriti nella riga di immissione.

3. Premere [ENTER] per eseguire i comandi e ripristinare i valori di default.

Una volta ripristinati i valori di default, i precedenti menu personalizzati vengono cancellati. Se il menu precedente era stato creato con un programma, è possibile eseguire nuovamente il programma se si desidera riutilizzare il menu in seguito.

## Creazione di una tabella o di un grafico

I comandi elencati nella presente sezione, permettono di creare una tabella o un grafico sulla base di una o più funzioni o equazioni.

### Comandi di tabella

Comando	Descrizione
DispTbl	Visualizza il contenuto corrente dello schermo delle tabelle.
setTable	Imposta i parametri della tabella Graph $\leftrightarrow$ Table o Independent. Per impostare gli altri due parametri della tabella, è possibile memorizzare i valori necessari nelle variabili di sistema tblStart e $\Delta$ tbl.
Table	Costruisce e visualizza una tabella sulla base di una o più espressioni o funzioni.

### Comandi grafici

Comando	Descrizione
ClrGraph	Cancella eventuali funzioni o espressioni precedentemente rappresentate mediante il comando <b>Graph</b> .
Define	Crea una funzione definita dall'utente.
DispG	Visualizza il contenuto corrente dello schermo dei grafici.
FnOff	Deseleziona tutte le funzioni Y= (oppure solo quelle specificate).
FnOn	Seleziona tutte le funzioni Y= (oppure solo quelle specificate).
Graph	Rappresenta graficamente una o più espressioni specificate, utilizzando il modo grafico corrente.
Input	Visualizza lo schermo dei grafici e permette all'utente di aggiornare le variabili xc e yc (rc e $\theta$ c nel modo polare) mediante il posizionamento del cursore grafico.
NewPlot	Crea una nuova definizione di grafico statistico.
PlotsOff	Deseleziona tutti i grafici di dati statistici (oppure solo quelli specificati).
PlotsOn	Seleziona tutti i grafici di dati statistici (oppure solo quelli specificati).
setGraph	Cambia le impostazioni dei diversi formati grafici (Coordinates, Graph Order, ecc.).
setMode	Imposta il modo Graph ed altri modi.
Style	Imposta lo stile di visualizzazione per una funzione.
Trace	Permette di disegnare un grafico mediante il programma.
ZoomBox/ ZoomTrig	Permettono di eseguire tutte le operazioni Zoom disponibili dal menu <b>[F2]</b> della barra degli strumenti in Y= Editor, Window Editor e nello schermo dei grafici.

**Nota:** per ulteriori informazioni sull'utilizzo di **setMode**, fare riferimento a pagina 300.

---

## Comandi di immagine grafica e database

**Nota:** per ulteriori informazioni sulle immagini grafiche e sui database, fare inoltre riferimento al Capitolo 12.

Comando	Descrizione
AndPic	Visualizza lo schermo dei grafici e vi sovrappone un'immagine grafica memorizzata mediante AND logico.
CyclePic	Permette di animare una serie di immagini grafiche memorizzate.
NewPic	Crea una variabile di un'immagine grafica sulla base di una matrice.
RclGDB	Ripristina tutte le impostazioni memorizzate in un database grafico.
RclPic	Visualizza lo schermo dei grafici e vi sovrappone un'immagine grafica memorizzata, mediante OR logico.
RplcPic	Svuota lo schermo dei grafici e visualizza un'immagine grafica memorizzata.
StoGDB	Memorizza le impostazioni del grafico corrente in una variabile di database grafico.
StoPic	Copia lo schermo dei grafici (o una sua specifica porzione rettangolare) in una variabile di un'immagine grafica.
XorPic	Visualizza lo schermo dei grafici e vi sovrappone un'immagine grafica memorizzata, mediante XOR logico.

---

## Disegno di un oggetto sullo schermo dei grafici

I comandi elencati nella presente sezione permettono di disegnare un oggetto sullo schermo dei grafici.

### Coordinate di pixel e di punti

Per disegnare un oggetto, si può fare riferimento a due sistemi di coordinate che definiscano un'ubicazione sullo schermo.

- **Coordinate di pixel** — Si riferisce ai pixel che effettivamente costituiscono lo schermo. Essi non dipendono dalla finestra di visualizzazione, in quanto le dimensioni dello schermo (larghezza per altezza) sono sempre:  
**TI-89:** 159 (da 0 a 158) pixel per 77 (da 0 a 76) pixel (larghezza per altezza).  
**TI-92 Plus:** 239 (da 0 a 238) pixel per 103 (da 0 a 102) pixel (larghezza per altezza).
- **Coordinate di punti** — Si riferisce alle coordinate valide per la finestra di visualizzazione corrente (definite in Window Editor).

**Suggerimento:** per ulteriori informazioni sulle coordinate di pixel negli schermi suddivisi, fare riferimento al Capitolo 14.

0,0	TI-89: 158,0 TI-92 Plus: 238,0
TI-89: 0,76 TI-92 Plus: 0,102	TI-89: 158,76 TI-92 Plus: 238,102

**Coordinate di pixel**  
(indipendentemente dalla finestra di visualizzazione)

-10,10	10,10
-10,-10	10,-10

**Coordinate di punti**  
(per una finestra di visualizzazione standard)

**Nota:** i comandi *Pixel* incominciano con **Pxl**, come per esempio **PxlChg**.

### Cancellazione di oggetti disegnati

Molti comandi per tracciare oggetti prevedono due forme: una per le coordinate di pixel e l'altra per quelle di punti.

Comando	Descrizione
ClrDraw	Permette di cancellare tutti gli oggetti dallo schermo dei grafici.

### Disegno di un punto o di un pixel

Comando	Descrizione
PtChg o PxlChg	Inverte un pixel alle coordinate specificate. <b>PtChg</b> , che utilizza coordinate di punti, interessa il pixel più vicino al punto specificato. Se il pixel è disattivato, viene visualizzato. Viceversa, se il pixel è visualizzato, viene cancellato.
PtOff o PxlOff	Cancella un pixel alle coordinate specificate. <b>PtOff</b> , che utilizza coordinate di punti, interessa il pixel più vicino al punto specificato.
PtOn o PxlOn	Visualizza un pixel alle coordinate specificate. <b>PtOn</b> , che utilizza coordinate di punti, interessa il pixel più vicino al punto specificato.
PtTest o PxlTest	Restituisce vero o falso, per indicare se la coordinata specificata è rispettivamente attivata o disattivata.
PtText o PxlText	Visualizza una stringa di caratteri alle coordinate specificate.

---

## Disegno di linee e circonferenze

Comando	Descrizione
Circle o PxlCrcI	Permette di disegnare, cancellare o invertire una circonferenza di centro e raggio dati.
DrawSlp	Percorre una linea con inclinazione specifica per un punto dato.
Line o PxlLine	Percorre, cancella o inverte una linea tra due coppie di coordinate.
LineHorz o PxlHorz	Percorre, cancella o inverte una linea orizzontale per un dato valore di y.
LineTan	Percorre una linea tangente per un'espressione specifica in un dato punto (viene tracciata solo la linea tangente, non l'espressione).
LineVert o PxlVert	Percorre, cancella o inverte una linea verticale per un dato valore di x.

## Disegno di espressioni

Comando	Descrizione
DrawFunc	Permette di disegnare un'espressione data.
DrawInv	Permette di disegnare l'inversa di un'espressione data.
DrawParm	Permette di disegnare un'equazione parametrica utilizzando le espressioni date come componenti x ed y.
DrawPol	Permette di disegnare un'espressione polare data.
DrwCtour	Permette di disegnare i contorni in modalità di rappresentazione grafica 3D.
Shade	Permette di disegnare due espressioni, ombreggiando le aree dove <i>espressione1</i> < <i>espressione2</i> .

Se si collegano due TI-89 / TI-92 Plus (come descritto nel Capitolo 22), i programmi di entrambe le calcolatrici possono trasmettere variabili reciprocamente. Se si collega una TI-89 / TI-92 Plus ad un CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) o ad un CBR™ (Calculator-Based Ranger™), un programma sulla TI-89 / TI-92 Plus consente di accedere a CBL o a CBR.

### Menu $\boxed{F3}$ I/O della barra degli strumenti

Il menu  $\boxed{F3}$  I/O della barra degli strumenti di Program Editor permette di immettere i comandi nella presente sezione.



1. Premere  $\boxed{F3}$  e selezionare 8:Link.
2. Selezionare un comando.

### Accesso ad un'altra TI-89 / TI-92 Plus

Quando due calcolatrici TI-89 / TI-92 Plus sono collegate, una funziona da unità ricevente e l'altra da unità trasmittente.

**Nota:** per un programma esemplificativo che sincronizzi le unità di ricezione e di invio in modo che **GetCalc** e **SendCalc** vengano eseguiti secondo l'ordine sequenziale corretto, fare riferimento a "Trasmissione di variabili sotto il controllo di un programma" nel Capitolo 22.

Comando	Descrizione
GetCalc	<p>Viene eseguito nell'unità di ricezione. Imposta l'unità per ricevere una variabile tramite la porta I/O.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dopo che l'unità di ricezione ha eseguito <b>GetCalc</b>, l'unità di invio deve eseguire <b>SendCalc</b>.</li><li>• Dopo che l'unità di invio ha eseguito <b>SendCalc</b>, la variabile inviata viene memorizzata nell'unità di ricezione (col nome della variabile specificato mediante <b>GetCalc</b>).</li></ul>
SendCalc	<p>Viene eseguito nell'unità di invio. Permette di inviare una variabile all'unità di ricezione attraverso la porta I/O.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prima che l'unità di invio esegua il comando <b>SendCalc</b>, l'unità di ricezione deve eseguire <b>GetCalc</b>.</li></ul>
SendChat	<p>Viene eseguito nell'unità di invio come alternativa generale a <b>SendCalc</b>. È utile se l'unità di ricezione è una TI-92 (oppure per un programma "chat" generico che consente di utilizzare una TI-92 o una TI-92 Plus).</p>

### Accesso ad un sistema CBL o CBR

Per ulteriori informazioni, fare riferimento al manuale fornito in dotazione con l'unità CBL o CBR.

Comando	Descrizione
Get	Permette di ricevere una variabile da un sistema CBL o CBR collegato e la memorizza nella TI-89 / TI-92 Plus.
Send	Invia una variabile di lista dalla TI-89 / TI-92 Plus all'unità CBL o CBR.

Esistono diverse tecniche per trovare e risolvere gli eventuali errori occorsi durante la scrittura di un programma. È inoltre possibile creare un comando per la gestione degli errori all'interno del programma stesso.

### Errori nel corso dell'esecuzione

Il primo passo per eseguire il debugging del programma è quello di lanciarlo. La TI-89 / TI-92 Plus ricerca automaticamente errori di sintassi all'interno di ciascun comando eseguito. Se viene riscontrato un errore, un messaggio ne indica la natura.

- Per visualizzare il programma in Program Editor, premere **[ENTER]**. Il cursore viene visualizzato approssimativamente nell'area in cui è stato riscontrato l'errore.
- Per annullare l'esecuzione del programma e tornare allo schermo base, premere **[ESC]**.



Se il programma prevede diverse opzioni, accertarsi di eseguire tutte le opzioni del programma e di effettuare la ricerca degli errori in ciascuna di esse.

### Tecniche di debugging

I messaggi di errori riscontrati nel corso dell'esecuzione individuano gli errori di sintassi ma non quelli nella logica del programma. Le seguenti tecniche di debugging possono risultare utili.

- Durante l'esecuzione del test, non utilizzare variabili locali in modo da potere verificare i valori delle variabili dopo l'interruzione del programma. Al termine del debugging, definire le variabili desiderate come locali.
- All'interno di un programma, inserire provvisoriamente i comandi **Disp** e **Pause** per visualizzare i valori delle variabili critiche.
  - I comandi **Disp** e **Pause** non possono essere utilizzati in una funzione definita dall'utente. Per cambiare provvisoriamente la funzione in programma, modificare **Func** e **EndFunc** in **Prgm** e **EndPrgm**. Utilizzare **Disp** e **Pause** per eseguire il debugging del programma. Eliminare quindi **Disp** e **Pause** e trasformare nuovamente il programma in una funzione.
- Per verificare che un ciclo sia eseguito il numero di volte corretto, visualizzare la variabile del contatore o i valori nel test condizionale.
- Per verificare l'esecuzione di un sottoprogramma, visualizzare messaggi come "Entering subroutine" e "Exiting subroutine" rispettivamente all'inizio e alla fine del sottoprogramma.

### Comandi per la gestione degli errori

Comando	Descrizione
Try...EndTry	Definisce un blocco di programma che permette l'esecuzione di un comando ed, eventualmente, risolve un errore generato da tale comando.
ClrErr	Cancella lo stato di errore ed azzerà il numero di errori nella variabile di sistema Errormsg.
PassErr	Passa un errore al livello successivo del blocco Try...EndTry.

## Esempio: utilizzo di procedure alternative

All'inizio del presente capitolo, è stato riportato un esempio di programma che richiedeva all'utente di immettere un numero intero, di sommare tutti i numeri interi da 1 al numero intero inserito ed infine di visualizzare il risultato. In questa sezione vengono esemplificate procedure diverse per raggiungere lo stesso obiettivo.

### Esempio 1

In questo esempio viene riportato il programma presentato all'inizio del presente capitolo. Per ulteriori informazioni in proposito, fare riferimento all'inizio del capitolo.

	<pre>:prog1() :Prgm :Request "Enter an integer",n :expr(n)→n :0→temp :For i,1,n,1 :  temp+i→temp :EndFor :Disp temp :EndPrgm</pre>
Definisce una finestra di dialogo per l'input.	—
Converte in una espressione la stringa inserita con <b>Request</b> .	—
Calcolo iterativo.	—
Visualizza l'output nello schermo Program I/O.	—

### Esempio 2

In questo esempio, viene utilizzato **InputStr** per l'immissione, un ciclo **While...EndWhile** per calcolare il risultato e **Text** per visualizzarlo.

	<pre>:prog2() :Prgm :InputStr "Enter an integer",n :expr(n)→n :0→temp:1→i :While i≤n :  temp+i→temp :  i+1→i :EndWhile :Text "The answer is "&amp;string(temp) :EndPrgm</pre>
Richiede un input nello schermo Program I/O.	—
Converte in una espressione la stringa inserita con <b>InputStr</b> .	—
Calcolo iterativo.	—
Visualizza l'output in una finestra di dialogo.	—

**Suggerimento:** per ≤, digitare  $\boxed{\leq}$  (zero).  
Per &, premere:  
**TI-89:**  $\boxed{\&}$   $\boxed{\times}$  (moltiplicazione)  
**TI-92 Plus:**  $\boxed{2nd}$   $\boxed{H}$

### Esempio 3

In questo esempio è stato utilizzato **Prompt** per l'immissione, **Lbl** e **Goto** per creare un ciclo e **Disp** per visualizzare il risultato.

	<pre>:prog3() :Prgm :Prompt n :0→temp:1→i :Lbl top :  temp+i→temp :  i+1→i :  If i≤n :    Goto top :Disp temp :EndPrgm</pre>
Richiede un input nello schermo Program I/O.	—
Calcolo iterativo.	—
Visualizza l'output nello schermo Program I/O.	—

**Nota:** poiché **Prompt** restituisce *n* come numero, non occorre utilizzare **expr** per convertire *n*.



### Esempio 4

In questo esempio viene utilizzato **Dialog...EndDlog** per creare finestre di dialogo per l'immissione e per la visualizzazione dei risultati. Il risultato viene calcolato con **Loop...EndLoop**.

		:prog4()
		:Prgm
		:Dialog
Definisce una finestra di dialogo per l'input.	—	: Title "Enter an integer"
		: Request "Integer",n
		:EndDialog
Converte in una espressione la stringa inserita con <b>Request</b> .	—	:expr(n)>n
		:0>temp:0>i
		:Loop
		: temp+i>temp
		: i+1>i
		: If i>n
		: Exit
Calcolo iterativo.	—	:EndLoop
		:Dialog
		: Title "The answer is"
		: Text string(temp)
		:EndDialog
Definisce una finestra di dialogo per l'output.	—	:EndPrgm

### Esempio 5

In questo esempio vengono utilizzate le funzioni incorporate della TI-89 / TI-92 Plus per calcolare il risultato senza ricorrere ad un ciclo.

**Nota:** poiché `Input` restituisce `n` come numero, non occorre utilizzare `expr` per convertire `n`.

		:prog5()
Richiede un input nello schermo Program I/O.	—	:Prgm
Calcola la somma.	—	:Input "Enter an integer",n
		:sum(seq(i,i,1,n))>temp
Visualizza l'output nello schermo Program I/O.	—	:Disp temp
		:EndPrgm

Funzione	Utilizzata in questo esempio per:
seq	<p>Generare la sequenza di numeri interi da 1 a n.</p> <p><b>seq</b>(<i>espressione</i>, <i>var</i>, <i>iniz</i>, <i>fin</i> [, <i>incr</i>])</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>espressione</i>: espressione utilizzata per generare la sequenza</li> <li><i>var</i>: variabile da incrementare</li> <li><i>iniz</i>, <i>fin</i>: valori iniziale e finale di <i>var</i></li> <li><i>incr</i>: incremento di <i>var</i>; se omissso, viene utilizzato 1.</li> </ul>
sum	Somma i numeri interi nella lista generata mediante <b>seq</b> .

È possibile eseguire programmi scritti per la TI-89 / TI-92 Plus in linguaggio assembly. Di norma i programmi in assembly vengono eseguiti molto più rapidamente e consentono un più alto grado di controllo rispetto ai programmi scritti con il Program Editor interno.

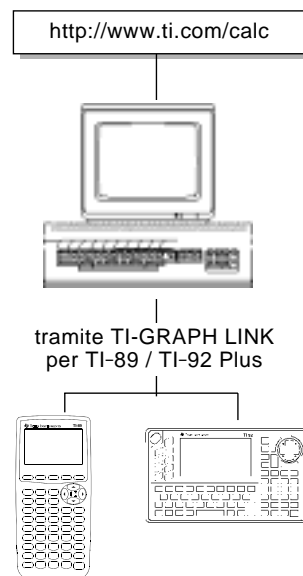
### Come ottenere programmi in assembly

Alcuni programmi in assembly, assieme a programmi scritti con il Program Editor interno, sono disponibili sul sito web di Texas all'indirizzo:

<http://www.ti.com/calc>

I programmi disponibili comprendono funzioni e caratteristiche non presenti nella TI-89 / TI-92 Plus. Controllare sul sito di Texas l'eventuale disponibilità di informazioni più aggiornate.

Dopo aver scaricato un programma da web, utilizzare TI-GRAPH LINK™ (disponibile separatamente) per inviare il programma alla TI-89 / TI-92 Plus. Consultare al riguardo il manuale fornito con la TI-GRAPH LINK.



### Nota su TI-GRAPH LINK

Se si dispone di un cavo computer-calcolatrice e di un software TI-GRAPH LINK per la TI-92, ricordarsi che il *software* TI-GRAPH LINK non è compatibile con la TI-89 / TI-92 Plus. Il cavo, invece, funziona con entrambe le unità. Per informazioni su come ottenere il cavo computer-calcolatrice o il software TI-GRAPH LINK, visitare il sito web di Texas Instruments <http://www.ti.com/calc/docs/link.htm> oppure contattare Texas Instruments secondo le modalità descritte nell'Appendice C di questo manuale.

### Esecuzione di un programma in assembly

Una volta memorizzato nell'unità, un programma in assembly per TI-89 / TI-92 Plus può essere avviato dallo schermo Home come un qualsiasi altro programma.

Se il programma richiede uno o più argomenti, inserirli tra ( ). Consultare la documentazione del programma per conoscere gli argomenti obbligatori.

**Suggerimento:** se il programma non si trova nella cartella corrente, specificare completamente il disegno.



È possibile richiamare un programma in assembly da un altro programma come subroutine, eliminarlo o utilizzarlo analogamente a qualsiasi altro programma.

## Scelte rapide per eseguire un programma

**Nota:** i programmi devono essere memorizzati nella cartella MAIN. Non è possibile utilizzare una scelta rapida per eseguire un programma che richiede un argomento.

Dallo schermo Home, mediante alcune scelte rapide da tastiera è possibile eseguire fino a nove programmi definiti dall'utente o in assembly. Tuttavia, i programmi devono avere i seguenti nomi.

### Sullo schermo Home

premere:

◀ 1  
⋮  
◀ 9

Per eseguire i programmi chiamati:

kbdprgm1()  
⋮  
kbdprgm9()

Se si desidera eseguire mediante una scelta rapida un programma con un nome diverso, copiare o rinominare il programma esistente in kbdprgm1(), ecc.

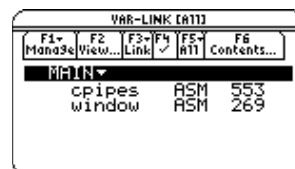
## Non è possibile modificare un programma in assembly

Non è possibile utilizzare la TI-89 / TI-92 Plus per modificare un programma in assembly. Il Program Editor incorporato non permette di aprire i programmi in assembly.

## Visualizzazione di un elenco di programmi in assembly

Per elencare i programmi in assembly memorizzati, procedere nel modo seguente:

1. Visualizzare lo schermo VAR-LINK (◀ [2nd] [VAR-LINK]).
2. Premere [F2] View.
3. Selezionare la cartella corrispondente (o le cartelle All) e impostare Var Type = Assembly.
4. Premere [ENTER] per visualizzare l'elenco dei programmi in assembly.



**Nota:** i programmi in assembly hanno un tipo di dati ASM.

## Per informazioni sulla scrittura di un programma in assembly

**Nota:** per scrivere programmi in linguaggio assembly è necessario usare un computer. Non è possibile creare programmi in linguaggio assembly dalla tastiera della calcolatrice.

Le informazioni necessarie per insegnare ad un programmatore inesperto come scrivere un programma in linguaggio assembly non rientrano nell'ambito di questo manuale. Tuttavia, se si ha una conoscenza di base del linguaggio in assembly, è possibile consultare il sito web TI (citato precedentemente in questa sezione) per informazioni specifiche su come accedere alle funzioni della TI-89 / TI-92 Plus.

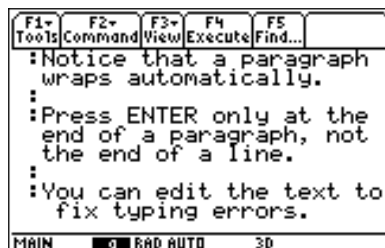
La TI-89 / TI-92 Plus comprende inoltre un comando **Exec** che esegue una stringa composta da una serie di codici op Motorola 68000. Tali codici agiscono come un altro tipo di programma in assembly. Consultare il sito web TI per ulteriori informazioni.

**Attenzione:** **Exec** consente di accedere a tutta la potenza del microprocessore. Ricordarsi che è possibile commettere facilmente un errore che blocchi la calcolatrice e con conseguente perdita dei dati. Si raccomanda di eseguire un backup del contenuto della calcolatrice prima di tentare di usare il comando **Exec**.

## 18

Anteprima delle operazioni di testo.....	316
Avvio di una sessione di Text Editor.....	317
Immissione e modifica di un testo.....	319
Immissione di caratteri speciali.....	324
Inserimento ed esecuzione di uno script di comando.....	328
Creazione di una relazione di laboratorio.....	330


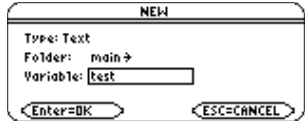


Questo capitolo illustra l'utilizzo di Text Editor per inserire o modificare il testo, che viene immesso semplicemente digitandolo. Per modificarlo, si possono impiegare le stesse tecniche utilizzate per le informazioni sullo schermo base.



Prima di incominciare una nuova sessione di testo, occorre specificare il nome di una variabile di testo. Dopo l'inizio della sessione, il testo digitato viene automaticamente memorizzato nella variabile di testo associata. Non occorre salvare manualmente una sessione prima di uscire da Text Editor.

## Anteprima delle operazioni di testo

Avviare una nuova sessione di Text Editor, quindi esercitarsi con Text Editor digitando un testo di prova. Impraticarsi su come posizionare il cursore di testo e correggere gli eventuali errori immessi.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Avviare una nuova sessione di Text Editor.	[APPS] 8 3	[APPS] 8 3	
2. Creare una variabile di testo chiamata TEST, nella quale verrà automaticamente memorizzato il testo inserito nella nuova sessione.  <i>Utilizzare la cartella MAIN, visualizzata come predefinita nella finestra di dialogo NEW.</i>  <i>Dopo avere effettuato un'immissione in una casella di introduzione quali Variable, occorre premere [ENTER] due volte.</i>	⌵ TEST [ENTER] [ENTER]	⌵ TEST [ENTER] [ENTER]	
3. Digitare alcuni testi di esempio. <ul style="list-style-type: none"><li>Per digitare una sola lettera maiuscola, premere [F1] e successivamente la lettera.</li></ul> <b>TI-89:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Per digitare uno spazio, premere [alpha] [⌵] (funzione alpha del tasto [⌵]).</li><li>Per digitare un punto, premere [alpha] per disattivare alpha-lock, premere [⌵], quindi premere [2nd] [a-lock] per riattivare alpha-lock.</li></ul> <i>Provare a modificare il testo utilizzando:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Il pannello del cursore per spostare il cursore di testo.</li><li>[←] o [→] [DEL] per cancellare il carattere rispettivamente a sinistra o a destra del cursore.</li></ul>	[2nd] [a-lock] Digitare ciò che si vuole	Digitare ciò che si vuole	
4. Uscire da Text Editor e visualizzare lo schermo base.  <i>La sessione di testo viene memorizzata automaticamente man mano che viene digitato il testo. Non è necessario pertanto salvare manualmente la sessione prima di uscire da Text Editor.</i>	[HOME]	⬤ [HOME]	
5. Ritornare alla sessione corrente di Text Editor.	[APPS] 8 1	[APPS] 8 1	
6. Si noti che la sessione visualizzata contiene esattamente i dati precedentemente inseriti.			

## Avvio di una sessione di Text Editor

Ogni volta che si avvia Text Editor è possibile incominciare una nuova sessione, riprendere quella corrente (quella visualizzata quando è stato utilizzato l'editor per l'ultima volta) oppure aprire una precedente sessione.

### Avvio di una nuova sessione

1. Premere **[APPS]** e poi selezionare 8:Text Editor.
2. Selezionare 3:New.  
Viene visualizzata la finestra di dialogo NEW.
3. Specificare la cartella e la variabile di testo che si desidera utilizzare per memorizzare la nuova sessione.



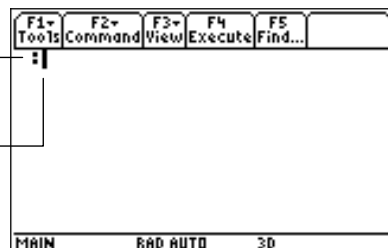
Voce	Descrizione
Type (Tipo)	Viene automaticamente impostato su Text e non può essere cambiato.
Folder (Cartella)	Visualizza la cartella nella quale verrà memorizzata la variabile di testo. Per ulteriori informazioni sulle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.  Se si desidera utilizzare una diversa cartella, premendo <b>[⌵]</b> viene visualizzato il menu delle cartelle esistenti. Selezionare quindi la cartella desiderata.
Variable (Variabile)	Inserire il nome di una variabile.  Se si specifica una variabile già esistente, viene visualizzato un messaggio di errore quando si preme <b>[ENTER]</b> . Quando si preme <b>[ESC]</b> o <b>[ENTER]</b> dopo avere riconosciuto l'errore, viene nuovamente visualizzata la finestra di dialogo NEW.

4. Premere **[ENTER]** (dopo avere effettuato un'immissione in una casella di introduzione come Variable, occorre premere **[ENTER]** due volte) per visualizzare uno schermo vuoto Text Editor.

**Nota:** la sessione viene salvata automaticamente man mano che vengono immessi i dati. Non è necessario pertanto salvare manualmente una sessione prima di uscire da Text Editor, di iniziare una nuova sessione o di aprirne una precedentemente creata.

I due punti (:) indicano l'inizio di un paragrafo.

Il cursore intermittente mostra dove verrà visualizzato il testo inserito.



È possibile utilizzare il Text Editor come descritto nelle seguenti sessioni del presente capitolo.

## Ripresa della sessione corrente

È possibile lasciare il Text Editor e passare ad un'altra applicazione. Per ritornare alla sessione visualizzata quando è stato lasciato Text Editor, premere [APPS] 8 e selezionare 1:Current.

## Avvio di una nuova sessione da Text Editor

Per lasciare la sessione corrente di Text Editor ed avviarne una nuova:

1. Premere [F1] e selezionare 3:New.
2. Specificare una cartella ed una variabile di testo per la nuova sessione.
3. Premere [ENTER] due volte.



## Apertura di una sessione precedente

È possibile aprire una precedente sessione di Text Editor.

1. Da Text Editor, premere [F1] e selezionare 1:Open.  
— oppure —  
Da qualsiasi applicazione, premere [APPS] 8 e selezionare 2:Open.
2. Selezionare la cartella e la variabile di testo desiderata.
3. Premere [ENTER].



**Nota:** per default, Variable mostra la prima variabile di testo esistente in ordine alfabetico.

## Copia di una sessione

A volte può essere utile eseguire una copia di una sessione, in modo da poterla modificare pur mantenendo immutato l'originale.

1. Visualizzare la sessione che si desidera copiare.
2. Premere [F1] e selezionare 2:Save Copy As.
3. Specificare la cartella e la variabile di testo della sessione copiata.
4. Premere [ENTER] due volte.

## Note sulla cancellazione di una sessione

Tutte le sessioni di Text Editor vengono salvate automaticamente; per questo motivo possono accumularsi diverse sessioni precedenti che occupano spazio nella memoria.

Dallo schermo VAR-LINK ([2nd] [VAR-LINK]) è possibile cancellare la variabile di testo della sessione che si desidera eliminare. Per ulteriori informazioni su VAR-LINK, fare riferimento al Capitolo 21.

Dopo avere avviato una sessione di Text Editor, è possibile immettere e modificare il testo. In generale valgono le stesse tecniche applicate per immettere e modificare le informazioni nella riga di introduzione dello schermo base.

## Immissione del testo

**Nota:** usare il pannello del cursore per far scorrere il cursore in una sessione o posizione nel testo.

**Suggerimento:** premere **[2nd] [↶]** o **[2nd] [↷]** per scorrere in alto o in basso di uno schermo alla volta e premere **[↶]** o **[↷]** per passare all'inizio o alla fine della sessione di testo.

**Suggerimento:** se si dispone del TI-GRAPH LINK opzionale, è possibile utilizzare una tastiera di computer per immettere testo e successivamente inviarlo alla calcolatrice. Vedere pagina 322.

## Immissione di caratteri alfabetici

**Nota:** nella TI-89, non occorre premere **[alpha]** o **alpha-lock** per digitare x, y, z o t. Tuttavia, è necessario usare **[↑]** o **ALPHA-lock** maiuscole per digitare X, Y, Z, o T.

**Nota:** nella TI-89, **alpha-lock** è sempre disattivo quando si passa da un'applicazione a un'altra, per esempio da Text Editor allo schermo base.

Quando si crea una nuova sessione di Text Editor, viene visualizzato uno schermo vuoto. Invece, quando si apre una precedente sessione o si ritorna a quella corrente, viene visualizzato il testo esistente di tale sessione.

Tutti i paragrafi di testo incominciano con uno spazio o con un segno di due punti.

Lo spazio iniziale è utilizzato negli script di comando e nelle relazioni di laboratorio.



Cursore del testo intermittente

Non occorre premere **[ENTER]** alla fine di ciascuna riga. Quando viene raggiunta la fine della riga, il successivo carattere immesso viene automaticamente visualizzato nella riga seguente. Premere **[ENTER]** solo quando si desidera iniziare un nuovo paragrafo.

Quando lo schermo è pieno, le righe superiori scorrono via dalla parte alta dello stesso.

Per :	Nella TI-89, premere:	Nella TI-92 Plus, premere:
Digitare un solo carattere alfabetico minuscolo.	<b>[alpha]</b> seguito dalla lettera (sulla riga di stato appare <b>ⓐ</b> )	la lettera
Digitare un solo carattere alfabetico maiuscolo.	<b>[↑]</b> seguito dalla lettera (sulla riga di stato appare <b>ⓐ</b> )	<b>[↑]</b> seguito dalla lettera (sulla riga di stato appare <b>ⓐ</b> )
Digitare uno spazio.	<b>[alpha][_]</b> (funzione alfabetica del tasto <b>[_]</b> )	barra spaziatrice
Attivare <b>alpha-lock</b> minuscole.	<b>[2nd] [a-lock]</b> (sulla riga di stato appare <b>ⓐ</b> )	(non è richiesta nessuna azione)
Attivare <b>ALPHA-lock</b> maiuscole.	<b>[↑] [a-lock]</b> (sulla riga di stato appare <b>ⓐ</b> )	<b>[2nd] [CAPS]</b>
Disattivare una delle due modalità di <b>alpha-lock</b> .	<b>[alpha]</b> (disattiva blocco maiuscole e minuscole)	<b>[2nd] [CAPS]</b> (disattiva blocco maiuscole)



## Immissione di caratteri alfabetici (cont.)

Nella TI-89, quando una delle due modalità di alpha-lock è attiva:

- Per digitare un punto, una virgola o un altro carattere che corrisponde alla funzione principale di un tasto, è necessario disattivare alpha-lock.
- Per digitare un carattere che rappresenta la seconda funzione di un tasto, come ad esempio **2nd** **[t]**, non occorre disattivare alpha-lock. Dopo aver digitato il carattere, alpha-lock rimane attivo.

## Cancellazione di caratteri

**Nota:** se non vi è nessun carattere a destra del cursore, **CLEAR** cancella l'intero paragrafo.

### Per cancellare:

Il carattere a sinistra del cursore

### Premere:

**←** o **F1** 7

Il carattere a destra del cursore

**♦** **[DEL]** (oppure **♦** **←**)

Tutti i caratteri a destra del cursore fino alla fine del paragrafo

**CLEAR**

Tutti i caratteri del paragrafo (indipendentemente dalla posizione del cursore in esso)

**CLEAR** **CLEAR**

## Evidenziazione di testo

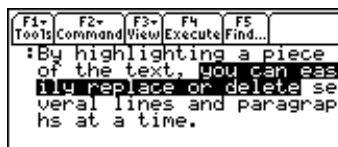
**Suggerimento:** per deselezionare un testo senza sostituirlo o cancellarlo, spostare il cursore.

### Per:

Evidenziare il testo

### Procedere nel modo seguente:

1. Posizionare il cursore all'inizio o alla fine del testo.
2. Premere contemporaneamente **↑** e:
  - **⌵** o **⌶** per evidenziare i caratteri rispettivamente a sinistra o a destra del cursore.
  - **⌵** o **⌶** per evidenziare tutti i caratteri fino alla posizione del cursore, rispettivamente nella riga successiva o precedente.



## Sostituzione o cancellazione del testo evidenziato

### Per:

Sostituire il testo evidenziato

### Procedere nel modo seguente:

Digitare il nuovo testo.

Cancellare

il testo evidenziato

Premere **←**.

## Operazioni per tagliare, copiare ed incollare il testo

**Suggerimento:** è possibile premere :

**TI-89:**

◀ [CUT], ▶ [COPY], ▶ [PASTE]

**TI-92 Plus:**

◀ X, ▶ C, ▶ V

rispettivamente per tagliare, copiare ed incollare il testo, senza dovere utilizzare il menu [F1] della barra degli strumenti.

Il testo evidenziato, tagliato o copiato, viene posto negli Appunti della TI-89 / TI-92 Plus. L'operazione di taglio cancella il testo dalla sua posizione corrente (permette di spostare il testo) mentre quella di copiatura lo lascia nella sua posizione originale.

1. Evidenziare il testo che si desidera spostare o copiare.

2. Premere [F1].

3. Selezionare la voce di menu desiderata.

- Per spostare il testo, selezionare 4:Cut.  
— oppure —
- Per copiare il testo, selezionare 5:Copy.



4. Posizionare il cursore nel punto in cui si desidera immettere il testo.

5. Premere [F1] e poi selezionare 6:Paste.

La presente procedura permette di tagliare, copiare ed incollare il testo:

- All'interno della stessa sessione di testo;
- Da una sessione di testo ad un'altra; dopo avere tagliato o copiato il testo in una sessione, aprire quella nella quale si desidera incollarlo.
- Da una sessione di testo ad un'applicazione diversa; per esempio, è possibile incollare il testo nella riga di introduzione dello schermo base.

## Ricerca di un testo

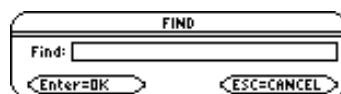
**Suggerimento:** nella finestra di dialogo FIND viene conservata l'ultima ricerca effettuata. È possibile sovrascriverla o modificarla.

Da Text Editor:

1. Posizionare il cursore di testo in una qualsiasi posizione che preceda il testo da ricercare. Le ricerche incominciano nel punto in cui è stato posizionato il cursore.

2. Premere [F5].

3. Digitare il testo cercato.



Ai fini della ricerca, non è rilevante se il testo è scritto con caratteri maiuscoli o minuscoli. Per esempio, è indifferente scrivere CASE, case o Case.

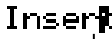

4. Premere [ENTER] due volte.

Se il testo cercato:	Il cursore:
Viene trovato	Si posiziona all'inizio del testo cercato.
Non viene trovato	Non si sposta.

## Inserimento o sovrascrittura di un carattere

**Suggerimento:** la forma stessa del cursore indica se la calcolatrice è nel modo di inserimento o sovrascrittura.

Per default, la TI-89 / TI-92 Plus è impostata nel modo di inserimento. Per passare alternativamente dal modo di inserimento a quello di sovrascrittura, premere **[2nd] [INS]**.

Modo della TI-89 / TI-92 Plus:	Il successivo carattere digitato:
 Insert mode └ Cursore sottile tra due caratteri	Viene inserito nel punto in cui si trova il cursore.
 Overtype mode └ Il cursore evidenzia un carattere	Sostituisce il carattere evidenziato.

## Cancellazione di Text Editor

Per cancellare i paragrafi esistenti e visualizzare uno schermo di testo vuoto, premere **[F1]** e poi selezionare 8:Clear Editor.

## Uso di un computer e di TI-GGRAPH LINK per l'immissione di testo

Se si dispone del software e di un cavo di collegamento computer-calcolatrice TI-GGRAPH LINK opzionali per la TI-89 / TI-92 Plus, è possibile usare la tastiera del computer per digitare un file di testo e successivamente inviarlo alla TI-89 / TI-92 Plus. Questa possibilità è utile quando si devono creare lunghi file di testo.

Per informazioni su come procurarsi il software e un cavo TI-GGRAPH LINK oppure su come aggiornare il software TI-GGRAPH LINK già installato per la TI-89 / TI-92 Plus, visitare il sito web TI all'indirizzo:

<http://www.ti.com/calc>

oppure contattare Texas Instruments seguendo le modalità fornite nell'Appendice C.

Per istruzioni complete su come creare un file di testo su un computer e successivamente inviarlo alla calcolatrice, consultare il manuale fornito con TI-GGRAPH LINK. I passaggi principali sono:

1. Usare il software TI-GGRAPH LINK per creare un nuovo file di testo.
  - a. Nel software, selezionare New dal menu File, quindi selezionare TI-89 Data File oppure TI-92 Plus Data File e fare clic su OK. Viene visualizzata una finestra di dialogo senza titolo.
  - b. Nella casella Name nella parte superiore della finestra di modifica, digitare il nome da usare per la variabile di testo nella TI-89 / TI-92 Plus, quindi digitare il testo desiderato.
  - c. Dal menu File, selezionare Save As. Nella finestra di dialogo, digitare un File Name, selezionare Text come File Type, selezionare una directory e fare clic su OK.

**Nota:** nella calcolatrice, il nome della variabile di testo corrisponderà al nome immesso al punto 1b e non al nome file specificato al punto 1c.

- 
2. Usare il software TI-GRAPH LINK per inviare il file dal computer alla TI-89 / TI-92 Plus.
    - a. Usare il cavo TI-GRAPH LINK per collegare il computer e la calcolatrice.
    - b. Accertarsi che nella TI-89 / TI-92 Plus sia attivo lo schermo base.
    - c. Nel software, selezionare Send dal menu Link. Selezionare il file di testo e fare clic su Add per aggiungerlo alla lista Files Selected, quindi fare clic su OK.
    - d. Una volta notificato che il processo di invio è completato, fare clic su OK.
  3. Nella TI-89 / TI-92 Plus, usare Text Editor per aprire la variabile di testo.

Il menu **CHAR** permette di selezionare caratteri speciali contenuti in una lista. I caratteri speciali più comunemente utilizzati possono anche essere digitati come seconde funzioni dalla tastiera. Una mappa visualizza i caratteri speciali disponibili da tastiera ed i corrispondenti tasti.

### Utilizzo del menu CHAR

1. Premere  $\boxed{2nd}$  [CHAR].

2. Selezionare la categoria desiderata.

Un menu elenca i caratteri disponibili in tale categoria.

3. Selezionare un carattere. È possibile fare scorrere il menu.



↓ indica la possibilità di fare scorrere il testo.

Per i caratteri accentati, selezionare International. I caratteri internazionali di uso frequente possono essere selezionati anche dal menu custom predefinito ( $\boxed{2nd}$  [CUSTOM]).

### Visualizzazione della mappa della tastiera

La mappa della tastiera mostra scelte rapide che consentono di inserire alcuni caratteri speciali dalla tastiera. Mostra inoltre scelte rapide per altre funzioni della calcolatrice.

La mappa della tastiera non mostra tutte le scelte rapide disponibili. Per un elenco completo delle scelte rapide, vedere la seconda e la terza di copertina di questo manuale.

#### Nella TI-89:

Premere  $\boxed{\blacklozenge}$  [EE] per visualizzare la mappa.

Premere  $\boxed{ESC}$  per uscire dalla mappa.



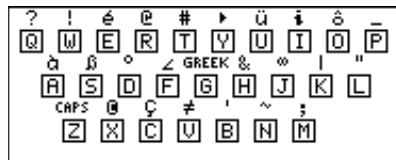
**Mappa della tastiera della TI-89**

Per accedere a queste scelte rapide, occorre prima premere il tasto  $\boxed{\blacklozenge}$ .

#### Nella TI-92 Plus:

Premere  $\boxed{\blacklozenge}$  [EE] per visualizzare la mappa.

Premere  $\boxed{ESC}$  per uscire dalla mappa.



**Mappa della tastiera della TI-92 Plus**

Per accedere ai tasti di scelta rapida della TI-92 Plus, premere prima il tasto  $\boxed{2nd}$ . Alcuni caratteri speciali sono contrassegnati sulla tastiera, ma la maggior parte non lo è.


Nella pagina successiva vengono descritte le funzioni della calcolatrice attivabili dalla mappa della tastiera.



Tasti di scelta rapida per le funzioni della mappa della tastiera della TI-89:	Tasti di scelta rapida per le funzioni della mappa della tastiera della TI-92 Plus:
<p>GREEK (◀ ▶) — Consente di accedere al set di caratteri greci (vedere più avanti in questa sezione).</p> <p>SYSDATA (◀ ▶) — Copia le coordinate del grafico corrente nella variabile di sistema sysdata.</p> <p>FMT (◀ ▶) — Visualizza la finestra di dialogo FORMATS.</p> <p>KBDPRGM1 – 9 (da ▶ 1 a ▶ 9) — In presenza di programmi definiti dall'utente o in assembly i cui nomi sono compresi tra kbdprgm1() e kbdprgm9(), queste scelte rapide eseguono il programma corrispondente.</p> <p>OFF (◀ [OFF]) — È simile a [2nd] [OFF] eccetto che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>È possibile usare ▶ [OFF] se appare un messaggio d'errore.</li> <li>Quando si riaccende la TI-89, questa si troverà esattamente dove è stato lasciato.</li> </ul> <p>HOMEDATA (◀ [↵]) — Copia le coordinate del grafico corrente nell'area dello schermo Home.</p>	<p>GREEK (◀ ▶) — Consente di accedere al set di caratteri greci (vedere più avanti in questa sezione).</p> <p>CAPS ([2nd] [CAPS]) — Attiva e disattiva Caps Lock.</p> <p>Accenti — (é, ù, ô, à, ç, e ~) vengono aggiunti alla <i>successiva</i> lettera premuta (vedere più avanti in questa sezione).</p>

### Immissione di simboli speciali dalla tastiera

**Nota:** per facilitare l'individuazione dei tasti applicabili, queste mappe mostrano solo i simboli speciali.

## Nella TI-89:


Premere  poi il tasto corrispondente al simbolo.


Per esempio:   visualizza &.

A grid of the TI-89 numeric keypad. Above each standard key is a special symbol or function. The symbols include mathematical operators like ≠, {, }, ∫, ÷, and ∞, as well as letters and other characters like 1, 7, 8, 9, X, EE, 4, 5, 6, a, →, 1, 2, 3, ON, 0, ., and (-).

Questi simboli speciali possono essere utilizzati indipendentemente che Caps Lock sia attivato o disattivato.

## Nella TI-92 Plus:

Premere  poi il tasto corrispondente al simbolo.

Per esempio:  H visualizza &.

A grid of the TI-92 Plus keyboard. Above each standard key is a special symbol or function. The symbols include mathematical operators like ≠, {, }, ∫, ÷, and ∞, as well as letters and other characters like 1, 7, 8, 9, X, EE, 4, 5, 6, a, →, 1, 2, 3, ON, 0, ., and (-).

Questi simboli speciali possono essere utilizzati indipendentemente che Caps Lock sia attivato o disattivato.

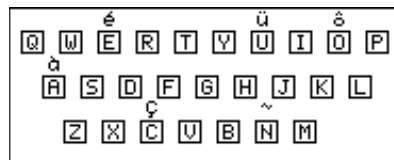
## Digitazione di segni di accento dalla tastiera della TI-92 Plus

Premendo un tasto di segno di accento non appare una lettera accentata. Il segno di accento verrà aggiunto alla *successiva* lettera premuta.

1. Premere [2nd], quindi il tasto del segno di accento

2. Premere il tasto della lettera che si desidera accentare.

- È possibile accentare lettere sia maiuscole che minuscole.
- È possibile aggiungere un segno di accento solo a quelle lettere che sono valide per tale segno.



**Nota:** per facilitare l'individuazione dei tasti applicabili, questa mappa mostra solo i tasti dei segni di accento.

Segno di accento	Lettere valide (minuscole o maiuscole)	Esempi
'	A, E, I, O, U, Y	é, É
¨	A, E, I, O, U, y (ma non Y)	ü, Ü
^	A, E, I, O, U	ô, Ô
`	A, E, I, O, U	à, À
Ç	C	ç, Ç
~	A, O, N	ñ, Ñ

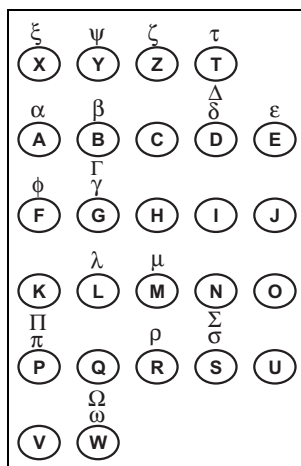
## Immissione di lettere greche dalla tastiera

Premere la combinazione di tasti per accedere al set di caratteri Greek, quindi selezionare il carattere alfabetico desiderato nella tastiera per immettere la lettera greca.

**Nota:** nessuna delle due calcolatrici mostra una mappa dei caratteri greci. Le mappe qui riportate sono solo di riferimento.

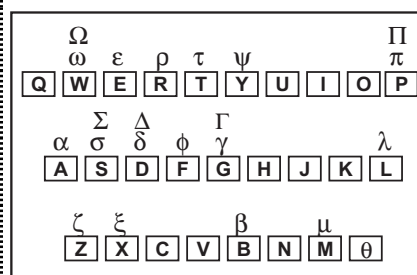
### Nella TI-89:

Premere [2nd] [F1] per accedere al set di caratteri Greek.



### Nella TI-92 Plus:

Premere [2nd] G per accedere al set di caratteri Greek.



Se si preme una combinazione di tasti che non dà accesso a una lettera greca, si ottiene la lettera standard di quel tasto.

Diversi tasti consentono di accedere ai caratteri maiuscoli e minuscoli dell'alfabeto greco. Per esempio:

Nella TI-89:	Nella TI-92 Plus:
1. Premere $\blacklozenge$ $\square$ per accedere al set di caratteri dell'alfabeto greco.	1. Premere $\boxed{2nd}$ G per accedere al set di caratteri dell'alfabeto greco.
2. Premere $\blacklozenge$ $\square$ $\boxed{\alpha}$ + lettera per accedere alle lettere minuscole dell'alfabeto greco. Esempio: $\blacklozenge$ $\square$ $\boxed{\alpha}$ [W] visualizza $\omega$	2. Premere $\boxed{2nd}$ G + lettera per accedere alle lettere minuscole dell'alfabeto greco. Esempio: $\boxed{2nd}$ G W visualizza $\omega$
3. Premere $\blacklozenge$ $\square$ $\uparrow$ + lettera per accedere alle lettere maiuscole dell'alfabeto greco. Esempio: $\blacklozenge$ $\square$ $\uparrow$ [W] displays $\Omega$	3. Premere $\boxed{2nd}$ G $\uparrow$ + lettera per accedere alle lettere maiuscole dell'alfabeto greco. Esempio: $\boxed{2nd}$ G $\uparrow$ W displays $\Omega$

I tasti corretti da premere dipendono dalla modalità corrente di alpha-lock. Per esempio:

Nella TI-89, se:	Nella TI-92 Plus, allora:
Alpha-lock è disattivo.	$\blacklozenge$ $\square$ X o $\blacklozenge$ $\square$ $\boxed{\alpha}$ X appare $\xi$ . <div><math>\boxed{\alpha}</math> non è richiesto per X, Y, Z o T.</div> $\blacklozenge$ $\square$ $\boxed{\alpha}$ W appare $\omega$ . $\blacklozenge$ $\square$ $\uparrow$ W appare $\Omega$ . <div><math>\uparrow</math> viene utilizzato per le maiuscole.</div>
<b>Importante:</b> se si preme $\boxed{\alpha}$ , nella TI-89, per accedere a una lettera greca mentre alpha-lock è attivo, si disattiva alpha-lock.	
Alpha-lock minuscole ( $\boxed{2nd}$ [a-lock]) è attivo.	$\blacklozenge$ $\square$ X appare $\xi$ . $\blacklozenge$ $\square$ W appare $\omega$ . $\blacklozenge$ $\square$ $\uparrow$ W appare $\Omega$ .
ALPHA-LOCK maiuscole ( $\uparrow$ [a-lock]) è attiva.	$\blacklozenge$ $\square$ X appare $\xi$ . $\blacklozenge$ $\square$ W appare $\Omega$ . $\blacklozenge$ $\square$ $\uparrow$ W appare $\Omega$ .

**Elenco di tutti i caratteri speciali**

L'elenco completo di tutti i caratteri speciali è riportato nell'Appendice B.



## Inserimento ed esecuzione di uno script di comando

Utilizzando uno script di comando, Text Editor permette di digitare una serie di righe di comando che possono essere eseguite in qualsiasi momento nello schermo base. In questo modo l'utente può creare script esemplificativi interattivi nei quali predefinire una serie di comandi da eseguire individualmente.

### Inserimento di un segno di comando

**Nota:** questo procedimento non inserisce una nuova riga di comando, ma ne contrassegna una esistente come tale.

In Text Editor:

1. Posizionare il cursore sulla riga per il comando.
2. Premere [F2] per visualizzare il menu Command della barra degli strumenti.
3. Selezionare 1:Command.



All'inizio della riga di testo viene visualizzato "C" (a sinistra del segno di due punti).

**Suggerimento:** si può contrassegnare una riga di comando sia prima che dopo avervi immesso il comando.

4. Digitare il comando secondo la stessa procedura seguita nello schermo base.



La riga può contenere solamente il comando e nessun testo aggiuntivo.

È possibile digitare comandi multipli sulla stessa riga, purché siano separati da un segno di due punti.

### Procedura per cancellare un segno di comando

Mediante questa procedura viene cancellato solamente il segno "C", non il testo stesso del comando.

1. Posizionare il cursore in un punto qualsiasi della riga contrassegnata.
2. Premere [F2] e selezionare 4:Clear command.

### Esecuzione di un comando

Per eseguire un comando, occorre innanzi tutto che la riga sia contrassegnata con "C". In caso contrario, l'esecuzione viene ignorata.

1. Posizionare il cursore in un punto qualsiasi della riga di comando.
2. Premere [F4].

**Suggerimento:** per controllare i risultati nello schermo base, premere

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [◀] [HOME].

Il comando viene copiato nella riga di introduzione dello schermo base ed eseguito. Durante l'esecuzione, lo schermo base viene temporaneamente visualizzato, quindi appare nuovamente il Text Editor.

Dopo l'esecuzione del comando, il cursore passa alla successiva riga permettendo all'utente di eseguire altri comandi.

## Visualizzazione Text Editor/schermo base

Dividendo lo schermo, è possibile visualizzare contemporaneamente lo script di comando ed il risultato dell'esecuzione di un comando.

Per:	Premere:
Dividere lo schermo	[F3] e selezionare 1:Script view.
Ritornare allo schermo pieno di Text Editor	[F3] e selezionare 2:Clear split.



Anche [MODE] permette di dividere manualmente lo schermo. Tuttavia, è più semplice visualizzare lo schermo suddiviso Text Editor/schermo base con [F3] che con [MODE].

- Un bordo spesso indica l'applicazione attiva. Per default, l'applicazione attiva è quella di Text Editor.
- Per passare alternativamente da Text Editor allo schermo base, premere [2nd] [C=H] (seconda funzione di [APPS]).

## Creazione di uno script dalle immissioni nello schermo base

Dallo schermo base, è possibile salvare tutte le immissioni dell'area della cronologia in una variabile di testo. Le immissioni vengono salvate automaticamente in un formato script che permette all'utente di aprire la variabile di testo in Text Editor e di eseguire le immissioni come comandi.

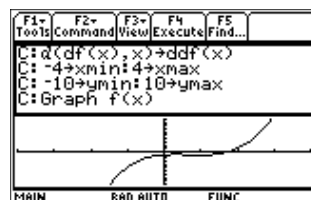
Per ulteriori informazioni in merito, fare riferimento al Capitolo 5 "Salvataggio delle introduzioni nello schermo base come script di Text Editor".

## Esempio

1. Digitare lo script. Premere [F2] e selezionare 1:Command per contrassegnare le righe di comando.
2. Premere [F3] e selezionare 1:Script view.
3. Posizionare il cursore sulla prima riga di comando. Quindi premere [F4] per eseguire il comando.
4. Mediante [F4] eseguire tutti i comandi tranne **Graph**.
5. Eseguire il comando **Graph**.
6. Premere [F3] e selezionare 2:Clear split per visualizzare nuovamente il Text Editor a pieno schermo.

**Nota:** l'esecuzione di alcuni comandi è abbastanza lunga. Attendere la scomparsa dell'indicatore Busy prima di premere nuovamente [F4].

**Nota:** in questo esempio, il comando **Graph** visualizza lo schermo grafico invece dello schermo base.



Se la TI-89 / TI-92 Plus è dotata dell'accessorio opzionale TI-GRAPH LINK™, che permette di comunicare con un personal computer, è possibile creare relazioni di laboratorio. Utilizzare il Text Editor per scrivere una relazione, che può anche includere oggetti da stampare. Mediante l'accessorio TI-GRAPH LINK, è possibile stampare la relazione sulla stampante collegata al computer.

### Oggetti da stampare

In Text Editor è possibile specificare il nome di una variabile come oggetto da stampare. Quando la relazione viene stampata mediante TI-GRAPH LINK, la TI-89 / TI-92 Plus sostituisce il contenuto della variabile (un'espressione, un'immagine, una lista, ecc.) al posto del suo nome.

### Inserimento di un segno di oggetto da stampare

In Text Editor:

1. Posizionare il cursore nella riga dell'oggetto da stampare.
2. Premere **[F2]** per visualizzare il menu Command della barra degli strumenti.
3. Selezionare 3:PrintObj.



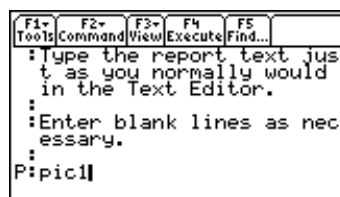
**Nota:** questa procedura non inserisce una nuova riga per l'oggetto da stampare, ma contrassegna la riga esistente come oggetto da stampare.

All'inizio della riga del testo viene contrassegnata la lettera "P" (a sinistra del segno dei due punti).

**Suggerimento:** una riga può essere contrassegnata come oggetto da stampare sia prima che dopo l'immissione del nome della variabile per tale riga.

4. Digitare il nome della variabile contenente l'oggetto da stampare.

La riga può contenere solo il nome della variabile, senza testo aggiuntivo.



### Inserimento di un segno di interruzione pagina

Nella stampa di una relazione di laboratorio, un'interruzione pagina viene automaticamente inserita alla fine di ciascuna pagina. Tuttavia, è possibile inserire manualmente un'interruzione pagina dopo ciascuna riga.

1. Posizionare il cursore sulla riga che si desidera stampare all'inizio della pagina successiva (la riga può essere vuota o contenere testo).
2. Premere **[F2]** e selezionare 2:Page break.

L'inizio della riga viene contrassegnato con "P" (a sinistra del segno dei due punti).

### Procedura per cancellare il segno di oggetto da stampare o di interruzione pagina

Questa procedura permette di cancellare solo i segni "P" o "P", ma non cancella il testo contenuto nella riga.

1. Posizionare il cursore in un punto qualsiasi della riga contrassegnata.
2. Premere **[F2]** e selezionare 4:Clear command.

## Stampa delle relazioni

Procedimento generale	Per ulteriori informazioni
1. Collegare la TI-89 / TI-92 Plus al computer mediante TI-GGRAPH LINK.	Fare riferimento al manuale fornito insieme al TI-GGRAPH LINK.
2. Usare il software TI-GGRAPH LINK per ottenere la relazione di laboratorio dalla calcolatrice e successivamente stamparla.	

## Esempio

Si presuma di avere memorizzato:

- Una funzione come  $y1(x)$  (specificare  $y1$ , non  $y1(x)$ ).
- Un'immagine grafica come  $pic1$ .
- Relative informazioni nelle variabili  $der$  e  $sol$ .

Quando si stampa la relazione di laboratorio, il contenuto degli oggetti da stampare viene sostituito a quello dei nomi delle rispettive variabili.

```

:My assignment was to stu
dy the function:
P:y1
:The three parts were:
:1. Graph the function.
P:pic1
:2. Find its derivative.
P:der
:3. Look for critical poi
nts.
P:sol

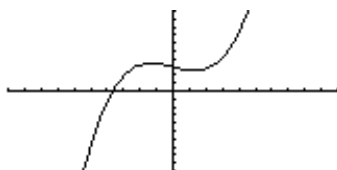
```

My assignment was to study the function:

$.1*x^3-.5*x+3$

The three parts were:

1. Graph the function.



2. Find its derivative.

$.3*x^2-.5$

3. Look for critical points.

$x=1.29099$  or  $x=-1.29099$

**Nota:** per memorizzare la derivata nella variabile  $der$ , immettere:  $d(y1(x),x) \rightarrow der$

**Nota:** per memorizzare i punti critici della derivata nella variabile  $sol$ , immettere:  $solve(der=0,x) \rightarrow sol$

Qualora un'immagine grafica non rientri nella pagina corrente, l'intera immagine viene spostata alla pagina seguente.



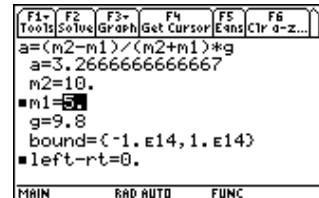
## 19

Anteprima di risolutore numerico .....	334
Visualizzazione di Numeric Solver e inserimento di un'equazione.....	335
Definizione delle variabili note .....	337
Soluzione rispetto alla variabile incognita.....	339
Rappresentazione grafica della soluzione .....	340

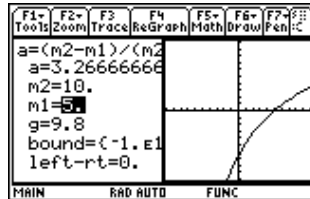
**Nota:** per trovare la soluzione rispetto alla variabile incognita dallo schermo Home o da un programma, usare **nSolve()** come descritto nell'appendice A.

Il Numeric Solver (risolutore numerico) consente di inserire un'espressione o un'equazione, di definire i valori per tutte le variabili incognite tranne una e di trovare la soluzione rispetto alla variabile incognita.

Dopo aver inserito un'equazione e i valori noti, posizionare il cursore sulla variabile incognita e premere **[F2]**.



È inoltre possibile rappresentare graficamente la soluzione.



L'asse x costituisce la variabile incognita. L'asse y costituisce il valore left-rt, che dà la precisione della soluzione.

La soluzione è precisa nel punto in cui la curva interseca l'asse x.

Come nell'esempio precedente, Numeric Solver viene spesso utilizzato per risolvere equazioni in forma chiusa. Esso inoltre costituisce un modo per risolvere rapidamente, ad esempio, equazioni trascendenti in cui non vi sia una forma chiusa.

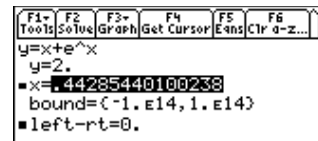
Ad esempio la seguente equazione può essere risistemata manualmente per risolverla rispetto ad una qualsiasi delle variabili.

$$a = (m2 - m1) / (m2 + m1) * g \longrightarrow m1 = (g - a) / (g + a) * m2$$

Un'equazione come la seguente, comunque, potrebbe non essere altrettanto semplice da risolvere manualmente rispetto a x.

$$y = x + e^x$$

Numeric Solver è particolarmente utile per equazioni di questo tipo.



## Anteprima di risolutore numerico

Si consideri l'equazione  $a = (m_2 - m_1) / (m_2 + m_1) * g$ , dove i valori noti sono  $m_2 = 10$  e  $g = 9.8$ . Assumendo  $a = 1/3 g$ , trovare il valore di  $m_1$ .

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare Numeric Solver.	APPS 9	APPS 9	
2. Inserire l'equazione.  <i>Premendo <b>ENTER</b> o <math>\odot</math>, lo schermo elenca le variabili utilizzate nell'equazione.</i>	alpha A $\square$ $\square$ alpha M 2 $\square$ alpha M 1 $\square$ $\div$ $\square$ alpha M 2 $\square$ $+$ alpha M 1 $\square$ $\times$ alpha G <b>ENTER</b>	A $\square$ $\square$ M 2 $\square$ M 1 $\square$ $\div$ $\square$ M 2 $\square$ $+$ M 1 $\square$ $\times$ G <b>ENTER</b>	
3. Inserire i valori di ogni variabile, tranne la variabile incognita $m_1$ .  <i>Definire per prime <math>m_2</math> e <math>g</math>. Definire quindi <math>a</math>. È necessario definire <math>g</math> prima di poter definire <math>a</math> in relazione a <math>g</math>. Accettare il valore di default per bound (estremi). Se una variabile è già stata definita in precedenza, il suo valore verrà considerato come default.</i>	$\odot$ 1 0 $\odot$ $\odot$ 9 . 8 $\odot$ $\odot$ $\odot$ alpha G $\div$ 3	$\odot$ 1 0 $\odot$ $\odot$ 9 . 8 $\odot$ $\odot$ $\odot$ G $\div$ 3	
4. Portare il cursore sulla variabile incognita $m_1$ .  <i>In alternativa è possibile inserire un valore campione iniziale per <math>m_1</math>. Anche inserendo un valore per tutte le variabili, Numeric Solver trova la soluzione rispetto alla variabile indicata dal cursore.</i>	$\odot$ $\odot$	$\odot$ $\odot$	
5. Trovare la soluzione rispetto alla variabile incognita.  <i>Per verificare la precisione della soluzione, la parte destra e quella sinistra dell'equazione vengono calcolate separatamente. La differenza viene visualizzata come left-rt. Se la soluzione è precisa, left-rt=0.</i>	<b>F2</b>	<b>F2</b>	
6. Rappresentare graficamente la soluzione utilizzando una finestra di visualizzazione di ZoomStd.  <i>Il grafico viene visualizzato in uno schermo diviso. Esplorare il grafico tramite tracciamento, zoom, ecc.</i>	<b>F3</b> 3	<b>F3</b> 3	
7. Tornare a Numeric Solver e uscire dallo schermo diviso.  <i>Premere <b>ENTER</b> o <math>\odot</math> per visualizzare nuovamente l'elenco delle variabili.</i>	2nd $\square$ $\square$ <b>F3</b> 2	2nd $\square$ $\square$ <b>F3</b> 2	

Dopo aver visualizzato Numeric Solver, inserire l'equazione di cui trovare la soluzione.

Visualizzazione di Numeric Solver

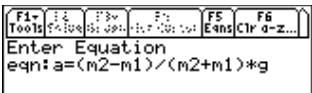
Per visualizzare Numeric Solver, premere **[APPS]** 9.



Lo schermo di Numeric Solver mostra l'eventuale ultima equazione inserita.

Inserimento di un'equazione

Inserire l'equazione nella riga **eqn:**.



**Suggerimenti:** nell'equazione:

- Non utilizzare nomi di funzioni di sistema (come  $y_1(x)$  o  $r_1(\theta)$ ) come variabili semplici ( $y_1$  o  $r_1$ ).
- Prestare attenzione con la moltiplicazione implicita. Ad esempio  $a(m_2+m_1)$  viene considerato come riferimento ad una funzione, non come  $a \cdot (m_2+m_1)$ .

È possibile:	Ad esempio:
Inserire direttamente un'equazione.	$a=(m_2-m_1)/(m_2+m_1) \cdot g$ $a+b=c+\sin(d)$
Fare riferimento ad una funzione o equazione definita altrove.	Supponiamo che $y_1(x)$ sia stata definita in: <ul style="list-style-type: none"><li>• Y= Editor: <math>y_1(x)=1.25x \cdot \cos(x)</math></li><li>– oppure –</li><li>• schermo Home: Define <math>y_1(x)=1.25x \cdot \cos(x)</math></li></ul> In Numeric Solver, si inserirà quindi: $y_1(x)=0$ oppure $y_1(t)=0$ , ecc. <div>L'argomento non deve per forza corrispondere a quello utilizzato per definire la funzione o l'equazione.</div>
Inserire un'espressione senza il segno = .	$e+f-\ln(g)$ Dopo aver premuto <b>[ENTER]</b> , l'espressione viene impostata uguale ad una variabile di sistema detta exp e viene inserita come: $exp=e+f-\ln(g)$
Richiamare un'equazione inserita in precedenza oppure aprire un'equazione salvata in precedenza.	Vedere il paragrafo appropriato nel seguito della presente sezione.

**Nota:** quando si definiscono le variabili è possibile definire exp oppure trovare la soluzione in base ad essa.

**Nota:** dopo aver premuto **[ENTER]**, l'equazione corrente verrà memorizzata in modo automatico nella variabile di sistema eqn.



## Richiamo di equazioni inserite in precedenza

**Suggerimento:** è possibile specificare quante equazioni vanno conservate. Da Numeric Solver, premere [F1] e selezionare 9:Format (oppure usare TI-89: [2][1] TI-92 Plus: [2][F]). Selezionare quindi un numero compreso tra 1 e 11.

## Memorizzazione delle equazioni per un uso successivo

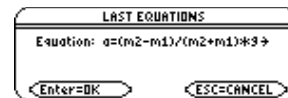
**Nota:** una variabile di un'equazione ha come tipo dati EXPR, come mostrato negli schermi MEMORY e VAR-LINK.

## Apertura di un'equazione salvata in precedenza

Le ultime equazioni inserite (fino ad 11 con l'impostazione di default) vengono conservate in memoria. Per richiamare una di queste equazioni:

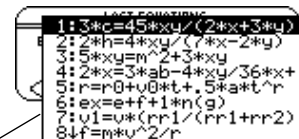
1. Dallo schermo di Numeric Solver premere [F5].

La finestra di dialogo riporta l'ultima equazione inserita.



2. Selezionare un'equazione.

- Per selezionare l'equazione visualizzata premere [ENTER].
- Per selezionare un'altra equazione premere [↓] per visualizzare un elenco. Selezionare quindi l'equazione desiderata.



Le equazioni vengono elencate solo una volta. Reinserendo per 5 volte la stessa equazione, essa apparirà solo una volta.

3. Premere [ENTER].

Siccome il numero di equazioni richiamabili con [F5] Eqns è limitato, potrebbe non essere possibile conservare una specifica equazione.

Per memorizzare l'equazione corrente per utilizzarla in seguito, salvarla in una variabile.

1. Dallo schermo Numeric Solver premere [F1] e selezionare 2:Save Copy As.



2. Specificare il nome della cartella e della variabile per l'equazione.



3. Premere due volte [ENTER].

Per aprire la variabile di un'equazione salvata in precedenza:

1. Dallo schermo Numeric Solver premere [F1] e selezionare 1:Open.
2. Selezionare la cartella e la variabile dell'equazione appropriata.
3. Premere [ENTER].



La variabile eqn contiene l'equazione corrente e viene elencata sempre in ordine alfabetico.

## Definizione delle variabili note

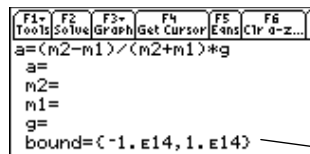
Dopo aver inserito un'equazione in Numeric Solver, inserire i valori appropriati per tutte le variabili tranne che per la variabile incognita.

### Definizione dell'elenco delle variabili

**Nota:** se una variabile preesistente è bloccata o archiviata, non è possibile modificarne il valore.

Dopo aver inserito l'equazione nella riga **eqn:**, premere **ENTER** o  $\odot$ .

Lo schermo elenca le variabili nell'ordine in cui compaiono nell'equazione. Se una variabile è già definita ne verrà visualizzato il valore. I valori di queste variabili possono essere modificati.



a = (m2 - m1) / (m2 + m1) \* g  
a =  
m2 =  
m1 =  
g =  
bound = {-1.E14, 1.E14}

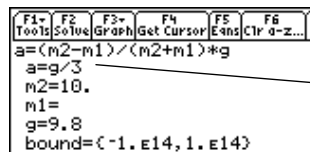
La soluzione deve essere compresa tra gli estremi indicati, che sono modificabili.

Inserire un numero o un'espressione per tutte le variabili, tranne quella da utilizzare per trovare la soluzione.

### Note ed errori comuni

- Se si definisce una variabile:

- In relazione ad un'altra variabile dell'equazione, quella variabile deve essere definita per prima.
- In relazione ad un'altra variabile non contenuta nell'equazione, quella variabile deve avere già un valore; non può cioè essere non definita.



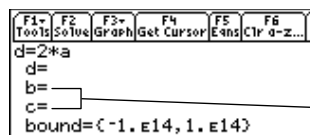
a = (m2 - m1) / (m2 + m1) \* g  
a = g/3  
m2 = 10.  
m1 =  
g = 9.8  
bound = {-1.E14, 1.E14}

Dato che a viene definita in relazione a g, è necessario definire g prima di a. Spostando il cursore su un'altra riga verrà calcolato g/3.

- Come espressione essa viene calcolata spostando il cursore fuori della riga. L'espressione deve dare un numero reale.

**Nota:** quando si assegna un valore ad una variabile in Numeric Solver, quella variabile viene definita a livello globale. Essa continua ad esistere anche dopo l'uscita da Numeric Solver.

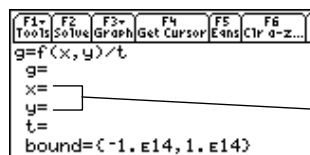
- Se l'equazione contiene una variabile già definita in relazione ad altre variabili, verrà visualizzato l'elenco di queste variabili.



d = 2\*a  
d =  
b =  
c =  
bound = {-1.E14, 1.E14}

Se la variabile a è stata precedentemente definita come  $b+c>a$ , allora b e c vengono elencati al posto di a.

- Se si fa riferimento ad una funzione definita in precedenza, verranno elencate tutte le variabili usate come argomento nella chiamata della funzione e non le variabili usate per definire la funzione.

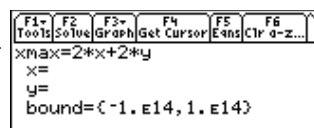


g = f(x, y) / t  
g =  
x =  
y =  
t =  
bound = {-1.E14, 1.E14}

Se  $f(a,b)$  è stata precedentemente definita come  $\sqrt{a^2+b^2}$  e l'equazione contiene  $f(x,y)$ , allora vengono elencate x e y, non a e b.

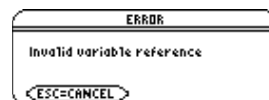
**Nota:** non è possibile trovare la soluzione per una variabile di sistema che non sia esp. Inoltre, se l'equazione contiene una variabile di sistema non è possibile utilizzare **F3** per rappresentarla graficamente.

- Se l'equazione contiene una variabile di sistema (xmin, xmax, ecc.), tale variabile non viene elencata. Numeric Solver usa il valore attuale della variabile di sistema.



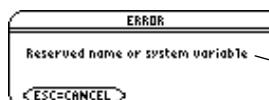
Nella finestra di visualizzazione standard, xmax=10.

- Sebbene sia possibile utilizzare una variabile di sistema nell'equazione, l'uso di **F3** per rappresentare graficamente l'equazione provoca un errore.



**Nota:** tale errore si verifica se si usa un nome riservato in modo non corretto oppure si fa riferimento ad una funzione di sistema non definita come ad una variabile semplice senza parentesi.

- Se compare l'errore indicato a destra, eliminare il valore inserito della variabile. Modificare quindi l'equazione in modo da utilizzare un'altra variabile.



Ad esempio, y1(x) non è definito e si usa y1.

## Modifica dell'equazione

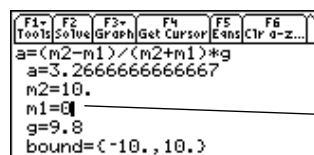
In Numeric Solver, premere **⊖** fino a portare il cursore nell'equazione. Lo schermo cambia automaticamente in modo da mostrare solo la riga **eqn:**. Apportare le modifiche desiderate e premere **ENTER** o **⊖** per tornare all'elenco delle variabili.

## Indicazione di un valore campione iniziale e/o di estremi (facoltativo)

**Suggerimento:** per selezionare un valore campione iniziale in modo grafico, vedere alle pagine 340 e 341.

Per trovare una soluzione in modo più rapido o una soluzione specifica (qualora ne sia possibile più di una), è possibile facoltativamente:

- Inserire un valore campione iniziale per la variabile incognita. Il valore campione deve essere compreso tra gli estremi specificati.
- Indicare gli estremi inferiore e superiore vicini alla soluzione.



Il valore iniziale deve essere compreso tra gli estremi specificati.

Per gli estremi è possibile anche inserire le variabili che danno valori appropriati (bound={inferiore,superiore}) o una variabile di lista valida contenente una lista di due elementi (bound=lista). Gli estremi devono essere due elementi a virgola mobile in cui il primo è inferiore o uguale al secondo.

Dopo aver inserito un'equazione in Numeric Solver nonché i valori delle variabili note, procedere alla ricerca della variabile incognita.

## Trovare la soluzione

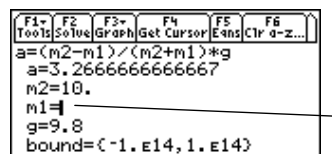
**Nota:** per arrestare (interrompere) un calcolo, premere **[ON]**. La variabile incognita mostra il valore in fase di test al momento dell'interruzione.

Quando tutte le variabili note sono definite:

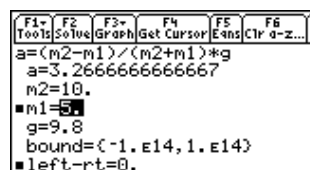
1. Portare il cursore sulla variabile incognita.

2. Premere **[F2]** Solve.

Il simbolo ■ indica la soluzione e left-rt. Il simbolo scompare dopo la modifica del valore, lo spostamento del cursore sull'equazione o l'uscita da Numeric Solver.



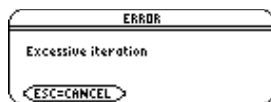
Posizionare il cursore sulla variabile rispetto alla quale risolvere l'equazione.



Le parti destra e sinistra dell'equazione vengono calcolate separatamente usando la soluzione e i valori inseriti. left-rt mostra la differenza, che indica la precisione della soluzione. Minore è il valore, più precisa sarà la soluzione. Se la soluzione è precisa, left-rt=0.

Per:	Eeguire:
Trovare la soluzione per altri valori	Modificare l'equazione o i valori delle variabili.
Trovare un'altra soluzione per un'equazione con soluzioni multiple	Inserire un valore campione iniziale e/o una nuova coppia di estremi.
Interpretare il messaggio:	Premere <b>[ESC]</b> . La variabile incognita mostra il valore in fase di test al momento dell'errore.

**Nota:** per risolvere l'equazione viene utilizzata una procedura iterativa. Se la procedura non può convergere su una soluzione, si verifica l'errore.



- Il valore left-rt potrebbe risultare troppo piccolo per poter accettare il risultato.
- In caso contrario, indicare un'altra coppia di estremi.

Le soluzioni di un'equazione possono sempre essere rappresentate graficamente dopo la definizione delle variabili note, prima o dopo aver trovato la soluzione rispetto alla variabile incognita. Rappresentando graficamente le soluzioni è possibile verificare quante soluzioni esistono nonché utilizzare il cursore per selezionare un valore campione iniziale e degli estremi accurati.

## Visualizzazione del grafico

In Numeric Solver, lasciare il cursore sulla variabile incognita. Premere **[F3]** e selezionare:

- 1:Graph View
- oppure –
- 3:ZoomStd
- oppure –
- 4:ZoomFit



La vista Graph usa i valori correnti delle variabili di Window.

Per informazioni su ZoomStd e ZoomFit, vedere il capitolo 6.

**Suggerimenti:** con schermi divisi:

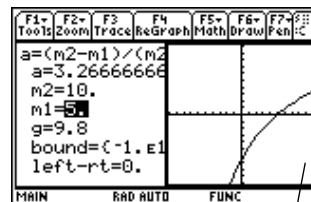
- Usare **[2nd]** **[C=]** per passare da un lato all'altro.
- Il lato attivo ha il bordo spesso.
- La barra strumenti appartiene al lato attivo.

Per ulteriori informazioni, vedere il capitolo 14.

Il grafico viene visualizzato in uno schermo diviso in cui:

- La variabile incognita viene disegnata sull'asse x.
- left-rt viene tracciato sull'asse y.

Soluzioni dell'equazione si trovano su  $\text{left-rt}=0$ , dove il grafico interseca l'asse x.



Vengono utilizzate le impostazioni correnti del formato grafico.

È possibile osservare il grafico usando cursore mobile, tracciamento, zoom, ecc., come descritto nel capitolo 6.

## Influenza del grafico sulle varie impostazioni

Quando si usa Numeric Solver per visualizzare un grafico:

- Le modalità seguenti cambiano automaticamente con queste impostazioni:

Mode	Impostazione
Graph	FUNCTION
Split Screen	LEFT-RIGHT
Number of Graphs	1

Le funzioni selezionate in Y= Editor non verranno rappresentate nel grafico.

**Nota:** se in precedenza sono state utilizzate impostazioni diverse, sarà necessario rileszionare manualmente tali impostazioni.

- Tutti i tracciati statistici vengono deselezionati.
- Dopo l'uscita da Numeric Solver, lo schermo Graph potrebbe visualizzare ancora la soluzione dell'equazione, ignorando eventuali funzioni Y= selezionate. In tal caso, visualizzare Y= Editor e tornare allo schermo Graph. Il grafico viene inoltre ripristinato modificando la modalità Graph o con l'uso di **ClrGraph** dallo schermo Home (**[F4]** 5) o da un programma.

## Selezione di un nuovo valore campione iniziale dal grafico

**Nota:** la coordinata xc del cursore costituisce il valore della variabile incognita, mentre yc costituisce il valore di left-rt.

## Ritorno allo schermo intero

## Cancellazione delle variabili prima di uscire da Numeric Solver

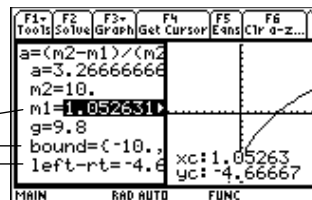
**Suggerimento:** quando si desiderano cancellare variabili a un solo carattere elencate nel risolutore, usare:

**TI-89:** [2nd] [F6]

**TI-92 Plus:** [F6]

Per usare il cursore del grafico per selezionare un valore campione iniziale:

1. Spostare il cursore (mobile o vincolato sul grafico) sul punto da utilizzare come nuovo valore campione.
2. Usare [2nd] [↵] per rendere attivo lo schermo di Numeric Solver.
3. Assicurarsi che il cursore si trovi sulla variabile incognita e premere [F4].
4. Premere [F2] per risolvere nuovamente l'equazione.



[F4] imposta il valore xc del cursore del grafico come valore campione iniziale e yc come left-rt. I valori xmin e xmax del grafico vengono impostati come estremi.

Dallo schermo intero:

- Per visualizzare lo schermo intero di Numeric Solver, usare [2nd] [↵] per renderlo attivo, premere [F3] e selezionare 2:Clear Graph View.  
– oppure –
- Per visualizzare lo schermo Home, premere due volte [2nd] [QUIT].

Durante la risoluzione di un'equazione, le sue variabili continuano ad esistere anche dopo l'uscita da Numeric Solver. Se l'equazione contiene variabili ad un carattere, i loro valori potrebbero inavvertitamente influenzare gli eventuali calcoli simbolici successivi. Prima di uscire da Numeric Solver è possibile:

1. Premere:  
**TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
per cancellare tutte le variabili ad un carattere nella cartella corrente.
2. Premere [ENTER] per confermare l'azione.

Lo schermo ritorna alla riga **eqn:** del Solver.



## 20

Anteprima di basi numeriche .....	344
Inserimento e conversione delle basi numeriche .....	345
Esecuzione di operazioni matematiche con numeri Hex o Bin .....	346
Confronto o manipolazione di bit .....	347

**Nota:** il menu MATH/Base mette a disposizione un elenco di operazioni relative alle basi numeriche.

Gli interi utilizzati nei calcoli eseguiti con la TI-89 / TI-92 Plus possono essere inseriti in formato decimale, binario o esadecimale. È inoltre possibile impostare la modalità Base per stabilire in che forma visualizzare i risultati interi. I risultati frazionari e a virgola mobile vengono sempre visualizzati in forma decimale.

I numeri binari utilizzano 0 e 1 nel formato in base 2:

100

$$\begin{array}{l} \text{ } 2^0 * 0 = +0 \\ \text{ } 2^1 * 0 = +0 \\ \text{ } 2^2 * 1 = +4 \end{array}$$

I numeri esadecimali usano 0 – 9 e A – F nel formato in base 16:

A8F

$$\begin{array}{l} \text{ } 16^0 * F = +15 \\ \text{ } 16^1 * 8 = +128 \\ \text{ } 16^2 * A = +2560 \end{array}$$

Dec Base 10	Bin Base 2	Hex Base 16
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10

È possibile utilizzare la TI-89 / TI-92 Plus per convertire un numero da una base ad un'altra. Ad esempio, 100 binario = 4 decimale e A8F esad. = 2703 decimale.

I numeri esadecimali vengono spesso utilizzati al posto dei corrispondenti numeri binari, più lunghi e difficili da ricordare. Ad esempio:

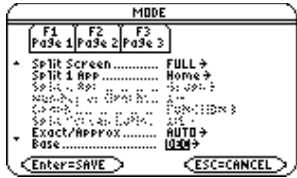
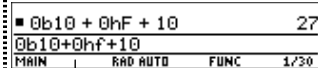
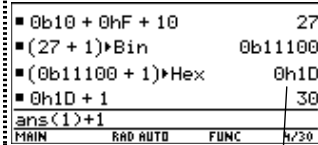
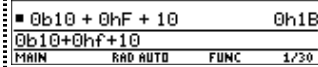
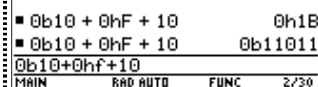
$$\begin{array}{cccc} 1010 & 1111 & 0011 & 0111 \\ \hline A & F & 3 & 7 \end{array}$$

AF37 esadecimale è in generale più facile da ricordare rispetto all'equivalente binario 1010111100110111.

La TI-89 / TI-92 Plus consente inoltre di confrontare o manipolare i numeri binari bit per bit.



Calcolare 10 binario (base 2) + F esadecimale (base 16) + 10 decimale (base 10). Utilizzare quindi l'operatore ► per convertire un numero intero in una base diversa. Osservare infine come il cambio del modo Base modifica i risultati visualizzati.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
1. Visualizzare la finestra di dialogo MODE, pagina 2. Per la modalità Base, selezionare DEC come base numerica di default. <i>I risultati interi vengono visualizzati nel modo Base che è stato impostato. I risultati frazionari e in virgola mobile vengono visualizzati sempre in forma decimale.</i>	<b>MODE</b> <b>F2</b> (usare ◂ per passare in modo Base) ◂ 1 <b>ENTER</b>	<b>MODE</b> <b>F2</b> (usare ◂ per passare in modo Base) ◂ 1 <b>ENTER</b>	
2. Calcolare 0b10+0hF+10. <i>Per inserire un numero binario o esadecimale è necessario usare il prefisso 0b o 0h (zero e la lettera B o H). In caso contrario la voce verrà trattata come numero decimale.</i>	0 <b>alpha</b> B 1 0 <b>+</b> 0 <b>2nd</b> <b>[a-lock]</b> H F <b>alpha</b> <b>+</b> 1 0 <b>ENTER</b>	0 B 1 0 <b>+</b> 0 H F <b>+</b> 1 0 <b>ENTER</b>	
3. Aggiungere 1 al risultato e convertirlo in binario. <b>2nd</b> <b>►</b> visualizza l'operatore di conversione►.	<b>+</b> 1 <b>2nd</b> <b>►</b> <b>2nd</b> <b>[a-lock]</b> B I N <b>alpha</b> <b>ENTER</b>	<b>+</b> 1 <b>2nd</b> <b>►</b> B I N <b>ENTER</b>	
4. Aggiunge 1 al risultato e lo converte in esadecimale.	<b>+</b> 1 <b>2nd</b> <b>►</b> <b>2nd</b> <b>[a-lock]</b> H E X <b>alpha</b> <b>ENTER</b>	<b>+</b> 1 <b>2nd</b> <b>►</b> H E X <b>ENTER</b>	
5. Aggiunge 1 al risultato e lo lascia in base decimale (di default).	<b>+</b> 1 <b>ENTER</b>	<b>+</b> 1 <b>ENTER</b>	
6. Cambia il modo Base in HEX. <i>Se Base = HEX o BIN, la grandezza di un risultato ha alcune limitazioni. Vedere a pagina 346.</i>	<b>MODE</b> <b>F2</b> (usare ◂ per passare in modo Base) ◂ 2 <b>ENTER</b>	<b>MODE</b> <b>F2</b> (usare ◂ per passare in modo Base) ◂ 2 <b>ENTER</b>	Nei risultati la base utilizzata viene indicata con 0b o 0h.
7. Calcolare 0b10+0hF+10.	0 <b>alpha</b> B 1 0 <b>+</b> 0 <b>2nd</b> <b>[a-lock]</b> H F <b>alpha</b> <b>+</b> 1 0 <b>ENTER</b>	0 B 1 0 <b>+</b> 0 H F <b>+</b> 1 0 <b>ENTER</b>	
8. Cambiare il modo Base in BIN.	<b>MODE</b> <b>F2</b> (usare ◂ per passare in modo Base) ◂ 3 <b>ENTER</b>	<b>MODE</b> <b>F2</b> (usare ◂ per passare in modo Base) ◂ 3 <b>ENTER</b>	
9. Reinscrivere 0b10+0hF+10.	<b>ENTER</b>	<b>ENTER</b>	

Indipendentemente dal modo Base che è stato impostato, è in ogni caso necessario utilizzare il prefisso appropriato per inserire un numero binario o esadecimale.

### Inserimento di un numero binario o esadecimale

**Nota:** nel prefisso è possibile inserire la b o la h nonché i caratteri esadecimali A – F, in maiuscolo o minuscolo.

Inserire i numeri binari utilizzando la forma:

0b *numeroBinario* (ad esempio: 0b11100110)  
Numero binario comprendente fino a 32 cifre  
Zero, non la lettera O, e la lettera b

Inserire i numeri esadecimali utilizzando la forma:

0h *numeroEsadecimale* (ad esempio: 0h89F2C)  
Numero esadecimale comprendente fino ad 8 cifre  
Zero, non la lettera O, e la lettera h

Se si inserisce un numero senza il prefisso 0b o 0h, ad esempio 11, esso verrà considerato in ogni caso un numero decimale. Omettendo il prefisso 0h per un numero esadecimale contenente A – F, tutta la voce o parte di essa verrà considerata una variabile.

### Conversione tra basi numeriche

**Nota:** se la voce inserita non è un intero, apparirà Domain error.

Usare l'operatore di conversione ►.

*espressioneIntera* ► Bin  
*espressioneIntera* ► Dec  
*espressioneIntera* ► Hex

Per ►, premere [2nd] [►]. Le conversioni di base possono inoltre essere selezionate nel menu MATH/Base.

Ad esempio, per convertire 256 da decimale in binario:

256 ► Bin

Per convertire 101110 da binario in esadecimale:

0b101110 ► Hex

Per una voce binaria o esadecimale, usare il prefisso 0b o 0h.

■ 256►Bin	0b100000000
■ 0b101110►Hex	0h2E
0b101110►hex	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

Nei risultati la base utilizzata viene indicata con 0b o 0h.

### Metodi alternativi di conversione

Invece di utilizzare ►, è possibile:

1. Usare [MODE] (pagina 346) per impostare il modo Base nella base in cui effettuare la conversione.
2. Nello schermo Home, inserire il numero da convertire (usando il prefisso appropriato) e premere [ENTER].

Con Base mode = BIN:

■ 256	0b100000000
256	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

Con Base mode = HEX:

■ 0b101110	0h2E
0b101110	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

## Esecuzione di operazioni matematiche con numeri Hex o Bin

Per qualsiasi operazione che utilizzi un numero intero, è possibile inserire un numero esadecimale o binario. I risultati vengono visualizzati nel modo Base impostato. Vi sono tuttavia alcuni limiti alle dimensioni dei risultati se Base = HEX o BIN.

### Impostazione del modo Base per la visualizzazione dei risultati

1. Premere **[MODE]** **[F2]** per visualizzare la pagina 2 dello schermo MODE.
2. Visualizzare il modo Base, premere **[↓]** e selezionare l'impostazione appropriata.
3. Premere **[ENTER]** per chiudere lo schermo MODE.



**Nota:** il modo Base ha effetto solo sull'output. È in ogni caso necessario utilizzare il prefisso 0h o 0b per inserire un numero esadecimale o binario.

Il modo Base determina la visualizzazione solo dei risultati interi.

I risultati frazionari e in virgola mobile vengono visualizzati sempre in forma decimale.

Con Base mode = HEX:

0b101101 - 0b101	0h28
254 + 1	0hFF
0h5A2C · 6	0h21D08
0hA8F + 0b1001101101	0hCFC
0hC45A + 0h6FD2	0h1342C
0hc45a+0h6fd2	
MAIN	RAD AUTO FUNC 5/30

Il prefisso 0h nel risultato indica la base.

### Divisione con Base = HEX o BIN

Se Base=HEX o BIN, il risultato della divisione viene visualizzato in forma esadecimale o binaria solo se il risultato è un intero.

Per assicurare che una divisione dia sempre un intero, utilizzare **intDiv()** invece di  $\div$ .

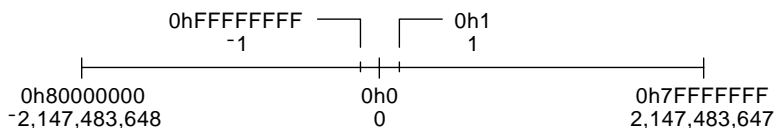
Con Base mode = HEX:

0hFF	255
0h2	2
0hFF	127.5
0h2	
intDiv(0hFF, 0h2)	0h7F
intDiv(0hff, 0h2)	
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30

Premere **[ENTER]**, per visualizzare il risultato nella forma APPROXIMATE.

### Limiti alle dimensioni con Base = HEX o BIN

Se Base=HEX o BIN, il risultato intero viene memorizzato internamente come binario con segno a 32 bit, che utilizza l'intervallo (visualizzato in esadecimale e decimale):



Se un risultato è troppo grande per essere memorizzato in forma binaria con segno a 32 bit, un'operazione a modulo simmetrico porta il risultato nell'intervallo. Ciò avrà effetti su qualsiasi numero maggiore di 0h7FFFFFFF. Ad esempio i numeri da 0h80000000 a 0hFFFFFFF diventano negativi.

Gli operatori e le funzioni seguenti consentono di confrontare o manipolare i bit di un numero binario. È possibile inserire un intero in qualsiasi base numerica. Le voci vengono convertite automaticamente in binario per le operazioni che agiscono a livello di bit e i risultati vengono visualizzati nel modo Base che è stato impostato.

Operazioni booleane

**Nota:** tali operatori sono selezionabili dal menu MATH/Base. Per avere un esempio sull'uso di ogni singolo operatore, consultare l'appendice A del presente manuale.

Operatore e sintassi	Descrizione
<b>not</b> <i>intero</i>	Restituisce il complemento a uno, con ogni singolo bit scambiato.
<b>[+]</b> <i>intero</i>	Restituisce il complemento a due, ovvero il complemento a uno + 1.
<i>intero1</i> <b>and</b> <i>intero2</i>	In un confronto <b>and</b> bit per bit, il risultato sarà 1 se entrambi i bit sono 1, diversamente sarà 0. Il valore restituito rappresenta il risultato dei bit.
<i>intero1</i> <b>or</b> <i>intero2</i>	In un confronto <b>or</b> bit per bit, il risultato sarà 1 se uno dei due bit è 1; sarà invece 0 solo se entrambi i bit sono 0. Il valore restituito rappresenta il risultato dei bit.
<i>intero1</i> <b>xor</b> <i>intero2</i>	In un confronto <b>xor</b> bit per bit, il risultato sarà 1 se uno dei due bit (ma non entrambi) è 1; il risultato sarà 0 se entrambi i bit sono 0 o 1. Il valore restituito rappresenta il risultato dei bit.

Supponiamo di inserire:

0h7AC36 **and** 0h3D5F

Internamente, gli interi esadecimali vengono convertiti in un numero binario con segno a 32 bit.

Vengono quindi confrontati i bit corrispondenti.

Con Base mode = HEX:

■ 0h7AC36 and 0h3D5F			
0h2C16			
0h7ac36 and 0h3d5f			
MAIN	RAD AUTO	FUNC	1/30

Con Base mode = BIN:

■ 0h7AC36 and 0h3D5F			
0b10110000010110			
0h7ac36 and 0h3d5f			
MAIN	RAD AUTO	FUNC	1/30

**Nota:** se si inserisce un intero troppo grande per essere memorizzato in forma binaria con segno a 32 bit, un'operazione a modulo simmetrico porta il valore nell'intervallo (pagina 346).

0h7AC36 = 0b00000000000001111010110000110110  
**and** **and**  
0h3D5F = 0b000000000000000001111010101111  
0b0000000000000000010110000010110 = 0h2C16

— Gli zeri iniziali non vengono mostrati nel risultato.

Il risultato viene visualizzato nel modo Base che è stato impostato.

## Rotazione e scorrimento di bit

**Nota:** queste funzioni sono selezionabili dal menu MATH/Base. Per avere esempi sull'uso di ogni funzione, fare riferimento all'appendice A nel presente manuale.

Funzione e sintassi	Descrizione
<b>rotate</b> (intero) – oppure – <b>rotate</b> (intero,N.Rotazioni)	Se <i>N.Rotazioni</i> è: <ul style="list-style-type: none"> <li>• omesso — i bit ruotano a destra di una posizione (default: - 1).</li> <li>• negativo — i bit ruotano a destra il numero di posizioni indicato.</li> <li>• positivo — i bit ruotano a sinistra il numero di posizioni indicato.</li> </ul> In una rotazione a destra, il bit più a destra prende il posto di quello più a sinistra; in una rotazione a sinistra è vero il contrario.
<b>shift</b> (intero) – oppure – <b>shift</b> (intero,N.Scorrimenti)	Se <i>N.Scorrimenti</i> è: <ul style="list-style-type: none"> <li>• omesso — i bit scorrono a destra di una posizione (default: - 1).</li> <li>• negativo — i bit scorrono a destra il numero di posizioni indicato.</li> <li>• positivo — i bit scorrono a sinistra il numero di posizioni indicato.</li> </ul> In uno scorrimento a destra, il bit più a destra viene eliminato e al suo posto viene inserito 0 o 1, in modo che corrisponda al bit più a sinistra. In uno scorrimento a sinistra, il bit più a sinistra viene eliminato e viene inserito 0 come bit più a destra.

Supponiamo di inserire:

**shift**(0h7AC36)

Internamente, l'intero esadecimale viene convertito in un numero binario con segno a 32 bit.

Lo scorrimento viene quindi applicato al numero binario.

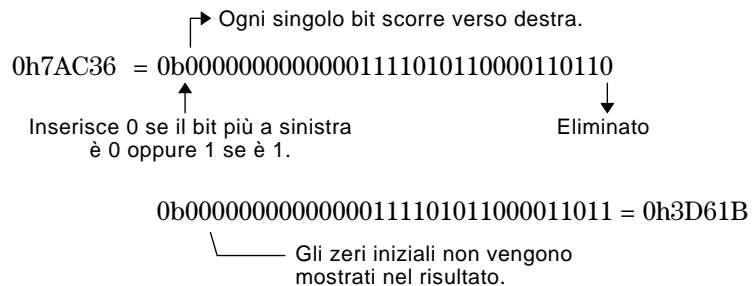
Con Base mode = HEX:

■	shift(0h7AC36)	0h3D61B
shift(0h7ac36)		
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

Con Base mode = BIN:

■	shift(0h7AC36)	0b111101011000011011
shift(0h7ac36)		
MAIN	RAD AUTO	FUNC 1/30

**Nota:** se si inserisce un intero troppo grande per essere memorizzato in forma binaria con segno a 32 bit, un'operazione a modulo simmetrico porta il valore nell'intervallo (pagina 346).



Il risultato viene visualizzato nel modo Base che è stato impostato.

# Gestione della memoria e delle variabili

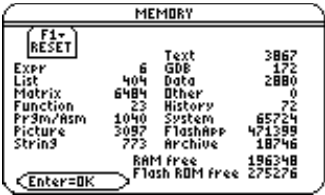
## 21

Anteprima di gestione della memoria e delle variabili.....	350
Controllo e ripristino della memoria.....	353
Visualizzazione dello schermo VAR-LINK .....	355
Manipolazione delle variabili e delle cartelle con VAR-LINK .....	357
Procedura per incollare il nome di una variabile ad un'applicazione .....	359
Archiviazione e rimozione di una variabile .....	360
Visualizzazione del messaggio di sgombero della memoria.....	362
Errore di memoria durante l'accesso ad una variabile archiviata .....	364

**Nota:** tenere presente che le variabili comprendono programmi, funzioni, figure geometriche, grafici, ecc.

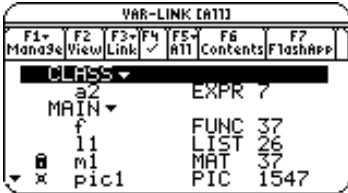
**Nota:** è inoltre possibile usare VAR-LINK per trasferire variabili tra due TI-89 collegate, una TI-92 o una TI-92 Plus. Per ulteriori informazioni vedere il Capitolo 22.

In questo capitolo viene descritto come gestire la memoria della TI-89 / TI-92 Plus e le variabili in essa conservate.

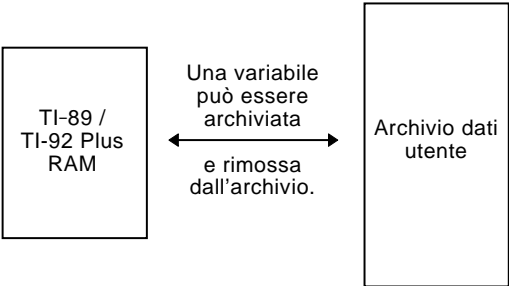


Lo schermo MEMORY visualizza lo stato attuale della memoria.

Lo schermo VAR-LINK visualizza un elenco delle variabili e cartelle definite. Per ulteriori informazioni sulle cartelle, fare riferimento al capitolo 5.

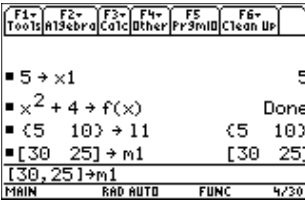
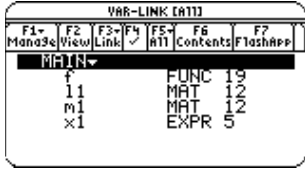







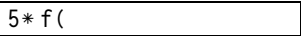
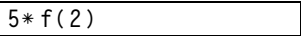
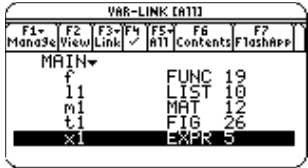

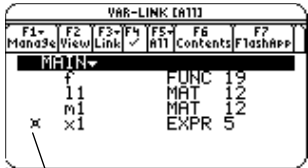

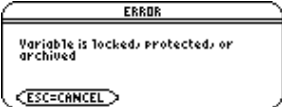
È anche possibile memorizzare variabili nell'archivio dati utente della TI-89 / TI-92 Plus, un'area protetta della memoria separata dalla RAM (Random Access Memory, memoria ad accesso casuale).










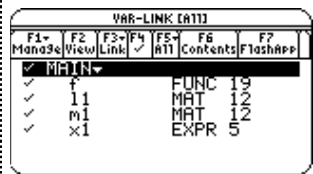


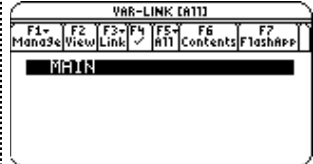
L'archiviazione delle variabili può essere molto utile (pag. 360). Tuttavia, se non occorre archiviare variabili, non è necessario usare l'archivio dati utente.

In questa sezione viene descritto come assegnare valori alle diverse variabili utilizzando vari tipi di dati. Lo schermo VAR-LINK permette di visualizzare l'elenco delle variabili definite che possono essere spostate nella memoria dell'archivio dati utente. Successivamente vengono esplorati i modi in cui è possibile o meno accedere a una variabile archiviata (le variabili archiviate vengono bloccate automaticamente). Infine, viene descritto come rimuovere le variabili dall'archivio e cancellare quelle non utilizzate per risparmiare memoria.

Passaggi	TI-89 Tasti da premere	TI-92 Plus Tasti da premere	Visualizzazione
<p>1. Dallo schermo base, assegnare i seguenti tipi di variabile.</p> <p>Espressione: <math>5 \rightarrow x1</math></p> <p>Funzione: <math>x^2 + 4 \rightarrow f(x)</math></p> <p>Lista: <math>\{5, 10\} \rightarrow l1</math></p> <p>Matrice: <math>[30, 25] \rightarrow m1</math></p>	<p>HOME CLEAR</p> <p>5 STO► X 1</p> <p>ENTER</p> <p>X <math>\wedge</math> 2 + 4 STO►</p> <p>alpha F ( X )</p> <p>ENTER</p> <p>2nd [ { ] 5 , 1 0</p> <p>2nd [ ] ] STO►</p> <p>alpha L 1 ENTER</p> <p>2nd [ [ 3 0 , 2 5</p> <p>2nd [ ] ] STO►</p> <p>alpha M 1 ENTER</p>	<p>♦ HOME CLEAR</p> <p>5 STO► X 1</p> <p>ENTER</p> <p>X <math>\wedge</math> 2 + 4 STO►</p> <p>F ( X )</p> <p>ENTER</p> <p>2nd [ { ] 5 , 1 0</p> <p>2nd [ ] ] STO►</p> <p>L 1 ENTER</p> <p>2nd [ [ 3 0 , 2 5</p> <p>2nd [ ] ] STO►</p> <p>M 1 ENTER</p>	
2. Si supponga di iniziare ad eseguire un'operazione utilizzando una variabile di cui non si ricorda il nome.	5 [X]	5 [X]	5 *
<p>3. Visualizzare lo schermo VAR-LINK, nel quale, per default, vengono elencate tutte le variabili definite.</p> <p><i>In questo esempio si presuppone che le uniche variabili definite siano quelle assegnate sopra.</i></p>	2nd [VAR-LINK]	2nd [VAR-LINK]	
<p>4. Modificare la visualizzazione dello schermo in modo che vengano mostrate solo le variabili di funzione.</p> <p><i>Questa operazione, per quanto possa sembrare abbastanza inutile in un esempio con solo quattro variabili, risulta particolarmente utile in presenza di numerose variabili di diverso tipo.</i></p>	F2 [◀▶▶▶▶] 5 ENTER	F2 [◀▶▶▶▶] 5 ENTER	 

Passaggi	 <b>TI-89</b> Tasti da premere	 <b>TI-92 Plus</b> Tasti da premere	Visualizzazione
5. Evidenziare la variabile di funzione $f$ e visualizzarne il contenuto.  <i>Si noti che la funzione è stata assegnata utilizzando <math>f(x)</math>, ma sullo schermo appare come <math>f</math>.</i>	$\odot$ [2nd] [F6]	$\odot$ [F6]	
6. Chiudere la finestra Contents.	[ESC]	[ESC]	
7. Con la variabile $f$ ancora evidenziata, chiudere lo schermo VAR-LINK ed incollare il nome della variabile nella riga di introduzione.	[ENTER]	[ENTER]	 <p>└ Si noti che " ( " viene incollato.</p>
8. Completare l'operazione.	2 $\square$ [ENTER]	2 $\square$ [ENTER]	
<u>Archiviare una variabile:</u>			
9. Visualizzare nuovamente VAR-LINK ed evidenziare la variabile che si desidera archiviare.  <i>La modifica precedente visualizzata non è più effettiva. Lo schermo visualizza tutte le variabili definite.</i>	[2nd] [VAR-LINK] (usare $\odot$ per evidenziare $x_1$ )	[2nd] [VAR-LINK] (usare $\odot$ per evidenziare $x_1$ )	
10. Utilizzare il menu della barra degli strumenti [F1] Manage per archiviare la variabile.	[F1] 8	[F1] 8	  <p><math>\ast</math> indica che la variabile è archiviata.</p>
11. Tornare allo schermo Home e usare la variabile archiviata all'interno di un calcolo.	[HOME] 6 $\times$ $x_1$ [ENTER]	$\blacklozenge$ [HOME] 6 $\times$ $x_1$ [ENTER]	
12. Provare a memorizzare un altro valore nella variabile archiviata.	1 0 [STO] $\blacktriangleright$ $x_1$ [ENTER]	1 0 [STO] $\blacktriangleright$ $x_1$ [ENTER]	
13. Cancellare il messaggio di errore	[ESC]	[ESC]	



Passaggi	<div>    <b>TI-89</b>   Tasti da premere </div>	<div>    <b>TI-92 Plus</b>   Tasti da premere </div>	Visualizzazione
14. Utilizzare VAR-LINK per la rimossa dell'archivio della variabile.	<b>[2nd]</b> <b>[VAR-LINK]</b> (usare  per evidenziare x1) <b>[F1]</b> 9	<b>[2nd]</b> <b>[VAR-LINK]</b> (usare  per evidenziare x1) <b>[F1]</b> 9	
15. Ritornare allo schermo Home e memorizzare un valore differente nella variabile rimossa dall'archivio.	<b>[HOME]</b> <b>[ENTER]</b>	 <b>[HOME]</b> <b>[ENTER]</b>	 <pre> 5·f(2)          40 6·x1           30 6·x110÷x1 Error: Variable is locked 10÷a           10 10→a MAIN      RAD AUTO      FUNC      B/30 </pre>
<u>Eliminazione delle variabili:</u>			
16. Visualizzare VAR-LINK e mediante il menu della barra degli strumenti <b>[F5]</b> All selezionare tutte le variabili.  <i>Il segno ✓ indica gli elementi selezionati. Si noti che tale segno contrassegna anche la cartella MAIN.</i> <b>Nota:</b> in alternativa, invece di utilizzare <b>[F5]</b> (se non si desidera eliminare tutte le variabili), è possibile selezionare singole variabili. Evidenziare le variabili che si desidera eliminare, quindi premere <b>[F4]</b> .  <i>Per maggiori informazioni sull'eliminazione di singole variabili, fare riferimento alla pagina 357.</i>	<b>[2nd]</b> <b>[VAR-LINK]</b> <b>[F5]</b> 1	<b>[2nd]</b> <b>[VAR-LINK]</b> <b>[F5]</b> 1	 <pre> F5 All 1:Select All 2:Deselect All 3&gt;Select Current 4:Expand All 5:Collapse All </pre>  <pre> VAR-LINK [All] F1=F2=F3=F4=F5=F6=F7 MainViewLink✓AllContentsFlashApp ✓MAIN   f      FUNC 19   11     MAT  12   m1     MAT  12   x1     EXPR 5 </pre>
17. Uso di <b>[F1]</b> per eliminare.  <b>Nota:</b> è possibile utilizzare  (invece di <b>[F1]</b> 1) per eliminare tutte le variabili contrassegnate.	<b>[F1]</b> 1	<b>[F1]</b> 1	
18. Confermare l'eliminazione.	<b>[ENTER]</b>	<b>[ENTER]</b>	 <pre> VAR-LINK Delete: main,f,11,m1,x1 Enter=YES  Esc=NO </pre>
19. Poiché <b>[F5]</b> 1 seleziona anche la cartella MAIN, un messaggio di errore riporta che non è possibile eliminare la cartella MAIN. Confermare il messaggio.  <i>Quando VAR-LINK viene nuovamente visualizzato, le variabili eliminate non sono elencate.</i>	<b>[ENTER]</b>	<b>[ENTER]</b>	 <pre> VAR-LINK [All] F1=F2=F3=F4=F5=F6=F7 MainViewLink✓AllContentsFlashApp MAIN </pre>
20. Chiudere VAR-LINK e ritornare all'applicazione corrente (in questo esempio lo schermo Home).  <i>Quando si utilizza <b>[ESC]</b> (invece di <b>[ENTER]</b>) per chiudere VAR-LINK, il nome evidenziato non viene incollato nella riga di inserimento.</i>	<b>[ESC]</b>	<b>[ESC]</b>	

Lo schermo MEMORY mostra la quantità di memoria utilizzata (in byte) da ciascun tipo di variabile, indipendentemente dal fatto che le variabili siano memorizzate nella RAM o nell'archivio dati utente. Questo schermo permette inoltre di ripristinare la memoria ai valori iniziali.

Visualizzazione dello schermo MEMORY

**Suggerimento:** per visualizzare le dimensioni delle singole variabili e determinare se sono nell'archivio di dati dell'utente, utilizzare lo schermo VAR-LINK.

Premere [2nd] [MEM].



Dimensioni delle coppie cronologiche salvate nell'area della cronologia dello schermo Home

Dimensione applicazioni Flash

Spazio libero in RAM

Spazio libero nella Flash ROM

Comprende i programmi scritti per la TI-89 / TI-92 Plus nonché eventuali programmi in Assembly caricati dall'utente

MEMORY			
Exp	6	Text	3867
List	404	GDB	172
Matrix	6484	Data	2880
Function	23	Other	0
Pr3m/Asm	1040	History	72
Picture	3092	System	65224
String	773	FlashApp	471399
		Archive	18746
		RAM free	196348
		Flash ROM free	275276

Per chiudere lo schermo, premere [ENTER]. Per ripristinare la memoria, precedere nel modo seguente.

Ripristino della memoria

Dallo schermo MEMORY:

- 1. Premere [F1].
- 2. Selezionare la voce desiderata.



**Importante:** per cancellare singole variabili (invece di tutte), usare VAR-LINK come descritto a pag. 357.

Voce	Descrizione
RAM	1:All RAM: con il reset di tutta la RAM si cancellano tutti i dati e i programmi dalla RAM. 2:Default: ripristina le impostazioni di fabbrica originali di tutte le variabili di sistema e modalità. Non influisce su variabili, funzioni o cartelle definite dall'utente.
Flash ROM	1:Archive: con il reset della memoria Archive si cancellano tutti i dati e i programmi dalla Flash ROM. 2:Flash Apps: con il reset delle applicazioni Flash si cancellano tutte le applicazioni Flash dalla Flash ROM. 3:Both: con il reset di entrambe si cancellano tutti i dati, i programmi e le applicazioni Flash dalla Flash ROM.
All Memory	Il reset cancellerà tutti i dati, i programmi e le applicazioni Flash dalla RAM e dalla Flash ROM.

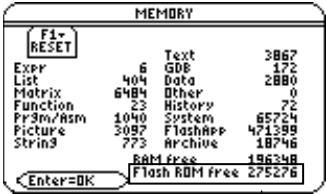
**Suggerimento:** per annullare le operazioni di ripristino, premere [ESC] invece di [ENTER].

- 3. Alla richiesta di una conferma, premere [ENTER].  
La TI-89 / TI-92 Plus visualizza un messaggio quando l'operazione di ripristino è stata completata.
- 4. Premere [ENTER] per confermare il messaggio.

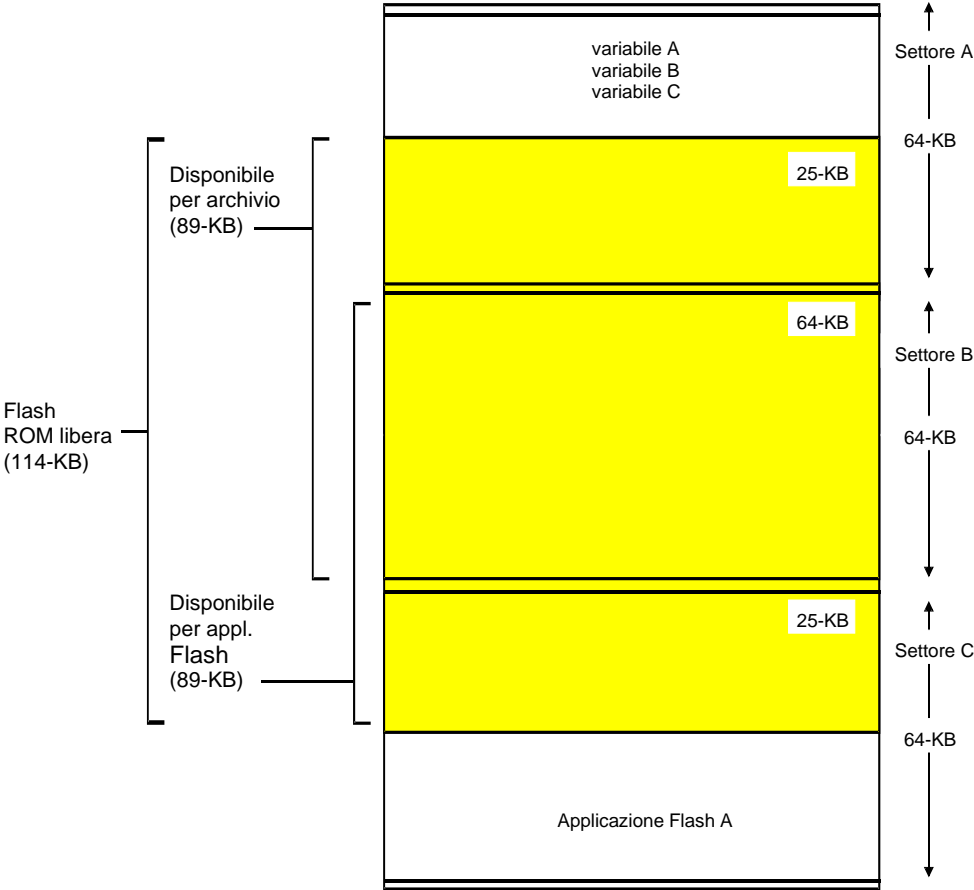
Flash ROM libera sullo schermo MEMORY

**Nota:** per i moduli TI-92 Plus e per alcuni utenti di TI-89, lo spazio massimo destinato all'archivio è di circa 384-KB indipendentemente dalla dimensione della Flash ROM disponibile.

La Flash ROM libera visualizzata sullo schermo Memory [2nd] [MEM] è condivisa dall'archivio e dalle applicazioni Flash. Questa Flash ROM è suddivisa in settori di 64-KB di memoria, ciascuno dei quali può contenere o archivio o applicazioni Flash, ma non entrambi. Di conseguenza, lo spazio massimo effettivamente disponibile per l'archivio o le applicazioni Flash può essere inferiore al totale della Flash ROM libera mostrato sullo schermo Memory.



Mostra Flash ROM free

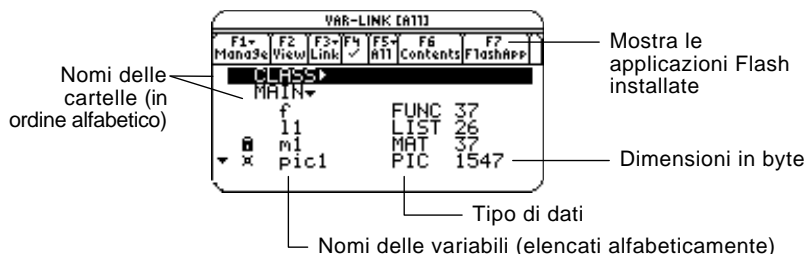


Nello schermo VAR-LINK sono elencate le variabili e le cartelle correntemente definite. Nelle seguenti sezioni del presente capitolo, viene descritto come manipolare le variabili e/o le cartelle visualizzate nello schermo.

### Visualizzazione dello schermo VAR-LINK

**Nota:** per ulteriori informazioni sull'utilizzo delle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.

Premere [2nd] [VAR-LINK]. Per default nello schermo VAR-LINK sono elencate tutte le variabili definite dall'utente in tutte le cartelle e con tutti i tipi di dati.



Questo...	Indica che...
[F3] Link	È possibile trasmettere variabili e applicazioni Flash tra unità e aggiornare il software del prodotto nella TI-89 / TI-92 Plus. Vedere il Capitolo 22.
▶	Vista cartella compressa.
▼	Vista cartella espansa (a destra del nome della cartella).
▼	È possibile scorrere la visualizzazione per vedere ulteriori variabili e/o cartelle.
✓	Selezionato con [F4].
🔒	Bloccato
🗑️	Archiviato

Per fare scorrere la lista:

- Premere ⬅ o ➡ (utilizzare [2nd] ⬅ o [2nd] ➡ per fare scorrere una pagina alla volta.)  
— oppure —
- Digitare una lettera. Se più di un nome di variabile incomincia con tale lettera, il cursore si posiziona in modo da evidenziare il primo di tali nomi.

**Suggerimento:** digitare più volte uno stesso carattere, per visualizzare ciclicamente i nomi che incominciano con tale lettera.

### Tipi di variabili elencati in VAR-LINK

Tipo	Descrizione
ASM	Programma linguaggio assembly
DATA	Dati
EXPR	Espressione (include valori numerici)
FUNC	Funzione
GDB	Database grafico
LIST	Lista
MAT	Matrice
PIC	Immagine di un grafico
PRGM	Programma
STR	Stringa
TEXT	Sessione di Text Editor

## Elenco di una specifica cartella e/o tipo di variabile o applicazione Flash

**Suggerimento:** per annullare un menu, premere **[ESC]**.

**Suggerimento:** per elencare le variabili di sistema (variabili Window, ecc.), selezionare 3: System.

Quando il numero di variabili e/o cartelle è elevato, può essere difficile individuarne una in modo specifico. Cambiando la visualizzazione dello schermo VAR-LINK, è possibile specificare le informazioni che si desidera vedere.

Dallo schermo VAR-LINK:

1. Premere **[F2]** View.
2. Evidenziare l'impostazione che si desidera modificare, quindi premere **[↓]**. Viene visualizzato il menu delle scelte possibili.

**View** — Consente di scegliere variabili, applicazioni Flash o variabili di sistema da visualizzare.

**Folder** — Visualizza sempre 1: All e 2: main, tuttavia elenca anche altre cartelle se sono state create.

**Var Type** — Elenca i tipi validi di variabili.



Il simbolo ↓ indica che è possibile fare scorrere l'elenco per visualizzare gli altri tipi di variabile in esso contenuti.

3. Selezionare la nuova impostazione.
4. Quando viene nuovamente visualizzato lo schermo VAR-LINK VIEW, premere **[ENTER]**.

Lo schermo VAR-LINK viene aggiornato e visualizza solo le cartelle specifiche, e/o tipo di variabile o applicazione Flash.

## Chiusura dello schermo VAR-LINK

Chiudere lo schermo VAR-LINK e tornare all'applicazione corrente mediante **[ENTER]** o **[ESC]**, come di seguito descritto.

**Suggerimento:** per ulteriori informazioni sull'utilizzo della funzione per incollare **[ENTER]**, fare riferimento alla pagina 359.

Premere:	Per:
<b>[ENTER]</b>	Incollare il nome della variabile o della cartella evidenziate nella posizione del cursore nell'applicazione corrente.
<b>[ESC]</b>	Ritornare all'applicazione corrente senza incollare il nome evidenziato.

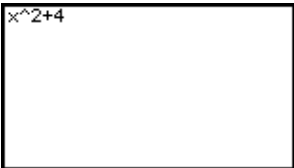
Lo schermo VAR-LINK permette di visualizzare il contenuto di una variabile. È inoltre possibile manipolare uno o più elementi elencati utilizzando le operazioni descritte nella presente sezione.

Visualizzazione del contenuto di una variabile

**Nota:** non è possibile modificare il contenuto da questo schermo.

È possibile visualizzare tutti i tipi di variabile ad eccezione di ASM, DATA e GDB. Per esempio per visualizzare una variabile DATA è necessario aprirla nel Data/Matrix Editor.

- 1. Nello schermo VAR-LINK, posizionare il cursore in modo da evidenziare la variabile.
- 2. Premere:  
**TI-89:** [2nd] [F6]  
**TI-92 Plus:** [F6]  
Se si evidenzia una cartella, nello schermo viene visualizzato il numero di variabili in essa contenute.
- 3. Per tornare allo schermo VAR-LINK, premere un tasto qualsiasi.



Selezione di una voce dall'elenco

**Nota:** se gli elementi desiderati vengono contrassegnati (✓) mediante [F4] e successivamente si evidenzia un altro elemento, le operazioni seguenti interessano solamente le voci contrassegnate con ✓.

**Suggerimento:** premere ① o ② per alternare tra la visualizzazione espansa e compressa della cartella evidenziata.

Se si desidera eseguire altre operazioni, selezionare una o più variabili e/o cartelle.

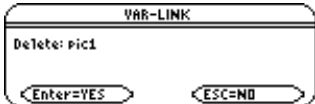
Per selezionare:	Azione:
Una sola variabile o cartella	Posizionare il cursore in modo da evidenziare la voce desiderata.
Un gruppo di variabili o cartelle	Evidenziare ciascuna voce e premere [F4]. A sinistra di ciascun elemento selezionato viene visualizzato un segno (✓). Se viene selezionata una cartella, vengono automaticamente selezionate tutte le variabili in essa contenute. Mediante [F4] selezionare o deselectare una voce.
Tutte le cartelle e le variabili	Espandere la cartella ①, premere [F5] All e selezionare 1:Select All.
Selezionando 4:Expand All o 5:Collapse All si espanderanno o comprimeranno le cartelle o le applicazioni Flash.	<div><div><div>F5-All</div><div>1:Select All 2:Deselect All 3:Select Current 4:Expand All 5:Collapse All</div></div><div>Permette di selezionare l'ultimo gruppo di dati trasmessi all'unità durante la sessione VAR-LINK corrente. Fare riferimento al Capitolo 22.</div></div>

Cancellazione delle variabili o delle cartelle

**Suggerimento:** quando si usa [F4] per selezionare una cartella espansa, vengono selezionate automaticamente anche le relative variabili così che è possibile eliminarle contemporaneamente alla cartella.

Una cartella può essere cancellata solo se sono state precedentemente cancellate tutte le variabili in essa contenute. Tuttavia, la cartella MAIN non può mai essere cancellata, anche se vuota.

- 1. Nello schermo VAR-LINK, selezionare le variabili e/o le cartelle.
- 2. Premere [F1] Manage e selezionare 1:Delete (si può premere ← invece di [F1]1).
- 3. Per confermare l'operazione, premere [ENTER].



## Creazione di una nuova cartella

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo delle cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.

1. Dallo schermo VAR-LINK, premere **[F1]** Manage e selezionare 5:Create Folder.
2. Digitare un nome univoco, quindi premere **[ENTER]** due volte.



## Copia o spostamento delle variabili da una cartella ad un'altra

Occorre avere almeno un'altra cartella oltre a MAIN. Non è possibile utilizzare VAR-LINK per copiare le variabili all'interno della stessa cartella.

1. Dallo schermo VAR-LINK, selezionare le variabili.
2. Premere **[F1]** Manage e selezionare 2:Copy or 4:Move.
3. Selezionare la cartella di destinazione.
4. Premere **[ENTER]**.



Le variabili copiate o spostate mantengono i loro nomi originali.

**Suggerimento:** per copiare una variabile con un nome diverso nella stessa cartella (come per esempio a1→a2), utilizzare **[STO]** o il comando **CopyVar** dello schermo base.

## Assegnazione di un nuovo nome a variabili o cartelle

Se si seleziona una cartella con **[F4]**, le variabili in essa contenute vengono automaticamente selezionate. Se necessario, è possibile deselezionare alcune singole variabili mediante **[F4]**.

1. Dallo schermo VAR-LINK, selezionare le variabili e/o le cartelle.
2. Premere **[F1]** Manage e selezionare 3:Rename.
3. Digitare un nome univoco, quindi premere **[ENTER]** due volte.


Se sono stati selezionati diversi dati, viene chiesto all'utente di immettere un nuovo nome per ciascuno di essi.




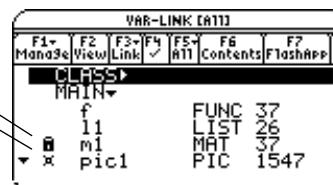
## Procedura per bloccare/sbloccare variabili, cartelle o applicazioni Flash

Se una variabile è bloccata, non è possibile cancellarla, rinominarla o memorizzarvi alcun valore. È tuttavia possibile copiarne, spostarne o visualizzarne il contenuto. Se una cartella è bloccata, è possibile manipolare le variabili in essa contenute (ammesso che non siano bloccate), ma non è possibile cancellare la cartella stessa. Se una applicazione Flash è bloccata, non è possibile cancellarla.

1. Nello schermo VAR-LINK, selezionare le variabili e/o le cartelle o le applicazioni Flash.
2. Premere **[F1]** Manage e selezionare 6:Lock o 7:UnLock.

Il simbolo  indica che la variabile o la cartella sono bloccate.

Il simbolo  indica una variabile archiviata, che viene bloccata automaticamente.



## Procedura per incollare il nome di una variabile ad un'applicazione

Si supponga di volere digitare un'espressione nello schermo base e di non ricordarsi tuttavia la variabile da utilizzare. È possibile visualizzare lo schermo VAR-LINK, selezionare una variabile dall'elenco ed incollare il nome di tale variabile direttamente nella riga di introduzione dello schermo base.

### Applicazioni utilizzabili

Dalle seguenti applicazioni è possibile incollare il nome di una variabile nella posizione corrente del cursore.

- Schermo base o Y= Editor, Table Editor, o Data/Matrix Editor — Il cursore deve essere sulla riga di introduzione.
- Text Editor, Window Editor, Numeric Solver, o Program Editor — Il cursore può essere posizionato in qualsiasi punto dello schermo.

### Procedura

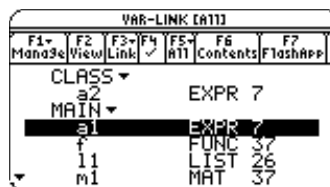
Partendo da una delle applicazioni precedentemente elencate:

1. Posizionare il cursore nel punto in cui si desidera inserire il nome della variabile.

sin( |

2. Premere [2nd] [VAR-LINK].

3. Evidenziare la variabile desiderata.



4. Premere [ENTER] per incollare il nome della variabile.

sin(a1 |

5. Completare l'immissione dell'espressione.

sin(a1) |

**Nota:** è possibile evidenziare ed incollare anche i nomi delle cartelle.

**Nota:** con questa procedura viene incollato il nome della variabile, non il suo contenuto. Per richiamare il contenuto di una variabile, utilizzare [2nd] [RCL], invece di [2nd] [VAR-LINK].

Se si incolla il nome di una variabile che non è nella cartella corrente, viene riportato l'intero percorso della variabile.

sin(class\ a2 |

Se CLASS non è la cartella corrente, viene incollato il percorso quando è evidenziata la variabile a2 in CLASS.



Per inserire in o rimuovere da un archivio una variabile in modo interattivo, utilizzare lo schermo VAR-LINK. Le stesse operazioni sono possibili anche nello schermo Home o dall'interno di un programma.

### Utilità dell'archiviazione di una variabile

**Nota:** non è possibile archiviare variabili con nomi riservati o le variabili di sistema.

L'archivio dati utente consente di:

- Memorizzare dati, programmi o altre variabili in una posizione sicura in cui non possano essere modificate o eliminate inavvertitamente.
- Liberare ulteriore memoria RAM archiviando le variabili. Per esempio:
  - È possibile archiviare variabili a cui si desidera accedere ma che non occorre modificare, oppure variabili che non si utilizzano al momento ma che si desidera conservare per un impiego futuro.
  - Se si aggiungono altri programmi alla TI-89 / TI-92 Plus, soprattutto se sono di grandi dimensioni, può essere necessario liberare una parte di RAM prima di installare tali programmi.

Un maggiore quantitativo di RAM libera, consente di migliorare i tempi di prestazioni per alcuni tipi di calcolo.

### Verifica dello spazio disponibile

**Nota:** se lo spazio libero non è sufficiente, rimuovere le variabili dall'archivio o eliminarle secondo necessità.

Prima di archiviare o rimuovere delle variabili, in particolare quelle di grandi dimensioni in byte (come alcuni programmi):

1. Usare lo schermo VAR-LINK per determinare le dimensioni della variabile.
2. Usare lo schermo MEMORY per verificare se c'è spazio libero sufficiente.

Per:	Le dimensioni devono essere tali che:
Archiviazione	Dimens. Archive free > dimens. variabile
Rimozione	Dimens. RAM free > dimens. variabile

Anche se lo spazio libero sembra sufficiente, può essere visualizzato il messaggio Garbage Collection (pagina 362) quando si cerca di archiviare una variabile. A seconda della possibilità di utilizzo di blocchi vuoti nell'archivio dati utente, può essere necessario eliminare l'archiviazione di alcune variabili esistenti per creare ulteriore spazio libero.

## Dallo schermo VAR-LINK

**Suggerimento:** per selezionare una singola variabile, evidenziarla. Per selezionare più variabili, evidenziare ciascuna variabile e premere [F4] ✓.

**Nota:** se compare il messaggio per lo sgombero della memoria (Garbage Collection), vedere a pagina 362.

**Nota:** le variabili archiviate vengono automaticamente bloccate. Sarà possibile accedere alle variabili ma non modificarle o eliminarle. Vedere a pagina 364.

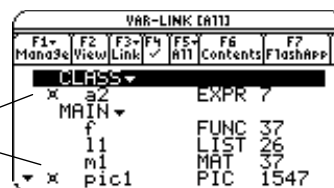
## Dallo schermo Home o da un programma

Per archiviare o rimuovere:

1. Premere [2nd][VAR-LINK] per visualizzare lo schermo VAR-LINK.
2. Selezionare una o più variabili, anche se sono in cartelle diverse. Per selezionare una cartella intera selezionarne il nome.
3. Premere [F1] e selezionare:
  - 8:Archive Variable
  - oppure –
  - 9:Unarchive Variable

Selezionando 8:Archive Variable, le variabili vengono spostate nell'archivio dati utente.

variabili archiviate



È possibile accedere ad una variabile archiviata come a qualsiasi variabile bloccata. Per qualsiasi operazione, una variabile archiviata rimane nella cartella originale; essa viene semplicemente memorizzata nell'archivio dati utente invece che nella RAM.

RAM	Archivio dati utente
CLASS	
✕ MAIN	a2
f	pic1
l1	
m1	
✕ prog1	
s1	
text1	

Usare i comandi **Archive** e **Unarchiv** (appendice A).

**Archive** *variabile1, variabile2, ...*

**Unarchiv** *variabile1, variabile2, ...*

## Visualizzazione del messaggio di sgombero della memoria

Nei casi di uso massiccio dell'archivio dati utente potrebbe comparire il messaggio Garbage Collection, letteralmente "raccolta dei rifiuti". Ciò accade se si tenta di archiviare una variabile e non è disponibile sufficiente memoria di archiviazione. La TI-89 / TI-92 Plus tenterà in ogni caso di ridisporre le variabili archiviate in modo da ottenere ulteriore spazio.

### Risposta al messaggio di sgombero della memoria

Quando compare il messaggio a destra:

- Per proseguire l'archiviazione premere **[ENTER]**.  
– oppure –
- Per annullare, premere **[ESC]**.



Dopo lo sgombero, a seconda di quanto spazio è stato liberato, la variabile potrebbe o meno essere archiviata. In caso negativo, è possibile rimuovere alcune variabili e riprovare.

### Perché lo sgombero della memoria non viene eseguito automaticamente, senza messaggio?

Il messaggio:

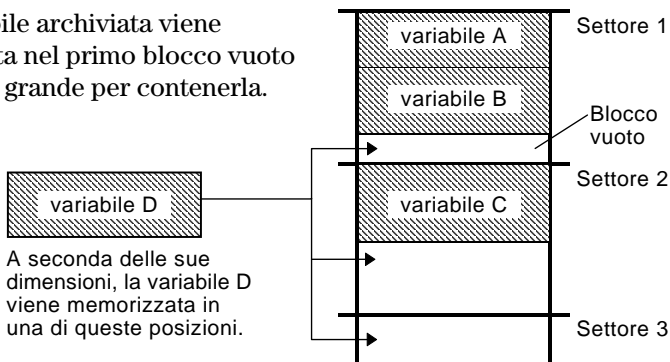
- Consente di sapere perché un archivio impiega più tempo del solito e avvisa l'utente che l'archivio potrebbe produrre un errore se non c'è memoria sufficiente.
- Avverte l'utente qualora un programma entri in "loop", cioè ripete all'infinito il riempimento dell'archivio dati utente. Annullare l'archiviazione e cercare la causa dell'errore.

### Scopo dello sgombero della memoria

L'archivio dati utente è ripartito in settori. Quando si inizia l'archiviazione le variabili vengono memorizzate in sequenza a partire dal settore 1 fino alla fine del settore. Se nel settore non rimane spazio sufficiente la variabile seguente verrà memorizzata all'inizio del settore successivo. Di solito ciò lascia un blocco vuoto alla fine del settore precedente.

**Nota:** una variabile archiviata viene memorizzata in un blocco continuo all'interno di un unico settore; essa non può scavalcare il limite del settore.

Ogni variabile archiviata viene memorizzata nel primo blocco vuoto abbastanza grande per contenerla.



**Nota:** lo sgombero della memoria ha luogo quando la variabile che si sta archiviando è più grande di qualsiasi blocco vuoto.

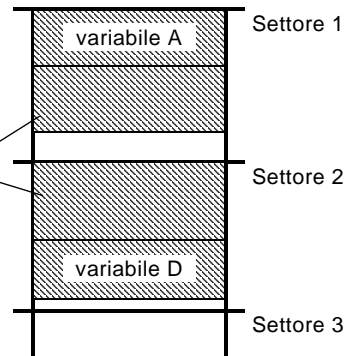
Tale procedura continua fino alla fine dell'ultimo settore. A seconda delle dimensioni delle singole variabili, i blocchi liberi possono costituire una quantità significativa di spazio.

## Effetti della rimozione di una variabile

Quando si rimuove una variabile da un archivio, essa viene copiata nella RAM ma non viene effettivamente eliminata dalla memoria dell'archivio dati utente.

Dopo aver rimosso dall'archivio le variabili B e C, esse occupano ancora spazio.

Le variabili non archiviate vengono segnate per la cancellazione, cioè verranno eliminate al successivo sgombero della memoria.



## Se lo schermo MEMORY indica memoria libera sufficiente

La richiesta di sgombero della memoria può comparire anche se lo schermo MEMORY indica che è disponibile sufficiente memoria libera per archiviare una variabile.

Quando si rimuove una variabile dall'archivio il valore Archive free aumenta immediatamente ma lo spazio non viene reso effettivamente disponibile se non dopo il successivo sgombero della memoria.

MEMORY			
F1 RESET			
Expp	6	Text	3867
List	404	GD8	172
Matrix	6484	Data	2880
Function	23	Other	0
Pr3m/Asm	1040	History	72
Picture	3097	System	65724
Strings	772	FlashApp	471399
		Archive	18746
		RAM free	196348
		Flash ROM free	275276

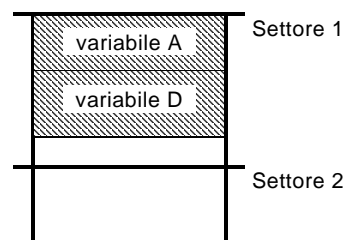
Indica lo spazio libero che sarà disponibile dopo l'eliminazione delle variabili segnate per l'eliminazione.

Se tuttavia il valore RAM free mostra che è disponibile memoria sufficiente per la variabile, è probabile che dopo lo sgombero ci sarà memoria sufficiente per archivarla (a seconda che siano o meno utilizzabili i blocchi vuoti).

## Procedura di sgombero della memoria

La procedura di sgombero della memoria:

- Elimina le variabili rimosse dall'archivio dati utente.
- Risistema le variabili rimanenti in blocchi consecutivi.



Le variabili archiviate vengono considerate come le variabili bloccate. Sarà possibile accedere alle variabili ma non modificarle o eliminarle. In alcuni casi, tuttavia, può accadere di ottenere un errore di memoria quando si tenta di accedere ad una variabile archiviata.

### Cause degli errori di memoria

**Nota:** come descritto di seguito, la copia temporanea consente di aprire o eseguire la variabile archiviata. Non è tuttavia possibile salvare eventuali modifiche alla variabile.

**Nota:** tranne che per i programmi e le funzioni, il riferimento ad una variabile archiviata non ne comporta la copia. Se si archivia la variabile ab, essa non viene copiata se si esegue 6\* ab.

Il messaggio Memory Error compare se non è disponibile abbastanza RAM per accedere alla variabile archiviata. Ciò può sembrare strano, dato che la variabile è nell'archivio dati utente e che quindi la quantità di RAM disponibile dovrebbe costituire un dato influente. La spiegazione sta nel fatto che le operazioni indicate di seguito possono essere eseguite solo se la variabile è in RAM.

- Apertura di una variabile testuale in Text Editor.
- Apertura di una variabile dati, lista o matrice in Data/Matrix Editor.
- Apertura di un programma o di una funzione in Program Editor.
- Esecuzione di un programma o riferimento ad una funzione.

Per non dover rimuovere le variabili più del necessario, la TI-89 / TI-92 Plus esegue una copia in modo invisibile all'utente. Ad esempio, se si esegue un programma contenuto nell'archivio dati utente, la TI-89 / TI-92 Plus:

1. Copia il programma in RAM.
2. Esegue il programma.
3. Elimina la copia dalla RAM al termine del programma.

Il messaggio di errore appare se non vi è sufficiente RAM libera per la copia temporanea.

### Correzione dell'errore

Per liberare RAM sufficiente ad accedere alla variabile:

1. Usare lo schermo VAR-LINK ( $\boxed{2nd}$  [VAR-LINK]) per determinare le dimensioni della variabile archiviata alla quale si desidera accedere.
2. Usare lo schermo MEMORY ( $\boxed{2nd}$  [MEM]) per verificare le dimensioni di RAM free.
3. Liberare la quantità di memoria desiderata:
  - Eliminando le variabili non necessarie dalla RAM.
  - Archiviando variabili e programmi di notevoli dimensioni (spostandoli dalla RAM nell'archivio dati utente).

**Nota:** di solito le dimensioni di RAM free devono essere superiori a quelle della variabile archiviata.

# Collegamento e aggiornamento



Collegamento di due unità.....	366
Trasmissione di variabili, applicazioni Flash e cartelle .....	367
Trasmissione di variabili sotto il controllo di un programma .....	371
Aggiornamento del software del prodotto (codice base).....	373
Raccolta e trasmissione di elenchi di ID.....	378
Compatibilità tra TI-89, TI-92, e TI-92 Plus.....	380

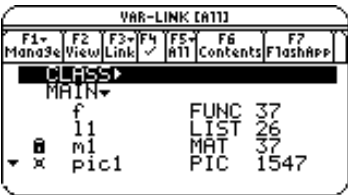
Questo capitolo descrive come usare lo schermo VAR-LINK per:

- trasferire variabili, applicazioni Flash e cartelle tra due unità
- aggiornare il software del prodotto (codice base)
- raccogliere elenchi ID

Inoltre, fornisce informazioni sulla trasmissione di variabili sotto il controllo di un programma e sulla compatibilità delle calcolatrici.

Con il termine variabile si indicano programmi, funzioni, figure grafiche, ecc.

Lo schermo VAR-LINK visualizza una lista di variabili definite, applicazioni Flash e cartelle definite. Per informazioni su come usare la cartelle, fare riferimento al Capitolo 5.



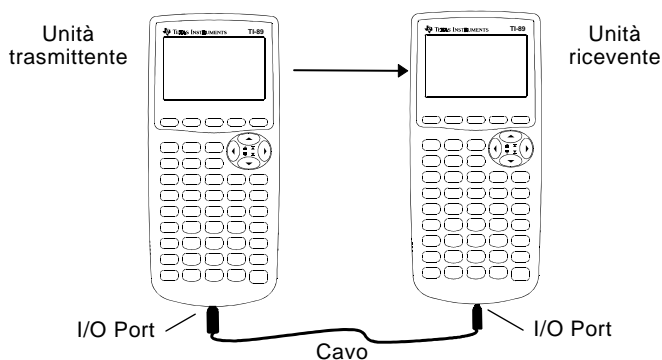
## Collegamento di due unità

La TI-89 e la TI-92 Plus sono dotate entrambe di un cavo che consente di collegare tra loro tra due unità. Una volta effettuato il collegamento, è possibile trasferire informazioni tra le due unità.

### Collegamento per l'invio o la ricezione

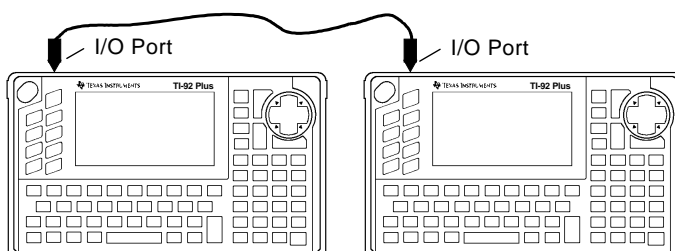
Esercitando una certa pressione, inserire un'estremità del cavo nella porta I/O di ciascuna unità, la quale trasmetterà o riceverà a seconda di come viene impostata nello schermo VAR-LINK.

La seguente figura mostra come collegare tra loro due unità TI-89:

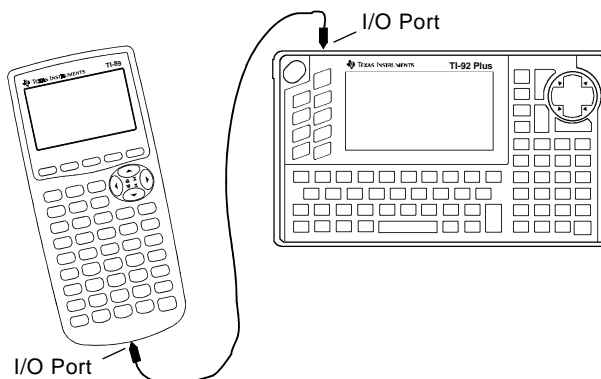


**Nota:** è possibile collegare una TI-89 o una TI-92 Plus a un'altra TI-89, a una TI-92 Plus oppure a una TI-92, ma non a una calcolatrice grafica come, ad esempio, una TI-81, TI-82, TI-83, TI-83 Plus, TI-85, o TI-86.

La seguente figura mostra come collegare tra loro due unità TI-92 Plus:



È inoltre possibile utilizzare il cavo TI-GRAPH LINK fornito in dotazione alla calcolatrice per collegare tra loro una TI-89 e una TI-92 Plus.



Grazie alla trasmissione di variabili, si possono facilmente condividere tutte le variabili elencate nello schermo VAR-LINK, funzioni, programmi, ecc, nonché trasmettere applicazioni Flash e cartelle.

### Impostazione dell'unità ricevente

La maggior parte delle applicazioni Flash verrà trasferita solo da una TI-89 a una TI-89 o da una TI-92 Plus a una TI-92 Plus. Non è possibile inviare applicazioni Flash a una TI-92 a meno che non contenga un modulo Plus e un software del prodotto Advanced Mathematics 2.x (codice base). Per ulteriori informazioni sulla compatibilità della calcolatrice, vedere pagina 380.

1. Collegare due unità secondo le modalità descritte a pagina 366.
2. Nell'unità **trasmittente**, premere **[2nd] [VAR-LINK]** per visualizzare lo schermo VAR-LINK.
3. Nell'unità **trasmittente**, selezionare le variabili, cartelle o applicazioni Flash da inviare. Le cartelle compresse si espandono selezionandole.
  - Per selezionare una sola variabile o applicazione Flash, spostare il cursore per evidenziarla.
  - Per selezionare una sola cartella, evidenziarla e premere **[F4]** per inserire un segno di spunta (✓) accanto ad essa. In questo modo si seleziona la cartella e il relativo contenuto.
  - Per selezionare più variabili, applicazioni Flash o cartelle, evidenziarle una alla volta e premere **[F4]** per inserire un segno di spunta (✓) accanto ad esse.
  - Per selezionare tutte le variabili, applicazioni Flash o cartelle usare **[F5] All 1:Select All**.
4. Nell'unità **ricevente**, premere **[2nd] [VAR-LINK]** per visualizzare lo schermo VAR-LINK. (L'unità trasmittente rimane nello schermo VAR-LINK.)
5. In entrambe le unità trasmittente e ricevente, premere **[F3] Link** per visualizzare le opzioni del menu.
6. Nell'unità **ricevente**, selezionare 2:Receive.

Sulla riga di stato dell'unità ricevente appaiono il messaggio VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE e l'indicatore BUSY.
7. Nell'unità **trasmittente**, selezionare:
  - 1:Send to TI-89/92 Plus  
— oppure —
  - 3:Send to TI-92

Così facendo si avvia la trasmissione.

Durante la trasmissione, sulla riga di stato dell'unità ricevente viene visualizzata una barra con l'indicazione di avanzamento. Successivamente, una volta completata la trasmissione, viene aggiornato anche lo schermo VAR-LINK.

**Nota:** usare **[F4]** per selezionare più variabili, applicazioni Flash o cartelle. Usare nuovamente **[F4]** per deselezionare le eventuali scelte che non si desiderano trasmettere.



## Regole per la trasmissione di variabili, applicazioni Flash o cartelle

Le variabili che non sono bloccate né archiviate e che hanno lo stesso nome in entrambe le unità, ricevente e trasmittente, verranno sovrascritte dall'unità trasmittente.

Le variabili che sono bloccate e archiviate e che hanno lo stesso nome in entrambe le unità, ricevente e trasmittente, devono essere sbloccate o rimosse dall'archiviazione nell'unità ricevente prima di poter essere sovrascritte dall'unità trasmittente.

È possibile bloccare, ma non archiviare, un'applicazione Flash o una cartella.

**Nota:** non è possibile inviare una variabile archiviata a una TI-92. È necessario prima rimuoverla dall'archivio.

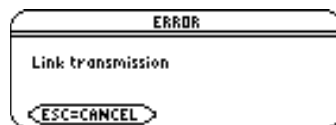
Se si seleziona:	Succede che:
Una variabile non bloccata	La variabile viene trasmessa alla cartella corrente e rimane non bloccata nell'unità ricevente.
Una variabile bloccata	La variabile viene trasmessa alla cartella corrente e rimane bloccata nell'unità ricevente.
Una variabile archiviata	La variabile viene trasmessa alla cartella corrente e rimane archiviata nell'unità ricevente.
Una applicazione Flash non bloccata	Se l'unità ricevente dispone della corretta certificazione, l'applicazione Flash viene trasmessa e rimane non bloccata nell'unità ricevente.
Una applicazione Flash bloccata	Se l'unità ricevente dispone della corretta certificazione, l'applicazione Flash viene trasmessa e rimane bloccata nell'unità ricevente.
Una cartella non bloccata	Vengono trasmessi la cartella e il relativo contenuto selezionato. La cartella rimane non bloccata nell'unità ricevente.
Cartella bloccata	Vengono trasmessi la cartella e il relativo contenuto selezionato. La cartella viene sbloccata nell'unità ricevente.

**Nota:** è necessario espandere la cartella prima di trasmetterla o di trasmetterne il contenuto.

## Annullamento di una trasmissione

Dall'unità trasmittente o da quella ricevente:

1. Premere **[ON]**.  
Apparirà un messaggio di errore.
2. Premere **[ESC]** o **[ENTER]**.



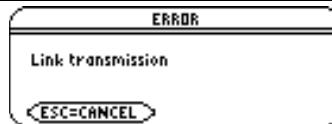
## Messaggi di errore e di avvertimento comuni

**Nota:** non sempre questi messaggi vengono visualizzati nell'unità di invio. Al loro posto, può rimanere l'indicatore *BUSY* fino a quando la trasmissione non viene annullata.

Visualizzato  
nella:

Messaggio e descrizione

Unità di invio

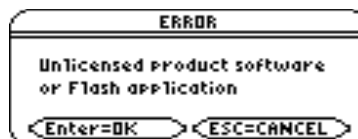


Questo messaggio viene visualizzato dopo diversi secondi se:

- Il cavo non è stato attaccato alla porta I/O dell'unità di invio.  
— oppure —
- L'unità di ricezione non è collegata all'altra estremità del cavo.  
— oppure —
- L'unità di ricezione non è stata impostata per ricevere variabili.

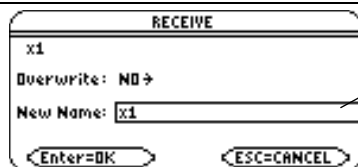
Premere **[ESC]** o **[ENTER]** per annullare la trasmissione.

Unità di invio



L'unità di ricezione non dispone della corretta certificazione per il software del prodotto (codice base) o per l'applicazione Flash che si sta inviando.

Unità  
di ricezione



Il campo New Name è attivo solo se si modifica l'impostazione di Overwrite su NO.

L'unità di ricezione contiene una variabile con lo stesso nome della variabile inviata.

- Per sovrascrivere la variabile esistente, premere **[ENTER]** (per default, Overwrite = YES).
- Per memorizzare la variabile con un nome diverso, impostare Overwrite variable = NO. Nella casella di introduzione New Name digitare il nome di una variabile che non esiste nella unità di ricezione, quindi premere **[ENTER]** due volte.
- Per saltare questa variabile e continuare con la successiva, impostare Overwrite = SKIP e premere **[ENTER]**.
- Per annullare la trasmissione, premere **[ESC]**.

Unità di  
ricezione



L'unità di ricezione non dispone di memoria libera sufficiente per ricevere quanto è stato inviato. Premere **[ESC]** o **[ENTER]** per annullare la trasmissione.

## Eliminazione di variabili, applicazioni Flash o cartelle

**Nota:** non è possibile eliminare la cartella principale (Main).

**Nota:** usare [F4] per selezionare più variabili, applicazioni Flash o cartelle. Usare nuovamente [F4] per deselezionare le eventuali scelte che non si desiderano eliminare.

1. Premere [2nd] [VAR-LINK] per visualizzare lo schermo VAR-LINK.
2. Selezionare le variabili, cartelle o applicazioni Flash da eliminare.
  - Per selezionare una sola variabile o applicazione Flash, spostare il cursore per evidenziarla.
  - Per selezionare una sola cartella, evidenziarla e premere [F4] per inserire un segno di spunta (✓) accanto ad essa. Così facendo si seleziona la cartella e il relativo contenuto.
  - Per selezionare più variabili, applicazioni Flash o cartelle, evidenziarle una alla volta e premere [F4] per inserire un segno di spunta (✓) accanto ad esse.
  - Per selezionare tutte le variabili, applicazioni Flash o cartelle usare [F5] All 1:Select All.
3. Premere [F1] e scegliere 1:Delete.  
— oppure —  
Premere [↵]. Viene visualizzato un messaggio di conferma.
4. Premere [ENTER] per confermare l'eliminazione.

## Dove reperire applicazioni Flash

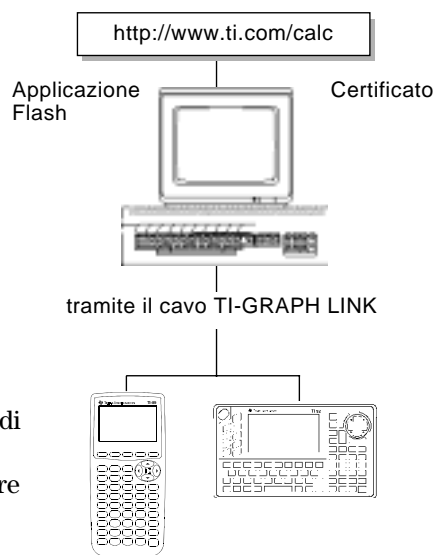
Per informazioni aggiornate sulle applicazioni Flash disponibili, visitare il sito web di Texas Instruments:

<http://www.ti.com/calc>

oppure contattare Texas Instruments secondo le modalità descritte nell'Appendice C.

È possibile trasferire un'applicazione Flash e/o un certificato dal sito web di Texas Instruments su un computer, quindi usare un cavo TI-GRAPH LINK computer-calcolatrice per collegare i due dispositivi e installare l'applicazione o il certificato sulla TI-89 / TI-92 Plus.

Per istruzioni sull'installazione, vedere le istruzioni relative alle applicazioni Flash riportate sulla copertina di questo manuale, oppure consultare il manuale di TI-GRAPH LINK.



È possibile usare un programma contenente **GetCalc** e **SendCalc** o **SendChat** per trasmettere una variabile da una calcolatrice a un'altra.

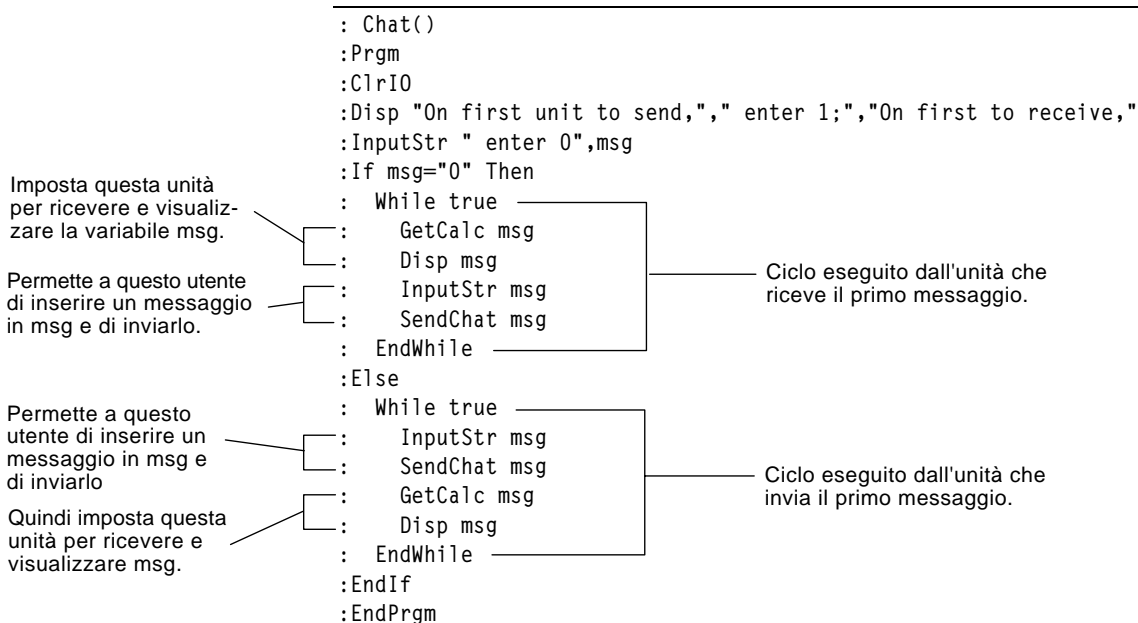
### Panoramica sui comandi

**SendCalc** invia una variabile alla porta di collegamento, dove una calcolatrice collegata può ricevere il valore della variabile. La calcolatrice collegata deve avere visualizzato lo schermo base oppure deve eseguire **GetCalc** da un programma. Se l'invio è diretto a una TI-92, tuttavia, si produce un errore se la TI-92 esegue **GetCalc** da un programma. In questo caso, è necessario invece usare **SendChat**.

**SendChat**, un'alternativa generale a **SendCalc**, è utile se la calcolatrice ricevente è una TI-92 (oppure nel caso di un programma chat generico che consente a una TI-89, TI-92 o TI-92 Plus di essere la calcolatrice ricevente). **SendChat** invia una variabile solo se tale variabile è compatibile con la TI-92, cosa che di norma è vera in programmi chat. Tuttavia, **SendChat** non invierà una variabile archiviata, un database grafico TI-89 o TI-92 Plus, ecc.

### Il programma "Chat"

Il seguente programma illustra l'utilizzo di **GetCalc** e **SendChat**. Esso imposta due cicli in modo che le unità possano alternarsi nell'invio e nella ricezione/visualizzazione di una variabile definita msg. Mediante l'istruzione **InputStr** entrambi gli utenti possono inserire un messaggio nella variabile msg.



Per sincronizzare **GetCalc** e **SendCalc**, i cicli sono organizzati in modo che l'unità di ricezione esegua **GetCalc** mentre l'unità di invio attende che l'utente immetta un messaggio.

---

## Esecuzione del programma

**Nota:** per ulteriori informazioni sull'utilizzo di Program Editor, fare riferimento al Capitolo 17.

Questa procedura presuppone che:

- Le due unità siano collegate mediante il cavo di connessione, come descritto a pagina 366.
- Il programma Chat sia caricato su entrambe le calcolatrici. (Un programma caricato sulla TI-92 deve usare **SendCalc** invece di **SendChat**).
  - Utilizzare il Program Editor di ciascuna unità per immettere il programma.
  - oppure —
  - Immettere il programma su un'unità, quindi utilizzare lo schermo VAR-LINK per trasmettere la variabile di programma all'altra unità, come descritto a pagina 367.

Per eseguire il programma su entrambe le unità:

1. Sullo schermo base di ciascuna unità immettere:  
**chat()**
2. Quando ciascuna unità visualizza il prompt iniziale, rispondere nel modo seguente.

Unità:	Immettere:
Unità che invia il primo messaggio	1 e premere <b>[ENTER]</b> .
Unità che riceve il primo messaggio.	0 e premere <b>[ENTER]</b> .

3. Digitare alternativamente un messaggio e premere **[ENTER]** per inviare la variabile msg all'altra unità.

## Interruzione del programma

Il programma Chat imposta un ciclo infinito su entrambe le unità; per interrompere il programma, occorre quindi premere **[ON]** (su entrambe le unità). Il programma si interrompe sullo schermo Program I/O. Premere **[F5]** o **[ESC]** per tornare allo schermo base.

È possibile aggiornare il software del prodotto (codice base) nella TI-89 / TI-92 Plus, nonché trasferirlo da una TI-89 o TI-92 Plus a un'altra, sempre che l'unità ricevente disponga della corretta certificazione per la sua esecuzione.

### Aggiornamenti del software del prodotto (codice base)

Il termine *aggiornamento del software del prodotto* include i due seguenti tipi di aggiornamento del codice base:

- Aggiornamenti di mantenimento (che vengono rilasciati gratuitamente).
- Aggiornamenti di funzioni (alcuni dei quali devono essere acquistati). Prima di scaricare un aggiornamento di funzioni acquistato dal sito web di Texas Instruments, è necessario fornire il numero di ID elettronico della calcolatrice. Questa informazione serve per creare un certificato elettronico personalizzato che specifica quale software del prodotto è autorizzata ad eseguire la calcolatrice.

Installando un aggiornamento di mantenimento o un aggiornamento di funzioni si azzerà tutta la memoria della calcolatrice e vengono ripristinate le impostazioni di fabbrica originali. Ciò significa che tutte le variabili, i programmi, le liste e le applicazioni Flash definite dall'utente verranno eliminate. Prima di eseguire l'aggiornamento del software del prodotto (mantenimento o funzioni), leggere le informazioni importanti sulle batterie (qui sotto) e "Backup dell'unità prima dell'installazione del software del prodotto (codice base)" a pagina 374.

### Informazioni importanti sul trasferimento del software del prodotto (codice base)

È opportuno installare nuove batterie prima di iniziare il trasferimento del codice base (aggiornamento di mantenimento o di funzioni).

Quando è attiva la modalità di trasferimento del codice base, lo spegnimento automatico APD™ (Automatic Power Down™) non funziona. Se si lascia la calcolatrice in questa modalità per un lungo periodo di tempo prima di iniziare di fatto il processo di trasferimento, le batterie potrebbero scaricarsi. Si dovranno sostituire le batterie scariche con batterie nuove prima di procedere al trasferimento.

È anche possibile trasferire il codice base da una calcolatrice a un'altra calcolatrice utilizzando l'apposito cavo di collegamento. Se accidentalmente si interrompe il trasferimento prima del suo completamento, occorrerà reinstallare il codice base da un computer. Ancora una volta, è opportuno ricordarsi di installare nuove batterie prima di procedere al trasferimento.

In caso di problemi, contattare Texas Instruments seguendo le modalità descritte nell'Appendice C.

## Backup dell'unità prima dell'installazione del software del prodotto (codice base)

**Importante:** prima di procedere con l'installazione, inserire batterie nuove.

**Nota:** il cavo che collega il computer alla calcolatrice non è lo stesso cavo fornito in dotazione alla calcolatrice.

Il processo di installazione di un aggiornamento del software del prodotto (codice base) svolge le seguenti operazioni:

- Elimina tutte le variabili (sia nella RAM che nell'archivio dati dell'utente), le funzioni, i programmi e le cartelle definite dall'utente.
- Può eliminare tutte le applicazioni Flash.
- Ripristina le impostazioni di fabbrica di tutte le variabili di sistema e delle modalità operative. Ciò equivale all'uso dello schermo MEMORY per azzerare la memoria.

Per conservare tutte le variabili o le applicazioni Flash esistenti, fare quanto segue *prima di installare l'aggiornamento*:

- Trasmettere le variabili o le applicazioni Flash a un'altra calcolatrice secondo le modalità descritte a pagina 367.  
— oppure —
- Usare un cavo TI-GRAPH LINK™ computer-calcolatrice (disponibile separatamente) per collegare i due dispositivi e il software TI-GRAPH LINK (disponibile gratuitamente presso il sito web di Texas Instruments) per inviare le variabili e/o le applicazioni Flash a un computer.

Se si dispone di un cavo TI-GRAPH LINK computer-calcolatrice e del software per la TI-92, tenere presente che il *software* TI-GRAPH LINK della TI-92 non è compatibile né con la TI-89 né con la TI-92 Plus. Il cavo invece funziona con tutte le unità. Per informazioni sull'acquisto di un cavo TI-GRAPH LINK per collegare il computer alla calcolatrice TI-89 / TI-92 Plus, visitare il sito web di Texas Instruments:

<http://www.ti.com/calc/docs/link.htm>

oppure contattare Texas Instruments secondo le modalità descritte nell'Appendice C.

## Come ottenere il software del prodotto (codice base)

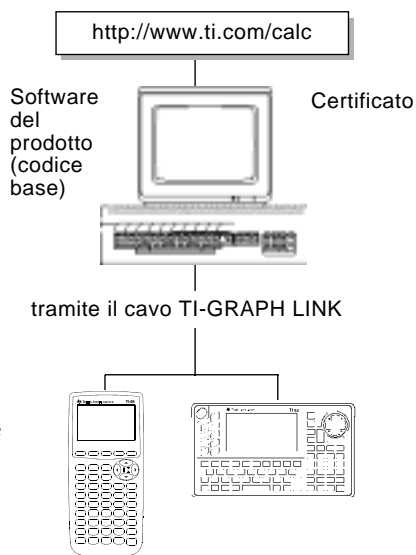
Per informazioni aggiornate sugli aggiornamenti disponibili del software del prodotto (codice base) e per le relative istruzioni di installazione, visitare il sito web di Texas Instruments:

<http://www.ti.com/calc>

oppure contattare Texas Instruments secondo le modalità descritte nell'Appendice C.

È possibile scaricare software del prodotto e/o un certificato dal sito web di Texas Instruments su un computer e, successivamente, usare un cavo TI-GRAPH LINK computer-calcolatrice per collegare i due dispositivi e installarlo sulla TI-89 / TI-92 Plus.

Per ulteriori informazioni, consultare il sito web.



---

## Trasferimento del software del prodotto (codice base)

Se l'unità trasmittente TI-89 o TI-92 Plus dispone del proprio software del prodotto originale (codice base) o di un aggiornamento di mantenimento gratuito, non occorre un nuovo certificato per l'unità ricevente TI-89 o TI-92 Plus. Il certificato attuale di cui dispone è valido e l'aggiornamento di mantenimento può essere trasferito.

Se l'unità trasmittente TI-89 o TI-92 Plus dispone di un aggiornamento di funzioni acquistato, è necessario acquistare l'aggiornamento per l'unità ricevente. Di conseguenza, scaricare e installare un certificato sull'unità ricevente. Una volta installato tale certificato, sarà possibile trasmettere l'aggiornamento di funzioni.

Per vedere quale versione del software del prodotto è installata sulla TI-89 / TI-92 Plus, visualizzare lo schermo base, premere [F1] e selezionare A:About.

Il software del prodotto (codice base) verrà trasferito solo da una TI-89 a una TI-89 o da una TI-92 Plus a una TI-92 Plus. Non è possibile inviare il software del prodotto Advanced Mathematics 2.x (codice base) a una TI-92 a meno che questa non contenga un modulo Plus. Per ulteriori informazioni sulla compatibilità della calcolatrice, vedere pagina 380

Per trasferire il software del prodotto (codice base) da un'unità a un'altra:

**Importante:** per ogni unità ricevente, ricordarsi di eseguire il backup delle informazioni secondo necessità e di installare batterie nuove.

**Importante:** accertarsi che entrambe le unità trasmittente e ricevente siano nello schermo VAR-LINK.

1. Collegare due unità secondo le modalità descritte a pagina 366.
2. In entrambe le unità, ricevente e trasmittente, premere [2nd] [VAR-LINK] per visualizzare lo schermo VAR-LINK.
3. In entrambe le unità, ricevente e trasmittente, premere [F3] Link per visualizzare le opzioni del menu.
4. Nell'unità **ricevente**, selezionare 5:Receive Product SW.

Viene visualizzato un messaggio di avviso. Premere [ESC] per arrestare il processo, oppure premere [ENTER] per proseguire. Premendo [ENTER], sulla riga di stato dell'unità ricevente vengono visualizzati il messaggio VAR-LINK: WAITING TO RECEIVE e l'indicatore BUSY.

5. Nell'unità **trasmittente**, selezionare 4:Send Product SW.

Viene visualizzato un messaggio di avviso. Premere [ESC] per arrestare il processo, oppure premere [ENTER] per avviare la trasmissione.



### Trasferimento del software del prodotto (continua)

Durante il trasferimento, l'unità ricevente mostra l'indicatore dell'operazione in corso. Al termine:

- L'unità trasmittente ripristina lo schermo VAR-LINK.
- L'unità ricevente ripristina lo schermo base. È possibile dover regolare il contrasto utilizzando i tasti  $\blacksquare \square$  (più chiaro) o  $\blacksquare \boxplus$  (più scuro).

### Non tentare di annullare un trasferimento del software del prodotto (codice base)

Dopo l'inizio del trasferimento, il codice base presente sull'unità ricevente viene di fatto eliminato. Se si interrompe il trasferimento prima che sia stato completato, l'unità ricevente non potrà funzionare correttamente. In questo caso, sarà necessario reinstallare l'aggiornamento del codice base (mantenimento o funzioni) da un computer.

### Se si aggiorna il software del prodotto (codice base) su più unità

Per eseguire un aggiornamento di mantenimento su più unità, è possibile trasferire un aggiornamento da un'unità a un'altra anziché installarlo su ciascuna di esse dal computer. Gli aggiornamenti di mantenimento vengono rilasciati gratuitamente e non necessitano di certificato per il trasferimento o l'installazione.

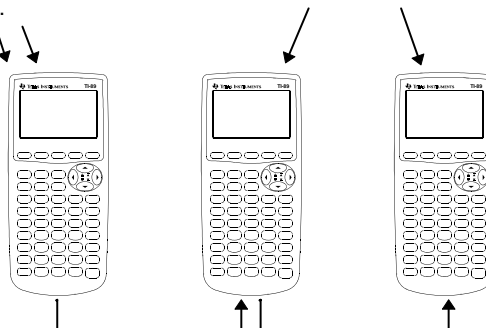
**Nota:** sono disponibili anche certificati cumulativi. Vedere pagina 378.

Prima di installare un aggiornamento di funzioni acquistato, ciascuna TI-89 o TI-92 Plus deve disporre del proprio certificato unico. Durante il trasferimento e l'installazione, è possibile scegliere sia l'aggiornamento di funzioni che il certificato oppure solo il certificato. La seguente illustrazione mostra il modo migliore per preparare più unità per un aggiornamento di prodotti acquistato.

**Suggerimento:** in generale, è più rapido trasmettere un aggiornamento del codice base da un'unità all'altra anziché installarlo da un computer.

Dal computer, scaricare e installare il certificato e il codice del prodotto per una unità.

Dal computer, scaricare e installare solo il certificato esclusivo per ciascuna altra unità.

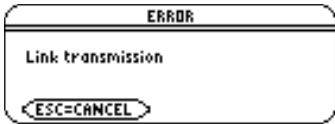

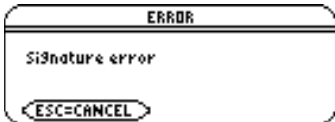



Iniziando dalla prima unità, trasmettere il codice del prodotto da una unità ad un'altra come descritto sotto.

Per preparare più unità TI-92 Plus per un aggiornamento di funzioni acquistato, disporre le unità come nella precedente illustrazione.

## Messaggi di errore

La maggior parte dei messaggi di errore viene visualizzata sull'unità trasmittente. A seconda del punto della trasmissione cui si verifica l'errore il messaggio potrebbe essere visualizzato sull'unità ricevente.

Messaggio di errore	Descrizione
	Le unità trasmittente e ricevente non sono collegate correttamente oppure l'unità ricevente non è configurata per la ricezione.
	Il certificato dell'unità ricevente non è valido per il software del prodotto (codice base) dell'unità trasmittente. Ottenere e installare un certificato valido secondo quanto descritto in precedenza.
	Si è verificato un errore durante la trasmissione. Il software del prodotto corrente dell'unità ricevente è danneggiato. Reinstallare il software del prodotto dal computer.
	Sostituire le batterie dell'unità che visualizza questo messaggio.

L'opzione di menu **[F3] 6:Send ID List** dello schermo VAR-LINK consente di raccogliere i numeri di ID elettronici delle singole calcolatrici TI-89 / TI-92 Plus.

### Elenchi di ID e certificati cumulativi

La funzione ID list rappresenta un modo utile di raccolta degli ID delle calcolatrici per l'acquisto cumulativo di applicazioni commerciali. Dopo aver raccolto gli ID, trasmetterli a Texas Instruments per l'emissione di un certificato cumulativo.

Un certificato cumulativo consente di distribuire software acquistato a più unità TI-89 / TI-92 Plus. Il software può essere caricato, eliminato e ricaricato sulle calcolatrici tutte le volte che lo si desidera fintantoché il software rimane elencato nel certificato cumulativo. È possibile aggiungere nuovi numeri ID e/o applicazioni commerciali a un certificato cumulativo.

### Raccolta degli elenchi di ID

È possibile utilizzare una calcolatrice per raccogliere tutti gli ID, oppure utilizzare diverse unità per la raccolta e successivamente unire le liste ID di ciascuna di esse su una sola calcolatrice.

Per inviare un numero di ID da una calcolatrice a un'altra, collegare prima le due unità con l'apposito cavo di collegamento per calcolatrici fornito in dotazione con la TI-89 / TI-92 Plus. Vedere le illustrazioni a pagina 366.

**Nota:** non è possibile visualizzare l'elenco di ID sulle unità trasmettenti o di raccolta.

**Nota:** ogni volta che un elenco di ID viene inviato correttamente da una calcolatrice a un'altra, viene poi automaticamente eliminato dall'unità trasmittente.

**Nota:** se viene raccolto un ID per due volte da una stessa calcolatrice, l'ID doppio viene automaticamente eliminato dall'elenco.

Passag-Nella: gio:	Eseguire:
1. Unità di raccolta (unità ricevente)	Visualizzare lo schermo base. Premere: <b>TI-89:</b> <b>[HOME]</b> <b>TI-92 Plus:</b> <b>[♦] [HOME]</b>
2. Unità trasmittente	a. Premere <b>[2nd][VAR-LINK]</b> per visualizzare lo schermo VAR-LINK b. Premere <b>[F3] Link</b> e selezionare <b>6:Send ID List</b> . <div data-bbox="982 1263 1239 1379"> </div>
3. Unità addizionali	L'unità trasmittente aggiunge una <i>copia</i> del proprio numero di ID unico all'elenco di ID dell'unità di raccolta. L'unità trasmittente conserva sempre il proprio numero di ID che non può essere eliminato dalla calcolatrice.  Ripetere i passaggi 1 e 2 fino a quando non sono stati raccolti tutti gli ID su una sola calcolatrice.  In base alla memoria libera disponibile sulla calcolatrice di raccolta, è possibile raccogliere oltre 4.000 ID.

## Trasmissione dell'elenco di ID a un computer

Dopo che sono stati raccolti tutti gli ID su una sola calcolatrice, utilizzare il software TI-GRAPH LINK™ e un cavo computer-calcolatrice (disponibile separatamente) per archiviare l'elenco di ID su un computer. Questo elenco può essere inviato come allegato di un messaggio di posta elettronica oppure può essere stampato e inviato via fax o posta a Texas Instruments.

Per istruzioni dettagliate sulla trasmissione di un elenco di ID da una TI-89 / TI-92 Plus a un computer, vedere il manuale di TI-GRAPH LINK. I passaggi generali possono essere sintetizzati nel seguente modo:

1. Collegare il cavo al computer e alla calcolatrice contenente l'elenco di ID.
2. Avviare il software TI-GRAPH LINK sul computer.
3. Visualizzare lo schermo base sulla calcolatrice. Premere:  
**TI-89:** [HOME]  
**TI-92 Plus:** [♦] [HOME]
4. Nel software TI-GRAPH LINK, selezionare Get ID List dal menu Link.
5. Selezionare una directory sul computer in cui archiviare l'elenco di ID e appuntarsi tale ubicazione per futuro riferimento.
6. Fare clic su OK per archiviare l'elenco di ID sul disco rigido del computer.

L'elenco di ID rimane sulla calcolatrice di raccolta fino a quando non lo si cancella o non lo si invia a un'altra TI-89 / TI-92 Plus.

## Cancellazione dell'elenco di ID

L'elenco di ID rimane nella calcolatrice di raccolta anche dopo che è stato caricato sul computer. È possibile utilizzare successivamente la calcolatrice di raccolta per caricare l'elenco su altri computer.

Per cancellare l'elenco di ID dall'unità di raccolta:

1. Premere [2nd] [VAR-LINK] per visualizzare lo schermo VAR-LINK.
2. Premere [F1] Manage e selezionare A:Clear ID List.



In linea generale, i dati e i programmi di TI-89 e TI-92 Plus sono compatibili, con alcune differenze. Tuttavia, entrambe le calcolatrici presentano alcune caratteristiche di incompatibilità con TI-92. Ove possibile, è ammesso il trasferimento di dati con TI-92.

### Principali tipi di incompatibilità

Tutti i dati sono compatibili tra una TI-89 ed una TI-92 Plus, tuttavia alcuni programmi scritti per una calcolatrice non possono essere eseguiti in maniera uguale sull'altra, a causa delle diverse dimensioni dello schermo e della tastiera dei due apparecchi. Le figure geometriche e le macro possono essere trasferite ad una TI-89, ma non possono essere utilizzate.

Rispetto alla TI-92, i modelli TI-89 e TI-92 Plus:

- Presentano funzioni, istruzioni e variabili di sistema che non esistono nella TI-92.
- Possono utilizzare la stessa variabile per definire e successivamente calcolare una funzione o un programma definito dall'utente. Per esempio, è possibile definire una funzione rispetto a  $x$  e quindi calcolarla utilizzando un'espressione che contiene  $x$ . Ciò determina un errore Circular definition sulla TI-92. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al Capitolo 17 sulla programmazione.
- Possono gestire variabili locali in modo diverso rispetto alla TI-92. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al Capitolo 17 sulla programmazione.

### Confronto forma testo/simboli

Una funzione o un programma viene creato in Program Editor come testo fino a quando non viene eseguito, quindi viene convertito automaticamente in forma di simboli.

- I dati in forma di testo possono sempre essere condivisi tra TI-89, TI-92 e TI-92 Plus. Tuttavia la funzione o il programma possono dare risultati diversi se eseguiti su una calcolatrice diversa.
- I dati in forma di simboli contengono informazioni che descrivono la funzionalità inclusa. I modelli TI-89 e TI-92 Plus utilizzano le stesse forme di simboli, mentre TI-92 utilizza forme diverse.
  - Se si cerca di inviare una funzione in forma di simboli, un programma o altri tipi di dati da una TI-89 o TI-92 Plus ad una TI-92, i modelli TI-89 o TI-92 Plus automaticamente controllano che la funzione sia accettabile per la TI-92. In caso contrario, i dati non vengono inviati. Si tratta di una protezione, in quanto i dati in forma di simboli potrebbero causare il blocco della TI-92 qualora venissero inviati con una funzione non valida.
  - Anche se i dati in forma di simboli vengono inviati, ciò non garantisce che questi daranno gli stessi risultati nell'altra calcolatrice.

**Nota:** se si utilizza il Program Editor per modificare una funzione o un programma in forma di simboli, viene riportato nella forma testo fino a quando non viene nuovamente eseguito.

---

**Da TI-92 a  
TI-89 o  
TI-92 Plus**

Tutte le variabili personalizzate, fra cui anche funzioni e programmi, possono essere inviate da una TI-92 ad un modello TI-89 o TI-92 Plus, anche se il loro comportamento può variare. Di seguito vengono riportati alcuni esempi.

- Conflitti tra le variabili di sistema, le funzioni e i nomi delle istruzioni dei modelli TI-89 e TI-92 Plus e i nomi definiti dall'utente della TI-92.
- Programmi o funzioni che utilizzano variabili locali simboliche. Nei modelli TI-89 e TI-92 Plus, una variabile locale deve essere inizializzata da un valore prima che vi si possa fare riferimento (ciò significa che non può essere utilizzata simbolicamente) oppure, in alternativa, occorre utilizzare una variabile globale. Ciò significa che vi sono dei programmi che valutano le stringhe come variabili locali simboliche, come **expr()**.

**Da TI-89 o TI-92 Plus a  
TI-92**

Tutte le funzioni che esistono sui modelli TI-89 o TI-92 Plus e NON su una TI-92 NON avranno lo stesso comportamento sulla TI-92. In alcuni casi (forma testo) i dati vengono trasferiti ma possono generare un errore quando vengono eseguiti sulla TI-92. In altri casi (forma di simboli) i dati non possono essere inviati alla TI-92.

Se i dati contengono solo funzioni disponibili sul modello TI-92, possono essere inviati ed eseguiti su una TI-92 con gli stessi risultati. Vi sono le seguenti eccezioni.

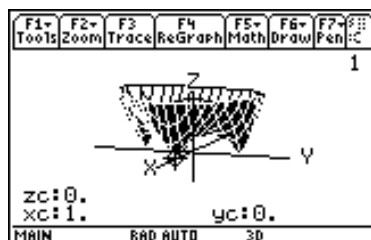
- I database dei grafici (GDB) non vengono inviati in quanto i modelli TI-89 e TI-92 Plus utilizzano una struttura GDB che contiene più informazioni di quella del modello TI-92.
- Una funzione o un programma definiti rispetto a una variabile come *x* e poi calcolati utilizzando alcune espressioni contenenti la stessa variabile vengono eseguiti sui modelli TI-89 e TI-92 Plus, ma generano un errore Circular definition error sulla TI-92.
- Alcune funzioni ed istruzioni esistenti nella TI-92 hanno caratteristiche avanzate nei modelli TI-89 e TI-92 Plus (come **NewData**, **setMode()** e le funzioni di matrice che utilizzano l'argomento di tolleranza opzionale). Tali funzioni ed istruzioni non possono essere affatto inviate o possono generare un errore sulla TI-92.
- Le variabili archiviate non verranno inviate ad una TI-92. Per fare ciò, occorre prima eliminare l'archiviazione.
- Le variabili di dati che contengono intestazioni non verranno inviate, mentre quelle senza intestazione verranno inviate solamente se il loro contenuto è compatibile con la TI-92.
- Gli aggiornamenti del software del prodotto (codice base).
- Le applicazioni Flash.
- È possibile eseguire l'upgrade di una TI-92 in una TI-92 Plus installando un modulo TI-92 Plus. Per ulteriori informazioni visitare il sito web di Texas Instruments <http://www.ti.com/calc>.



## 23

Analisi del problema del palo e dell'angolo.....	384
Come ricavare la formula quadratica.....	386
Esplorazione di una matrice.....	388
Esplorazione di $\cos(x) = \sin(x)$ .....	389
Calcolo della superficie minima di un parallelepipedo.....	390
Esecuzione di uno script esemplificativo mediante il Text Editor .....	392
Scomposizione di una funzione razionale.....	394
Studi statistici: filtro dei dati mediante categorie.....	396
Programma CBL per la TI-89 / TI-92 Plus.....	399
Studio della traiettoria di una palla da baseball.....	400
Visualizzazione degli zeri complessi di un polinomio cubico.....	402
Risoluzione di un problema di capitalizzazione standard.....	404
Calcolo del valore futuro del denaro.....	405
Calcolo di fattori razionali, reali e complessi.....	406
Esempio di prelievo di campioni senza sostituzione.....	407

Questo capitolo contiene esercizi che illustrano l'utilizzo della per risolvere, analizzare e visualizzare problemi matematici concreti.



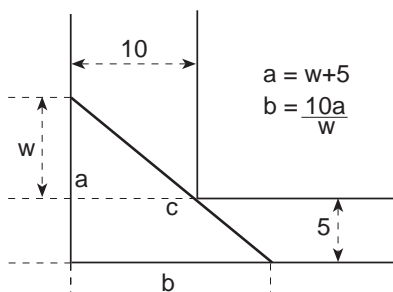


Due corridoi, larghi rispettivamente 10 piedi e 5 piedi, si incontrano nell'angolo di un edificio. Trovare la lunghezza massima del palo che può essere fatto passare attraverso l'angolo senza essere inclinato.

## Lunghezza massima del palo nel corridoio

La lunghezza massima di un palo  $c$  è il più piccolo segmento lineare che tocca l'angolo interno e i lati opposti dei due corridoi, come illustrato nel disegno seguente.

**Suggerimento:** calcolare la lunghezza  $c$  rispetto a  $w$  mediante la proporzionalità dei lati e il teorema di Pitagora. Quindi trovare gli zeri della derivata prima di  $c(w)$ . Il valore minimo di  $c(w)$  corrisponde alla lunghezza massima del palo.



**Suggerimento:** per definire una funzione, utilizzare nomi con caratteri multipli man mano che si costruisce la definizione.

1. **Definire** l'espressione per il lato  $a$  in funzione di  $w$  e memorizzarla in  $a(w)$ .

```

Define a(w)=w+5 Done
Define a(w)=w+5
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
    
```

2. **Definire** l'espressione per il lato  $b$  in funzione di  $w$  e memorizzarla in  $b(w)$ .

```

Define a(w)=w+5 Done
Define b(w)=10*a(w)/w Done
Define b(w)=10*a(w)/w
MAIN RAD AUTO FUNC 2/30
    
```

3. **Definire** l'espressione per il lato  $c$  in funzione di  $w$  e memorizzarla in  $c(w)$ . Immettere: Define  $c(w)=\sqrt{(a(w))^2+b(w)^2}$

```

Define b(w)=10*a(w)/w Done
Define c(w)=sqrt(a(w)^2+b(w)^2) Done
Define c(w)=sqrt(a(w)^2+b(w)^2)
MAIN RAD AUTO FUNC 3/30
    
```

**Nota:** la lunghezza massima del palo corrisponde al valore minimo di  $c(w)$ .

4. Il comando **zeros()** permette di calcolare gli zeri della derivata di  $c(w)$  per trovare il valore di minimo di  $c(w)$ .

```

Define c(w)=sqrt(a(w)^2+b(w)^2) Done
zeros(d/dw(c(w)),w) {5.22/3}
zeros(d/dw(c(w)),w)
MAIN RAD AUTO FUNC 4/30
    
```

5. Calcolare la lunghezza massima esatta del palo.

Immettere:  $c(\text{2nd}[\text{ANS}])$

F1 Tools	F2 R13eBrq	F3 Calc	F4 Other	F5 Pr3mID	F6 Clean Up
$\text{zeros}\left(\frac{1}{w}(c(w)), w\right)$					
$c(5 \cdot 2^{2/3})$					
$\left\{5 \cdot (2^{2/3} + 1)^{3/2}\right\}$					
$c(\text{ans}(1))$					
MAIN		RAD AUTO		FUNC 5/30	

**Suggerimento:** eseguire un'operazione di copia-incolla del risultato del punto 4 nella riga di introduzione tra le parentesi di  $c()$  e premere  $\text{ENTER}$ .

6. Calcolare la lunghezza massima approssimata del palo.

Risultato: circa 20,8097 piedi.

F1 Tools	F2 R13eBrq	F3 Calc	F4 Other	F5 Pr3mID	F6 Clean Up
$c(5 \cdot 2^{2/3})$					
$c(5 \cdot 2^{2/3})$					
$\left\{5 \cdot (2^{2/3} + 1)^{3/2}\right\}$					
$c(5 \cdot 2^{2/3})$					
$c(5 \cdot 2^{2/3})$					
$c(5 \cdot 2^{2/3})$					
MAIN		RAD AUTO		FUNC 6/30	

# Come ricavare la formula quadratica

In questo esercizio viene illustrato il procedimento per ricavare la formula quadratica:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo dei comandi di questo esempio fare riferimento al Capitolo 3: Manipolazione simbolica.

## Esecuzione dei calcoli per ricavare la formula quadratica

Procedere nel modo seguente per ricavare la formula quadratica mediante il completamento del quadrato dell'equazione quadratica generalizzata.

1. Cancellare tutte le variabili a un carattere nella cartella corrente.

**TI-89:** [2nd] [F6]

**TI-92 Plus:** [F6]

Scegliere 1:Clear a-z e premere [ENTER] per confermare.

2. Nello schermo base, immettere l'equazione quadratica generalizzata:  $ax^2 + bx + c = 0$ .

$$\begin{array}{l} a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0 \\ a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0 \\ a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0 \\ \text{MAIN} \quad \text{RAD AUTO} \quad \text{FUNC} \quad 1/30 \end{array}$$

3. Sottrarre c a entrambi i membri dell'equazione.

**TI-89:** [2nd] [ANS] [-] [alpha] C

**TI-92 Plus:** [2nd] [ANS] [-] C

$$\begin{array}{l} a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0 \\ a \cdot x^2 + b \cdot x = -c \\ \text{ans}(1) - c \\ \text{MAIN} \quad \text{RAD AUTO} \quad \text{FUNC} \quad 2/30 \end{array}$$

4. Dividere entrambi i membri dell'equazione per il primo coefficiente a.

$$\begin{array}{l} a \cdot x^2 + b \cdot x = -c \\ \frac{a \cdot x^2 + b \cdot x}{a} = \frac{-c}{a} \\ \frac{x \cdot (a \cdot x + b)}{a} = \frac{-c}{a} \\ \text{ans}(1) / a \\ \text{MAIN} \quad \text{RAD AUTO} \quad \text{FUNC} \quad 3/30 \end{array}$$

5. Utilizzare il comando **expand()** per espandere l'ultimo risultato.

$$\begin{array}{l} \text{expand}\left(\frac{x \cdot (a \cdot x + b)}{a} = \frac{-c}{a}\right) \\ x^2 + \frac{b \cdot x}{a} = \frac{-c}{a} \\ \text{expand(ans(1))} \\ \text{MAIN} \quad \text{RAD AUTO} \quad \text{FUNC} \quad 4/30 \end{array}$$

6. Completare l'elevazione al quadrato aggiungendo  $((b/a)/2)^2$  ad entrambe le parti dell'equazione.

$$\begin{array}{l} x^2 + \frac{b \cdot x}{a} = \frac{-c}{a} \\ x^2 + \frac{b \cdot x}{a} + \frac{b^2}{4 \cdot a^2} = \frac{b^2}{4 \cdot a^2} - \frac{c}{a} \\ \text{ans}(1) + ((b/a)/2)^2 \\ \text{MAIN} \quad \text{RAD AUTO} \quad \text{FUNC} \quad 5/30 \end{array}$$

**Nota:** questo esempio utilizza l'ultimo risultato per eseguire calcoli successivi con la TI-89 / TI-92 Plus. Questa funzione permette di ridurre le battute sulla tastiera e, di conseguenza, la possibilità di errori.

**Suggerimento:** procedere nei punti da 4 a 9 continuando ad utilizzare l'ultimo risultato ([2nd] [ANS]), come al punto 3.

7. Scomporre in fattori il risultato mediante il comando **factor()**.

$$\text{factor}\left(x^2 + \frac{b \cdot x}{a} + \frac{b^2}{4 \cdot a^2}\right) = \rightarrow$$

$$\frac{(2 \cdot a \cdot x + b)^2}{4 \cdot a^2} = \frac{-(4 \cdot a \cdot c - b^2)}{4 \cdot a^2}$$

$$\text{factor}(\text{ans}(1))$$

MAIN	RAD AUTO	FUNC	6/30
------	----------	------	------

8. Moltiplicare entrambe le parti dell'equazione per  $4a^2$ .

$$4 \cdot a^2 \cdot \left( \frac{(2 \cdot a \cdot x + b)^2}{4 \cdot a^2} = \frac{-(4 \cdot a \cdot c - b^2)}{4} \right)$$

$$(2 \cdot a \cdot x + b)^2 = -(4 \cdot a \cdot c - b^2)$$

$$4a^2 * \text{ans}(1)$$

MAIN	RAD AUTO	FUNC	7/30
------	----------	------	------

9. Estrarre la radice quadrata di entrambe le parti dell'equazione, tenendo conto dei vincoli  $a > 0$ ,  $b > 0$  e  $x > 0$ .

$$(2 \cdot a \cdot x + b)^2 = -(4 \cdot a \cdot c - b^2)$$

$$\sqrt{(2 \cdot a \cdot x + b)^2} = \sqrt{-(4 \cdot a \cdot c - b^2)}$$

$$2 \cdot a \cdot x + b = \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}$$

$$\text{...}(1) | a > 0 \text{ and } b > 0 \text{ and } x > 0$$

MAIN	RAD AUTO	FUNC	8/30
------	----------	------	------

10. Calcolare  $x$  sottraendo  $b$  da entrambi i membri e poi dividendo per  $2a$ .

$$2 \cdot a \cdot x + b = \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}$$

$$2 \cdot a \cdot x = \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c} - b$$

$$\text{ans}(1) - b$$

MAIN	RAD AUTO	FUNC	9/30
------	----------	------	------

$$\frac{2 \cdot a \cdot x = \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c} - b}{2 \cdot a}$$

$$x = \frac{\sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c} - b}{2 \cdot a}$$

$$\text{ans}(1) / (2a)$$

MAIN	RAD AUTO	FUNC	10/30
------	----------	------	-------

**Nota:** questa è solo una delle due soluzioni delle formule quadratiche generali a causa dei vincoli definiti al punto 9.

Questo esercizio mostra come eseguire diverse operazioni di matrice.

## Esplorazione di una matrice 3x3

Procedere nel modo seguente per generare una matrice casuale, accostarle la matrice identica e poi risolverla per trovare un valore che la rende non invertibile.

1. Nello schermo base, mediante il comando **RandSeed** impostare il generatore di numeri casuali ai valori di default di fabbrica, quindi utilizzare **randMat()** per creare una matrice casuale 3x3 e memorizzarla in a.

```

■ RandSeed 0 Done
■ randMat(3,3) → a
  [ 9  -3  -9 ]
  [ 4  -2   0 ]
  [-7   8   8 ]
randmat(3,3)→a
MAIN RAD AUTO SEQ 2/30
  
```

2. Sostituire l'elemento [2,3] della matrice con la variabile x, quindi utilizzare il comando **augment()** per accostare ad a la matrice identica 3x3 e memorizzare il risultato in b.

```

■ x → a[2,3] x
■ augment(a,identity(3)) → b
  [ 9  -3  -9  1  0  0 ]
  [ 4  -2  x  0  1  0 ]
  [-7   8   0  0  0  1 ]
augment(a,identity(3))→b
MAIN RAD AUTO SEQ 4/30
  
```

**Suggerimento:** il cursore nell'area della cronologia permette di fare scorrere il risultato.

3. Utilizzare **rref()** per ridurre a gradini la matrice b.

Il risultato presenta la matrice identica nelle prime tre colonne e  $a^{-1}$  nelle ultime tre colonne.

```

  [ 1  0  0  8/51 - 96/17(17x + 70) ]
  [ 0  1  0  18/17(17x + 70) + 70 ]
  [ 0  0  1  -6/17 ]
rref(b)
MAIN RAD AUTO SEQ 5/30
  
```

**Suggerimento:** il cursore nell'area della cronologia permette di fare scorrere il risultato.

4. Trovare il valore di x per il quale l'inverso della matrice risulta impossibile.

Immettere: solve(getDenom(2nd) [ANS] [1,4])=0,x)

Risultato:  $x = -70/17$

```

■ solve getDenom [1 0 0 ε
  [ 0  1  0  -
  [ 0  0  1  -
  x = -70/17
getDenom(ans(1)[1,4])=0,x
MAIN RAD AUTO FUNC 6/30
  
```

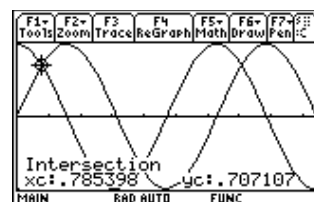
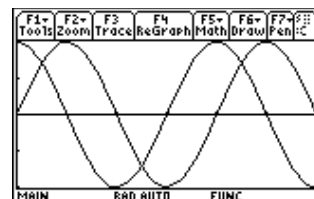
# Esplorazione di $\cos(x) = \sin(x)$

Questo esercizio utilizza due metodi per trovare dove  $\cos(x) = \sin(x)$  per i valori di  $x$  compresi tra 0 e  $3\pi$ .

## Metodo 1: diagramma grafico

Procedere nel modo seguente per osservare l'intersezione dei grafici delle funzioni  $y_1(x)=\cos(x)$  e  $y_2(x)=\sin(x)$ .

1. In Y= Editor, impostare  $y_1(x)=\cos(x)$  e  $y_2(x)=\sin(x)$ .
2. In Window Editor, impostare  $x_{\min}=0$  and  $x_{\max}=3\pi$ .
3. Premere  $\boxed{F2}$  e selezionare A:ZoomFit.
4. Trovare i punti di intersezione tra le due funzioni.
5. Si notino le coordinate  $x$  ed  $y$ . Ripetere i punti 4 e 5 per trovare le altre intersezioni.



**Suggerimento:** premere  $\boxed{F5}$  e selezionare 5:Intersection. Rispondere ai prompt visualizzati sullo schermo che richiedono la selezione delle due curve e degli estremi inferiore e superiore dell'intersezione A.

## Metodo 2: manipolazione simbolica

Procedere nel modo seguente per risolvere l'equazione  $\sin(x)=\cos(x)$  rispetto a  $x$ .

1. Nello schermo base, immettere  $\text{solve}(\sin(x)=\cos(x),x)$ .  
Le soluzioni di  $x$  sono dove  $@n1$  è un qualsiasi numero intero.

```
■ solve(sin(x)=cos(x),x)
      x = (4·@n1 - 3)·π
          4
Solve(sin(x)=cos(x),x)
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30
```

**Suggerimento:** posizionare il cursore nell'area della cronologia per evidenziare l'ultimo risultato. Premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  per copiare il risultato della soluzione generale.

2. Mediante i comandi **ceiling()** e **floor()**, trovare i valori arrotondati per eccesso e per difetto per i punti di intersezione, come mostrato.

```
■ ceiling(zeros((4·@n1 - 3)·π / 4) | @n1 = {1})
      {1}
■ floor(zeros((4·@n1 - 3)·π / 4) | @n1 = {3})
      {3}
s((4·@n1 - 3)·π / 4 - 3π, @n1)
MAIN RAD AUTO FUNC 3/30
```

**Suggerimento:** per ottenere l'operatore "with":

TI-89:  $\boxed{[]}$

TI-92 Plus:  $\boxed{2nd} \boxed{[]}$

3. Immettere la soluzione generale di  $x$  ed applicare il vincolo per  $@n1$ , come indicato.

Confrontare il risultato con quello ottenuto con il Metodo 1.

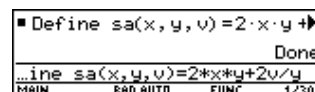
```
■ x = (4·@n1 - 3)·π / 4 | @n1 = {1}
      x = { π / 4  5·π / 4  9·π / 4 }
■ x = (4·@n1 - 3)·π / 4 | @n1 = {1}
      x = { .785398 3.92699 }
...n1-3)·π/4 | @n1={1,2,3}
MAIN RAD AUTO FUNC 4/30
```

Questa attività spiega come calcolare la superficie minima di un parallelepipedo di volume costante  $V$ . Ulteriori informazioni sulle procedure utilizzate nel presente esempio sono riportate nel Capitolo 3: Manipolazione simbolica e nel Capitolo 10: Rappresentazioni grafiche 3D.

## Esplorazione di un grafico 3D della superficie di un parallelepipedo

Procedere nel modo seguente per definire una funzione per la superficie di un parallelepipedo, tracciare un grafico 3D ed utilizzare lo strumento **Trace** per trovare un punto vicino alla superficie minima.

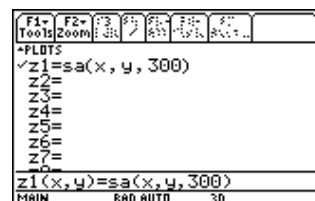
1. Nello schermo base, definire la funzione  $sa(x,y,v)$  per la superficie del parallelepipedo.



Scrivere: define

$$sa(x,y,v)=2*x*y+2v/x+2v/y$$

2. Selezionare il modo 3D Graph. Poi immettere la funzione per  $z_1(x,y)$ , come mostrato nel presente esempio con volume  $v=300$ .



3. Impostare le variabili Window nel modo seguente:

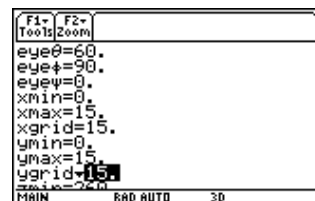
eye= [60,90,0]

x= [0,15,15]

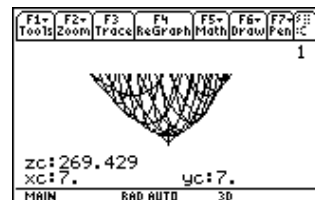
y= [0,15,15]

z= [260,300]

ncontour= [5]



4. Rappresentare graficamente la funzione e, mediante **Trace**, posizionarsi sul punto vicino al valore minimo della funzione della superficie.



## Calcolo analitico della superficie minima

Procedere nel modo seguente per risolvere il problema analiticamente sullo schermo base.

1. Calcolare il valore di  $x$  e  $y$  in funzione di  $v$ .  
Immettere:  $\text{solve}(d(\text{sa}(x,y,v),1x)=0$   
and  $(d(\text{sa}(x,y,v),y)=0, \{x,y\}$

```

■ Define sa(x,y,v)=2·x·y +
Done
■ solve( d/dx(sa(x,y,v))=0 a
x = v1/3 and y = v1/3
... d/dx(sa(x,y,v))=0, {x,y}
MAIN RAD AUTO FUNC 2/6

```

**Suggerimento:** premere **ENTER** per ottenere il risultato esatto in forma simbolica. Premere **♦** **ENTER** per ottenere il risultato approssimato in forma decimale.

2. Calcolare la superficie minima quando il valore di  $v$  è uguale a 300.  
Digitare:  $300 \rightarrow v$   
Digitare:  $\text{sa}(v^{1/3}, v^{1/3}, v)$

```

■ 300 → v 300
■ sa(v1/3, v1/3, v)
60·101/3·32/3
■ sa(v1/3, v1/3, v) 268.884
sa(v1/3, v1/3, v)
MAIN RAD AUTO 30 6/30

```



## Esecuzione di uno script esemplificativo mediante il Text Editor

Questo esercizio illustra come utilizzare Text Editor per eseguire uno script esemplificativo. Per ulteriori informazioni sulle operazioni di testo, fare riferimento al Capitolo 18: Text Editor.

### Esecuzione di uno script esemplificativo

Procedere nel modo seguente per scrivere uno script mediante Text Editor, eseguire il test di tutte le righe, quindi osservare i risultati nell'area della cronologia dello schermo base.

1. Aprire Text Editor, e creare una nuova variabile chiamata demo1.



**Nota:** si accede al simbolo di comando "C" dal menu  $\boxed{F2}$  1:Command della barra degli strumenti.

2. Digitare le seguenti righe nel Text Editor.

: Compute the maximum value of f on the closed interval [a,b]

: assume that f is differentiable on [a,b]

C: define f(x)=x^3- 2x^2+x- 7

C: 1→a:3.22→b

C: d(f(x),x)→df(x)

C: zeros(df(x),x)

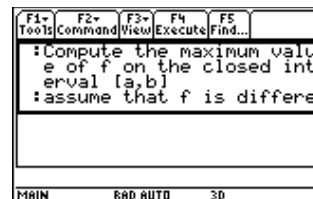
C: f(ans(1))

C: f({a,b})

: The largest number from the previous two commands is the maximum value of the function. The smallest number is the minimum value.



3. Premere  $\boxed{F3}$  e selezionare 1:Script view per visualizzare il Text Editor e lo schermo base in uno schermo suddiviso. Posizionare il cursore sulla prima riga del Text Editor.



**Nota:** premere **[F3]** e selezionare 2:Clear split per tornare allo schermo completo del Text Editor.

4. Premere **[F4]** ripetutamente per eseguire una per una tutte le righe dello script.

F1- Tools	F2- Command	F3- View	F4- Execute	F5- Find...
<pre> :nttable on [a,b] C: Define f(x)=x^3-2x^2+x-7 C: [I] → a: 3.22 → b </pre>				
<pre> ■ Define f(x)=x^3-2x^2+x Done </pre>				
MAIN RAD AUTO FUNC				

F1- Tools	F2- Command	F3- View	F4- Execute	F5- Find...
<pre> C: zeros(df(x), x) C: f(ans(1)) C: f([a,b]) : [The largest number from </pre>				
<pre> ■ f([a b]) (-7 8.86945) </pre>				
MAIN RAD AUTO 3D				

**Suggerimento:** premere **[2nd] [QUIT]** due volte per visualizzare lo schermo base.

5. Per visualizzare i risultati dello script su uno schermo completo, passare allo schermo base.

F1- Tools	F2- Algebra	F3- Calc	F4- Other	F5- Pr3mID	F6- Clean Up
<pre> ■ <math>\frac{d}{dx}(f(x)) \rightarrow df(x)</math> Done ■ zeros(df(x), x) (1/3 1) ■ f((1/3 1)) { -185/27 -7 } ■ f([a b]) (-7 8.86945) f([a,b]) </pre>					
MAIN RAD AUTO 3D 12/30					

## Scomposizione di una funzione razionale

In questo esercizio viene descritta la scomposizione di una funzione razionale in quoziente e resto. Per ulteriori informazioni relative al procedimento utilizzato in questo esempio, fare riferimento al Capitolo 6: Rappresentazione grafica delle funzioni: operazioni di base e al Capitolo 3: Manipolazione simbolica.

### Scomposizione di una funzione razionale

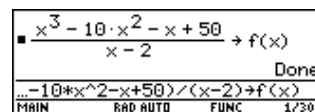
**Nota:** i dati inseriti sono visualizzati in caratteri inversi negli schermi esemplificativi.

**Suggerimento:** posizionare il cursore nell'area della cronologia per evidenziare l'ultimo risultato. Premere **ENTER** per copiarla nella riga di introduzione.

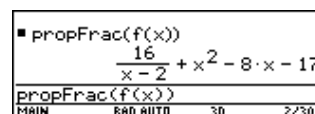
Per esaminare la scomposizione di una funzione razionale  $f(x) = (x^3 - 10x^2 - x + 50)/(x - 2)$  in un grafico:

1. Nello schermo base, immettere la funzione razionale come mostrato di seguito e memorizzarla in una funzione  $f(x)$ .

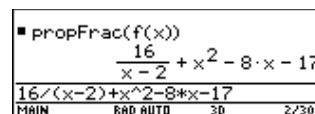
Immettere:  $(x^3 - 10x^2 - x + 50)/(x - 2) \rightarrow f(x)$



2. Utilizzare la funzione **propFrac** per dividere la funzione in quoziente e resto.

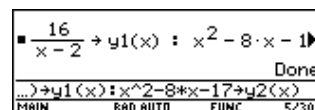


3. Copiare l'ultimo risultato nella riga di introduzione —oppure—  
Immettere:  
 $16/(x - 2) + x^2 - 8x - 17$

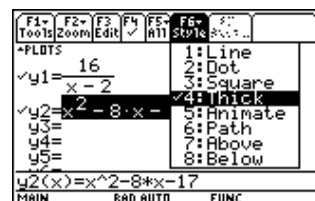


4. Modificare l'ultimo risultato nella riga di introduzione. Memorizzare il resto in  $y1(x)$  e il quoziente in  $y2(x)$ , come illustrato.

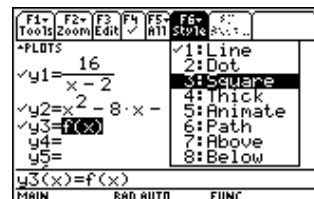
Immettere:  $16/(x - 2) \rightarrow y1(x)$ :  
 $x^2 - 8x - 17 \rightarrow y2(x)$



5. In Y= Editor, selezionare lo stile di rappresentazione grafica "Thick" per  $y2(x)$ .

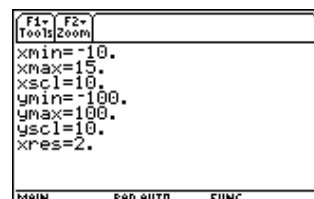


6. Aggiungere la funzione originale  $f(x)$  a  $y3(x)$  e selezionare lo stile di rappresentazione grafica "Square".



7. In Window Editor, impostare le variabili Window nel modo seguente:

x= [-10,15,10]  
y= [-100,100,10]

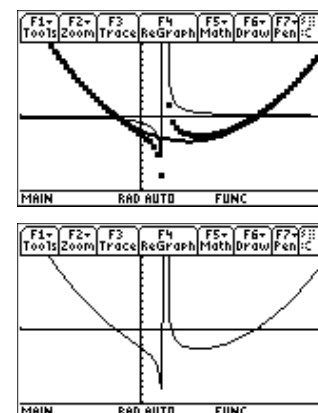


**Nota:** verificare che il modo Graph sia impostato su Function.

8. Tracciare il grafico.

Si osservi che il comportamento generale della funzione  $f(x)$  è fondamentalmente rappresentato dal quoziente quadratico  $y2(x)$ . L'espressione razionale è sostanzialmente una funzione quadratica in quanto  $x$  diviene molto elevato sia nella direzione positiva che negativa.

Il grafico inferiore,  $y3(x)=f(x)$ , è rappresentato separatamente utilizzando lo stile "Line".



In questo esercizio viene fornito uno studio statistico sul peso degli studenti di una scuola superiore, applicando diverse categorie per filtrare i dati. Per ulteriori informazioni relative ai comandi utilizzati in questo esempio, fare riferimento al Capitolo 15: Data/Matrix Editor e al Capitolo 16: Statistiche e rappresentazione di dati.

### Filtro dei dati mediante categorie

Gli studenti sono stati suddivisi in otto categorie, a seconda del sesso e dell'anno scolastico frequentato (ginnasio, prima liceo, seconda liceo o terza liceo). I dati (peso espresso in libbre) e le rispettive categorie sono inseriti in Data/Matrix Editor.

**Tabella 1:** Categoria/Descrizione

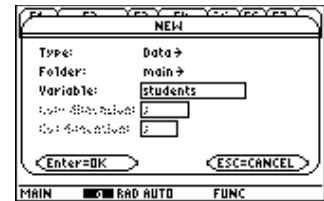
Categoria (C2)	Anno scolastico e sesso
1	Ragazzi ginnasio
2	Ragazze ginnasio
3	Ragazzi prima liceo
4	Ragazze prima liceo
5	Ragazzi seconda liceo
6	Ragazze seconda liceo
7	Ragazzi terza liceo
8	Ragazze terza liceo

**Tabella 2:** Confronto C1 (peso di ciascuno studente espresso in libbre) e C2 (categoria)

C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
110	1	115	3	130	5	145	7
125	1	135	3	145	5	160	7
105	1	110	3	140	5	165	7
120	1	130	3	145	5	170	7
140	1	150	3	165	5	190	7
85	2	90	4	100	6	110	8
80	2	95	4	105	6	115	8
90	2	85	4	115	6	125	8
80	2	100	4	110	6	120	8
95	2	95	4	120	6	125	8

Procedere nel modo seguente per confrontare il peso degli studenti della scuola superiore con l'anno scolastico frequentato.

1. Avviare Data/Matrix Editor e creare una nuova variabile di dati chiamata students.



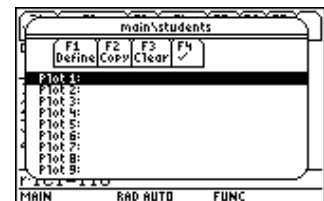
2. Immettere i dati e le categorie della Tabella 2 rispettivamente nelle colonne c1 e c2.

F1 Tools	F2 Plot Setup	F3 Cell Header	F4 F5 F6 F7 Calc Util Stat
DATA	c1	c2	c3
4	120	1	
5	140	1	
6	85	2	
7	80	2	

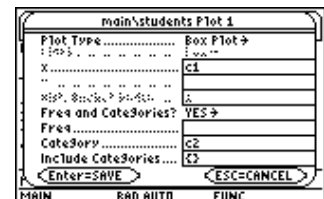
r7c2=2

**Nota:** creare diversi grafici a riquadri per confrontare i vari sottogruppi dell'intero gruppo di dati.

3. Aprire il menu [F2] Plot Setup della barra degli strumenti.



4. Definire il grafico e i parametri del filtro per Plot 1, come mostrato in questo schermo.



5. Copiare Plot 1 su Plot 2.



6. Ripetere il punto 5 e copiare Plot 1 su Plot 3, Plot 4 e Plot 5.



7. Premere **[F1]** e modificare la voce Include Categories per Plot 2 fino a Plot 5, nel modo seguente:

Plot 2: {1,2}

(ragazzi ginnasio, ragazze ginnasio)

Plot 3: {7,8}

(ragazzi terza liceo, ragazze terza liceo)

Plot 4: {1,3,5,7}

(tutti i ragazzi)

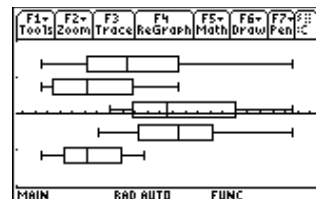
Plot 5: {2,4,6,8}

(tutte le ragazze)

**Nota:** è possibile selezionare solo da Plot 1 a Plot 5.

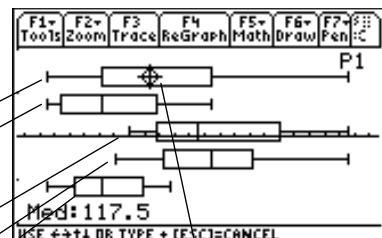
8. In Y= Editor, deselectare eventuali funzioni selezionate da precedenti esercizi.

9. Visualizzare i grafici premendo **[F2]** e selezionando 9:Zoomdata.



10. Lo strumento **Trace** permette di confrontare il peso medio degli studenti per diversi sottogruppi.

tutti gli studenti  
tutti gli studenti del  
ginnasio  
tutti gli studenti della terza  
liceo  
tutti i ragazzi  
tutte le ragazze



media, tutti gli studenti

## Programma CBL per la TI-89 / TI-92 Plus

Questo esercizio fornisce un programma che può essere utilizzato quando la TI-89 / TI-92 Plus è collegata a un'unità CBL™ (Calculator-Based Laboratory™). Questo programma fa riferimento alla legge di raffreddamento di Newton ed è simile all'esperimento del caffè riportato nel *CBL System Experiment Workbook*. È possibile usare la tastiera del computer per digitare un testo esteso e successivamente usare TI-GGRAPH LINK per inviarlo alla TI-89 / TI-92 Plus.

Altri programmi CBL per la TI-89 / TI-92 Plus sono disponibili presso il sito web TI all'indirizzo <http://www.ti.com/calc/cbl>

Istruzioni di programma	Descrizione
:cooltemp()	Nome del programma
:Prgm	
:Local i	Dichiara la variabile locale; esiste solo durante l'esecuzione.
:setMode("Graph","FUNCTION")	Imposta la TI-89 / TI-92 Plus per la rappresentazione grafica di una funzione.
:	
:PlotsOff	Disattiva eventuali grafici precedenti.
:FnOff	Disattiva eventuali funzioni precedenti.
:ClrDraw	Cancella eventuali oggetti precedentemente tracciati sugli schermi grafici.
:	
:ClrGraph	Cancella tutti i grafici precedenti.
:ClrIO	Cancella lo schermo Program IO della TI-89 / TI-92 Plus.
:-10>xmin:99>xmax:10>xsc1	Imposta le variabili Window.
:-20>ymin:100>ymax:10>ysc1	
:{0}>data	Crea e/o azzera una lista chiamata data.
:{0}>time	Crea e/o azzera una lista chiamata time.
:Send{1,0}	Invia un comando per azzerare l'unità CBL.
:Send{1,2,1}	Imposta Chan. 2 dell'unità CBL su AutoID per registrare la temperatura.
:Disp "Press ENTER to start"	Richiede all'utente di premere <b>ENTER</b> .
:Disp "graphingTemperature."	
:	
:Pause	Attende che l'utente sia pronto per incominciare.
:PtText "TEMP(C)",2,99	Identifica l'asse y del grafico.
:PtText "T(S)",80,-5	Identifica l'asse x del grafico.
:Send{3,1,-1,0}	Invia il comando <b>Trigger</b> all'unità CBL; raccoglie dati in tempo reale.
:For i,1,99	Ripete le due istruzioni successive per 99 letture di temperatura.
:Get data[i]	Riceve una temperatura dall'unità CBL e la memorizza in una lista.
:PtOn i,data[i]	Traccia in un grafico i dati relativi alla temperatura.
:EndFor	
:seq(i,1,99,1)>time	Crea una lista per rappresentare il numero di campioni time o data.
:NewPlot 1,1,time,data,,,4	Traccia time e data mediante NewPlot e lo strumento <b>Trace</b> .
:DispG	Visualizza il grafico.
:PtText "TEMP(C)",2,99	Identifica nuovamente gli assi.
:PtText "T(S)",80,-5	
:EndPrgm	Interrompe il programma.

È anche possibile utilizzare il Calculator-Based Ranger™ (CBR™) per esplorare i rapporti matematici e scientifici tra distanza, velocità, accelerazione e tempo usando i dati raccolti dalle attività svolte.



Questo esercizio utilizza le impostazioni dello schermo suddiviso per mostrare contemporaneamente un grafico parametrico e una tabella per lo studio della traiettoria di una palla da baseball.

## Impostazione di un grafico parametrico e di una tabella

Procedere nel modo seguente per studiare la traiettoria di una palla da baseball, con velocità iniziale di 95 piedi al secondo e angolo iniziale di 32 gradi.

1. Impostare i modi per Page 1, come mostrato in questo schermo.



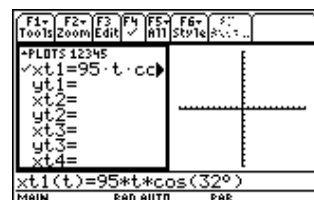
2. Impostare i modi per Page 2, come mostrato in this schermo.



**Suggerimento:** premere  $\boxed{2nd} \boxed{[^\circ]}$  per ottenere il simbolo dei gradi.

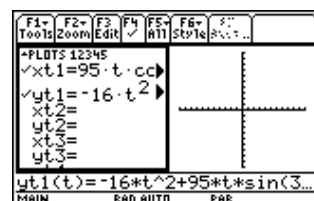
3. In Y= Editor sulla parte sinistra dello schermo, immettere l'equazione della distanza della palla al tempo t per  $x_{t1}(t)$ .  

$$x_{t1}(t) = 95 \cdot t \cdot \cos(32^\circ)$$



4. In Y= Editor, immettere l'equazione per l'altezza della palla al tempo t per  $y_{t1}(t)$ .  

$$y_{t1}(t) = -16 \cdot t^2 + 95 \cdot t \cdot \sin(32^\circ)$$

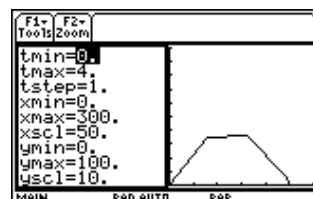
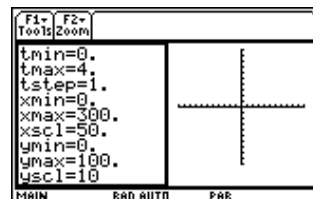


- Impostare le variabili Window nel modo seguente:

$t$  values= [0,4,.1]  
 $x$  values= [0,300,50]  
 $y$  values= [0,100,10]

**Suggerimento:** premere  $\boxed{2nd} \boxed{[t\Delta]$ .

- Passare alla parte destra dello schermo e visualizzare il grafico.



**Suggerimento:** premere  $\boxed{\blacklozenge} \boxed{[TblSet]}$ .

- Visualizzare la finestra di dialogo TABLE SETUP e cambiare tblStart in 0 e  $\Delta t$  in 0.1.

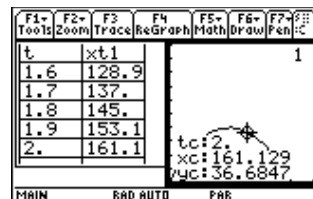
**Suggerimento:** premere  $\boxed{\blacklozenge} \boxed{[TABLE]}$ .

- Visualizzare la tabella nella parte sinistra e premere  $\boxed{\blacktriangledown}$  per evidenziare  $t=2$ .

t	xt1
1.6	128.9
1.7	137.
1.8	145.
1.9	153.1
2.	161.1

**Nota:** spostando il cursore da  $t=0.0$  a  $t=3.1$ , si vede la posizione della palla al tempo  $t_c$ .

- Passare alla parte destra dello schermo. Premere  $\boxed{F3}$  e tracciare il grafico per visualizzare i valori di  $x_c$  ed  $y_c$  quando  $t_c=2$ .



## Esercizio facoltativo

Presumendo la stessa velocità iniziale di 95 piedi al secondo, trovare l'angolo secondo il quale la palla deve essere colpita per raggiungere la massima distanza.

In questo esercizio viene descritta la rappresentazione grafica degli zeri complessi di un polinomio cubico. Per ulteriori informazioni sul procedimento utilizzato in questo esempio, fare riferimento al Capitolo 3: Manipolazione simbolica e al Capitolo 10: Rappresentazione grafica 3D.

## Visualizzazione delle radici complesse

Procedere nel modo seguente per espandere il polinomio cubico  $(x-1)(x-i)(x+i)$ , trovare il valore assoluto della funzione, rappresentare graficamente la superficie del modulo ed utilizzare lo strumento **Trace** per esplorare tale superficie.

**Suggerimento:** posizionare il cursore nell'area della cronologia per evidenziare l'ultimo risultato e premere **ENTER** per copiarlo nella riga di introduzione.

**Nota:** a causa del valore assoluto di una funzione appaiono come punti di contatto e non di intersezione con l'asse  $x$ . Analogamente, a causa del valore assoluto, le radici di una funzione in due variabili appaiono come punti di contatto con il piano  $xy$ .

**Nota:** il grafico di  $z_1(x,y)$  sarà la superficie del modulo.

1. Nello schermo base, mediante la funzione **expand()** espandere l'espressione cubica  $(x-1)(x-i)(x+i)$  e vedere il primo polinomio.

```

■ expand((x-1)*(x-i)*(x+i))
      x^3 - x^2 + x - 1
expand((x-1)*(x-i)*(x+i))
MAIN      RAD AUTO  FUNC  1/30
    
```

2. Copiare e incollare l'ultimo risultato nella riga di introduzione e lo memorizza nella funzione  $f(x)$ .

```

■ expand((x-1)*(x-i)*(x+i))
      x^3 - x^2 + x - 1
■ x^3 - x^2 + x - 1 → f(x) Done
x^3-x^2+x-1→f(x)
MAIN      RAD AUTO  FUNC  2/30
    
```

3. Il comando **abs()** permette di trovare il valore assoluto di  $f(x+yi)$ . (Questo calcolo dura circa due minuti).

```

■ |f(x+yi)|
  x^6 - 2*x^5 + 3*x^4*(y^2 + 1) →
abs(f(x+yi))
MAIN      RAD AUTO  FUNC  3/30
    
```

4. Copiare e incollare l'ultimo risultato nella riga di introduzione e lo memorizza nella funzione  $z_1(x,y)$ .

```

■ x^6 - 2*x^5 + 3*x^4*(y^2 + 1) →
...^2-1)^2*(y^2+1)→z1(x,y) Done
MAIN      RAD AUTO  FUNC  5/30
    
```

5. Impostare il modo di rappresentazione grafica 3D dell'unità, attivare gli assi per il formato grafico e impostare le variabili Window nel modo seguente:

```

F1-Y F2-
Tools Zoom
eyeθ=20.
eyeφ=70.
eyeψ=0.
xmin=-2.
xmax=2.
xgrid=20.
ymin=-2.
ymax=2.
ygrid=20.
zmin=-1.
zmax=1.
MAIN      RAD AUTO  3D
    
```

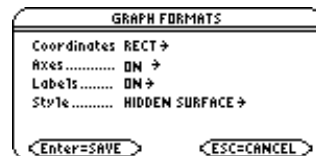
```

eye=      [20,70,0]
x=        [-2,2,20]
y=        [-2,2,20]
z=        [-1,2]
ncontour= [5]
    
```

**Nota:** il calcolo e il disegno del grafico richiedono circa tre minuti.

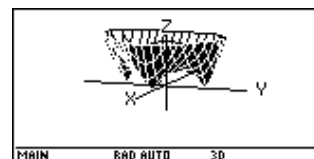
6. In Y=Editor, premere:  
**TI-89:**  $\left[ \blacklozenge \right] \left[ 1 \right]$   
**TI-92 Plus:**  $\left[ \blacklozenge \right] \left[ F \right]$   
 e impostare le variabili del formato grafico su:

Axes= ON  
 Labels= ON  
 Style= HIDDEN SURFACE

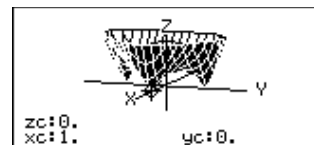


7. Rappresentare graficamente la superficie del modulo.

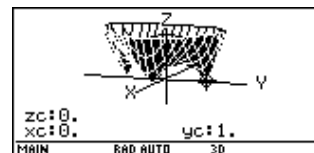
Il grafico 3D permette di visualizzare un'immagine delle radici nei punti in cui la superficie tocca il piano xy.



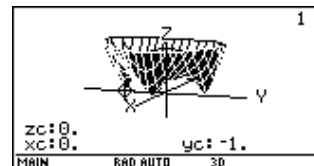
8. Mediante lo strumento **Trace** è possibile esplorare i valori della funzione nei punti in cui  $x=1$  e  $y=0$ .



9. Mediante lo strumento **Trace** è possibile esplorare i valori della funzione nei punti in cui  $x=0$  e  $y=1$ .



10. Mediante lo strumento **Trace** è possibile esplorare i valori della funzione nei punti in cui  $x=0$  e  $y=-1$ .



## Riepilogo

Si noti che  $zc$  è zero per ciascuno dei valori della funzione nei punti da 7 a 9. Pertanto, è possibile visualizzare gli zeri complessi  $1, -i, i$  del polinomio  $x^3 - x^2 + x - 1$  con i tre punti nei quali la superficie del modulo tocca il piano xy.

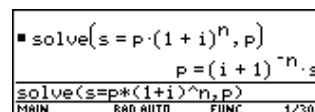
## Risoluzione di un problema di capitalizzazione standard

Questo esercizio permette di calcolare il tasso di interesse, il capitale iniziale, il numero dei periodi di capitalizzazione e il montante.

### Calcolo del tasso di interesse annuo

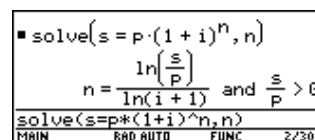
Procedere nel modo seguente per calcolare il tasso di interesse ( $i$ ) annuo, ove il capitale iniziale ( $p$ ) sia di 1.000 dollari, il numero di periodi di capitalizzazione ( $n$ ) sia 6 e il valore futuro ( $s$ ) sia di 2.000 dollari.

1. Nello schermo base, inserire l'equazione per calcolare  $p$ .



$\text{solve}(s = p \cdot (1 + i)^n, p)$   
 $p = (s / (1 + i)^n) \cdot s$   
MAIN RAD AUTO FUNC 1/30

2. Immettere l'equazione per calcolare  $n$ .



$\text{solve}(s = p \cdot (1 + i)^n, n)$   
 $n = \frac{\ln(\frac{s}{p})}{\ln(1 + i)}$  and  $\frac{s}{p} > 0$   
MAIN RAD AUTO FUNC 2/30

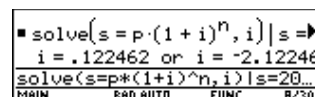
**Suggerimento:** per inserire l'operatore "with" ( $|$ ):

TI-89:  $|$

TI-92 Plus:  $2^{nd}$   $|$

3. Immettere l'equazione per calcolare  $i$  utilizzando l'operatore "with".

$\text{solve}(s = p \cdot (1 + i)^n, i) | s = 2000$  e  
 $p = 1000$  e  $n = 6$



$\text{solve}(s = p \cdot (1 + i)^n, i) | s = 2000$   
 $i = .122462$  or  $i = -2.12246$   
MAIN RAD AUTO FUNC 3/30

**Suggerimento:** premere  $\diamond$   $\text{ENTER}$  per ottenere un risultato in virgola mobile.

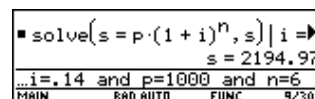
Risultato: il tasso di interesse è  
12,246%.

### Calcolo del montante

Calcolare il montante di un capitale utilizzando i dati dell'esempio precedente nel quale il tasso di interesse era del 14%.

Immettere l'equazione per calcolare  $s$ .

$\text{solve}(s = p \cdot (1 + i)^n, s) | i = .14$  e  $p = 1000$   
e  $n = 6$



$\text{solve}(s = p \cdot (1 + i)^n, s) | i = .14$   
 $s = 2194.97$   
MAIN RAD AUTO FUNC 5/30

Risultato: il valore futuro ad  
interesse 14% è 2.194,97 dollari.

## Calcolo del valore futuro del denaro

Questo esercizio crea una funzione che permette di calcolare il costo per il finanziamento di un articolo. Per ulteriori informazioni sulle procedure utilizzate in questo esempio, fare riferimento al Capitolo 17: Programmazione.

### Funzione Time-Value-of-Money

**Suggerimento:** è possibile usare la tastiera del computer per digitare un testo esteso e successivamente usare TI-GGRAPH LINK per inviarlo alla TI-89 / TI-92 Plus.

Nel Program Editor, definire la seguente funzione tvm (valore futuro del denaro), dove temp1= numero delle rate, temp2= tasso di interesse annuale, temp3= valore attuale, temp4= rata mensile, temp5= valore futuro e temp6= periodo di decorrenza (o di scadenza) della rata (1= inizio del mese, 0=fine del mese).

```
:tvm(temp1,temp2,temp3,temp4,temp5,temp6)
:Func
:Local tempi,tempfunc,tempstr1
:- temp3+(1+temp2/1200*temp6)*temp4*((1-(1+temp2/1200)^(
  -temp1))/(temp2/1200))-temp5*(1+temp2/1200)^( -temp1)
  →tempfunc
:For tempi,1,5,1
:"temp"&exact(string(tempi))>tempstr1
:If when(#tempstr1=0,false,false,true) Then
:If tempi=2
:Return approx(nsolve(tempfunc=0,#tempstr1) | #tempstr1>0 and
  #tempstr1<100)
:Return approx(nsolve(tempfunc=0,#tempstr1))
:EndIf
:EndFor
:Return "parameter error"
:EndFunc
```

### Calcolo delle rate mensili

Calcolare la rata mensile da pagare per un valore di 10.000 dollari, se si versano 48 rate al tasso di interesse annuo del 10%.

Nello schermo base, inserire i valori tvm per calcolare pmt.

Risultato: la rata mensile è di 251,53 dollari.

■ tvm(48, 10, 10000, pmt, 0, 1)			
251.53			
tvm(48, 10, 10000, pmt, 0, 1)			
MAIN	RAD	AUTO	FUNC 1/30

### Calcolo del numero di rate

Calcolare il numero di rate necessarie per estinguere il debito, se si possono effettuare versamenti mensili di 300 dollari.

Nello schermo base, inserire i valori di tvm per calcolare n.

Risultato: il numero di rate è 38,8308.

■ tvm(n, 10, 10000, 300, 0, 1)			
38.8308			
tvm(n, 10, 10000, 300, 0, 1)			
MAIN	RAD	AUTO	FUNC 2/30

Questo esercizio permette di trovare i fattori razionali, reali o complessi delle espressioni. Per ulteriori informazioni sulle procedure utilizzate nel presente esempio, fare riferimento al Capitolo 3: Manipolazione simbolica.

## Calcolo dei fattori

Immettere le espressioni di seguito descritte nello schermo base.

1. `factor(x^3-5x)` [ENTER] visualizza un risultato razionale.

■ <code>factor(x<sup>3</sup>-5·x)</code>	
$x \cdot (x^2 - 5)$	
<code>factor(x^3-5x)</code>	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

2. `factor(x^3+5x)` [ENTER] visualizza un risultato razionale.

■ <code>factor(x<sup>3</sup>+5·x)</code>	
$x \cdot (x^2 + 5)$	
<code>factor(x^3+5x)</code>	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

3. `factor(x^3-5x,x)` [ENTER] visualizza un risultato reale.

■ <code>factor(x<sup>3</sup>-5·x,x)</code>	
$x \cdot (x + \sqrt{5}) \cdot (x - \sqrt{5})$	
<code>factor(x^3-5x,x)</code>	
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30

4. `cfactor(x^3+5x,x)` [ENTER] visualizza un risultato complesso.

■ <code>cFactor(x<sup>3</sup>+5·x,x)</code>	
$x \cdot (x + \sqrt{5} \cdot i) \cdot (x - \sqrt{5} \cdot i)$	
<code>cfactor(x^3+5x,x)</code>	
MAIN	RAD AUTO FUNC 4/30

In questo esercizio si immagina di dovere prelevare alcune palline di colori diversi da un contenitore senza sostituirle. Per ulteriori informazioni sulle procedure utilizzate in questo esempio, fare riferimento al Capitolo 17: Programmazione.

Funzione di prelievo senza sostituzione

Nel Program Editor, definire drawball() come funzione che possa essere chiamata con due parametri. Il primo parametro è una lista in cui ciascun elemento corrisponde al numero di palline di un determinato colore. Il secondo parametro corrisponde al numero delle palline da selezionare. Questa funzione restituisce una lista nella quale ogni elemento corrisponde al numero di palline selezionate di ciascun colore.

<pre>:drawball(urnlist,drawnum) :Func :Local templist,drawlist,colordim,     numballs,i,pick,urncum,j :If drawnum&gt;sum(urnlist) :Return "too few balls" :dim(urnlist)→ colordim :urnlist→ templist :newlist(colordim)→ drawlist :For i,1,drawnum,1 :sum(templist)→ numballs :rand(numballs)→ pick :For j,1,colordim,1 :cumSum(templist)→ urncum (continua nella colonna accanto)</pre>	<pre>:If pick ≤ urncum[j] Then :drawlist[j]+1→ drawlist[j] :templist[j]- 1→ templist[j] :Exit :EndIf :EndFor :EndFor :Return drawlist :EndFunc</pre>
--	--

Prelievo senza sostituzione

Si supponga che in un contenitore vi siano  $n1$  palle di un colore,  $n2$  palle di  $n$  secondo colore,  $n3$  palle di un terzo colore, ecc. Si immagini di prelevare alcune palline senza sostituirle.

- 1. Immettere un generatore di numeri casuali mediante il comando **RandSeed**.
- 2. Immaginando che nel contenitore vi siano 10 palline rosse e 25 bianche, si presuma di prenderne 5 a caso senza sostituirle. Immettere drawball({10,25},5).  
  
Risultato: 2 palle rosse e 3 bianche.

■ RandSeed 1147	Done
randseed 1147	
MAIN	RAD AUTO FUNC 1/30

■ drawball({10 25},5)	
drawball({10,25},5)	(2 3)
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30





# Funzioni e istruzioni



Riferimento rapido.....	410
Elenco alfabetico delle operazioni .....	414

In questa sezione sono descritte la sintassi e l'azione di tutte le funzioni e le istruzioni della TI-89 / TI-92 Plus.

Nome della funzione o dell'istruzione.		Tasto o menu per inserire il nome. È inoltre possibile digitare il nome.	Esempio
Circle	CATALOG		
<b>Circle</b> <i>x, y, r [, modoTracciato]</i>		Nella finestra di visualizzazione ZoomSqr:	
Disegna una circonferenza con centro nelle coordinate Window ( <i>x, y</i> ) e con raggio <i>r</i> .		ZoomSqr:Circle 1,2,3 <span>ENTER</span>	
<i>x, y</i> e <i>r</i> devono essere valori reali.			
Se <i>modoTracciato</i> = 1, traccia la circonferenza (default).			
Se <i>modoTracciato</i> = 0, la circonferenza viene disattivata.			
Se <i>modoTracciato</i> = -1, inverte i pixel della circonferenza..			
<b>Nota:</b> tutti gli oggetti precedentemente tracciati vengono cancellati quando si esegue un nuovo disegno.		Spiegazione della funzione o dell'istruzione.	
Gli argomenti sono visualizzati in <i>corsivo</i> . Gli argomenti tra parentesi [ ] sono facoltativi. Non digitare le parentesi.			
La riga della sintassi mostra l'ordine ed il tipo di argomenti forniti. Verificare di avere separato con una virgola eventuali argomenti multipli.			

In questa sezione sono elencate le funzioni e le istruzioni della TI-89 / TI-92 Plus, suddivise in gruppi funzionali; viene inoltre riportato il numero della pagina nella quale sono descritte all'interno della presente appendice.

## Algebra

("with")	541	cFactor()	419	comDenom()	422
cSolve()	425	cZeros()	429	expand()	444
factor()	446	getDenom()	452	getNum()	453
nSolve()	474	propFrac()	482	randPoly()	489
solve()	505	tCollect()	515	tExpand()	515
zeros()	522				

## Calcolo

f() (integrale)	534	Π() (prodotto)	536	Σ() (somma)	536
arcLen()	416	avgRC()	417	d()	431
deSolve()	433	fMax()	447	fMin()	448
limit()	459	nDeriv()	470	nInt()	472
' (primo)	539	seq()	495	taylor()	514

## Grafici

AndPic	415	BldData	418	Circle	420
ClrDraw	420	ClrGraph	421	CyclePic	429
DrawFunc	438	DrawInv	438	DrawParm	438
DrawPol	439	DrawSlp	439	DrwCtour	440
FnOff	448	FnOn	448	Graph	454
Line	460	LineHorz	460	LineTan	461
LineVert	461	NewPic	471	PtChg	483
PtOff	483	PtOn	483	ptTest()	483
PtText	483	PxlChg	483	PxlCrcl	484
PxlHorz	484	PxlLine	484	PxlOff	484
PxlOn	485	pxlTest()	485	PxlText	485
PxlVert	485	RclGDB	489	RclPic	489
RplcPic	494	Shade	499	StoGDB	509
StoPic	509	Style	510	Trace	518
XorPic	522	ZoomBox	524	ZoomData	524
ZoomDec	525	ZoomFit	525	ZoomIn	526
ZoomInt	526	ZoomOut	526	ZoomPrev	527
ZoomRcl	527	ZoomSqr	527	ZoomStd	527
ZoomSto	528	ZoomTrig	528		

## Liste

+	(addizione)	528	-	(sottrazione)	529	*	(moltiplic)	529
/	(divisione)	530	~	(negazione)	530	^	(elev. a pot)	536
augment()		417	crossP()		425	cumSum()		427
dim()		436	dotP()		438	explist()		444
left()		459	listmat()		462	Δlist()		462
matlist()		466	max()		466	mid()		468
min()		468	newList()		471	polyEval()		480
product()		482	right()		492	rotate()		492
shift()		500	SortA		507	SortD		507
sum()		510						

## Matematica

<b>+</b> (addizione)	528	<b>-</b> (sottrazione)	529	<b>*</b> (moltiplic)	529
<b>/</b> (divisione)	530	<b>-</b> (negazione)	530	<b>%</b> (percentuale)	531
<b>!</b> (fattoriale)	534	<b>√()</b> (rad. quad.)	535	<b>^</b> (elev. a pot.)	536
<b>°</b> (gradi)	538	<b>∠</b> (angolo)	538	<b>°', "</b>	538
<b>_</b> (sottolineato)	539	<b>►</b> (converti)	540	<b>10^()</b>	540
<b>0b, 0h</b>	542	<b>►Bin</b>	417	<b>►Cylind</b>	429
<b>►DD</b>	431	<b>►Dec</b>	432	<b>►DMS</b>	437
<b>►Hex</b>	455	<b>►Polar</b>	480	<b>►Rect</b>	490
<b>►Sphere</b>	508	<b>abs()</b>	414	<b>and</b>	414
<b>angle()</b>	415	<b>approx()</b>	416	<b>ceiling()</b>	418
<b>conj()</b>	422	<b>cos</b>	423	<b>cos<sup>-1</sup>()</b>	424
<b>cosh()</b>	424	<b>cosh<sup>-1</sup>()</b>	424	<b>E</b>	440
<b>e^()</b>	440	<b>exact()</b>	443	<b>floor()</b>	447
<b>fpart()</b>	450	<b>gcd()</b>	450	<b>imag()</b>	456
<b>int()</b>	457	<b>intDiv()</b>	457	<b>iPart()</b>	458
<b>isPrime()</b>	458	<b>lcm()</b>	459	<b>ln()</b>	463
<b>log()</b>	464	<b>max()</b>	466	<b>min()</b>	468
<b>mod()</b>	469	<b>nCr()</b>	470	<b>nPr()</b>	474
<b>P►Rx()</b>	477	<b>P►Ry()</b>	477	<b>r</b> (radianti)	537
<b>R►Pθ()</b>	488	<b>R►Pr()</b>	488	<b>real()</b>	490
<b>remain()</b>	491	<b>rotate()</b>	492	<b>round()</b>	493
<b>shift()</b>	500	<b>sign()</b>	501	<b>sin()</b>	502
<b>sin<sup>-1</sup>()</b>	503	<b>sinh()</b>	503	<b>sinh<sup>-1</sup>()</b>	504
<b>tan()</b>	512	<b>tan<sup>-1</sup>()</b>	513	<b>tanh()</b>	513
<b>tanh<sup>-1</sup>()</b>	514	<b>tmpCnv()</b>	516	<b>ΔtmpCnv()</b>	517
<b>x<sup>-1</sup></b>	541				

## Matrici

<b>+</b> (addizione)	528	<b>-</b> (sottrazione)	529	<b>*</b> (moltiplic)	529
<b>/</b> (divisione)	530	<b>-</b> (negazione)	530	<b>.+</b> (punto addiz.)	533
<b>.-</b> (punto sottr.)	533	<b>.</b> (punto molt.)	533	<b>./</b> (punto div.)	534
<b>.^</b> (punto elev.					
a potenza)	534	<b>^</b> (elev. a pot.)	536	<b>augment()</b>	417
<b>colDim()</b>	421	<b>colNorm()</b>	421	<b>crossP()</b>	425
<b>cumSum()</b>	427	<b>det()</b>	435	<b>diag()</b>	435
<b>dim()</b>	436	<b>dotP()</b>	438	<b>eigVc()</b>	441
<b>eigVI()</b>	441	<b>Fill</b>	447	<b>identity()</b>	455
<b>list►mat()</b>	462	<b>LU</b>	466	<b>mat►list()</b>	466
<b>max()</b>	466	<b>mean()</b>	467	<b>median()</b>	467
<b>min()</b>	468	<b>mRow()</b>	469	<b>mRowAdd()</b>	469
<b>newMat()</b>	471	<b>norm()</b>	473	<b>product()</b>	482
<b>QR</b>	486	<b>randMat()</b>	488	<b>ref()</b>	490
<b>rowAdd()</b>	493	<b>rowDim()</b>	493	<b>rowNorm()</b>	493
<b>rowSwap()</b>	494	<b>rref()</b>	494	<b>simult()</b>	502
<b>stdDev()</b>	508	<b>subMat()</b>	510	<b>sum()</b>	510
<b>T</b>	511	<b>unitV()</b>	519	<b>variance()</b>	519
<b>x<sup>-1</sup></b>	541				

---

**Programmazione**

<b>=</b>	531	<b>≠ (diverso)</b>	531	<b>&lt;</b>	532
<b>≤</b>	532	<b>&gt;</b>	532	<b>≥</b>	533
<b># (conv. indir)</b>	537	<b>→ (memorizz.)</b>	542	<b>Ⓢ (commento)</b>	542
<b>and</b>	414	<b>ans()</b>	416	<b>Archive</b>	416
<b>ClrErr</b>	420	<b>ClrGraph</b>	421	<b>ClrHome</b>	421
<b>ClrIO</b>	421	<b>ClrTable</b>	421	<b>CopyVar</b>	423
<b>CustmOff</b>	428	<b>CustmOn</b>	428	<b>Custom</b>	428
<b>Cycle</b>	428	<b>Define</b>	432	<b>DelFold</b>	433
<b>DelVar</b>	433	<b>Dialog</b>	436	<b>Disp</b>	436
<b>DispG</b>	437	<b>DispHome</b>	437	<b>DispTbl</b>	437
<b>DropDown</b>	439	<b>Else</b>	441	<b>Elself</b>	442
<b>EndCustm</b>	442	<b>EndDlog</b>	442	<b>EndFor</b>	442
<b>EndFunc</b>	442	<b>EndIf</b>	442	<b>EndLoop</b>	442
<b>EndPrgm</b>	442	<b>EndTBar</b>	442	<b>EndTry</b>	442
<b>EndWhile</b>	442	<b>entry()</b>	442	<b>Exec</b>	443
<b>Exit</b>	443	<b>For</b>	449	<b>format()</b>	449
<b>Func</b>	450	<b>Get</b>	450	<b>GetCalc</b>	451
<b>getConfig()</b>	451	<b>getFold()</b>	452	<b>getKey()</b>	452
<b>getMode()</b>	452	<b>getType()</b>	453	<b>getUnits()</b>	453
<b>Goto</b>	454	<b>If</b>	455	<b>Input</b>	456
<b>InputStr</b>	457	<b>Item</b>	458	<b>Lbl</b>	458
<b>left()</b>	459	<b>Local</b>	464	<b>Lock</b>	464
<b>Loop</b>	465	<b>MoveVar</b>	469	<b>NewFold</b>	471
<b>NewProb</b>	472	<b>not</b>	473	<b>or</b>	475
<b>Output</b>	476	<b>part()</b>	477	<b>PassErr</b>	479
<b>Pause</b>	479	<b>PopUp</b>	481	<b>Prgm</b>	481
<b>Prompt</b>	482	<b>Rename</b>	491	<b>Request</b>	491
<b>Return</b>	491	<b>right()</b>	492	<b>Send</b>	494
<b>SendCalc</b>	495	<b>SendChat</b>	495	<b>setFold()</b>	495
<b>setGraph()</b>	496	<b>setMode()</b>	497	<b>setTable()</b>	498
<b>setUnits()</b>	498	<b>Stop</b>	509	<b>Style</b>	510
<b>switch()</b>	511	<b>Table</b>	512	<b>Text</b>	515
<b>Then</b>	515	<b>Title</b>	516	<b>Toolbar</b>	517
<b>Try</b>	518	<b>Unarchiv</b>	519	<b>Unlock</b>	519
<b>when()</b>	520	<b>While</b>	521	<b>xor</b>	521

**Statistiche**

<b>! (fattoriale)</b>	534	<b>BldData</b>	418	<b>CubicReg</b>	427
<b>cumSum()</b>	427	<b>ExpReg</b>	445	<b>LinReg</b>	462
<b>LnReg</b>	463	<b>Logistic</b>	465	<b>mean()</b>	467
<b>median()</b>	467	<b>MedMed</b>	467	<b>nCr()</b>	470
<b>NewData</b>	471	<b>NewPlot</b>	472	<b>nPr()</b>	474
<b>OneVar</b>	475	<b>PlotsOff</b>	480	<b>PlotsOn</b>	480
<b>PowerReg</b>	481	<b>QuadReg</b>	487	<b>QuartReg</b>	487
<b>rand()</b>	488	<b>randNorm()</b>	489	<b>RandSeed</b>	489
<b>ShowStat</b>	501	<b>SinReg</b>	504	<b>SortA</b>	507
<b>SortD</b>	507	<b>stdDev()</b>	508	<b>TwoVar</b>	518
<b>variance()</b>	519				

---

**Stringhe**

<b>&amp;</b> (aggiunge)	534	<b>#</b> (conv. indir.)	537	<b>char()</b>	419
<b>dim()</b>	436	<b>expr()</b>	445	<b>format()</b>	449
<b>inString()</b>	457	<b>left()</b>	459	<b>mid()</b>	468
<b>ord()</b>	476	<b>right()</b>	492	<b>rotate()</b>	492
<b>shift()</b>	500	<b>string()</b>	509		

## Elenco alfabetico delle operazioni

Le operazioni definite con un carattere non alfabetico (come per esempio +, ! e >) sono elencate alla fine della presente appendice, a partire da pagina 528. Se non diversamente specificato, tutti gli esempi della presente sezione sono stati eseguiti nel modo di reset di default e tutte le variabili sono intese come non definite. Inoltre a causa di vincoli di formattazione, i risultati approssimati vengono troncati dopo tre cifre decimali (3,14159265359 viene visualizzato come 3,141).

### abs() menu MATH/Number

**abs(espressione1)** ⇒ espressione

**abs(lista1)** ⇒ lista

**abs(matrice1)** ⇒ matrice

Restituisce il valore assoluto dell'argomento.

Se l'argomento è un numero complesso, restituisce il modulo del numero.

**Nota:** tutte le variabili non definite vengono considerate come variabili reali.

**abs**( {  $\pi/2$ ,  $-\pi/3$  } ) **[ENTER]** {  $\frac{\pi}{2}$   $\frac{\pi}{3}$  }

**abs**( 2-3*i* ) **[ENTER]**  $\sqrt{13}$

**abs**( z ) **[ENTER]** | z |

**abs**( x+y*i* ) **[ENTER]**  $\sqrt{x^2+y^2}$

### and menu MATH/Test e MATH/Base

**espressione booleana1 and espressione2** ⇒ espressione booleana

**lista booleana1 and lista2** ⇒ lista booleana

**matrice booleana1 and matrice2** ⇒ matrice booleana

Restituisce vero o falso o una forma semplificata dell'immissione originale.

**x ≥ 3 and x ≥ 4** **[ENTER]**  $x \geq 4$

{  $x \geq 3$ ,  $x \leq 0$  } **and** {  $x \geq 4$ ,  $x \leq -2$  } **[ENTER]** {  $x \geq 4$   $x \leq -2$  }

**intero1 and intero2** ⇒ intero

Confronta due interi reali bit per bit tramite un'operazione **and**. Internamente, entrambi gli interi vengono convertiti in numeri binari a 32 bit con segno. Quando vengono confrontati bit corrispondenti, il risultato sarà 1 se entrambi sono uguali a 1; in caso contrario il risultato sarà 0. Il valore restituito rappresenta il risultato dei bit e viene visualizzato nel modo Base che è stato impostato.

È possibile inserire gli interi in qualsiasi base numerica. Se si tratta di un numero binario o esadecimale, utilizzare rispettivamente il prefisso 0b o 0h. Senza prefisso, gli interi vengono considerati decimali (base 10).

Se viene indicato un intero decimale troppo grande per una forma binaria con segno a 32 bit, verrà utilizzata un'operazione a modulo simmetrico per portare il valore nell'intervallo appropriato.

In modo base Hex:

0h7AC36 **and** 0h3D5F **[ENTER]** 0h2C16

— **Importante:** è zero, non la lettera O.

In modo base Bin:

0b100101 **and** 0b100 **[ENTER]** 0b100

In modo base Dec:

37 **and** 0b100 **[ENTER]** 4

**Nota:** un numero binario può contenere fino a 32 cifre (oltre al prefisso 0b). Un numero esadecimale può contenere fino ad 8 cifre.

## AndPic CATALOG

**AndPic** *varImm*[, *riga*, *colonna*]

Visualizza lo schermo dei grafici e i punti di intersezione mediante "AND" logico tra l'immagine memorizzata in *varImm* e lo schermo dei grafici corrente alle coordinate di pixel (*riga*, *colonna*).

*varImm* deve essere un tipo di immagine.

Le coordinate di default sono (0,0), corrispondenti all'angolo superiore sinistro dello schermo.

Nel modo di rappresentazione grafica function e in Y= Editor:  
 $y1(x) = \cos(x)$

**TI-89:** [2nd][F6] Style = 3:Square

**TI-92 Plus:** [F6] Style = 3:Square

[F2] Zoom = 7:ZoomTrig

[F1] = 2:Save Copy As...

Type = Picture, Variable = PIC1



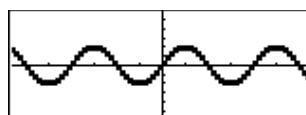
$y2(x) = \sin(x)$

**TI-89:** [2nd][F6] Style = 3:Square

**TI-92 Plus:** [F6] Style = 3:Square

$y1 = \text{no checkmark}$  (F4 to deselect)

[F2] Zoom = 7:ZoomTrig

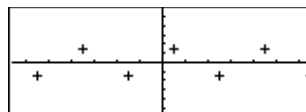


**TI-89:** [HOME]

**TI-92 Plus:** [HOME]

AndPic PIC1 [ENTER]

Done



## angle() menu MATH/Complex

**angle**(*espressione1*)  $\Rightarrow$  *espressione*

Restituisce l'angolo (argomento) di *espressione1*, interpretando *espressione1* come numero complesso.

**Nota:** tutte le variabili non definite vengono considerate come variabili reali.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi (Degree):

$\text{angle}(0+2i)$  [ENTER]

90

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti (Radian):

$\text{angle}(1+i)$  [ENTER]

$\frac{\pi}{4}$

$\text{angle}(z)$  [ENTER]

$\text{angle}(x+iy)$  [ENTER]

$\blacksquare \text{angle}(z) = \frac{-\pi \cdot (\text{sign}(z) - 1)}{2}$ $\blacksquare \text{angle}(x + i \cdot y) = \frac{\pi \cdot \text{sign}(y)}{2} - \tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$
---

**angle**(*lista1*)  $\Rightarrow$  *lista*

**angle**(*matrice1*)  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce una lista o una matrice di angoli (argomenti) degli elementi contenuti in *lista1* o *matrice1*, considerando ciascun elemento come un numero complesso che rappresenta un punto di coordinate rettangolari bidimensionali.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti (Radian):

$\text{angle}(\{1+2i, 3+0i, 0-4i\})$  [ENTER]

$\blacksquare \text{angle}(\{1+2i \quad 3+0i \quad 0-4i\})$ $\left\{ \frac{\pi}{2} - \tan^{-1}(1/2) \quad 0 \quad -\frac{\pi}{2} \right\}$
---



## ans() Tasto [2nd][ANS]

ans()  $\Rightarrow$  *valore*  
ans(*intero*)  $\Rightarrow$  *valore*

Restituisce un risultato precedente dall'area della cronologia dello schermo base.

*intero*, se incluso, specifica il risultato precedente da richiamare. I valori validi di *intero* sono compresi tra 1 e 99 e non possono essere un'espressione. Il valore di default è 1, che corrisponde al risultato più recente.

Per utilizzare la funzione **ans()** per generare la successione di Fibonacci sullo schermo base, premere:

1	[ENTER]	1
1	[ENTER]	1
[2nd][ANS] +	[2nd][ANS] [DOWN] [LEFT] 2	2
[ENTER]		3
[ENTER]		5

## approx() menu MATH/Algebra

approx(*espressione*)  $\Rightarrow$  *valore*

Restituisce il calcolo di *espressione* come valore decimale, ove possibile, indipendentemente dal modo corrente Exact/Approx.

Equivale ad inserire *espressione* e premere [♦][ENTER] sullo schermo base.

approx( $\pi$ ) [ENTER] 3.141...

approx(*lista1*)  $\Rightarrow$  *lista*

approx(*matrice1*)  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce una lista o una matrice nella quale ciascun elemento è stato calcolato con valori decimali, ove possibile.

approx({sin( $\pi$ ),cos( $\pi$ )}) [ENTER]  
{0. -1.}

approx([ $\sqrt{2}$ ],[ $\sqrt{3}$ ]) [ENTER]  
{1.414... 1.732...}

## Archive CATALOG

Archive *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Sposta le variabili specificate dalla RAM alla memoria di archiviazione dei dati utente.

L'accesso ad una variabile archiviata avviene come per una variabile in RAM. Una variabile archiviata non può tuttavia essere eliminata o rinominata né accettare dati memorizzati in quanto è bloccata in modo automatico.

Per estrarre le variabili dall'archivio utilizzare **Unarchiv.**

10 $\rightarrow$ arctest [ENTER] 10  
Archive arctest [ENTER] Done  
5\*arctest [ENTER] 50  
15 $\rightarrow$ arctest [ENTER]



[ESC]  
Unarchiv arctest [ENTER] Done  
15 $\rightarrow$ arctest [ENTER] 15

## arcLen() menu MATH/Calculus

arcLen(*espressione1*,*var*,*inizio*,*fine*)  $\Rightarrow$  *espressione*

Restituisce la lunghezza dell'arco di *espressione1* da *inizio* a *fine* in funzione della variabile *var*.

Indipendentemente dal modo di rappresentazione grafica, la lunghezza dell'arco viene calcolata come un integrale, basandosi su un modo di definire la funzione.

arcLen(cos(*x*),*x*,0, $\pi$ ) [ENTER] 3.820...

arcLen(*f*(*x*),*x*,*a*,*b*) [ENTER]

$$\int_a^b \sqrt{\left(\frac{d}{dx}(f(x))\right)^2 + 1} dx$$

arcLen(*lista1*,*var*,*inizio*,*fine*)  $\Rightarrow$  *lista*

Restituisce un elenco delle lunghezze dell'arco di ciascun elemento di *lista1* da *inizio* a *fine* in funzione di *var*.

arcLen({sin(*x*),cos(*x*)},*x*,0, $\pi$ )  
{3.820... 3.820...}

**augment()** menu MATH/Matrix**augment**(*lista1*, *lista2*)  $\Rightarrow$  *lista*

Restituisce una nuova lista (*lista2*) aggiunta alla fine di *lista1*.

**augment**({1, -3, 2}, {5, 4}) [ENTER]  
 {1 -3 2 5 4}

**augment**(*matrice1*, *matrice2*)  $\Rightarrow$  *matrice***augment**(*matrice1*; *matrice2*)  $\Rightarrow$  *matrix*

Restituisce una nuova matrice in cui la *matrice2* viene aggiunta (accostata) alla fine della *matrice1*. Se si usa il carattere “,” le matrici devono avere uguali dimensioni di riga; *matrice2* viene aggiunta alla *matrice1* come una serie di nuove colonne. Se invece si usa il carattere “;” le matrici devono avere colonne di dimensioni uguali; *matrice2* viene aggiunta alla *matrice1* come una serie di nuove righe. Non modifica *matrice1* o *matrice2*.

[1, 2; 3, 4]  $\rightarrow$  M1 [ENTER]  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

[5; 6]  $\rightarrow$  M2 [ENTER]  $\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$

**augment**(M1, M2) [ENTER]  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

[5, 6]  $\rightarrow$  M2 [ENTER]  $\begin{bmatrix} 5 & 6 \end{bmatrix}$

**augment**(M1; M2) [ENTER]  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

**avgRC()** CATALOG**avgRC**(*espressione1*, *var* [, *h*])  $\Rightarrow$  *espressione*

Restituisce il rapporto incrementale (tasso di variazione media).

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

*espressione1* può essere un nome di funzione definito dall'utente (vedere **Func**).

**avgRC**(sin(x), x, h) | x=2 [ENTER]

$$\frac{\sin(h+2) - \sin(2)}{h}$$

*h* è il valore di incremento; se è omesso, viene impostato per default su 0,001.

**avgRC**(x^2-x+2, x) [ENTER]

Si noti che la funzione simile **nDeriv()** utilizza la formula del rapporto incrementale bilaterale.

2. \* (x - .4995)

**avgRC**(x^2-x+2, x, .1) [ENTER]

2. \* (x - .45)

**avgRC**(x^2-x+2, x, 3) [ENTER] 2. \* (x+1)

**Bin** menu MATH/Base*intero1*  $\rightarrow$  Bin  $\Rightarrow$  *intero*

Converte *intero1* in numero binario. I numeri binari o esadecimali hanno sempre, rispettivamente, il prefisso 0b o 0h.

256  $\rightarrow$  Bin [ENTER] 0b100000000

0h1F  $\rightarrow$  Bin [ENTER] 0b11111

— Zero, non la lettera O, seguito da b o h.

0b *numeroBinario*

0h *numeroEsadecimale*

— Un numero binario può contenere fino a 32 cifre; un esadecimale fino ad 8.

Senza prefisso, *intero1* viene considerato decimale (base 10). Il risultato viene visualizzato in modo binario, indipendentemente dal modo Base impostato.

Se viene indicato un intero decimale troppo grande per una forma binaria con segno a 32 bit, verrà utilizzata un'operazione a modulo simmetrico per portare il valore nell'intervallo appropriato.

## BldData CATALOG

### BldData [*varDati*]

Crea la variabile dati *varDati* in base alle informazioni utilizzate per tracciare il grafico corrente. **BldData** è valido per tutte le modalità di rappresentazione grafica.

Se *varDati* viene omissso, i dati verranno memorizzati nella variabile di sistema sysData.

**Nota:** quando Data/Matrix Editor viene avviato per la prima volta dopo aver utilizzato **BldData**, *varDati* o sysData (a seconda dell'argomento utilizzato con **BldData**) verrà impostato come variabile dati corrente.

I valori incrementali utilizzati per qualsiasi variabile indipendente (x nell'esempio qui a destra) sono calcolati in base ai valori delle variabili Window.

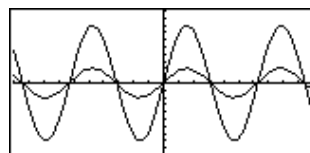
Per informazioni sugli incrementi utilizzati per valutare un grafico, vedere il capitolo relativo al modo di rappresentazione grafica.

Nel modo di rappresentazione grafica Function e nel modo di misurazione degli angoli Radian.

8\* sin(x) → y1(x) [ENTER] Done

2\* sin(x) → y2(x) [ENTER] Done

ZoomStd [ENTER]



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [♦] [HOME]

BldData [ENTER] Done

[APPS] 6 [ENTER]

DATA	x	y1	y2
	c1	c2	c3
1	-10.	4.3522	1.088
2	-9.832	3.168	.792
3	-9.664	1.8945	.47363
4	-9.496	.56769	.14192

Il modo di rappresentazione grafica 3D ha due variabili indipendenti. Nell'esempio a destra, notare come x rimanga costante all'aumentare di y nel proprio intervallo di valori.

Successivamente, x incrementa al valore successivo e y a sua volta incrementa all'interno del proprio intervallo. Questo modello continua fino a che x non è stato incrementato per tutto il suo intervallo.

**Nota:** il seguente esempio è relativo ad un grafico 3D.

DATA	x	y	z1
	c1	c2	c3
1	-10.	-10.	0.
2	-10.	-8.571	5.8309
3	-10.	-7.143	8.9706
4	-10.	-5.714	9.8677

## ceiling() menu MATH/Number

ceiling(*espressione1*) ⇒ *intero*

ceiling(0.456) [ENTER] 1.

Restituisce il più vicino numero intero ≥ all'argomento.

L'argomento può essere un numero reale o complesso.

**Nota:** vedere anche floor().

ceiling(*lista1*) ⇒ *lista*

ceiling(*matrice1*) ⇒ *matrice*

ceiling({-3.1, 1, 2.5}) [ENTER]  
{-3. 1 3.}

Restituisce una lista o matrice del valore arrotondato per eccesso di ciascun elemento.

ceiling([0, -3.2i; 1.3, 4]) [ENTER]  
[ 0 -3.·i  
2. 4 ]

## cFactor() menu MATH/Algebra/Complex

**cFactor**(*espressione1*[, *var*]) ⇒ *espressione*

**cFactor**(*lista1*[, *var*]) ⇒ *lista*

**cFactor**(*matrice1*[, *var*]) ⇒ *matrice*

**cFactor**(*espressione1*) restituisce la scomposizione in fattori di *espressione1* rispetto a tutte le variabili con un denominatore comune.

*espressione1* viene scomposto, per quanto possibile, in fattori razionali lineari, anche se ciò introduce nuovi numeri non reali. Questa procedura è utile qualora si desideri ottenere una scomposizione in fattori relativamente a più di una variabile.

**cFactor**( $a^3 \cdot x^2 + a \cdot x^2 + a^3 + a$ )

**ENTER**

$a \cdot (a + i) \cdot (a + i) \cdot (x + i) \cdot (x + i)$

**cFactor**( $x^2 + 4/9$ ) **ENTER**

$$\frac{(3 \cdot x + 2 \cdot i) \cdot (3 \cdot x + 2 \cdot i)}{9}$$

**cFactor**( $x^2 + 3$ ) **ENTER**

$x^2 + 3$

**cFactor**( $x^2 + a$ ) **ENTER**

$x^2 + a$

**cFactor**(*espressione1*, *var*) restituisce *espressione1* scomposto in fattori relativamente alla variabile *var*.

*espressione1* viene scomposto, per quanto possibile, in fattori lineari in *var*, anche con costanti non reali, anche se vengono introdotte costanti irrazionali o sottoespressioni che sono irrazionali in altre variabili.

I fattori ed i rispettivi termini vengono ordinati con *var* come variabile principale. Le potenze simili di *var* sono ridotte in ciascun fattore. Includere *var* se si desidera che la scomposizione in fattori tenga conto solo di tale variabile e che le espressioni irrazionali siano incluse in qualsiasi altra variabile per aumentare la scomposizione in fattori relativamente a *var*. Si può verificare una scomposizione in fattori incidentale relativamente ad altre variabili.

Nell'impostazione AUTO del modo Exact/Approx, l'inclusione di *var* permette inoltre l'approssimazione con coefficienti a virgola mobile nel caso in cui i coefficienti irrazionali non possano essere esplicitamente espressi in termini concisi con le funzioni incorporate. Anche qualora vi sia una sola variabile, se si include *var* la scomposizione in fattori può risultare più completa.

**Nota:** vedere anche **factor()**.

**cFactor**( $a^3 \cdot x^2 + a \cdot x^2 + a^3 + a, x$ )

**ENTER**

$a \cdot (a^2 + 1) \cdot (x + i) \cdot (x + i)$

**cFactor**( $x^2 + 3, x$ ) **ENTER**

$(x + \sqrt{3} \cdot i) \cdot (x + \sqrt{3} \cdot i)$

**cFactor**( $x^2 + a, x$ ) **ENTER**

$(x + \sqrt{a} \cdot i) \cdot (x + \sqrt{a} \cdot i)$

**cFactor**( $x^5 + 4x^4 + 5x^3 - 6x - 3$ )

**ENTER**

$x^5 + 4 \cdot x^4 + 5 \cdot x^3 - 6 \cdot x - 3$

**cFactor**(**ans**(1), *x*) **ENTER**

$(x - .965) \cdot (x + .612) \cdot (x + 2.13) \cdot (x + 1.11 - 1.07 \cdot i) \cdot (x + 1.11 + 1.07 \cdot i)$

## char() menu MATH/String

**char**(*intero*) ⇒ *carattere*

Restituisce un carattere stringa corrispondente al numero *intero* del set di caratteri della TI-89. L'appendice B contiene l'elenco completo dei codici dei caratteri.

L'intervallo valido per *intero* è compreso tra 0 e 255.

**char**(38) **ENTER**

"&"

**char**(65) **ENTER**

"A"

## Circle CATALOG

**Circle**  $x, y, r$  [, *modoTracciato*]

Disegna una circonferenza con centro nelle coordinate Window ( $x, y$ ) e con raggio  $r$ .

$x, y$  e  $r$  devono essere valori reali.

Se *modoTracciato* = 1, traccia la circonferenza (default).

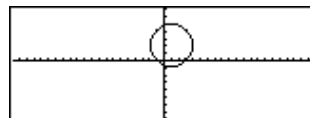
Se *modoTracciato* = 0, la circonferenza viene disattivata.

Se *modoTracciato* = -1, inverte i pixel della circonferenza.

**Nota:** tutti gli oggetti precedentemente tracciati vengono cancellati quando si esegue un nuovo disegno. Vedere anche **PxlCrcl**.

In una finestra di visualizzazione ZoomSqr:

ZoomSqr:Circle 1,2,3 **ENTER**



## ClrDraw CATALOG

**ClrDraw**

Cancella lo schermo dei grafici e reimposta la funzione Smart Graph in modo che venga ritracciato il grafico quando lo schermo dei grafici verrà nuovamente visualizzato.

Dallo schermo dei grafici è possibile cancellare tutti gli oggetti tracciati (come linee e punti) premendo **F4** (ReGraph) oppure:

**TI-89:** **2nd** **F6**

**TI-92 Plus:** **F6**

e selezionando 1:ClrDraw.

## ClrErr CATALOG

**ClrErr**

Cancella lo stato di errore. Azzerare errornum e cancella le variabili del contesto di errore interne.

La clausola **Else** all'interno di **Try...EndTry** nel programma deve utilizzare **ClrErr** o **PassErr**.

Se l'errore deve essere elaborato o ignorato, utilizzare **ClrErr**. Se non si sa come gestire l'errore, utilizzare **PassErr** per inviarlo al successivo gestore di errori. Se non vi sono più gestori di errore **Try...EndTry** in sospenso, viene visualizzata la finestra di dialogo normale.

**Nota:** vedere anche **PassErr** e **Try**.

Descrizione del programma:

```
:clearerr()
:Prgm
:PlotsOff:FnOff:ZoomStd
:For i,0,238
:Δx*i+xmin→xcord
: Try
:   PtOn xcord,ln(xcord)
: Else
:   If errornum=800 Then
:     ClrErr • clear the error
:   Else
:     PassErr • pass on any other
      error
:   EndIf
: EndTry
:EndFor
:EndPrgm
```

## ClrGraph CATALOG

### ClrGraph

Cancella funzioni o espressioni tracciate mediante il comando **Graph** o create con il comando **Table** (vedere **Graph** o **Table**).

Eventuali funzioni  $Y=$  precedentemente selezionate verranno rappresentate graficamente quando il grafico sarà nuovamente visualizzato.

## ClrHome CATALOG

### ClrHome

Cancella tutte le voci memorizzate nell'area della cronologia dello schermo base **entry()** ed **ans()**. Non cancella la riga di introduzione corrente.

Dallo schermo base, è possibile cancellare l'area della cronologia premendo **F1** e selezionando 8:Clear Home.

Per funzioni quali **solve()**, che restituiscono termini noti o interi arbitrari (@1, @2, ecc.), **ClrHome** ripristina il suffisso a 1.

## ClrIO CATALOG

### ClrIO

Cancella lo schermo Program I/O.

## ClrTable CATALOG

### ClrTable

Cancella tutti i valori contenuti in una tabella. Si riferisce solo all'impostazione ASK della finestra di dialogo Table Setup.

Dallo schermo delle tabelle nel modo Ask, è possibile cancellare i valori premendo **F1** e selezionando 8:Clear Table.

## colDim() menu MATH/Matrix/Dimensions

**colDim(matrice)**  $\Rightarrow$  espressione

**colDim**([0,1,2;3,4,5]) **ENTER** 3

Restituisce il numero delle colonne contenute in *matrice*.

**Nota:** vedere anche **rowDim()**.

## colNorm() menu MATH/Matrix/Norms

**colNorm(matrice)**  $\Rightarrow$  espressione

[1,-2,3;4,5,-6] $\rightarrow$ mat **ENTER**

Restituisce il massimo delle somme dei valori assoluti degli elementi nelle colonne di *matrice*.

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix}$$
  
**colNorm**(mat) **ENTER** 9

**Nota:** non sono ammessi elementi non definiti di una matrice. Vedere anche **rowNorm()**.

## comDenom() menu MATH/Algebra

**comDenom**(*espressione1*[,*var*])  $\Rightarrow$  *espressione*

**comDenom**(*lista1*[,*var*])  $\Rightarrow$  *lista*

**comDenom**(*matrice1*[,*var*])  $\Rightarrow$  *matrice*

**comDenom**(*espressione1*) restituisce una frazione ridotta di numeratore e denominatore completamente espansi.

**comDenom**(*espressione1*,*var*) restituisce una frazione ridotta di numeratore e denominatore espansi rispetto a *var*. I termini ed i rispettivi fattori sono ordinati considerando *var* la variabile principale. Potenze simili di *var* sono ridotte. Si può verificare una incidentale scomposizione in fattori dei coefficienti ridotti. Questo procedimento, rispetto all'omissione di *var*, permette di risparmiare tempo, memoria e spazio sullo schermo, rendendo inoltre l'espressione più comprensibile. Le successive operazioni eseguite sul risultato sono più veloci e non rischiano di esaurire la memoria.

Se *var* non compare in *espressione1*,

**comDenom**(*espressione1*,*var*) restituisce una frazione ridotta di numeratore e denominatore non espansi. Tali risultati permettono di solito di risparmiare ulteriore tempo, memoria e spazio sullo schermo. Le successive operazioni eseguite sul risultato sono più veloci e non rischiano di esaurire la memoria, grazie a tali risultati, parzialmente scomposti in fattori.

Anche qualora non vi sia nessun denominatore, la funzione **comden** è spesso un modo veloce per ottenere una scomposizione in fattori parziale, se **factor()** è troppo lento oppure se si rischia di esaurire la memoria.

**Suggerimento:** immettere questa definizione della funzione **comden()** e utilizzarla regolarmente quale alternativa a **comDenom()** e **factor()**.

**comDenom**((*y*<sup>2</sup>+*y*)/(*x*+1)<sup>2</sup>+*y*<sup>2</sup>+*y*)

[ENTER]

$$\text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2} + y^2 + y\right) = \frac{x^2 \cdot y^2 + x^2 \cdot y + 2 \cdot x \cdot y^2 + 2 \cdot y}{x^2 + 2 \cdot x + 1}$$

**comDenom**((*y*<sup>2</sup>+*y*)/(*x*+1)<sup>2</sup>+*y*<sup>2</sup>+*y*,*x*) [ENTER]

$$\text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2} + y^2 + y, x\right) = \frac{x^2 \cdot y \cdot (y+1) + 2 \cdot x \cdot y \cdot (y+1)}{x^2 + 2 \cdot x + 1}$$

**comDenom**((*y*<sup>2</sup>+*y*)/(*x*+1)<sup>2</sup>+*y*<sup>2</sup>+*y*,*y*) [ENTER]

$$\text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2} + y^2 + y, y\right) = \frac{y^2 \cdot (x^2 + 2 \cdot x + 2) + y \cdot (x^2 + 2 \cdot x + 1)}{x^2 + 2 \cdot x + 1}$$

**comDenom**(*exprn*,*abc*) $\Rightarrow$ **comden**(*exprn*) [ENTER] Done

**comden**((*y*<sup>2</sup>+*y*)/(*x*+1)<sup>2</sup>+*y*<sup>2</sup>+*y*) [ENTER]

$$\text{comden}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2} + y^2 + y\right) = \frac{(x^2 + 2 \cdot x + 2) \cdot y \cdot (y+1)}{(x+1)^2}$$

**comden**(1234*x*<sup>2</sup>\*(*y*<sup>3</sup>-*y*)+2468*x*\*(*y*<sup>2</sup>-1)) [ENTER]  
1234 · *x* · (*x* · *y* + 2) · (*y*<sup>2</sup> - 1)

## conj() menu MATH/Complex

**conj**(*espressione1*)  $\Rightarrow$  *espressione*

**conj**(*lista1*)  $\Rightarrow$  *lista*

**conj**(*matrice1*)  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce il complesso coniugato di un argomento.

**Nota:** tutte le variabili non definite vengono considerate come reali.

**conj**(1+2*i*) [ENTER]

1 - 2 · *i*

**conj**([2, 1-3*i*; -*i*, -7]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 2 & 1+3 \cdot i \\ i & -7 \end{bmatrix}$$

**conj**(*z*)

*z*

**conj**(*x*+*i*·*y*)

*x* - *i* · *y*

## CopyVar CATALOG

### CopyVar *var1*, *var2*

Copia il contenuto della variabile *var1* in *var2*.  
Se *var2* non esiste, **CopyVar** la crea.

**Nota:** **CopyVar** è simile alle istruzioni di memorizzazione ( $\Rightarrow$ ) quando si copia un'espressione, una lista, una matrice o una stringa di caratteri, con la sola differenza che con **CopyVar** non avviene nessuna semplificazione. Utilizzare **CopyVar** con tipi di variabili non algebriche quali le variabili Pic e GDB.

$x+y \Rightarrow a$ [ENTER]	$x + y$
$10 \Rightarrow x$ [ENTER]	10
CopyVar a, b [ENTER]	Done
$a \Rightarrow c$ [ENTER]	$y + 10$
DelVar x [ENTER]	Done
b [ENTER]	$x + y$
c [ENTER]	$y + 10$

## cos() TI-89: tasto [2nd] [COS] TI-92 Plus: tasto [COS]

**cos(espressione1)**  $\Rightarrow$  espressione  
**cos(lista1)**  $\Rightarrow$  lista

**cos(espressione1)** restituisce sotto forma di espressione il coseno dell'argomento.

**cos(lista1)** restituisce una lista dei coseni di tutti gli elementi di *lista1*.

**Nota:** conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato, l'argomento viene interpretato come angolo in gradi o radianti. È possibile utilizzare  $^\circ$  o  $^r$  per escludere provvisoriamente il modo selezionato.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

$\cos((\pi/4)^r)$ [ENTER]	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\cos(45)$ [ENTER]	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\cos(\{0, 60, 90\})$ [ENTER]	{1 1/2 0}

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

$\cos(\pi/4)$ [ENTER]	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\cos(45^\circ)$ [ENTER]	$\frac{\sqrt{2}}{2}$

**cos(matriceQuadrata1)**  $\Rightarrow$  matriceQuadrata

Restituisce il coseno della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò non equivale a calcolare il coseno di ogni elemento.

Quando una funzione scalare  $f(A)$  opera su *matriceQuadrata1* (A), il risultato viene calcolato dall'algoritmo:

1. Calcola gli autovalori ( $\lambda_i$ ) e gli autovettori ( $V_i$ ) di A.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Inoltre non può avere variabili simboliche alle quali non sia stato assegnato un valore.

2. Forma le matrici:

$$B = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{bmatrix} \text{ e } X = [V_1, V_2, \dots, V_n]$$

3. Quindi  $A = X B X^{-1}$  e  $f(A) = X f(B) X^{-1}$ . Ad esempio,  $\cos(A) = X \cos(B) X^{-1}$  dove:

$$\cos(B) = \begin{bmatrix} \cos(\lambda_1) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \cos(\lambda_2) & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \cos(\lambda_n) \end{bmatrix}$$

Tutti i calcoli vengono eseguiti in virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

$\cos([1, 5, 3; 4, 2, 1; 6, -2, 1])$  [ENTER]

$\begin{bmatrix} .212\dots & .205\dots & .121\dots \\ .160\dots & .259\dots & .037\dots \\ .248\dots & -.090\dots & .218\dots \end{bmatrix}$
--



**$\cos^{-1}()$**       **TI-89: tasto  $\boxed{\cos^{-1}}$**       **TI-92 Plus: tasto  $\boxed{2nd} \boxed{\cos^{-1}}$**

**$\cos^{-1}(\text{espressione1}) \Rightarrow \text{espressione}$**

**$\cos^{-1}(\text{lista1}) \Rightarrow \text{lista}$**

**$\cos^{-1}(\text{espressione1})$**  restituisce sotto forma di espressione l'angolo il cui coseno è *espressione1*.

**$\cos^{-1}(\text{lista1})$**  restituisce la lista dell'inversa dei coseni di ciascun elemento di *lista1*.

**Nota:** conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato, il risultato è in gradi o in radianti.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

$\cos^{-1}(1) \boxed{\text{ENTER}}$  0

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

$\cos^{-1}(\{0, .2, .5\}) \boxed{\text{ENTER}}$   
 $\{\frac{\pi}{2} \quad 1.369... \quad 1.047...\}$

**$\cos^{-1}(\text{matriceQuadrata1}) \Rightarrow \text{matriceQuadrata}$**

Restituisce il coseno inverso della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò non equivale a calcolare il coseno inverso di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere  **$\cos()$** .

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti e nel modo formato rettangolare complesso:

$\cos^{-1}([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) \boxed{\text{ENTER}}$   

$$\begin{bmatrix} 1.734...+.064... \cdot i & -1.490...+2.105... \cdot i & ... \\ -.725...+1.515... \cdot i & .623...+.778... \cdot i & ... \\ -2.083...+2.632... \cdot i & 1.790...-1.271... \cdot i & ... \end{bmatrix}$$

**$\cosh()$**       **menu MATH/Hyperbolic**

**$\cosh(\text{espressione1}) \Rightarrow \text{espressione}$**

**$\cosh(\text{lista1}) \Rightarrow \text{lista}$**

**$\cosh(\text{espressione1})$**  restituisce sotto forma di espressione il coseno iperbolico dell'argomento.

**$\cosh(\text{lista1})$**  restituisce una lista dei coseni iperbolici di ciascun elemento di *lista1*.

$\cosh(1.2) \boxed{\text{ENTER}}$  1.810...

$\cosh(\{0,1.2\}) \boxed{\text{ENTER}}$  {1 1.810...}

**$\cosh(\text{matriceQuadrata1}) \Rightarrow \text{matriceQuadrata}$**

Restituisce il coseno iperbolico della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò non equivale a calcolare il coseno iperbolico di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere  **$\cos()$** .

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

$\cosh([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) \boxed{\text{ENTER}}$   

$$\begin{bmatrix} 421.255 & 253.909 & 216.905 \\ 327.635 & 255.301 & 202.958 \\ 226.297 & 216.623 & 167.628 \end{bmatrix}$$

**$\cosh^{-1}()$**       **menu MATH/Hyperbolic**

**$\cosh^{-1}(\text{espressione1}) \Rightarrow \text{espressione}$**

**$\cosh^{-1}(\text{lista1}) \Rightarrow \text{lista}$**

**$\cosh^{-1}(\text{espressione1})$**  restituisce sotto forma di espressione l'inversa del coseno iperbolico dell'argomento.

**$\cosh^{-1}(\text{lista1})$**  restituisce una lista dei coseni iperbolici inversi di ciascun elemento di *lista1*.

$\cosh^{-1}(1) \boxed{\text{ENTER}}$  0

$\cosh^{-1}(\{1,2,1,3\}) \boxed{\text{ENTER}}$   
 $\{0 \quad 1.372... \quad \cosh^{-1}(3)\}$

**$\cosh^{-1}(\text{matriceQuadrata1}) \Rightarrow \text{matriceQuadrata}$**

Restituisce il coseno iperbolico inverso della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò non equivale a calcolare il coseno iperbolico inverso di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere  **$\cos()$** .

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti e nel modo formato rettangolare complesso:

$\cosh^{-1}([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) \boxed{\text{ENTER}}$   

$$\begin{bmatrix} 2.525...+1.734... \cdot i & -.009...-1.490... \cdot i & ... \\ .486...-.725... \cdot i & 1.662...+.623... \cdot i & ... \\ -.322...-2.083... \cdot i & 1.267...+1.790... \cdot i & ... \end{bmatrix}$$

**crossP()** menu MATH/Matrix/Vector ops**crossP**(*lista1*, *lista2*)  $\Rightarrow$  *lista*Restituisce sotto forma di lista il prodotto incrociato di *lista1* e *lista2*.Le dimensioni di *lista1* e *lista2* devono essere uguali, 2 o 3.**crossP**({*a1*, *b1*}, {*a2*, *b2*}) **[ENTER]**  
 $\{0 \ 0 \ a1 \cdot b2 - a2 \cdot b1\}$ **crossP**({0.1, 2.2, -5}, {1, -.5, 0})  
**[ENTER]**  
 $\{-2.5 \ -5. \ -2.25\}$ **crossP**(*vettore1*, *vettore2*)  $\Rightarrow$  *vettore*Restituisce un vettore riga o colonna (a seconda degli argomenti) corrispondente al prodotto incrociato di *vettore1* per *vettore2*.*vettore1* e *vettore2* devono essere entrambi vettori riga o colonna. Le dimensioni di entrambi i vettori devono essere uguali, 2 o 3.**crossP**([1, 2, 3], [4, 5, 6]) **[ENTER]**  
 $[-3 \ 6 \ -3]$ **crossP**([1, 2], [3, 4]) **[ENTER]**  
 $[0 \ 0 \ -2]$ **cSolve()** menu MATH/Algebra/Complex**cSolve**(*equazione*, *var*)  $\Rightarrow$  *espressione booleana*Restituisce possibili soluzioni complesse di un'equazione rispetto a *var*. Il fine è quello di produrre tutte le possibili soluzioni reali e non reali. Anche se *equazione* è reale, **cSolve()** ammette risultati non reali nel modo reale.Sebbene la TI-89 / TI-92 Plus elabori tutte le variabili non definite come se fossero reali, **cSolve()** può risolvere equazioni polinomiali a soluzioni complesse.**cSolve()** imposta temporaneamente il dominio complesso durante la soluzione, sebbene il dominio corrente sia reale. Nel dominio complesso, le potenze frazionarie con denominatori dispari utilizzano l'ambito principale invece di quello reale. Pertanto le soluzioni ottenute con **solve()** per le equazioni contenenti tali potenze frazionarie non sono necessariamente un sottoinsieme di quelle ottenute con **cSolve()**.**cSolve()** inizia con metodi simbolici esatti. Con l'eccezione del modo EXACT, **cSolve()** utilizza eventualmente anche la scomposizione in fattori complessa approssimata iterativa di polinomi.**Nota:** vedere anche **cZeros()**, **solve()**, e **zeros()**.**Nota:** se *equazione* è di tipo non polinomiale con funzioni quali **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** o **imag()**, è necessario inserire un carattere \_ (TI-89: **[2nd]** **[\_]** TI-92 Plus: **[2nd]** **[\_]**) dopo *var*. Per default, una variabile viene considerata come valore reale.Se si utilizza *var\_*, la variabile verrà considerata come numero complesso.È necessario utilizzare *var\_* anche per qualsiasi altra variabile nell'*equazione* che potrebbe avere valori non reali. In caso contrario si potrebbero ottenere dei risultati inaspettati.**cSolve**( $x^3 = -1, x$ ) **[ENTER]****solve**( $x^3 = -1, x$ ) **[ENTER]**

■ **cSolve**( $x^3 = -1, x$ )  
 $\left\langle 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2}i \text{ or } x = 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2}i \right\rangle$   
 ■ **solve**( $x^3 = -1, x$ )  $x = -1$

**cSolve**( $x^{(1/3)} = -1, x$ ) **[ENTER]** false**solve**( $x^{(1/3)} = -1, x$ ) **[ENTER]**  $x = -1$ 

Visualizzare modo Digits in Fix 2:

**exact**(**cSolve**( $x^5 + 4x^4 + 5x^3 - 6x - 3 = 0, x$ )) **[ENTER]****cSolve**(**ans**(1), *x*) **[ENTER]**

■ **exact**(**cSolve**( $x^5 + 4x^4 + 5x^3 - 6x - 3 = 0, x$ ))  
 $x \cdot (x^4 + 4x^3 + 5x^2 - 6) = 3$   
 ■ **cSolve**( $x \cdot (x^4 + 4x^3 + 5x^2 - 6) = 3$ )  
 $x = -1.1138 + 1.07314i \text{ or}$

*z* viene considerato come reale:**cSolve**(**conj**(*z*) =  $1 + i, z$ ) **[ENTER]**  
 $z = 1 + i$ *z\_* viene considerato come complesso:**cSolve**(**conj**(*z\_*) =  $1 + i, z_$ ) **[ENTER]**  
 $z_ = 1 - i$

**cSolve**(*equazione1 and equazione2 [and ... ]*,  
*{varOCampion1, varOCampion2 [ ... ]}*)  
 $\Rightarrow$  *espressione booleana*

Restituisce possibili soluzioni complesse ai sistemi di equazioni algebriche, dove ogni *varOCampion* specifica una variabile in base alla quale risolvere l'equazione.

In alternativa è possibile specificare un valore campione iniziale per la variabile. Ogni *varOCampion* deve avere la forma:

*variabile*

– 0 –

*variabile* = *numero reale o non reale*

Ad esempio  $x$  è valido come pure  $x=3+i$ .

Se tutte le equazioni sono polinomiali e NON si indica alcun valore campione iniziale, **cSolve()** utilizza il metodo di eliminazione lessicale di Gröbner/Buchberger per tentare di determinare **tutte** le soluzioni complesse.

Le soluzioni complesse comprendono soluzioni reali e non reali, come nell'esempio a destra.

I sistemi di equazioni polinomiali possono avere variabili aggiuntive senza valori, ma rappresentano valori numerici dati che potrebbero essere sostituiti successivamente.

È inoltre possibile includere variabili risolutorie che non compaiono nelle equazioni. Queste soluzioni mostrano come le famiglie di soluzioni possano contenere costanti arbitrarie della forma  $@k$ , dove  $k$  è un suffisso intero compreso tra 1 e 255. Il suffisso viene ripristinato a 1 utilizzando **ClrHome** o **[F1] 8:Clear Home**.

Per i sistemi polinomiali, i tempi di calcolo o l'insufficienza di memoria possono dipendere in gran parte dall'ordine in cui sono elencate le variabili risolutorie. Se la scelta iniziale esaurisce la memoria (o la pazienza), provare a ridisporre le variabili all'interno delle equazioni e/o della lista *varOCampion*.

Se non viene indicato alcun valore campione e se anche una sola equazione è non polinomiale per una qualsiasi variabile ma tutte le equazioni sono lineari per tutte le variabili risolutorie, **cSolve()** utilizza l'eliminazione gaussiana per tentare di determinare tutte le soluzioni.

**Nota:** gli esempi che seguono usano il carattere \_ (**TI-89:** **[ ]** **[\_]**)

**TI-92 Plus:** **[2nd]** **[\_]**) in modo che le variabili vengono considerate come complesse.

**cSolve**( $u_*v_- - u = v_-$  and  $v_-^2 = -u_-$ , { $u_-$ ,  $v_-$ }) **[ENTER]**

$$u_- = 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ and } v_- = 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$$

$$\text{or } u_- = 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ and } v_- = 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$$

$$\text{or } u_- = 0 \text{ and } v_- = 0$$

**cSolve**( $u_*v_- - u = c_*v_-$  and  $v_-^2 = -u_-$ , { $u_-$ ,  $v_-$ }) **[ENTER]**

$$u_- = \frac{-(\sqrt{1-4 \cdot c_-} + 1)^2}{4} \text{ and } v_- = \frac{\sqrt{1-4 \cdot c_-} + 1}{2}$$

$$\text{or } u_- = \frac{-(\sqrt{1-4 \cdot c_-} - 1)^2}{4} \text{ and } v_- = \frac{-(\sqrt{1-4 \cdot c_-} - 1)}{2}$$

$$\text{or } u_- = 0 \text{ and } v_- = 0$$

**cSolve**( $u_*v_- - u = v_-$  and  $v_-^2 = -u_-$ , { $u_-$ ,  $v_-$ ,  $w_-$ }) **[ENTER]**

$$u_- = 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ and } v_- = 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$$

$$\text{and } w_- = @1$$

$$\text{or } u_- = 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ and } v_- = 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$$

$$\text{and } w_- = @1$$

$$\text{or } u_- = 0 \text{ and } v_- = 0 \text{ and } w_- = @1$$

**cSolve**( $u + v_- = e^{w_-}$  and  $u - v_- = i$ , { $u$ ,  $v_-$ }) **[ENTER]**

$$u_- = \frac{e^{w_-}}{2} + 1/2 \cdot i \text{ and } v_- = \frac{e^{w_-} - i}{2}$$

Se un sistema non è né polinomiale per tutte le sue variabili né lineare per le variabili risolutorie, **cSolve()** determina al più una soluzione utilizzando un metodo di approssimazione iterativa. A tale scopo, il numero di variabili risolutorie deve essere uguale al numero di equazioni e tutte le altre variabili delle equazioni devono poter essere semplificate in numeri.

Spesso si rende necessario utilizzare un valore campione non reale per determinare una soluzione non reale. Per ottenere una convergenza, può essere necessario che il valore campione debba essere abbastanza prossimo alla soluzione.

```
cSolve(e^(z_)=w_ and w_=z_^2,
{w_,z_}) [ENTER]
w_=.494... and z_=-.703...
```

```
cSolve(e^(z_)=w_ and w_=z_^2,
{w_,z_}=1+i) [ENTER]
w_=.149... + 4.891...•i and
z_=1.588... + 1.540...•i
```

## CubicReg menu MATH/Statistics/Regressions

**CubicReg** *lista1*, *lista2*[, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Calcola la regressione polinomiale cubica ed aggiorna tutte le variabili statistiche.

Tutte le liste devono avere le stesse dimensioni, ad eccezione di *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di categoria.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1–c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1–c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione.

```
{0,1,2,3}→L1 [ENTER] {0 1 2 3}
```

```
{0,2,3,4}→L2 [ENTER] {0 2 3 4}
```

```
CubicReg L1,L2 [ENTER] Done
```

```
ShowStat [ENTER]
```

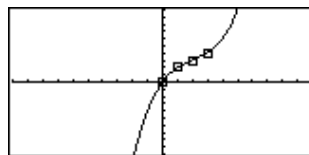


```
[ENTER]
```

```
regeq(x)→y1(x) [ENTER] Done
```

```
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done
```

```
◻ [GRAPH]
```



## cumSum() menu MATH/List

**cumSum**(*lista1*) ⇒ *lista*

Restituisce una lista delle somme cumulative degli elementi in *lista1*, incominciando dall'elemento 1.

```
cumSum({1,2,3,4}) [ENTER]
{1 3 6 10}
```

**cumSum**(*matrice1*) ⇒ *matrice*

Restituisce una matrice delle somme cumulative degli elementi di *matrice1*. Ciascun elemento è la somma cumulativa della colonna, dall'alto al basso.

```
[1,2;3,4;5,6]→m1 [ENTER]
cumSum(m1) [ENTER]
```

1	2
3	4
5	6
1	2
4	6
9	12

## CustmOff CATALOG

<b>CustmOff</b>	Vedi descrizione di esempio del programma <b>Custom</b> .
Rimuove una barra degli strumenti.	
<b>CustmOn</b> e <b>CustmOff</b> consentono ad un programma di controllare una barra strumenti personalizzata. È possibile premere manualmente <b>[2nd][CUSTOM]</b> per attivare/disattivare una barra strumenti. Una barra strumenti personalizzata viene rimossa automaticamente cambiando applicazione.	

## CustmOn CATALOG

<b>CustmOn</b>	Vedi descrizione di esempio del programma <b>Custom</b> .
Attiva una barra strumenti personalizzata già impostata in un blocco <b>Custom...EndCustm</b> .	
<b>CustmOn</b> e <b>CustmOff</b> consentono ad un programma di controllare una barra strumenti personalizzata. È possibile premere manualmente <b>[2nd][CUSTOM]</b> per attivare/disattivare una barra strumenti.	

## Custom Tasto **[2nd][CUSTOM]**

<b>Custom</b> <i>blocco</i>	Descrizione del programma:
<b>EndCustm</b>	:Test() :Prgm :Custom :Title "Lists" :Item "List1" :Item "Scores" :Item "L3" :Title "Fractions" :Item "f(x)" :Item "h(x)" :Title "Graph" :EndCustm :EndPrgm
Imposta una barra degli strumenti attivata premendo <b>[2nd][CUSTOM]</b> . È molto simile all'istruzione <b>ToolBar</b> con l'eccezione che le istruzioni <b>Title</b> e <b>Item</b> non possono avere etichette.	
<i>blocco</i> può essere una singola istruzione o una serie di istruzioni separate dal carattere ":".	
<b>Nota:</b> <b>[2nd][CUSTOM]</b> rispettivamente richiama o rimuove il menu. È possibile rimuovere il menu anche cambiando applicazione.	

## Cycle CATALOG

<b>Cycle</b>	Descrizione del programma:
Trasferisce il controllo del programma immediatamente alla successiva iterazione del ciclo corrente ( <b>For</b> , <b>While</b> o <b>Loop</b> ).	
<b>Cycle</b> non è ammesso al di fuori delle tre strutture di ciclo ( <b>For</b> , <b>While</b> o <b>Loop</b> ).	
	:☉ Sum the integers from 1 to 100 skipping 50. :0→temp :For i,1,100,1 :If i=50 :Cycle :temp+i→temp :EndFor :Disp temp
Contenuto di temp dopo l'esecuzione: 5000	

## CyclePic CATALOG

**CyclePic** *stringaNomeImm*, *n* [, *intervallo*] [, *cicli*],  
[*direzione*]

Visualizza tutte le variabili PIC specificate nell'intervallo definito. L'utente può inoltre definire l'intervallo tra le immagini, quante volte eseguire il ciclo delle immagini e la direzione (circolare o in avanti e indietro).

*direzione* è uguale a 1 se si intende circolare, -1 se si intende in avanti e indietro.  
L'impostazione di default è = 1.

1. Salvare tre immagini con i nomi `pic1`, `pic2` e `pic3`.
2. Digitare: `CyclePic "pic" , 3 , . 5 , 4 , - 1`
3. Le tre immagini (3) vengono visualizzate automaticamente, con intervallo di mezzo secondo (.5), per quattro cicli (4) e in avanti e indietro (- 1).

► **Cylind** menu MATH/Matrix/Vector ops

*vettore* ► **Cylind**

Visualizza il vettore di riga o colonna nella forma cilindrica  $[r\angle\theta, z]$ .

*vettore* deve avere esattamente tre elementi.  
Può essere una riga o una colonna.

[2,2,3] ▶Cylind

$$[2 \cdot \sqrt{2} \leq \frac{\pi}{4} \quad 3]$$

**cZeros()**      menu MATH/Algebra/Complex



**cZeros**(*espressione*, *var*)  $\Rightarrow$  *lista*

Restituisce una lista di possibili valori reali e non reali per *var* per i quali *espressione*=0.

**cZeros()** calcola

**exp►list(cSolve(espressione=0,var),var).** Per il resto, **cZeros()** è simile a **zeros()**.

**Nota:** vedere anche `cSolve()`, `solve()` e `zeros()`

**Nota:** se *espressione* è di tipo non polinomiale con funzioni quali **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** o **imag()**, è necessario inserire un carattere **\_** (TI-89:  **\_** TI-92 Plus:  **\_**) dopo *var*. Per default, una variabile viene considerata come valore reale. Se si utilizza *var\_*, la variabile verrà considerata come numero complesso.

È necessario utilizzare *var\_* anche per qualsiasi altra variabile nell'espressione che potrebbe avere valori non reali. In caso contrario si potrebbero ottenere dei risultati inattesi.

Visualizza il modo Digits in Fix 3:

```
cZeros(x^5+4x^4+5x^3-6x-3,x)
```

$$\begin{Bmatrix} -2.125 & -.612 & .965 \\ -1.114 - 1.073 \cdot i \\ -1.114 + 1.073 \cdot i \end{Bmatrix}$$

$z$  viene considerato come reale:

cZeros(conj(z)-1-i,z) ENTER

$\{1+i\}$

$z$  viene considerato come complesso:

```
cZeros(conj(z_)-1-i,z_) ENTER
```

$\{1-i\}$

$$\mathbf{cZeros}\{\text{espressione1}, \text{espressione2} [\dots], \text{varOCampion1}, \text{varOCampion2} [\dots]\} \Rightarrow \text{matrice}$$

Restituisce le possibili posizioni in cui le espressioni sono simultaneamente zero. Ogni *varOCampion* specifica un'incognita il cui valore si desidera calcolare.

In alternativa è possibile specificare un valore campione iniziale per la variabile. Ogni *varOCampion* deve avere la forma:

variabile	valore
id	1
nome	...
cognome	...
data_nascita	...
professione	...
indirizzo	...
telefono	...
email	...
password	...
...	...

- 0 -

*variabile = numero reale o non reale*

Ad esempio  $x$  è valido come pure  $x=3+i$ .

Se tutte le espressioni sono polinomiali e NON si indica alcun valore campione iniziale, **cZeros()** utilizza il metodo di eliminazione lessicale di Gröbner/Buchberger per tentare determinare **tutti** gli zeri complessi.

Gli zeri complessi comprendono zeri reali e non reali, come nell'esempio a destra.

Ciascuna riga della matrice risultante rappresenta uno zero alternativo, con i componenti ordinati come nella lista *varOCampion*. Per estrarre una riga, indicizzare la matrice per [riga].

Le espressioni polinomiali simultanee possono avere variabili aggiuntive senza valori, ma rappresentano valori numerici dati che possono essere sostituiti successivamente.

È inoltre possibile includere variabili incognite che non compaiono nelle espressioni. Questi zeri mostrano come le famiglie di zeri possano contenere costanti arbitrarie della forma  $@k$ , dove  $k$  è un suffisso intero compreso tra 1 e 255. Il suffisso viene ripristinato a 1 utilizzando **ClrHome** o  $\boxed{\text{F1}}$  8:Clear Home.

Per i sistemi polinomiali, i tempi di calcolo o l'insufficienza di memoria possono dipendere in gran parte dall'ordine in cui sono elencate le incognite. Se la scelta iniziale esaurisce la memoria (o la pazienza), provare a ridisporre le variabili all'interno delle espressioni e/o della lista *varOCampion*.

Se non viene indicato alcun valore campione e se anche una sola espressione è non polinomiale per una qualsiasi variabile ma tutte le espressioni sono lineari per tutte le incognite, **cZeros()** utilizza l'eliminazione gaussiana per tentare di determinare tutti gli zeri.

Se un sistema non è né polinomiale per tutte le sue variabili né lineare per le incognite, **cZeros()** determina al più uno zero utilizzando un metodo di approssimazione iterativa. A tale scopo, il numero di incognite deve essere uguale al numero di espressioni e tutte le altre variabili delle espressioni devono poter essere semplificate in numeri.

Spesso si rende necessario utilizzare un valore campione non reale per determinare uno zero non reale. Per ottenere una convergenza, può essere necessario che il valore campione debba essere abbastanza prossimo allo zero.

**Nota:** gli esempi che seguono usano il carattere **\_(TI-89:  $\boxed{\text{♦}}$  [ \_ ]**

**TI-92 Plus:**  $\boxed{2\text{nd}}$  [ \_ ] in modo che le variabili vengono considerate come complesse.

**cZeros**( {  $u_*v_-u_-v_-$ ,  $v_-^2+u_-$  }, {  $u_-$ ,  $v_-$  } )  $\boxed{\text{ENTER}}$

$$\begin{bmatrix} 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \\ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Estrarre la riga 2:

**ans**(1)[2]  $\boxed{\text{ENTER}}$

$$\left[ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \quad 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \right]$$

**cZeros**( {  $u_*v_-u_- (c_*v_-)$ ,  $v_-^2+u_-$  }, {  $u_-$ ,  $v_-$  } )  $\boxed{\text{ENTER}}$

$$\begin{bmatrix} \frac{-(\sqrt{1-4 \cdot c_-}+1)^2}{4} & \frac{\sqrt{1-4 \cdot c_-}+1}{2} \\ \frac{-(\sqrt{1-4 \cdot c_-}-1)^2}{4} & \frac{-(\sqrt{1-4 \cdot c_-}-1)}{2} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**cZeros**( {  $u_*v_-u_-v_-$ ,  $v_-^2+u_-$  }, {  $u_-$ ,  $v_-$ ,  $w_-$  } )  $\boxed{\text{ENTER}}$

$$\begin{bmatrix} 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & @1 \\ 1/2 + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & 1/2 - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & @1 \\ 0 & 0 & @1 \end{bmatrix}$$

**cZeros**( {  $u_+v_-e^w$ ,  $u_-v_-i$  }, {  $u_-$ ,  $v_-$  } )  $\boxed{\text{ENTER}}$

$$\begin{bmatrix} \frac{e^{w_-}}{2} + 1/2 \cdot i & \frac{e^{w_-}-i}{2} \end{bmatrix}$$

**cZeros**( {  $e^z$ ,  $w_-w_-z_-^2$  }, {  $w_-$ ,  $z_-$  } )  $\boxed{\text{ENTER}}$

$$\begin{bmatrix} .494... & -.703... \end{bmatrix}$$

**cZeros**( {  $e^z$ ,  $w_-w_-z_-^2$  }, {  $w_-$ ,  $z_-=1+i$  } )  $\boxed{\text{ENTER}}$

$$\begin{bmatrix} .149...+4.89... \cdot i & 1.588...+1.540... \cdot i \end{bmatrix}$$

## **d()** Tasto **[2nd]** **[d]** o menu **MATH/Calculus**

**d**(espressione1, var [,ordine])  $\Rightarrow$  espressione

**d**(lista1, var [,ordine])  $\Rightarrow$  lista

**d**(matrice1, var [,ordine])  $\Rightarrow$  matrice

Restituisce la derivata prima di *espressione1* relativamente alla variabile *var*. *espressione1* può essere una lista o una matrice.

*ordine*, se incluso, deve essere un numero intero. Se *ordine* è inferiore a zero, il risultato è una primitiva.

**d()** non segue il normale meccanismo di valutazione di semplificazione degli argomenti e di successiva applicazione della definizione di funzione a tali argomenti completamente semplificati. Al contrario, **d()** esegue la procedura seguente:

1. Semplifica il secondo argomento solo se non porta ad una non variabile.
2. Semplifica il primo argomento solo se non richiama nessun valore memorizzato per la variabile determinata al punto 1.
3. Determina la derivata simbolica del risultato del punto 2 relativamente alla derivata di cui al punto 1.
4. Se la variabile di cui al punto 1 ha un valore memorizzato, oppure se ha un valore specificato mediante un operatore "with" (!), sostituisce tale valore nel risultato del punto 3.

$d(3x^3 - x + 7, x)$  **[ENTER]**  $9x^2 - 1$

$d(3x^3 - x + 7, x, 2)$  **[ENTER]**  $18 \cdot x$

$d(f(x) \cdot g(x), x)$  **[ENTER]**

$$\frac{d}{dx}(f(x)) \cdot g(x) + \frac{d}{dx}(g(x)) \cdot f(x)$$

$d(\sin(f(x)), x)$  **[ENTER]**

$$\cos(f(x)) \cdot \frac{d}{dx}(f(x))$$

$d(x^3, x) | x=5$  **[ENTER]**  $75$

$d(d(x^2 \cdot y^3, x), y)$  **[ENTER]**  $6 \cdot y^2 \cdot x$

$d(x^2, x, -1)$  **[ENTER]**  $\frac{x^3}{3}$

$d(\{x^2, x^3, x^4\}, x)$  **[ENTER]**  
 $\{2 \cdot x \quad 3 \cdot x^2 \quad 4 \cdot x^3\}$

## **►DD** menu **MATH/Angle**

numero ►DD  $\Rightarrow$  valore

lista1 ►DD  $\Rightarrow$  lista

matrice1 ►DD  $\Rightarrow$  matrice

Restituisce l'equivalente decimale dell'argomento. L'argomento è un numero, una lista o una matrice interpretata in radianti o in gradi dall'impostazione Mode.

**Nota:** ►DD può accettare input anche in radianti.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

$1.5^\circ$  ►DD **[ENTER]**  $1.5^\circ$

$45^\circ 22' 14.3''$  ►DD **[ENTER]**  $45.370...^\circ$

$\{45^\circ 22' 14.3'', 60^\circ 0' 0''\}$  ►DD **[ENTER]**  
 $\{45.370... \quad 60\}^\circ$

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

$1.5$  ►DD **[ENTER]**  $85.9^\circ$



►Dec	menu MATH/Base		
<i>intero1</i> ►Dec ⇒ <i>intero</i>	0b10011 ►Dec [ENTER]		19
<p>Converte <i>intero1</i> in numero decimale (base 10). Le voci binarie o esadecimali devono sempre avere, rispettivamente, il prefisso 0b o 0h.</p> <p>└ Zero, non la lettera O, seguito da b o h.</p> <p>0b <i>numeroBinario</i></p> <p>0h <i>numeroEsadecimale</i></p> <p>└ Un numero binario può contenere fino a 32 cifre; un esadecimale fino ad 8.</p> <p>Senza prefisso, <i>intero1</i> viene considerato decimale. Il risultato viene visualizzato in modo decimale, indipendentemente dal modo Base che è stato impostato.</p>	0h1F ►Dec [ENTER]		31

Define	CATALOG		
<p><b>Define</b> <i>nomeFunz</i>(<i>nomeArg1</i>, <i>nomeArg2</i>, ...) = <i>espressione</i></p> <p>Crea <i>nomeFunz</i> come una funzione definita dall'utente. L'utilizzo di <i>nomeFunz</i>() è analogo a quello delle funzioni incorporate. La funzione calcola <i>espressione</i> utilizzando gli argomenti forniti e restituisce il risultato.</p> <p><i>nomeFunz</i> non può essere il nome di una variabile di sistema né di una funzione incorporata.</p> <p>I nomi degli argomenti sono segnaposto, pertanto non si dovrebbe ricorrere agli stessi nomi di argomenti quando si utilizza la funzione.</p> <p><b>Nota:</b> questa forma di <b>Define</b> equivale all'esecuzione dell'espressione:  <i>espressione</i> ⇒ <i>nomeFunz</i>(<i>nomeArg1</i>, <i>nomeArg2</i>).  Questo comando può inoltre essere utilizzato per definire variabili semplici, come, per esempio, Define a=3.</p>	<p>Define g(x,y)=2xx-3yy [ENTER] Done</p> <p>g(1,2) [ENTER] -4</p> <p>1→a:2→b:g(a,b) [ENTER] -4</p> <p>Define h(x)=when(x&lt;2,2x-3,-2x+3) [ENTER] Done</p> <p>h(-3) [ENTER] -9</p> <p>h(4) [ENTER] -5</p> <p>Define eigenvl(a)=  cZeros(det(identity(dim(a)  [1])-x*a),x) [ENTER] Done</p> <p>eigenvl([-1,2;4,3]) [ENTER]</p> $\left\{ \frac{2 \cdot \sqrt{3} - 1}{11} \quad \frac{-(2 \cdot \sqrt{3} + 1)}{11} \right\}$		
<p><b>Define</b> <i>nomeFunz</i>(<i>nomeArg1</i>, <i>nomeArg2</i>, ...) = <b>Func</b>  <i>blocco</i></p> <p><b>EndFunc</b></p> <p>Questa forma di <b>Define</b> è identica alla precedente, con la sola differenza che la funzione definita dall'utente <i>nomeFunz</i>() può eseguire un blocco di istruzioni multiple.</p> <p><i>blocco</i> può essere una singola espressione o una serie di espressioni separate dal carattere “;”. Inoltre, <i>blocco</i> può comprendere espressioni ed istruzioni (quali <b>If</b>, <b>Then</b>, <b>Else</b> e <b>For</b>). Pertanto la funzione <i>nomeFunz</i>() mediante l'istruzione <b>Return</b> può restituire un risultato specifico.</p> <p><b>Nota:</b> generalmente è più semplice creare e modificare questa forma di funzione nel Program Editor che nella riga di introduzione.</p>	<p>Define g(x,y)=Func:If x&gt;y Then  :Return x:Else:Return y:EndIf  :EndFunc [ENTER] Done</p> <p>g(3,-7) [ENTER] 3</p>		

**Define** *nomeProg*(*nomeArg1*, *nomeArg2*, ...) = **Prgm**  
*blocco*  
**EndPrgm**

Crea *nomeProg* come un programma o un sottoprogramma, tuttavia non può restituire un risultato mediante **Return**. Può eseguire un blocco di istruzioni multiple.

*blocco* può essere una singola espressione o una serie di espressioni separate dal carattere ":". Inoltre, *blocco* può comprendere espressioni ed istruzioni (quali **If**, **Then**, **Else** e **For**) senza alcuna restrizione.

**Nota:** generalmente è più semplice creare e modificare un blocco di programma nel Program Editor che nella riga di introduzione.

```
Define listinpt()=prgm:Local
n,i,str1,num:InputStr "Enter
name of list",str1:Input "No.
of elements",n:For
i,1,n,1:Input "element
"&string(i),num:
num>#str1[i]:EndFor:EndPrgm
[ENTER]
Done
listinpt() [ENTER] Enter name of list
```

## DelFold CATALOG

**DelFold** *nomeCartella1* [, *nomeCartella2*] [, *nomeCartella3*] ...

Cancella le cartelle definite dall'utente con i nomi *nomeCartella1*, *nomeCartella2*, ecc. Viene visualizzato un messaggio di errore se le cartelle contengono eventuali variabili.

**Nota:** non è possibile cancellare la cartella main.

```
NewFold games [ENTER] Done
(crea la cartella games)

DelFold games [ENTER] Done
(cancella la cartella games)
```

## DelVar CATALOG

**DelVar** *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Cancella dalla memoria le variabili specificate.

```
2> a [ENTER] 2
(a+2)^2 [ENTER] 16
DelVar a [ENTER] Done
(a+2)^2 [ENTER] (a + 2)^2
```

## deSolve() menu MATH/Calculus

**deSolve**(*Ode1°O2°Ordine*, *varIndipendente*,  
*varDipendente*) ⇒ *soluzione generale*

Restituisce un'equazione che specifica in modo esplicito o implicito una soluzione generale per l'equazione differenziale ordinaria di 1° o 2° ordine (ODE). Nella ODE:

- Usare il simbolo di primo (', premere [2nd] ['']) per indicare la derivata prima della variabile dipendente rispetto alla variabile indipendente.
- Usare due simboli di primo per indicare la derivata seconda corrispondente.

Il simbolo ' viene utilizzato solo per le derivate all'interno di **deSolve()**. Negli altri casi utilizzare **d()**.

La soluzione generale di un'equazione di primo ordine contiene una costante arbitraria della forma @k, dove k è un suffisso intero compreso tra 1 e 255. Il suffisso viene ripristinato a 1 utilizzando **ClrHome** o [F1] 8: Clear Home. La soluzione di un'equazione di secondo ordine contiene due costanti di questo tipo.

**Nota:** per inserire il simbolo di primo ('), premere [2nd] [''].

```
deSolve(y''+2y'+y=x^2,x,y) [ENTER]
y=(@1·x+@2)·e-x+x2-4·x+6
right(ans(1))>temp [ENTER]
(@1·x+@2)·e-x+x2-4·x+6
d(temp,x,2)+2*d(temp,x)+temp-x^2
[ENTER] 0
delVar temp [ENTER] Done
```

Applicare **solve()** ad una soluzione implicita per tentare di convertirla in una o più soluzioni esplicite equivalenti.

Quando si confrontano i risultati ottenuti con le soluzioni date dal libro di testo o dal manuale, tenere presente che metodi diversi introducono costanti arbitrarie in punti diversi dei calcoli, il che può dare soluzioni generali diverse.

```
deSolve(y'=(cos(y))^2*x,x,y)
[ENTER]
tan(y)= $\frac{\quad}{2}$ +@3
solve(ans(1),y) [ENTER]
y=tan-1 $\left(\frac{x^2+2\cdot@3}{2}\right)$ +@n1\cdot\pi
```

**Nota:** per inserire il simbolo @, premere

**TI-89:** **STO**

**TI-92 Plus:** **2nd** **R**

```
ans(1)|@3=c-1 and @n1=0 [ENTER]
y=tan-1 $\left(\frac{x^2+2\cdot(c-1)}{2}\right)$ 
```

**deSolve**(*Ode1°Ordine* and *condizioneIniziale*,  
*varIndipendente*, *varDipendente*)  
⇒ *soluzione specifica*

Restituisce una particolare soluzione che soddisfa *Ode1°Ordine* e *condizioneIniziale*. Di solito ciò risulta più semplice che non determinare una soluzione generale, sostituire i valori iniziali, calcolare la soluzione in base ad una costante arbitraria e quindi sostituire il valore nella soluzione generale.

*condizioneIniziale* è un'equazione della forma:

*varDipendente* (*valoreInizialeIndipendente*) =  
*valoreInizialeDipendente*

*valoreInizialeIndipendente* e  
*valoreInizialeDipendente* possono essere  
variabili come *x0* e *y0* che non contengono  
alcun valore. Una differenziazione implicita  
può servire a verificare le soluzioni implicite.

```
sin(y)=(y*e^(x)+cos(y))y'>ode
[ENTER]
sin(y)=(e^x*y+cos(y))*y'
```

```
deSolve(ode and
y(0)=0,x,y)>soln [ENTER]
-(2*sin(y)+y^2)
2 = -(e^x-1)*e^x*sin(y)
```

```
soln|x=0 and y=0 [ENTER] true
```

```
d(right(eq)-left(eq),x)/
(d(left(eq)-right(eq),y))
>impdif(eq,x,y) [ENTER]
```

Done

```
ode|y'=impdif(soln,x,y) [ENTER]
true
```

```
delVar ode,soln [ENTER] Done
```

**deSolve**(*Ode2°Ordine* and *condizioneIniziale1* and  
*condizioneIniziale2*, *varIndipendente*,  
*varDipendente*) ⇒ *soluzione specifica*

Restituisce una soluzione particolare che soddisfa *Ode2°Ordine* e che ha un valore specifico della variabile dipendente e la derivata prima nello stesso punto.

Per *condizioneIniziale1*, utilizzare la forma:

*varDipendente* (*valoreInizialeIndipendente*) =  
*valoreInizialeDipendente*

Per *condizioneIniziale2*, utilizzare la forma:

*varDipendente'* (*valoreInizialeIndipendente*) =  
*valore1°DerivataIniziale*

```
deSolve(y''=y^(-1/2) and
y(0)=0 and y'(0)=0,t,y) [ENTER]
2*y^(3/4)
3 =t
```

```
solve(ans(1),y) [ENTER]
```

```
y= $\frac{2^{2/3}\cdot(3\cdot t)^{4/3}}{4}$  and t≥0
```

**deSolve(Ode2°Ordine and condizioneLimite1 and condizioneLimite2, varIndipendente, varDipendente) ⇒ soluzione specifica**

Restituisce una soluzione particolare che soddisfa *Ode2°Ordine* e che ha valori specificati in due punti diversi.

**deSolve(w'' - 2w'/x + (9+2/x^2)w = x \* e^(x) and w(π/6)=0 and w(π/3)=0, x, w)** [ENTER]


$$w = \frac{e^{\frac{\pi}{3}} \cdot x \cdot \cos(3 \cdot x)}{10} - \frac{e^{\frac{\pi}{6}} \cdot x \cdot \sin(3 \cdot x)}{10} + \frac{x \cdot e^x}{10}$$

## det() menu MATH/Matrix

**det(matriceQuadrata[, tol]) ⇒ espressione**

Restituisce il determinante di *matriceQuadrata*.

In alternativa, un elemento qualsiasi della matrice viene considerato 0 se il suo valore assoluto è minore di *tol*. Tale tolleranza viene utilizzata solo se la matrice contiene elementi a virgola mobile e non contiene variabili simboliche alle quali non sia stato assegnato un valore. In caso contrario *tol* viene ignorato.

- Se si usa  [ENTER] oppure se si imposta la modalità a Exact/Approx=APPROXIMATE, i calcoli verranno eseguiti in virgola mobile.
- Se *tol* viene omesso o non è utilizzato, la tolleranza di default viene calcolata come:

$$5E-14 * \max(\dim(\text{matriceQuadrata})) * \text{rowNorm}(\text{matriceQuadrata})$$

**det([a,b;c,d])** [ENTER]  $a \cdot d - b \cdot c$

**det([1,2;3,4])** [ENTER]  $-2$

**det(identity(3) - x\*[1,-2,3;-2,4,1;-6,-2,7])** [ENTER]  
 $-(98 \cdot x^3 - 55 \cdot x^2 + 12 \cdot x - 1)$

**[1E20,1;0,1]→mat1**  $\begin{bmatrix} 1 \cdot E20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$   
**det(mat1)** [ENTER]  $0$   
**det(mat1,.1)** [ENTER]  $1 \cdot E20$

## diag() menu MATH/Matrix

**diag(lista) ⇒ matrice**

**diag(matriceRiga) ⇒ matrice**

**diag(matriceColonna) ⇒ matrice**

Restituisce una matrice avente i valori dell'argomento lista o matrice nella diagonale principale.

**diag({2,4,6})** [ENTER]  $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$

**diag(matriceQuadrata) ⇒ matriceRiga**

Restituisce una matrice riga contenente gli elementi della diagonale principale di *matriceQuadrata*.

*matriceQuadrata* deve essere quadrata.

**[4,6,8;1,2,3;5,7,9]** [ENTER]  $\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$

**diag(ans(1))** [ENTER]  $[4 \ 2 \ 9]$

## Dialog CATALOG

### Dialog

*blocco*

### EndDlog

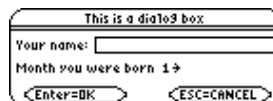
Genera una finestra di dialogo quando viene eseguito il programma.

*blocco* può essere una singola espressione o una serie di espressioni separate dal carattere “,”. Le opzioni valide per *blocco* nella voce di menu **[F3] I/O, 1:Dialog** del Program Editor sono le seguenti: 1:Text, 2:Request, 4:DropDown e 7:Title.

Le variabili di una finestra di dialogo possono essere valori dati che verranno visualizzati di default. Se si preme **[ENTER]**, le variabili vengono aggiornate dalla finestra di dialogo e la variabile ok viene impostata su 1. Se invece si preme **[ESC]**, le rispettive variabili non vengono aggiornate e la variabile di sistema ok è impostata su zero.

Descrizione del programma:

```
:Dlogtest()  
:Prgm  
:Dialog  
:Title "This is a dialog box"  
:Request "Your name",Str1  
:DropDown "Month you were born",  
seq(string(i),i,1,12),Var1  
:EndDlog  
:EndPrgm
```



## dim() menu MATH/Matrix/Dimensions

**dim(lista)** ⇒ *intero*

dim({0,1,2}) **[ENTER]** 3

Restituisce le dimensioni di *lista*.

**dim(matrice)** ⇒ *lista*

dim([1,-1,2;-2,3,5]) **[ENTER]** {2 3}

Restituisce le dimensioni di *matrice* nella forma di una lista a due elementi {righe, colonne}.

**dim(stringa)** ⇒ *intero*

dim("Hello") **[ENTER]** 5

Restituisce il numero di caratteri contenuti nella stringa *stringa*.

dim("Hello"&" there") **[ENTER]** 11

## Disp CATALOG

**Disp** [*espreOStringa1*] [*espreOStringa2*] ...

Visualizza il contenuto corrente dello schermo Program I/O. Se è indicata una o più *espreOStringa*, ogni espressione o stringa di caratteri verrà visualizzata su una riga separata dello schermo Program I/O.

Un'espressione può comprendere operazioni di conversione come **►DD** e **►Rect**. È inoltre possibile utilizzare l'operatore **►** per eseguire conversioni di unità di misura e di base numerica.

Le espressioni sono visualizzate nella modalità Pretty Print quando l'impostazione è Pretty Print = ON.

Dallo schermo Program I/O, premere **[F5]** per visualizzare lo schermo Home; un programma può inoltre utilizzare **DispHome**.

Disp "Hello" **[ENTER]** Hello

Disp cos(2.3) **[ENTER]** -.666...

{1,2,3,4}►L1 **[ENTER]**

Disp L1 **[ENTER]** {1 2 3 4}

Disp 180\_min►\_hr **[ENTER]** 3.>\_hr

**Nota:** per inserire il carattere **\_**, premere

**TI-89:** **[◀] [-]**

**TI-92 Plus:** **[2nd] [-]**

Per digitare **►**, premere **[2nd] [►]**.

## DispG CATALOG

### DispG

Visualizza il contenuto corrente dello schermo dei grafici.

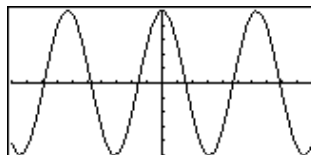
Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

Segmento di programma:

```

:
:5*cos(x)→y1(x)
:-10→xmin
:10→xmax
:-5→ymin
:5→ymax
:DispG
:

```



## DispHome CATALOG

### DispHome

Visualizza il contenuto corrente dello schermo Home.

Segmento di programma:

```

:
:Disp "The result is: ",xx
:Pause "Press Enter to quit"
:DispHome
:EndPrgm

```

## DispTbl CATALOG

### DispTbl

Visualizza il contenuto corrente dello schermo delle tabelle.

**Nota:** il pannello del cursore può essere utilizzato per fare scorrere il testo della tabella. Premere **[ESC]** o **[ENTER]** per riprendere l'esecuzione se all'interno di un programma.

5\*cos(x)→y1(x) **[ENTER]**

DispTbl **[ENTER]**

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Tools	Setup	Mode	Format	Fix	Round	Angle	Base	Memory	Window
x	y1								
-2.	-2.081								
-1.	2.7015								
0.	5.								
1.	2.7015								
2.	-2.081								
x=-2.									
MAIN      RAD AUTO      FUNC									

## ►DMS menu MATH/Angle

*espressione* ►DMS

*lista* ►DMS

*matrice* ►DMS

Interpreta l'argomento come un angolo e visualizza il numero DMS equivalente (GGGGG°MM'SS"). Vedere °, ', " per i formati DMS (gradi, minuti e secondi).

**Nota:** quando ►DMS viene utilizzato nel modo di misurazione in radianti, converte i radianti in gradi. Se i dati inseriti sono seguiti dal simbolo dei gradi (°), non verrà eseguita alcuna conversione. ►DMS può essere utilizzato solo alla fine di una riga di introduzione.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

45.371 ►DMS **[ENTER]**      45° 22' 15.6"

{45.371,60} ►DMS **[ENTER]**  
                                  {45° 22' 15.6"    60° }

## dotP() menu MATH/Matrix/Vector ops

**dotP**(lista1, lista2)  $\Rightarrow$  espressione

Restituisce il prodotto scalare di due liste.

**dotP**({a,b,c},{d,e,f}) **[ENTER]**

$a \cdot d + b \cdot e + c \cdot f$

**dotP**({1,2},{5,6}) **[ENTER]** 17

**dotP**(vettore1, vettore2)  $\Rightarrow$  espressione

Restituisce il prodotto scalare di due vettori.

**dotP**([a,b,c],[d,e,f]) **[ENTER]**

$a \cdot d + b \cdot e + c \cdot f$

Entrambi devono essere vettori riga o colonna.

**dotP**([1,2,3],[4,5,6]) **[ENTER]** 32

## DrawFunc CATALOG

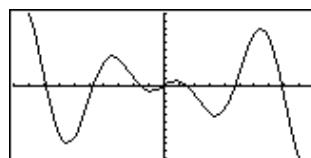
**DrawFunc** espressione

Traccia *espressione* come una funzione, utilizzando x come variabile indipendente.

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione e nella finestra ZoomStd:

**DrawFunc** 1.25x\*cos(x) **[ENTER]**



## DrawInv CATALOG

**DrawInv** espressione

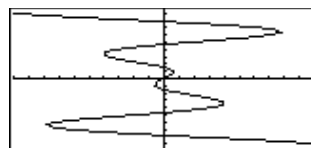
Traccia l'inverso di *espressione* disegnando i valori di x sull'asse y e, viceversa, quelli di y sull'asse x.

x è la variabile indipendente.

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione e nella finestra ZoomStd:

**DrawInv** 1.25x\*cos(x) **[ENTER]**



## DrawParm CATALOG

**DrawParm** espressione1, espressione2  
[, tmin] [, tmax] [, tincr]

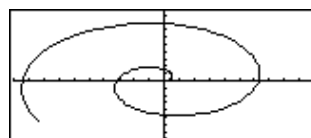
Traccia le equazioni parametriche di *espressione1* ed *espressione2*, utilizzando t come variabile indipendente.

I valori di default per *tmin*, *tmax* e *tincr* sono le impostazioni correnti delle corrispondenti variabili Window *tmin*, *tmax* e *tstep*. I valori specificati non modificano le impostazioni Window. Se il modo di rappresentazione grafica corrente non è parametrico, occorre inserire questi tre argomenti.

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione e nella finestra ZoomStd:

**DrawParm**  
t\*cos(t), t\*sin(t), 0, 10, .1 **[ENTER]**



## DrawPol CATALOG

**DrawPol** *espressione* [,  $\theta_{min}$ ] [,  $\theta_{max}$ ] [,  $\theta_{incr}$ ]

Traccia il grafico polare di *espressione*, utilizzando  $\theta$  come variabile indipendente.

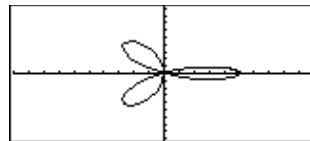
I valori di default per  $\theta_{min}$ ,  $\theta_{max}$  e  $\theta_{incr}$  sono le impostazioni correnti delle corrispondenti variabili Window  $\theta_{min}$ ,  $\theta_{max}$  e  $\theta_{step}$ . I valori specificati non modificano le impostazioni Window. Se il modo di rappresentazione grafica corrente non è polare, occorre inserire questi tre argomenti.

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione e nella finestra ZoomStd:

DrawPol 5\*cos(3\* $\theta$ ),0,3.5,.1

**ENTER**



## DrawSlp CATALOG

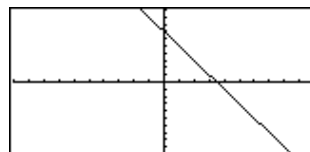
**DrawSlp** *x1*, *y1*, *inclinazione*

Visualizza il grafico e traccia una retta utilizzando la formula  $y - y_1 = \text{inclinazione} \cdot (x - x_1)$ .

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione e nella finestra ZoomStd:

DrawSlp 2,3,-2 **ENTER**



## DropDown CATALOG

**DropDown** *stringaTitolo*, {*stringaVoce1*, *stringaVoce2*, ...}, *nomeVar*

Visualizza un menu a discesa con il nome *stringaTitolo* e contenente gli elementi **1:***stringaVoce1*, **2:***stringaVoce2*, ecc. **DropDown** deve essere compreso nel blocco **Dialog...EndDlog**.

Se *nomeVar* esiste già ed ha un valore compreso nell'intervallo delle voci, tale voce viene visualizzata come selezione di default. In caso contrario, la prima voce del menu è la selezione di default.

Quando si seleziona una voce dal menu, il numero della voce corrispondente viene memorizzato nella variabile *nomeVar*. (Se necessario, **DropDown** crea *nomeVar*).

Vedere la descrizione del programma **Dialog**.



## DrwCtour CATALOG

**DrwCtour** espressione

**DrwCtour** lista

Traccia i contorni del grafico 3D corrente in corrispondenza dei valori z indicati in *espressione* o *lista*. Il modo di rappresentazione grafica 3D deve essere già stato impostato. **DrwCtour** imposta automaticamente lo stile del formato grafico a CONTOUR LEVELS.

Di default, il grafico contiene il numero di contorni equidistanti indicato nella variabile ncontour Window. **DrwCtour** traccia i contorni oltre a quelli di default.

Per disabilitare i contorni di default, impostare ncontour a zero, utilizzando lo schermo Window o memorizzando 0 nella variabile di sistema ncontour.

Nel modo di rappresentazione grafica 3D:

$(1/5)x^2 + (1/5)y^2 - 10 \Rightarrow z1(x, y)$

[ENTER]

Done

-10  $\Rightarrow$  xmin:10  $\Rightarrow$  xmax [ENTER]

10

-10  $\Rightarrow$  ymin:10  $\Rightarrow$  ymax [ENTER]

10

-10  $\Rightarrow$  zmin:10  $\Rightarrow$  zmax [ENTER]

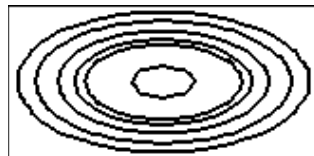
10

0  $\Rightarrow$  ncontour [ENTER]

0

DrwCtour {-9,-4.5,-3,0,4.5,9}

[ENTER]



- Con il cursore cambiare l'angolo di visualizzazione. Premere 0 (zero) per tornare alla vista originale.
- Per alternare tra stili di formato grafico diversi, premere:

**TI-89:** [I] **TI-92 Plus:** F

- Premere X, Y o Z per guardare lungo l'asse corrispondente.

## E **TI-89: tasto [EE] TI-92 Plus: tasto [2nd][EE]**

*mantissa* **E** *esponente*

2.3E4 [ENTER]

23000.

Permette di inserire un numero in notazione scientifica. Il numero viene interpretato come *mantissa*  $\times 10^{\text{esponente}}$ .

2.3E9+4.1E15 [ENTER]

4.1E15

**Suggerimento:** se si desidera inserire una potenza di 10 senza ottenere un valore decimale per risultato, utilizzare  $10^{\text{intero}}$ .

3\*10^4 [ENTER]

30000

## **e^()** **TI-89: tasto [e^x] TI-92 Plus: tasto [2nd][e^x]**

**e^()**(*espressione1*)  $\Rightarrow$  *espressione*

**e^()**(1) [ENTER]

*e*

Restituisce *e* elevato alla potenza *espressione1*.

**e^()**(1.) [ENTER]

2.718...

**Nota:** Nella TI-89, premere [e^x] per visualizzare **e^()** (è diverso da accedere al carattere e dalla tastiera [alpha] [E]). Nella TI-92 Plus, premere [2nd][e^x] per visualizzare **e^()** è diverso da accedere al carattere e dalla tastiera QWERTY.

**e^()**(3)^2 [ENTER]

*e*<sup>9</sup>

Un numero complesso può essere inserito nella forma polare  $re^{i\theta}$ . Usare questa forma solo nel modo di misurazione degli angoli in radianti; nel modo in gradi causa l'errore Domain error.

**e^()**(*lista1*)  $\Rightarrow$  *lista*

**e^()**({1,1.,0.,.5}) [ENTER]

{e 2.718... 1 1.648...}

Restituisce *e* elevato alla potenza di ciascun elemento di *lista1*.

**$e^{\wedge}(\text{matriceQuadrata1}) \Rightarrow \text{matriceQuadrata}$**

Restituisce l'esponenziale della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò *non* equivale a calcolare *e* elevato alla potenza di ciascun elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

**$e^{\wedge}([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])$  [ENTER]**

$$\begin{bmatrix} 782.209 & 559.617 & 456.509 \\ 680.546 & 488.795 & 396.521 \\ 524.929 & 371.222 & 307.879 \end{bmatrix}$$

## **eigVc()** menu MATH/Matrix

**$\text{eigVc}(\text{matriceQuadrata}) \Rightarrow \text{matrice}$**

Restituisce una matrice contenente gli autovettori per una *matriceQuadrata* reale o complessa in cui ogni colonna del risultato corrisponde ad un autovalore. Tenere presente che un autovettore non è univoco; esso infatti può essere scalato per qualsiasi fattore costante. Gli autovettori vengono normalizzati, cioè se  $V = [x_1, x_2, \dots, x_n]$ , allora:

$$\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2} = 1$$

*matriceQuadrata* viene dapprima equilibrata con similitudini fino a quando le norme di riga e colonna sono il più vicino possibili allo stesso valore. *matriceQuadrata* viene quindi ridotta nella forma superiore di Hessenberg mentre gli autovettori vengono calcolati con una scomposizione in fattori di Schur.

Nel modo formato rettangolare complesso:

**$[-1,2,5;3,-6,9;2,-5,7] \rightarrow m1$  [ENTER]**

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

**$\text{eigVc}(m1)$  [ENTER]**

$$\begin{bmatrix} -.800... & .767... & .767... \\ .484... & .573...+.052... \cdot i & .573...-.052... \cdot i \\ .352... & .262...+.096... \cdot i & .262...-.096... \cdot i \end{bmatrix}$$

## **eigVl()** menu MATH/Matrix

**$\text{eigVl}(\text{matriceQuadrata}) \Rightarrow \text{lista}$**

Restituisce la lista degli autovalori di una *matriceQuadrata* reale o complessa.

*matriceQuadrata* viene dapprima equilibrata con similitudini fino a quando le norme di riga e colonna sono il più vicino possibili allo stesso valore. *matriceQuadrata* viene quindi ridotta nella forma superiore di Hessenberg mentre gli autovalori vengono calcolati dalla matrice superiore di Hessenberg.

Nel modo formato rettangolare complesso:

**$[-1,2,5;3,-6,9;2,-5,7] \rightarrow m1$  [ENTER]**

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

**$\text{eigVl}(m1)$  [ENTER]**

$$\{ -4.409... \ 2.204...+.763... \cdot i \\ 2.204...-.763... \cdot i \} 3... \cdot i \}$$

**Else** Vedere If, a pagina 455.

## Elseif CATALOG Vedere anche If, a pagina 455.

If *espressione booleana1* Then  
    *blocco1*

Elseif *espressione booleana2* Then  
    *blocco2*

Elseif *espressione booleanaN* Then  
    *bloccoN*

EndIf  
    :

Elseif può essere utilizzato come istruzione di programma per passare ad un altro programma.

Segmento di programma:

```

:
:
: If choice=1 Then
:   Goto option1
: Elseif choice=2 Then
:   Goto option2
: Elseif choice=3 Then
:   Goto option3
: Elseif choice=4 Then
:   Disp "Exiting Program"
:   Return
: EndIf
:
:

```

## EndCustm Vedere Custom, a pagina 428.

## EndDlog Vedere Dialog, a pagina 436.

## EndFor Vedere For, a pagina 449.

## EndFunc Vedere Func, a pagina 450.

## EndIf Vedere If, a pagina 455.

## EndLoop Vedere Loop, a pagina 465.

## EndPrgm Vedere Prgm, a pagina 481.

## EndTBar Vedere ToolBar, a pagina 517.

## EndTry Vedere Try, a pagina 518.

## EndWhile Vedere While, a pagina 521.

## entry() CATALOG

entry() ⇒ *espressione*

entry(*intero*) ⇒ *espressione*

Restituisce un'introduzione precedente dall'area della cronologia dello schermo base.

*intero*, se incluso, specifica l'espressione dell'area della cronologia a cui si fa riferimento. L'impostazione di default è 1, l'introduzione più recentemente calcolata. L'intervallo valido è compreso tra 1 e 99 e non può essere un'espressione.

**Nota:** se l'ultima introduzione è ancora visualizzata sullo schermo base, premendo **ENTER** equivale ad eseguire **entry(1)**.

Sullo schermo base:

1+1/x **ENTER**  $\frac{1}{x} + 1$

1+1/entry(1) **ENTER**  $2 - \frac{1}{x+1}$

**ENTER**  $\frac{1}{2 \cdot (2 \cdot x + 1)} + 3/2$

**ENTER**  $5/3 - \frac{1}{3 \cdot (3 \cdot x + 2)}$

entry(4) **ENTER**  $\frac{1}{x} + 1$

exact()		menu MATH/Number	
<b>exact</b> ( <i>espressione1</i> [, <i>tol</i> ]) ⇒ <i>espressione</i>		<code>exact(.25)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	1/4
<b>exact</b> ( <i>lista1</i> [, <i>tol</i> ]) ⇒ <i>lista</i>			
<b>exact</b> ( <i>matrice1</i> [, <i>tol</i> ]) ⇒ <i>matrice</i>		<code>exact(.333333)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	$\frac{333333}{1000000}$
Utilizza l'aritmetica del modo Exact indipendentemente dalle impostazioni del modo Exact/Approx per restituire, se possibile, l'equivalente razionale dell'argomento.  <i>tol</i> specifica la tolleranza per la conversione; l'impostazione di default è 0 (zero).		<code>exact(.33333, .001)</code>	1/3
		<code>exact(3.5x+y)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	$\frac{7 \cdot x}{2} + y$
		<code>exact({.2, .33, 4.125})</code> <input type="button" value="ENTER"/>	$\{1/5 \quad \frac{33}{100} \quad 33/8\}$

## Exec CATALOG

**Exec** *stringa* [, *espressione1*] [, *espressione2*] ...

Esegue una *stringa* costituita da una serie di codici operativi Motorola 68000. Questi codici costituiscono una sorta di linguaggio assembly. Se richiesto, le *espressioni* opzionali consentono di passare uno o più argomenti al programma.

Per ulteriori informazioni, visitare il sito Web di Texas Instruments: <http://www.ti.com/calc>

**Avviso:** **Exec** fornisce accesso a tutta la potenza del microprocessore. Ricordarsi che è possibile commettere facilmente un errore che blocchi la calcolatrice con conseguente perdita dei dati. Si consiglia di eseguire il backup del contenuto della calcolatrice prima di tentare di usare il comando **Exec**

## Exit CATALOG

**Exit** **Exit**

Permette di uscire dal blocco corrente **For**, **While** o **Loop**.

**Exit** non è ammesso al di fuori delle tre strutture iterative (**For**, **While** o **Loop**).

Descrizione del programma:

```
:0→temp
:For i,1,100,1
:  temp+i→temp
:  If temp>20
:    Exit
:EndFor
:Disp temp
```

Contenuto di **temp** dopo l'esecuzione: 21

## exp►list() CATALOG

**exp►list**(*espressione*,*var*)  $\Rightarrow$  *lista*

Ricerca in *espressione* le equazioni separate dalla parola "o" e restituisce una lista contenente la parte destra delle equazioni nella forma *var=espressione*. In questo modo viene semplificato il compito di estrarre alcuni valori di soluzione compresi nei risultati delle funzioni **solve()**, **cSolve()**, **fMin()** e **fMax()**.

**Nota:** **exp►list()** non è necessario con le funzioni **zeros** e **cZeros()** in quanto queste restituiscono direttamente una lista contenente i valori delle soluzioni.

**solve**( $x^2 - x - 2 = 0$ , *x*) [ENTER]  $x=2$  or  $x=-1$

**exp►list**(**solve**( $x^2 - x - 2 = 0$ , *x*), *x*)  
[ENTER] { -1 2 }

## expand() menu MATH/Algebra

**expand**(*espressione1* [, *var*])  $\Rightarrow$  *espressione*

**expand**(*lista1* [, *var*])  $\Rightarrow$  *lista*

**expand**(*matrice1* [, *var*])  $\Rightarrow$  *matrice*

**expand**(*espressione1*) restituisce l'espansione di *espressione1* relativamente a tutte le sue variabili. Si tratta di un'espansione polinomiale per i polinomi e di una parziale espansione di frazioni per le espressioni razionali.

La funzione **expand()** permette di trasformare *espressione1* in una somma e/o differenza di termini semplici. Al contrario, **factor()** permette di trasformare *espressione1* in un prodotto e/o in un quoziente di fattori semplici.

**expand**(( $x+y+1$ )<sup>2</sup>) [ENTER]  
 $x^2 + 2 \cdot x \cdot y + 2 \cdot x + y^2 + 2 \cdot y + 1$

**expand**(( $x^2 - x + y^2 - y$ ) / (( $x^2 \cdot y^2 - x^2 \cdot y - x \cdot y^2 - x^2 \cdot y - x \cdot y^2 + x \cdot y$ ))) [ENTER]

$$\blacksquare \text{ expand } \left( \frac{x^2 - x + y^2 - y}{\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x} + \frac{1}{y-1} - \frac{1}{y}} \right)$$

**expand**(*espressione1*,*var*) restituisce l'espansione di *espressione1* relativamente a *var*. Le potenze simili di *var* vengono ridotte. I termini ed i rispettivi fattori vengono ordinati rispetto a *var* come variabile principale. Si può verificare accidentalmente la scomposizione in fattori o l'espansione dei coefficienti ridotti. Questo procedimento, rispetto all'omissione di *var*, permette di risparmiare tempo, memoria e spazio sullo schermo, rendendo inoltre l'espressione più comprensibile.

**expand**(( $x+y+1$ )<sup>2</sup>, *y*) [ENTER]  
 $y^2 + 2 \cdot y \cdot (x+1) + (x+1)^2$

**expand**(( $x+y+1$ )<sup>2</sup>, *x*) [ENTER]  
 $x^2 + 2 \cdot x \cdot (y+1) + (y+1)^2$

**expand**(( $x^2 - x + y^2 - y$ ) / (( $x^2 \cdot y^2 - x^2 \cdot y - x \cdot y^2 - x^2 \cdot y - x \cdot y^2 + x \cdot y$ )), *y*) [ENTER]

$$\blacksquare \text{ expand } \left( \frac{x^2 - x + y^2 - y}{\frac{1}{y-1} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x \cdot (x-1)}} \right)$$

**expand**(**ans**(1), *x*) [ENTER]

$$\blacksquare \text{ expand } \left( \frac{1}{y-1} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x \cdot (x-1)} \right)$$

Anche in presenza di una sola variabile, *var* permette di rendere più completa la scomposizione in fattori del denominatore utilizzata per la parziale espansione di frazioni.

**Suggerimento:** per le espressioni razionali, **propFrac()** costituisce un'alternativa più veloce ma meno completa di **expand()**.

**Nota:** vedere anche **comDenom()** per l'espansione di un numeratore di una frazione con denominatore espanso.

**expand**(( $x^3 + x^2 - 2$ ) / (( $x^2 - 2$ )))  
[ENTER]

$\frac{1}{x-\sqrt{2}} + \frac{1}{x+\sqrt{2}} + x+1$   
**expand**(**ans**(1), *x*) [ENTER]

**expand**(*espressione1*, [*var*]) distribuisce inoltre logaritmi e potenze frazionarie indipendentemente da *var*. Per una maggiore distribuzione dei logaritmi e delle potenze frazionarie, possono essere richieste condizioni per garantire che alcuni fattori siano non negativi.

**expand**(*espressione1*, [*var*]) distribuisce inoltre valori assoluti, **sign()** e gli esponenziali, indipendentemente da *var*.

**Nota:** vedere anche **tExpand()** per l'espansione di funzioni trigonometriche con angoli somma e multipli di angoli.

```
ln(2x*y)+sqrt(2x*y) [ENTER]
ln(2*x*y)+sqrt(2*x*y)

expand(ans(1)) [ENTER]
ln(x*y)+sqrt(2)*sqrt(x*y)+ln(2)

expand(ans(1))|y>=0 [ENTER]
ln(x)+sqrt(2)*sqrt(x)*sqrt(y)+ln(y)+ln(2)

sign(x*y)+abs(x*y)+e^(2x+y)
[ENTER]
e^2*x+y+sign(x*y)+|x*y|

expand(ans(1)) [ENTER]
sign(x)*sign(y)+|x|*|y|+(e^x)^2*e^y
```

## expr() menu MATH/String

**expr**(*stringa*)  $\Rightarrow$  *espressione*

Restituisce la stringa di caratteri contenuta in *stringa* come espressione e la esegue subito.

```
expr("1+2+x^2+x") [ENTER] x^2+x+3

expr("expand((1+x)^2)") [ENTER]
x^2+2*x+1

"Define cube(x)=x^3">funcstr
[ENTER]
"Define cube(x)=x^3"

expr(funcstr) [ENTER] Done

cube(2) [ENTER] 8
```

## ExpReg menu MATH/Statistics/Regressions

**ExpReg** *lista1*, *lista2* [, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Calcola la regressione esponenziale ed aggiorna tutte le variabili statistiche del sistema.

Le dimensioni di tutte le liste devono essere uguali, ad eccezione di *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di categoria.

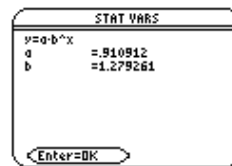
*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1–c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1–c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

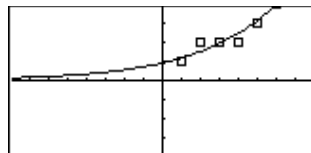
```
{1,2,3,4,5,6,7,8}>L1 [ENTER] {1 2 ...}
{1,2,2,2,3,4,5,7}>L2 [ENTER] {1 2 ...}

ExpReg L1,L2 [ENTER] Done
ShowStat [ENTER]
```



```
[ENTER]
Regeq(x)->y1(x) [ENTER] Done
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

[GRAPH]
```



## factor() menu MATH/Algebra

**factor**(*espressione1* [, *var*])  $\Rightarrow$  *espressione*

**factor**(*lista1* [, *var*])  $\Rightarrow$  *lista*

**factor**(*matrice1* [, *var*])  $\Rightarrow$  *matrice*

**factor**(*espressione1*) restituisce la scomposizione in fattori di *espressione1* rispetto a tutte le sue variabili con denominatore comune.

*espressione1* viene scomposto in fattori razionali lineari (per quanto possibile) senza introdurre nuove sottoespressioni non reali. Questa alternativa permette di effettuare la scomposizione in fattori rispetto a più di una variabile.

**factor**(*espressione1*, *var*) restituisce la scomposizione in fattori di *espressione1* rispetto alla variabile *var*.

*espressione1* viene scomposto (per quanto possibile) in fattori reali che sono lineari in *var*, anche se introduce costanti irrazionali o sottoespressioni irrazionali in altre variabili.

I fattori ed i rispettivi termini vengono ordinati rispetto a *var* come variabile principale. Le potenze simili di *var* sono ridotte in ciascun fattore. Includere *var* se si desidera che la scomposizione in fattori sia effettuata solamente per la variabile specificata e se si accettano espressioni irrazionali nelle altre variabili per incrementare la scomposizione in fattori rispetto a *var*. Può verificarsi una scomposizione in fattori accidentale rispetto ad altre variabili.

Nell'impostazione AUTO del modo Exact/Approx, includendo *var* è possibile un'approssimazione con coefficienti a virgola mobile qualora i coefficienti irrazionali non possano essere espressi concisamente in maniera esplicita nei confronti delle funzioni incorporate. Anche quando vi è una sola variabile, l'inclusione di *var* può portare ad una più completa scomposizione in fattori.

**Nota:** vedere anche **comDenom()** per ottenere una veloce scomposizione in fattori parziale quando **factor()** non è sufficientemente veloce o la memoria è esaurita.

**Nota:** vedere anche **cFactor()** per una scomposizione completa dei coefficienti complessi nel tentativo di ottenere fattori lineari.

**factor**( $a^3 \cdot x^2 - a \cdot x^2 - a^3 + a$ )

**ENTER**

$a \cdot (a - 1) \cdot (a + 1) \cdot (x - 1) \cdot (x + 1)$

**factor**( $x^2 + 1$ ) **ENTER**  $x^2 + 1$

**factor**( $x^2 - 4$ ) **ENTER**  $(x - 2) \cdot (x + 2)$

**factor**( $x^2 - 3$ ) **ENTER**  $x^2 - 3$

**factor**( $x^2 - a$ ) **ENTER**  $x^2 - a$

**factor**( $a^3 \cdot x^2 - a \cdot x^2 - a^3 + a, x$ )

**ENTER**

$a \cdot (a^2 - 1) \cdot (x - 1) \cdot (x + 1)$

**factor**( $x^2 - 3, x$ ) **ENTER**

$(x + \sqrt{3}) \cdot (x - \sqrt{3})$

**factor**( $x^2 - a, x$ ) **ENTER**

$(x + \sqrt{a}) \cdot (x - \sqrt{a})$

**factor**( $x^5 + 4x^4 + 5x^3 - 6x - 3$ )

**ENTER**

$x^5 + 4 \cdot x^4 + 5 \cdot x^3 - 6 \cdot x - 3$

**factor**(**ans**(1), *x*) **ENTER**

$(x - .964...) \cdot (x + .611...) \cdot (x + 2.125...) \cdot (x^2 + 2.227... \cdot x + 2.392...)$

**factor(numeroRazionale)** restituisce il numero razionale scomposto in fattori primi. Per i numeri composti, il tempo di elaborazione cresce in modo esponenziale secondo il numero di cifre del secondo fattore più grande. Ad esempio, la scomposizione in fattori di un intero di 30 cifre può richiedere più di un giorno, mentre la scomposizione di un numero di 100 cifre può richiedere più di un secolo.

**Nota:** per arrestare (interrompere) un calcolo, premere **ON**.

Se si desidera soltanto determinare se un numero è primo, utilizzare **isPrime()**. Ciò risulta molto più veloce, in particolare se *numeroRazionale* non è primo e se il secondo fattore più grande ha più di cinque cifre.

```
factor(152417172689) [ENTER]
123457•1234577
isPrime(152417172689) [ENTER] false
```

## Fill menu MATH/Matrix

**Fill** *espressione, varMatrice*  $\Rightarrow$  *matrice*

Sostituisce ciascun elemento della variabile *varMatrice* con *espressione*.

*varMatrice* deve esistere già.

```
[1,2;3,4]→amatrix [ENTER]
Fill 1.01,amatrix [ENTER] Done
amatrix [ENTER]
[1.01 1.01
1.01 1.01]
```

**Fill** *espressione, listaVar*  $\Rightarrow$  *lista*

Sostituisce ciascun elemento della variabile *listaVar* con *espressione*.

*listaVar* deve esistere già.

```
{1,2,3,4,5}→alist [ENTER] {1 2 3 4
Fill 1.01,alist [ENTER] Done
alist [ENTER]
{1.01 1.01 1.01 1.01 1.01}
```

## floor() menu MATH/Number

**floor**(*espressione*)  $\Rightarrow$  *intero*

Restituisce il numero intero più grande che è  $\leq$  all'argomento. Questa funzione è identica a **int()**.

L'argomento può essere un numero reale o complesso.

```
floor(-2.14) [ENTER] -3.
```

**floor**(*lista1*)  $\Rightarrow$  *lista*

**floor**(*matrice1*)  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce una lista o matrice del valore arrotondato per difetto di ciascun elemento.

**Nota:** vedere anche **ceiling()** e **int()**.

```
floor({3/2,0,-5.3}) [ENTER] {1 0 -6
floor([1.2,3.4;2.5,4.8]) [ENTER]
[1. 3.]
[2. 4.]
```

## fMax() menu MATH/Calculus

**fMax**(*espressione, var*)  $\Rightarrow$  *espressione booleana*

Restituisce un'espressione booleana che specifica i possibili valori di *var* che rendono massima *espressione* o che individuano il suo estremo superiore.

```
fMax(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x) [ENTER]
x = (a+b)/2
fMax(.5x^3-x-2,x) [ENTER] x = ∞
```



L'operatore "I" permette di restringere l'intervallo della soluzione e/o di specificare il segno di altre variabili non definite.

Quando è selezionata l'impostazione APPROX del modo Exact/Approx, **fMax()** ricerca ripetutamente un massimo locale approssimato. Questo procedimento è generalmente più veloce, soprattutto se si utilizza l'operatore "I" per limitare la ricerca ad un intervallo relativamente piccolo che contiene esattamente un massimo locale.

**Nota:** vedere anche **fMin()** e **max()**.

$fMax(.5x^3 - x - 2, x) | x \leq 1$  [ENTER]  
 $x = -.816...$

$fMax(a * x^2, x)$  [ENTER]  
 $x = \infty$  or  $x = -\infty$  or  $x = 0$  or  $a = 0$

$fMax(a * x^2, x) | a < 0$  [ENTER]  $x = 0$

## fMin() menu MATH/Calculus

**fMin(espressione, var)**  $\Rightarrow$  espressione booleana

Restituisce un'espressione booleana che specifica i possibili valori di *var* che rendono minima *espressione* o che individuano il suo estremo inferiore.

L'operatore "I" permette di restringere l'intervallo della soluzione e/o di specificare il segno di altre variabili non definite.

Quando è selezionata l'impostazione APPROX del modo Exact/Approx, **fMin()** ricerca ripetutamente un minimo locale approssimato. Questo procedimento è generalmente più veloce, soprattutto se si utilizza l'operatore "I" per limitare la ricerca ad un intervallo relativamente piccolo che contiene esattamente un minimo locale.

**Nota:** vedere anche **fMax()** e **min**.

$fMin(1 - (x - a)^2 - (x - b)^2, x)$  [ENTER]  
 $x = \infty$  or  $x = -\infty$

$fMin(.5x^3 - x - 2, x) | x \geq 1$  [ENTER]  $x = 1$

$fMin(a * x^2, x)$  [ENTER]  
 $x = \infty$  or  $x = -\infty$  or  $x = 0$  or  $a = 0$

$fMin(a * x^2, x) | a > 0$  and  $x > 1$  [ENTER]  
 $x = 1$ .

$fMin(a * x^2, x) | a > 0$  [ENTER]  $x = 0$

## FnOff CATALOG

**FnOff**

Permette di deselezionare tutte le funzioni Y= specificate per il modo grafico corrente.

Con lo schermo suddiviso nel modo di rappresentazione grafica affiancata, **FnOff** si riferisce solamente al grafico attivo.

**FnOff [1], [2] ... [,99]**

Permette di deselezionare tutte le funzioni Y= specificate per il modo di rappresentazione grafica corrente.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

**FnOff 1,3** [ENTER] deseleziona  $y_1(x)$  e  $y_3(x)$ .

Nel modo di rappresentazione grafica parametrica:

**FnOff 1,3** [ENTER] deseleziona  $xt_1(t)$ ,  $yt_1(t)$ ,  $xt_3(t)$  e  $yt_3(t)$ .

## FnOn CATALOG

**FnOn**

Permette di selezionare tutte le funzioni Y= definite per il modo di rappresentazione grafica corrente.

Con uno schermo suddiviso e nel modo di rappresentazione grafica affiancata, **FnOn** si riferisce solo al grafico attivo.

## FnOn [1] [, 2] ... [,99]

Permette di selezionare tutte le funzioni Y= definite per il modo di rappresentazione grafica corrente.

**Nota:** nel modo di rappresentazione grafica 3D, può essere selezionata una sola funzione alla volta. FnOn 2 seleziona  $z_2(x,y)$  e deselecta eventuali funzioni precedentemente evidenziate. Negli altri modi di rappresentazione grafica, eventuali funzioni precedentemente selezionate non sono modificate.

## For CATALOG

**For** *var*, *basso*, *alto* [, *incr*]  
*blocco*  
**EndFor**

Esegue iterativamente le istruzioni di *blocco* per ciascun valore di *var*, da *basso* ad *alto*, secondo incrementi pari a *incr*.

*var* non deve essere una variabile di sistema.

*incr* può essere un valore positivo o negativo. L'impostazione di default è 1.

*blocco* può essere una singola istruzione o una serie di istruzioni separate dal carattere ":".

Segmento di programma:

```
:  
:0→tempsum : 1→step  
:For i,1,100,step  
: tempsum+i→tempsum  
:EndFor  
:Disp tempsum  
:
```

Contenuto di tempsum dopo l'esecuzione: 5050

Contenuto di tempsum quando step viene impostato su 2: 2500

## format() menu MATH/String

**format**(*espressione* [, *stringaFormato*]) ⇒ *stringa*

Restituisce *espressione* come stringa di caratteri basata sul template formato.

*espressione* deve potere essere semplificato in un numero. *stringaFormato* è una stringa e deve essere espressa nella forma: "F[n]", "S[n]", "E[n]", "G[n][c]", dove le porzioni racchiuse tra [ ] sono facoltative.

F[n]: formato fisso. *n* rappresenta il numero di cifre da visualizzare dopo la virgola decimale.

S[n]: formato scientifico. *n* rappresenta il numero di cifre da visualizzare dopo la virgola decimale.

E[n]: formato Engineering. *n* rappresenta il numero di cifre dopo la prima cifra significativa. L'esponente è modificato secondo multipli di tre e la virgola decimale viene spostata verso destra di zero, una o due cifre.

G[n][c]: analogo al formato fisso, separa inoltre le cifre a sinistra del separatore decimale in gruppi di tre. *c* specifica il carattere separatore dei gruppi; il valore di default è la virgola. Se *c* è un punto, il separatore decimale viene visualizzato come virgola.

[Rc]: tutti gli indicatori precedenti possono essere seguiti dal suffisso di radice Rc, dove *c* è un singolo carattere che specifica che cosa sostituire al punto della radice.

format(1.234567,"f3")  "1.235"

format(1.234567,"s2")  "1.23E 0"

format(1.234567,"e3")  "1.235E 0"

format(1.234567,"g3")  "1.235"

format(1234.567,"g3")  "1,234.567"

format(1.234567,"g3,r:")  "1:235"



## GetCalc CATALOG

### GetCalc *var*

Recupera un valore dalla porta di collegamento e lo memorizza nella variabile *var*. Questo collegamento avviene tra due unità.

**Nota:** per trasferire una variabile da un'altra unità attraverso la porta di collegamento, premere [2nd] [VAR-LINK] su quest'ultima unità per selezionare ed inviare la variabile, oppure eseguire il comando **SendCalc** sull'altra unità.

Segmento di programma:

```
:  
:Disp "Press Enter when ready"  
:Pause  
:GetCalc L1  
:Disp "List L1 received"  
:
```

## getConfig() CATALOG

### getConfig() ⇒ *ListaCoppie*

Restituisce una lista di caratteristiche della calcolatrice. Appare il nome della caratteristica, seguito dal relativo valore.

#### TI-89:

```
getConfig() [ENTER]  
{ "Product Name" "Advanced  
  Mathematics Software"  
  "Version" "2.00, 09/25/1999"  
  "Product ID" "03-1-4-68"  
  "ID #" "01012 34567 ABCD"  
    "Cert. Rev. #" 0  
    "Screen Width" 160  
    "Screen Height" 100  
    "Window Width" 160  
    "Window Height" 67  
    "RAM Size" 262132  
    "Free RAM" 197178  
    "Archive Size" 655360  
    "Free Archive" 655340 }
```

#### TI-92 Plus:

```
getConfig() [ENTER]  
{ "Product Name" "Advanced  
  Mathematics Software"  
  "Version" "2.00, 09/25/1999"  
  "Product ID" "01-1-4-80"  
  "ID #" "01012 34567 ABCD"  
    "Cert. Rev. #" 0  
    "Screen Width" 240  
    "Screen Height" 120  
    "Window Width" 240  
    "Window Height" 91  
    "RAM Size" 262144  
    "Free RAM" 192988  
    "Archive Size" 720896  
    "Free Archive" 720874 }
```

**Nota:** lo schermo potrebbe visualizzare valori diversi delle caratteristiche. La caratteristica Cert. Rev. # appare solo se è stato acquistato e quindi installato nella calcolatrice del software aggiuntivo.

## getDenom() menu MATH/Algebra/Extract

**getDenom(espressione1)**  $\Rightarrow$  *espressione*

Trasforma *espressione1* in un'altra con denominatore comune ridotto e successivamente restituisce il denominatore.

**getDenom((x+2)/(y-3))** **[ENTER]**  $y-3$

**getDenom(2/7)** **[ENTER]** 7

**getDenom(1/x+(y^2+y)/y^2)** **[ENTER]**  
 $x \cdot y$

## getFold() CATALOG

**getFold()**  $\Rightarrow$  *stringaNome*

Restituisce il nome della cartella corrente sotto forma di stringa.

**getFold()** **[ENTER]** "main"

**getFold()** $\rightarrow$ **oldfoldr** **[ENTER]** "main"

**oldfoldr** **[ENTER]** "main"

## getKey() CATALOG

**getKey()**  $\Rightarrow$  *intero*

Restituisce il codice del tasto premuto.  
Restituisce 0 se non è stato premuto nessun tasto.

I tasti modificatori (maiuscole **[↑]**, seconda funzione **[2nd]**, opzione **[♦]**, alpha **[alpha]** e il tasto di trascinalamento **[⇧]**) non sono attivi da soli, ma modificano i codici dei tasti premuti insieme a loro. Per esempio: **[♦][X] ≠ [X] ≠ [2nd][X]**.

Per un elenco dei codici dei tasti, vedere l'appendice B.

Descrizione del programma:

```
:Disp  
:Loop  
: getKey() $\rightarrow$ key  
: while key=0  
:   getKey() $\rightarrow$ key  
: EndWhile  
: Disp key  
: If key = ord("a")  
: Stop  
:EndLoop
```

## getMode() CATALOG

**getMode(stringaNomeModo)**  $\Rightarrow$  *stringa*

**getMode("ALL")**  $\Rightarrow$  *ListaCoppieStringhe*

Se l'argomento è un nome specifico di modo, restituisce una stringa contenente l'impostazione corrente di tale modo.

Se l'argomento è "ALL", restituisce una lista delle coppie di stringhe contenente le impostazioni di tutti i modi. Se successivamente si desidera ripristinare tali impostazioni, occorre memorizzare il risultato **getMode("ALL")** in una variabile e quindi utilizzare **setMode()** per ripristinare i modi.

Per l'elenco dei nomi dei modi e per le impostazioni possibili, vedere **setMode()**.

**Nota:** per impostare o restituire informazioni sul modo Unit System, usare **setUnits()** o **getUnits()** invece di **setMode()** o **getMode()**.

**getMode("angle")** **[ENTER]** "RADIAN"

**getMode("graph")** **[ENTER]** "FUNCTION"

**getMode("all")** **[ENTER]**  
{ "Graph" "FUNCTION"  
"Display Digits" "FLOAT 6"  
"Angle" "RADIAN"  
"Exponential Format" "NORMAL"  
"Complex Format" "REAL"  
"Vector Format" "RECTANGULAR"  
"Pretty Print" "ON"  
"Split Screen" "FULL"  
"Split 1 App" "Home"  
"Split 2 App" "Graph"  
"Number of Graphs" "1"  
"Graph 2" "FUNCTION"  
"Split Screen Ratio" "1,1"  
"Exact/Approx" "AUTO"  
"Base" "DEC" }

**Nota:** sullo schermo possono essere visualizzate impostazioni di modo diverse.

## getNum() menu MATH/Algebra/Extract

<b>getNum(<i>espressione1</i>)</b> $\Rightarrow$ <i>espressione</i>	getNum((x+2)/(y-3)) [ENTER]	x + 2
Trasforma <i>espressione1</i> in un'altra con comune denominatore ridotto e poi restituisce il numeratore.	getNum(2/7) [ENTER]	2
	getNum(1/x+1/y) [ENTER]	x + y

## getType() CATALOG

<b>getType(<i>var</i>)</b> $\Rightarrow$ <i>stringa</i>	{1,2,3} $\Rightarrow$ temp [ENTER]	{1 2 3}
Restituisce una stringa indicante il tipo dati della variabile <i>var</i> .	getType(temp) [ENTER]	"LIST"
	2+3i $\Rightarrow$ temp [ENTER]	2 + 3i
Se <i>var</i> non è stata definita, restituisce la stringa "NONE".	getType(temp) [ENTER]	"EXPR"
	DelVar temp [ENTER]	Done
	getType(temp) [ENTER]	"NONE"

Tipo di dati	Contenuto della variabile
"ASM"	Programma in assembly
"DATA"	Tipo di dati
"EXPR"	Espressioni (incluse quelle complesse/arbitrarie/non definite, $\infty$ , $-\infty$ , TRUE, FALSE, $\pi$ , $e$ )
"FUNC"	Funzione
"GDB"	Database grafico
"LIST"	Lista
"MAT"	Matrice
"NONE"	La variabile non esiste
"NUM"	Numero reale
"OTHER"	Tipo dati misto, per eventuale uso futuro da parte di applicazioni software
"PIC"	Immagine
"PRGM"	Programma
"STR"	Stringa
"TEXT"	Tipo di testo
"VAR"	Nome di un'altra variabile

## getUnits() CATALOG

<b>getUnits()</b> $\Rightarrow$ <i>lista</i>	getUnits() [ENTER]	{ "SI" "Area" "NONE" "Capacitance" "_F" "Charge" "_coul" ... }
--	--------------------	---

Restituisce una lista di stringhe contenenti le unità di misura correnti di default per tutte le categorie tranne costanti, temperatura, quantità di sostanze, intensità luminosa e accelerazione. *lista* può essere:

{ "sistema" "cat1" "unità1" "cat2" "unità2" ... }

La prima stringa dà il sistema (SI, ENG/US, o CUSTOM). Le coppie di stringhe successive danno una categoria (come Lunghezza) e la relativa unità di misura predefinita (come \_m per metri).

Per impostare le unità di misura di default, usare **setUnits()**.

**Nota:** lo schermo potrebbe visualizzare unità di misura diverse.

**Goto Goto** *nomeEtichetta*

Trasferisce il controllo di programma all'etichetta *nomeEtichetta*.

*nomeEtichetta* deve essere definita nello stesso programma mediante un'istruzione **Lbl**.

Segmento di programma:

```

:
:0→temp
:1→i
:Lbl TOP
: temp+i→temp
: If i<10 Then
:   i+1→i
:   Goto TOP
: EndIf
:Disp temp
:

```

**Graph** *espressione1* [, *espressione2*] [, *var1*] [, *var2*]

La funzione Smart Graph permette di tracciare le espressioni/funzioni mediante il modo di rappresentazione grafica corrente.

Alle espressioni inserite mediante i comandi **Graph** o **Table** vengono assegnati numeri di funzione progressivi a partire da 1. Queste espressioni possono essere modificate o singolarmente cancellate mediante le funzioni di modifica disponibili quando viene visualizzata la tabella premendo [F4] Header. Le funzioni Y= selezionate correntemente vengono ignorate.

Se si omette un argomento *var* facoltativo, **Graph** utilizza la variabile indipendente del modo grafico corrente.

**Nota:** non tutti gli argomenti facoltativi sono validi nei diversi modi poiché non si possono mai avere quattro argomenti contemporaneamente.

Di seguito riportiamo alcune variazioni valide di questa istruzione:

Rappresentazione grafica di una funzione     **Graph** *espr*, *x*

Rappresentazione grafica parametrica     **Graph** *xEspr*, *yEspr*, *t*

Rappresentazione grafica polare     **Graph** *espr*,  $\theta$

Rappresentazione grafica di successioni     Non ammessa.

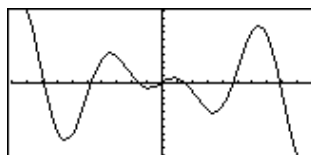
Rappresentazione grafica 3D     **Graph** *espr*, *x*, *y*

Rappresentazione grafica equazioni differenziali     Non ammessa.

**Nota:** cancellare queste funzioni mediante **ClrGraph** oppure passare a Y= Editor per abilitare nuovamente le funzioni Y= di sistema.

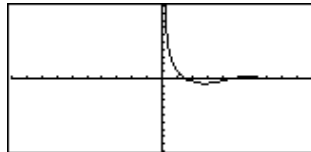
Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione e nella finestra ZoomStd:

Graph 1.25a\*cos(a),a [ENTER]



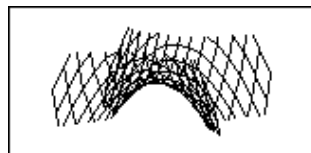
Nel modo di rappresentazione grafica parametrica e nella finestra ZoomStd:

Graph time, 2cos(time)/time, time [ENTER]



Nel modo di rappresentazione grafica 3D:

Graph (v^2 - w^2)/4, v, w [ENTER]



►Hex

menu MATH/Base

intero1 ►Hex ⇒ intero

256 ►Hex [ENTER]

0b111100001111 ►Hex [ENTER]

0h100

0hF0F

Converte *intero1* in esadecimale. I numeri binari o esadecimali hanno sempre, rispettivamente, il prefisso 0b o 0h.

Zero, non la lettera O, seguito da b o h.

0b *numeroBinario*

0h *numeroEsadecimale*

Un numero binario può contenere fino a 32 cifre; un esadecimale fino ad 8.

Senza prefisso, *intero1* viene considerato decimale (base 10). Il risultato viene visualizzato in modo esadecimale, indipendentemente dal modo Base che è stato impostato.

Se viene indicato un intero decimale troppo grande per una forma binaria con segno a 32 bit, verrà utilizzata un'operazione a modulo simmetrico per portare il valore nell'intervallo appropriato.

identity()

menu MATH/Matrix

identity(*espressione*) ⇒ matrice

identity(4) [ENTER]

Restituisce la matrice identità con una dimensione *espressione*.

*espressione* deve dare un numero intero positivo.

1 0 0 0

0 1 0 0

0 0 1 0

0 0 0 1

If

CATALOG

If *espressione booleana*  
*istruzione*

If *espressione booleana* Then

blocco

EndIf

Se il valore di *espressione booleana* è vero, viene eseguita la singola istruzione *istruzione* o il blocco di istruzioni *blocco* prima di procedere nell'esecuzione.

Se il valore di *espressione booleana* è falso, il programma continua senza eseguire l'istruzione o il blocco di istruzioni.

*blocco* può essere una singola istruzione o una serie di istruzioni separate dal carattere ":".

Segmento di programma:

:

:If x<0

:Disp "x is negative"

:

—oppure—

:

:If x<0 Then

: Disp "x is negative"

: abs(x)→x

:EndIf

:

---

If *espressione booleana* Then

blocco1

Else

blocco2

EndIf

Se il valore di *espressione booleana* è vero, il programma esegue *blocco1* quindi salta il *blocco2*.

Se invece il valore di *espressione booleana* è falso, il programma salta il *blocco1* ed esegue il *blocco2*.

*blocco1* e *blocco2* possono essere costituiti da una singola istruzione.

Segmento di programma:

:

:If x<0 Then

: Disp "x is negative"

: Else

: Disp "x is positive or zero"

:EndIf

:

Appendice A: Funzioni e istruzioni

455



<b>If</b> <i>espressione booleana1</i> <b>Then</b> <i>blocco1</i> <b>Elseif</b> <i>espressione booleana2</i> <b>Then</b> <i>blocco2</i> : <b>Elseif</b> <i>espressione booleanaN</i> <b>Then</b> <i>bloccoN</i> <b>EndIf</b>	Segmento di programma: : : :If choice=1 Then :  Goto option1 :  Elseif choice=2 Then :    Goto option2 :  Elseif choice=3 Then :    Goto option3 :  Elseif choice=4 Then :    Disp "Exiting Program" :    Return :EndIf : :
Permette il passaggio ad un altro programma. Se il valore di <i>espressione booleana1</i> è vero, viene eseguito il <i>blocco1</i> . Se invece il valore di <i>espressione booleana1</i> è falso, viene calcolata l' <i>espressione booleana2</i> , ecc.	

<b>imag()</b> <b>menu MATH/Complex</b>			
<b>imag</b> ( <i>espressione1</i> ) ⇒ <i>espressione</i>	<b>imag</b> (1+2 <i>i</i> ) <span>[ENTER]</span>		2
<b>imag</b> ( <i>espressione1</i> ) restituisce la parte non reale dell'argomento.	<b>imag</b> ( <i>z</i> ) <span>[ENTER]</span>		0
<b>Nota:</b> tutte le variabili non definite vengono considerate come reali. Vedere anche <b>real()</b> .	<b>imag</b> ( <i>x</i> + <i>i</i> <i>y</i> ) <span>[ENTER]</span>		<i>y</i>
<b>imag</b> ( <i>lista1</i> ) ⇒ <i>lista</i>	<b>imag</b> ({-3,4- <i>i</i> , <i>i</i> }) <span>[ENTER]</span>	{0 -1 1}	
Restituisce una lista delle parti non reali degli elementi.			
<b>imag</b> ( <i>matrice1</i> ) ⇒ <i>matrice</i>	<b>imag</b> ([ <i>a</i> , <i>b</i> ; <i>i</i> <i>c</i> , <i>i</i> <i>d</i> ]) <span>[ENTER]</span>		$\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ c & d \end{bmatrix}$
Restituisce una matrice delle parti non reali degli elementi.			

<b>Input</b> <b>CATALOG</b>	
<b>Input</b>	Segmento di programma:
Interrompe il programma, visualizza lo schermo dei grafici corrente e permette all'utente di aggiornare le variabili <i>xc</i> e <i>yc</i> (anche <i>rc</i> e <i>θc</i> nel modo delle coordinate polari) posizionando il cursore grafico.	: : :◉ Get 10 points from the Graph Screen :For i,1,10 :  Input :  xc⇒XLIST[i] :  yc⇒YLIST[i] :EndFor : :
Quando si preme <span>[ENTER]</span> , il programma riprende.	
<b>Input</b> [ <i>stringaPrompt</i> ,] <i>var</i>	Segmento di programma:
<b>Input</b> [ <i>stringaPrompt</i> ], <i>var</i> interrompe il programma, visualizza <i>stringaPrompt</i> sullo schermo Program I/O, attende che l'utente immetta un'espressione, quindi memorizza tale espressione nella variabile <i>var</i> .	: : :For i,1,9,1 :  "Enter x" & string(i)⇒str1 :  Input str1, #(right(str1,2)) :EndFor : :
Se si omette <i>stringaPrompt</i> , viene visualizzato il simbolo "?" come prompt.	

## InputStr CATALOG

**InputStr** [*stringaPrompt*,] *var*

Segmento di programma:

Interrompe il programma, visualizza *stringaPrompt* sullo schermo Program I/O, attende che l'utente immetta una risposta e memorizza tale risposta come stringa in una variabile *var*.

```
:
:InputStr "Enter Your Name",str1
:
```

Se si omette *stringaPrompt*, viene visualizzato il simbolo "?" come prompt.

**Nota:** la differenza tra **Input** e **InputStr** è che il secondo memorizza sempre il risultato **InputStr** come stringa, per cui non sono richieste le virgolette (" ").

## inString() menu MATH/String

**inString**(*stringaRicerca*, *sottoStringa*[, *inizio*]) ⇒ *intero*

```
inString("Hello there","the")
[ENTER] 7
```

Restituisce la posizione di un carattere in *stringaRicerca* nella quale incomincia per la prima volta la stringa *sottoStringa*.

```
"ABCEFG"⇒s1:If inString(s1,
"D")=0:Disp "D not found."
```

[ENTER]

D not found.

*inizio*, se incluso, specifica la posizione di carattere all'interno di *stringaRicerca* alla quale incomincia la ricerca. L'impostazione di default = 1 (il primo carattere di *stringaRicerca*).

Se *stringaRicerca* non contiene *sottoStringa*, oppure se *inizio* è > della lunghezza di *stringaRicerca*, viene restituito zero.

## int() CATALOG

**int**(*espressione*) ⇒ *intero*

```
int(-2.5) [ENTER] -3.
```

**int**(*lista1*) ⇒ *lista*

**int**(*matrice1*) ⇒ *matrice*

```
int([-1.234,0,0.37]) [ENTER]
[-2. 0 0.]
```

Restituisce il più grande dei numeri interi che è minore o uguale all'argomento. Questa funzione è identica a **floor()**.

L'argomento può essere un numero reale o complesso.

Con una lista o con una matrice, restituisce il numero intero maggiore di ciascuno degli elementi.

## intDiv() CATALOG

**intDiv**(*numero1*, *numero2*) ⇒ *intero*

```
intDiv(-7,2) [ENTER] -3
```

**intDiv**(*lista1*, *lista2*) ⇒ *lista*

**intDiv**(*matrice1*, *matrice2*) ⇒ *matrice*

```
intDiv(4,5) [ENTER] 0
```

Restituisce la parte intera con segno della divisione dell'argomento 1 diviso per l'argomento 2.

```
intDiv({12,-14,-16},{5,4,-3})
[ENTER] {2 -3 5}
```

Con liste o matrici, restituisce la parte intera con segno della divisione dell'argomento 1 per l'argomento 2 per ciascuna coppia di elementi.

## integrate Vedere ∫(), pagina 534.

<b>iPart()</b>	menu MATH/Number	
<b>iPart</b> ( <i>numero</i> ) ⇒ intero	<b>iPart</b> (-1.234) <b>[ENTER]</b>	-1.
<b>iPart</b> ( <i>lista1</i> ) ⇒ lista		
<b>iPart</b> ( <i>matrice1</i> ) ⇒ matrice	<b>iPart</b> ({3/2,-2.3,7.003}) <b>[ENTER]</b>	{1 -2. 7.}
Restituisce la parte intera dell'argomento.		
Per una lista o per una matrice, restituisce la parte intera di ciascun argomento.		
L'argomento può essere un numero reale o complesso.		

<b>isPrime()</b>	menu MATH/Test	
<b>IsPrime</b> ( <i>numero</i> ) ⇒ costante o espressione booleana	<b>IsPrime</b> (5) <b>[ENTER]</b>	true
	<b>IsPrime</b> (6) <b>[ENTER]</b>	false
Restituisce vero o falso per indicare se <i>numero</i> è un numero intero ≥ 2 divisibile solo per se stesso e per 1.		
Se <i>numero</i> supera circa 306 cifre e non ha fattori ≤ 1021, <b>isPrime</b> ( <i>numero</i> ) visualizza un messaggio di errore.		
Se si desidera soltanto determinare se un <i>numero</i> è primo, utilizzare <b>isPrime()</b> invece di <b>factor()</b> . Ciò risulta molto più veloce, in particolare se <i>numero</i> non è primo e il secondo fattore più grande ha più di cinque cifre.		
	Funzione per trovare il numero primo successivo dopo il numero specificato.	
	Define nextPrim(n)=Func:Loop: n+1⇒n:if isPrime(n):return n: EndLoop:EndFunc <b>[ENTER]</b> Done	
	<b>nextPrim</b> (7) <b>[ENTER]</b>	11

Item	CATALOG	
Item <i>stringaNomeVoce</i>		Vedere l'esempio <b>Custom</b> .
Item <i>stringaNomeVoce, etichetta</i>		
		<p>Questo comando è valido solamente all'interno di un blocco <b>Custom...EndCustm</b> o <b>ToolBar...EndTBar</b>. Imposta un elemento del menu a discesa che permette di incollare una voce di testo nella posizione corrente del cursore (<b>Custom</b>) o di passare ad un'etichetta (<b>ToolBar</b>).</p> <p><b>Nota:</b> il passaggio ad un'etichetta non è ammesso all'interno di un blocco <b>Custom</b>.</p>

Lbl		CATALOG
Lbl	nomeEtichetta	Segmento di programma:
	Definisce un'etichetta chiamata <i>nomeEtichetta</i> nel programma.	: :Lbl lbl1
	È possibile utilizzare un'istruzione <b>Goto</b> <i>nomeEtichetta</i> per trasferire il controllo del programma all'istruzione immediatamente successiva all'etichetta.	:InputStr "Enter password", str1 :If str1≠password : Goto lbl1 :Disp "Welcome to ..."
	Il nome di <i>nomeEtichetta</i> deve soddisfare gli stessi requisiti validi per i nomi delle variabili.	:

## lcm() menu MATH/Number

**lcm(numero1, numero2)**  $\Rightarrow$  espressione lcm(6,9)  18  
**lcm(lista1, lista2)**  $\Rightarrow$  lista  
**lcm(matrice1, matrice2)**  $\Rightarrow$  matrice lcm({1/3, -14, 16}, {2/15, 7, 5})  
 {2/3 14 80}

Restituisce il minimo comune multiplo (**lcm**) di due argomenti. Il **lcm** di due frazioni è il minimo comune multiplo dei loro numeratori diviso per il massimo comune divisore (**gcd**) dei rispettivi denominatori. Il **lcm** dei numeri frazionari a virgola mobile è il loro prodotto.

Per due liste o matrici, restituisce i minimi comuni multipli dei corrispondenti elementi.

## left() menu MATH/String

**left(stringaOrigine[, num])**  $\Rightarrow$  stringa left("Hello",2)  "He"

Restituisce i caratteri *num* più a sinistra contenuti in una stringa di caratteri *stringaOrigine*.

Se si omette *num*, restituisce l'intera *stringaOrigine*.

---

**left(lista1[, num])**  $\Rightarrow$  lista left({1,3,-2,4},3)  {1 3 -2}

Restituisce gli elementi *num* più a sinistra contenuti in *lista1*.

Se si omette *num*, restituisce l'intera *lista1*.

---

**left(confronto)**  $\Rightarrow$  espressione left(x<3)  x

Restituisce il primo membro di un'equazione o di una disequazione .

## limit() menu MATH/Calculus

**limit(espressione1, var, punto[, direzione])**  $\Rightarrow$  espressione limit(2x+3,x,5)  13  
**limit(lista1, var, punto[, direzione])**  $\Rightarrow$  lista limit(1/x,x,0,1)   $\infty$   
**limit(matrice1, var, punto[, direzione])**  $\Rightarrow$  matrice limit(sin(x)/x,x,0)  1

Restituisce il limite richiesto.

Se *direzione* è un valore, il limite viene calcolato da sinistra, mentre se è positivo da destra; se il valore è omissso o uguale a zero, il limite viene calcolato da entrambe le direzioni.

$\text{limit}((\sin(x+h)-\sin(x))/h, h, 0)$   
  $\cos(x)$

$\text{limit}((1+1/n)^n, n, \infty)$    $e$

I limiti tendenti a  $+\infty$  e a  $-\infty$  sono sempre convertiti in limiti unilaterali dalla parte finita.

A seconda dei casi, **limit()** restituisce il limite cercato oppure undef, quando non può determinare un limite univoco. Ciò non significa necessariamente che non esista un limite univoco. undef significa che il risultato è un numero non conosciuto di grandezza finita o infinita, oppure è l'intero gruppo di tali numeri.

**limit()** utilizza metodi quali la regola de L'Hopital, per cui vi sono limiti univoci che non possono essere determinati da questa funzione. Se *espressione1* contiene variabili indefinite diverse da *var*, può risultare necessario ridurle per ottenere un risultato più conciso.

I limiti sono molto sensibili agli errori di arrotondamento. Pertanto, si consiglia di evitare nel calcolo dei limiti, per quanto possibile, l'impostazione APPROX del modo Exact/Approx ed i numeri approssimati. In caso contrario, è possibile che i numeri, che dovrebbero essere zero o avere una grandezza infinita, si comportino in modo diverso e che i limiti, che dovrebbero avere una grandezza finita diversa da zero, non l'abbiano.

```
limit(a^x,x,∞) [ENTER]      undef
limit(a^x,x,∞) | a>1 [ENTER]  ∞
limit(a^x,x,∞) | a>0 and a<1 [ENTER]  0
```

## Line CATALOG

**Line** *xInizio, yInizio, xFine, yFine[, modoTracciato]*

Visualizza lo schermo dei grafici e permette di tracciare cancellare o invertire un segmento lineare tra le coordinate Window (*xInizio, yInizio*) e (*xFine, yFine*), includendo entrambi gli estremi.

Se *modoTracciato* = 1, traccia la retta (impostazione di default).

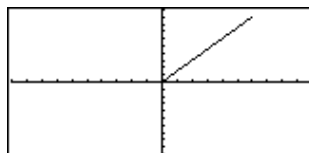
Se *modoTracciato* = 0, disattiva il tracciato della retta.

Se *modoTracciato* = -1, rispettivamente disattiva o attiva il tracciato di una retta (inverte i pixel lungo la retta).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti. Vedere anche **PxlLine**.

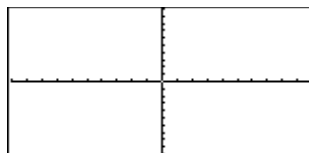
Nella finestra ZoomStd, traccia una retta e la cancella.

Line 0,0,6,9 [ENTER]



**TI-89:** [HOME]

**TI-92 Plus:** [♦] [HOME]  
Line 0,0,6,9,0 [ENTER]



## LineHorz CATALOG

**LineHorz** *y[, modoTracciato]*

Visualizza lo schermo dei grafici e traccia, cancella o inverte i pixel di una retta orizzontale nella posizione Window *y*.

Se *modoTracciato* = 1, traccia la retta (impostazione di default).

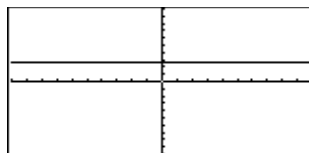
Se *modoTracciato* = 0, disattiva il tracciato della retta.

Se *modoTracciato* = -1, rispettivamente disattiva o attiva il tracciato di una retta (inverte i pixel lungo la retta).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti. Vedere anche **PxlHorz**.

In una finestra ZoomStd:

LineHorz 2.5 [ENTER]



## LineTan CATALOG

**LineTan** *espressione1, espressione2*

Visualizza lo schermo dei grafici e traccia una retta tangente ad *espressione1* nel punto specificato.

*espressione1* è un'espressione o il nome di una funzione, nella quale  $x$  è la variabile indipendente ed *espressione2* è il valore di  $x$  nel punto di tangenza.

**Nota:** nell'esempio riportato, *espressione1* era già stata rappresentata precedentemente.

**LineTan** non traccia *espressione1*.

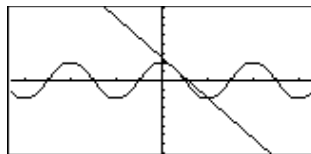
Nel modo di rappresentazione grafica function e nella finestra ZoomTrig:

Graph  $\cos(x)$

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus:  [HOME]

LineTan  $\cos(x), \pi/4$  [ENTER]



## LineVert CATALOG

**LineVert**  $x$  [, *modoTracciato*]

Visualizza lo schermo dei grafici e traccia, cancella o inverte una retta verticale nella posizione Window  $x$ .

Se *modoTracciato* = 1, traccia la retta (impostazione di default).

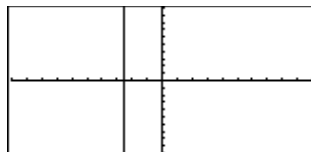
Se *modoTracciato* = 0, disattiva il tracciato della retta.

Se *modoTracciato* = -1, rispettivamente disattiva o attiva il tracciato di una retta (inverte i pixel lungo la retta).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti. Vedere anche **PxlVert**.

In una finestra ZoomStd:

LineVert -2.5 [ENTER]



## LinReg menu MATH/Statistics/Regressions

**LinReg** *lista1*, *lista2* [, *lista3*] [, *lista4*, *lista5*]

Calcola la regressione lineare e aggiorna tutte le variabili statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di categoria.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1–c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1–c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

{0,1,2,3,4,5,6} → L1 **ENTER**

{0 1 2 ...}

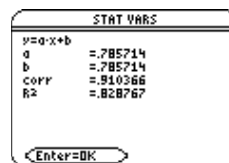
{0,2,3,4,3,4,6} → L2 **ENTER**

{0 2 3 ...}

LinReg L1,L2 **ENTER**

Done

ShowStat **ENTER**



**ENTER**

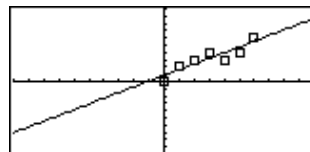
Regeq(x) → y1(x) **ENTER**

Done

NewPlot 1,1,L1,L2 **ENTER**

Done

♦ [GRAPH]



## list►mat() menu MATH/List

**list►mat**(*lista* [, *elementiPerRiga*]) ⇒ *matrice*

Restituisce una matrice riempita riga per riga con gli elementi di *lista*.

*elementiPerRiga*, se incluso, specifica il numero di elementi per riga. L'impostazione di default corrisponde al numero di elementi di *lista* (una riga).

Se *lista* non riempie la matrice risultante, viene aggiunta una serie di zeri.

list►mat({1,2,3}) **ENTER** [1 2 3]

list►mat({1,2,3,4,5},2) **ENTER**

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$

## Δlist() MATH/List menu

**list**(*list1*) ⇒ *list*

Restituisce una lista contenente le differenze tra elementi consecutivi di *list1*. Ogni elemento di *list1* viene sottratto dal successivo elemento di *list1*. La lista risultante contiene sempre un elemento in meno rispetto alla *list1* originale.

Δlist({20,30,45,70}) **ENTER**

{10,15,25}

**ln()**

**Tasto** [2nd] [LN]
$$\text{In}(\text{espressione1}) \Rightarrow \text{espressione}$$
$$\ln(lista1) \Rightarrow lista$$

Restituisce il logaritmo naturale dell'argomento.

In una lista, restituisce i logaritmi naturali degli elementi.

 $\ln(2.0)$  ENTER .693...

Se il modo del formato complesso è REAL:

 $\ln(\{-3, 1.2, 5\})$  **ENTER**

Error: Non-real result

Se il modo del formato complesso è

RECTANGULAR:

 $\ln(\{-3, 1.2, 5\})$  [ENTER]
$$\{\ln(3) + \pi \cdot i \quad .182... \quad \ln(5)\}$$

---

**In(matriceQuadrata1)  $\Rightarrow$  matriceQuadrata**

Restituisce il logaritmo naturale della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò *non* equivale a calcolare il logaritmo naturale di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti e nel modo formato rettangolare complesso:

$$\ln([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])$$
$$\begin{bmatrix} 1.831\dots+1.734\dots\cdot i & .009\dots-1.490\dots\cdot i & \dots \\ .448\dots-.725\dots\cdot i & 1.064\dots+.623\cdot i & \dots \\ -.266\dots-2.083\dots\cdot i & 1.124\dots+1.790\dots\cdot i & \dots \end{bmatrix}$$

**LnReg** menu MATH/Statistics/Regressions

**LnReg** *lista1, lista2* [, *lista3*] [, *lista4, lista5*]

Calcola la regressione logaritmica e aggiorna tutte le variabili delle statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *listq5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *vlist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di categoria.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1–c99 (colonne nell’ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1–c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} \rightarrow L1$

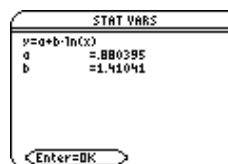
$$\{1 \ 2 \ 3 \ \dots\}$$

$\{1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4\} \rightarrow L2$

$$\{1 \ 2 \ 2 \ \dots\}$$

LnReq L1,L2 ENTER

Done

ShowStat 

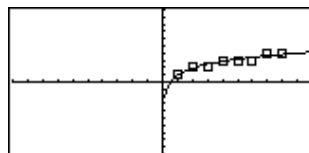
ENTER

$$\text{Regeq}(x) \rightarrow y1(x) \quad \boxed{\text{ENTER}}$$

Done

```
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]
```

Done

 [GRAPH]



## Local CATALOG

**Local** *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Definisce le *var* specificate come variabili locali. Tali variabili esistono solamente durante il calcolo di un programma o di una funzione e vengono cancellate al termine dell'esecuzione di tale programma o funzione.

**Nota:** le variabili locali permettono di risparmiare memoria in quanto esistono solo temporaneamente. Inoltre, esse non influiscono sui valori delle variabili globali esistenti. Le variabili locali devono essere utilizzate per i cicli **For** e per salvare in maniera provvisoria i valori in una funzione su diverse righe, poiché le modifiche sulle variabili globali non sono ammesse in una funzione.

Descrizione del programma:

```
:prgmname()
:Prgm
:Local x,y
:Input "Enter x",x
:Input "Enter y",y
:Disp x*y
:EndPrgm
```

**Nota:** *x* ed *y* non esistono dopo l'esecuzione del programma.

## Lock CATALOG

**Lock** *var1* [, *var2*] ...

Permette di bloccare le variabili specificate, evitando che vengano accidentalmente cancellate o modificate senza avere prima rimosso l'istruzione di blocco.

Nell'esempio riportato a destra, la variabile L1 è bloccata e non può essere cancellata o modificata.

**Nota:** il comando **Unlock** permette di sbloccare le variabili.

{1,2,3,4} → L1 [ENTER] {1,2,3,4}

Lock L1 [ENTER] Done

DelVar L1 [ENTER]  
Error: Variable is locked or protected

## log() CATALOG

**log**(*espressione1*) ⇒ *espressione*

**log**(*lista1*) ⇒ *lista*

Restituisce il logaritmo in base-10 dell'argomento.

In una lista, restituisce i logaritmi in base-10 degli elementi.

log(2.0) [ENTER] .301...

Se il modo del formato complesso è REAL:

log({-3,1.2,5}) [ENTER]  
Error: Non-real result

Se il modo del formato complesso è RECTANGULAR:

log({-3,1.2,5}) [ENTER]

$$\left\{ \frac{\ln(3)}{\ln(10)} + \frac{\pi}{\ln(10)} \cdot i \cdot 0.079... \frac{\ln(5)}{\ln(10)} \right\}$$

**log**(*matriceQuadrata1*) ⇒ *matriceQuadrata*

Restituisce il logaritmo in base 10 della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò non equivale a calcolare il logaritmo in base 10 di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti e nel modo formato rettangolare complesso:

log([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} .795...+.753... \cdot i & .003...-.647... \cdot i & ... \\ .194...-.315... \cdot i & .462...+.270 \cdot i & ... \\ -.115...-.904... \cdot i & .488...+.777... \cdot i & ... \end{bmatrix}$$

## Logistic menu MATH/Statistics/Regressions

**Logistic** *lista1*, *lista2* [, [*iterazioni*], [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Calcola la regressione logistica e aggiorna tutte le variabili delle statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di categoria.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

*iterazioni* specifica quante volte al massimo verrà tentata una soluzione. Se non viene indicato, verrà assunto 64. Di solito valori più alti danno una maggiore accuratezza ma richiedono tempi di esecuzione più lunghi, e viceversa.

**Nota:** le liste *lista1* - *lista4* devono essere nomi di variabili o c1-c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzata in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere necessariamente un nome di variabile e non può essere compresa tra c1-c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

{1,2,3,4,5,6}→L1 **ENTER** {1 2 3 ...}  
{1,1.3,2.5,3.5,4.5,4.8}→L2

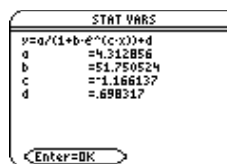
**ENTER**

{1 1.3 2.5 ...}

Logistic L1,L2 **ENTER**

Done

ShowStat **ENTER**



**ENTER**

regeq(x)→y1(x) **ENTER**

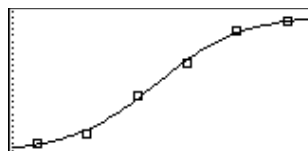
Done

NewPlot 1,1,L1,L2 **ENTER**

Done

**GRAPH**

**F2** 9



## Loop CATALOG

**Loop**

*blocco*

**EndLoop**

Esegue ciclicamente le istruzioni di *blocco*. Si noti che un ciclo viene eseguito infinite volte, se all'interno del *blocco* non si trova un'istruzione **Goto** o **Exit**.

*blocco* è una sequenza di istruzioni separate dal carattere “.”.

Segmento di programma:

```

:
:
:1→i
:Loop
:  Rand(6)→die1
:  Rand(6)→die2
:  If die1=6 and die2=6
:    Goto End
:  i+1→i
:EndLoop
:Lb1 End
:Disp "The number of rolls is", i
:
:

```

## LU

### menu MATH/Matrix

**LU** *matrice*, *nomeMatL*, *nomeMatU*, *nomeMatP*[, *tol*]

Calcola la scomposizione LU (inferiore-superiore) di Doolittle di una *matrice* reale o complessa. La matrice triangolare inferiore è memorizzata in *nomeMatL*, quella superiore in *nomeMatU*, la matrice di permutazione (che descrive gli scambi di riga eseguiti durante i calcoli) in *nomeMatP*.

$$\text{nomeMatL} * \text{nomeMatU} = \text{nomeMatP} * \text{matrice}$$

In alternativa, un elemento qualsiasi della matrice viene considerato 0 se il suo valore assoluto è minore di *tol*. Tale tolleranza viene utilizzata solo se la matrice contiene elementi a virgola mobile e non contiene variabili simboliche alle quali non sia stato assegnato un valore. In caso contrario *tol* viene ignorato.

- Se si usa  $\left[ \begin{smallmatrix} \square \\ \square \end{smallmatrix} \right]$  [ENTER] oppure se si imposta la modalità a Exact/Approx=APPROXIMATE, i calcoli verranno eseguiti in virgola mobile.
- Se *tol* viene omesso o non è utilizzato, la tolleranza di default viene calcolata come:

$$5E-14 * \max(\dim(\text{matrice})) \\ * \text{rowNorm}(\text{matrice})$$

L'algoritmo di scomposizione in fattori **LU** usa il pivoting parziale per lo scambio di righe.

[6,12,18;5,14,31;3,8,18]>m1

[ENTER]

LU m1,lower,upper,perm [ENTER] Done

lower [ENTER]

upper [ENTER]

perm [ENTER]

[m,n;o,p]>m1 [ENTER]  $\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$

LU m1,lower,upper,perm [ENTER] Done

lower [ENTER]

upper [ENTER]

perm [ENTER]

## mat▶list()

### menu MATH/List

**mat▶list**(*matrice*)  $\Rightarrow$  *lista*

Restituisce una lista contenente gli elementi di *matrice*. Gli elementi sono copiati da *matrice* riga per riga.

mat▶list([1,2,3]) [ENTER] {1 2 3}

[1,2,3;4,5,6]>M1 [ENTER]

mat▶list(M1) [ENTER] {1 2 3 4 5 6}

## max()

### menu MATH/List

**max**(*espressione1*, *espressione2*)  $\Rightarrow$  *espressione*

**max**(*lista1*, *lista2*)  $\Rightarrow$  *lista*

**max**(*matrice1*, *matrice2*)  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce il massimo di due argomenti; se questi sono due liste o matrici, restituisce una lista o matrice contenente il valore massimo di ciascuna coppia di elementi corrispondenti.

max(2.3,1.4) [ENTER] 2.3

max({1,2},{-4,3}) [ENTER] {1 3}

**max**(*lista*)  $\Rightarrow$  *espressione*

Restituisce l'elemento massimo di *lista*.

max({0,1,-7,1.3,.5}) [ENTER] 1.3

**max**(*matrice1*)  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce un vettore di riga contenente l'elemento massimo di ciascuna colonna di *matrice1*.

max([1,-3,7;-4,0,.3]) [ENTER] [1 0 7]

**Nota:** vedere anche **fMax()** e **min()**.

## mean() menu MATH/Statistics

**mean(lista[,listaFreq])**  $\Rightarrow$  espressione

Restituisce la media degli elementi di *lista*.

Ogni elemento di *listaFreq* conta il numero di occorrenze consecutive dell'elemento corrispondente di *lista*.

mean({.2,0,1,-.3,.4}) [ENTER] .26

mean({1,2,3},{3,2,1}) [ENTER] 5/3

**mean(matrice1[,matriceFreq])**  $\Rightarrow$  matrice

Restituisce un vettore di riga contenente la media di tutte le colonne di *matrice1*.

Ogni elemento di *matriceFreq* conta il numero di occorrenze consecutive dell'elemento corrispondente di *matrice1*.

Nel modo rettangolare del formato del vettore:

mean([.2,0;-1,3;.4,-.5]) [ENTER]  
[-.133... .833...]

mean([1/5,0;-1,3;2/5,-1/2])  
[ENTER]  
[-2/15 5/6]

mean([1,2;3,4;5,6],[5,3;4,1;  
6,2]) [ENTER] [47/15, 11/3]

## median() menu MATH/Statistics

**median median(lista)**  $\Rightarrow$  espressione

Restituisce la mediana degli elementi fra quelli contenuti in *lista1*.

median({.2,0,1,-.3,.4}) [ENTER] .2

**median(matrice1)**  $\Rightarrow$  matrice

Restituisce un vettore di riga contenente le mediane degli elementi delle colonne di *matrice1*.

**Nota:** tutti gli elementi nella lista o nella matrice devono essere semplificati in numeri.

median([.2,0;1,-.3;.4,-.5])  
[ENTER]  
[.4 -.3]

## MedMed menu MATH/Statistics/Regressions

**MedMed lista1, lista2[, lista3[, lista4, lista5]]**

Calcola la retta mediana-mediana e aggiorna tutte le variabili statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di categoria.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1-c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1-c99.

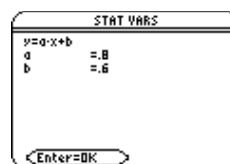
Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

{0,1,2,3,4,5,6}>L1 [ENTER] {0 1 2 ...}

{0,2,3,4,3,4,6}>L2 [ENTER] {0 2 3 ...}

MedMed L1,L2 [ENTER] Done

ShowStat [ENTER]

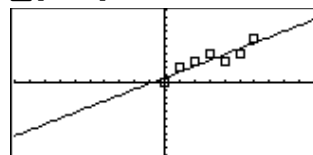


[ENTER]

Regeq(x)>y1(x) [ENTER] Done

NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

♦ [GRAPH]



## mid() menu MATH/String

<b>mid(stringaOrigine, inizio[, cont])</b> $\Rightarrow$ <i>stringa</i>	<code>mid("Hello there",2) [ENTER]</code>	"ello there"
Restituisce <i>cont</i> caratteri della stringa di caratteri <i>stringaOrigine</i> , incominciando dal numero di carattere <i>inizio</i> .	<code>mid("Hello there",7,3) [ENTER]</code>	"the"
Se <i>cont</i> viene omissso o se è maggiore delle dimensioni di <i>stringaOrigine</i> , vengono restituiti tutti i caratteri di <i>stringaOrigine</i> , incominciando dal numero di carattere <i>inizio</i> .	<code>mid("Hello there",1,5) [ENTER]</code>	"Hello"
<i>cont</i> deve essere $\geq 0$ . Se <i>cont</i> = 0, viene restituita una stringa vuota.	<code>mid("Hello there",1,0) [ENTER]</code>	" "
<b>mid(listaOrigine, inizio [, cont])</b> $\Rightarrow$ <i>lista</i>	<code>mid({9,8,7,6},3) [ENTER]</code>	{ 7 6 }
Restituisce <i>cont</i> elementi di <i>listaOrigine</i> , incominciando dal numero di elemento <i>inizio</i> .	<code>mid({9,8,7,6},2,2) [ENTER]</code>	{ 8 7 }
Se <i>cont</i> è omissso oppure se è maggiore delle dimensioni di <i>listaOrigine</i> , vengono restituiti tutti gli elementi di <i>listaOrigine</i> , incominciando dal numero dell'elemento <i>inizio</i> .	<code>mid({9,8,7,6},1,2) [ENTER]</code>	{ 9 8 }
<i>cont</i> deve essere $\geq 0$ . Se è uguale a 0, viene restituita una lista vuota.	<code>mid({9,8,7,6},1,0) [ENTER]</code>	{ }
<b>mid(listaStringaOrigine, inizio[, cont])</b> $\Rightarrow$ <i>lista</i>	<code>mid({"A","B","C","D"},2,2) [ENTER]</code>	{ "B" "C" }
Restituisce <i>cont</i> stringhe della lista delle stringhe <i>listaStringaOrigine</i> , incominciando dal numero dell'elemento <i>inizio</i> .		

## min() menu MATH/List

<b>min(espressione1, espressione2)</b> $\Rightarrow$ <i>espressione</i>	<code>min(2.3,1.4) [ENTER]</code>	1.4
<b>min(lista1, lista2)</b> $\Rightarrow$ <i>lista</i>		
<b>min(matrice1, matrice2)</b> $\Rightarrow$ <i>matrice</i>	<code>min({1,2},{-4,3}) [ENTER]</code>	{ -4 2 }
Restituisce il minimo di due argomenti. Se gli argomenti sono due liste o matrici, viene restituita una lista o una matrice contenente il valore minimo di ciascuna coppia di elementi corrispondenti.		
<b>min(lista)</b> $\Rightarrow$ <i>espressione</i>	<code>min({0,1,-7,1.3,.5}) [ENTER]</code>	-7
Restituisce l'elemento minimo di <i>lista</i> .		
<b>min(matrice1)</b> $\Rightarrow$ <i>matrice</i>	<code>min([1,-3,7;-4,0,.3]) [ENTER]</code>	[ -4 -3 .3 ]
Restituisce un vettore di riga contenente l'elemento minimo di ciascuna colonna di <i>matrice1</i> .		
<b>Nota:</b> vedere anche <b>fMin()</b> e <b>max()</b> .		

<b>mod()</b>	<b>menu MATH/Number</b>		
<b>mod</b> ( <i>espressione1</i> , <i>espressione2</i> ) $\Rightarrow$ <i>espressione</i>		<code>mod(7,0) [ENTER]</code>	7
<b>mod</b> ( <i>lista1</i> , <i>lista2</i> ) $\Rightarrow$ <i>lista</i>			
<b>mod</b> ( <i>matrice1</i> , <i>matrice2</i> ) $\Rightarrow$ <i>matrice</i>		<code>mod(7,3) [ENTER]</code>	1
Restituisce il primo argomento modulo secondo argomento, come definito dalle identità:		<code>mod(-7,3) [ENTER]</code>	2
$\text{mod}(x,0) = x$		<code>mod(7,-3) [ENTER]</code>	-2
$\text{mod}(x,y) = x - y \text{ floor}(x/y)$		<code>mod(-7,-3) [ENTER]</code>	-1
Quando il secondo argomento è diverso da zero, il risultato è periodico in tale argomento. Il risultato può essere zero oppure ha lo stesso segno del secondo argomento.		<code>mod({12,-14,16},{9,7,-5}) [ENTER]</code>	<code>{3 0 -4}</code>
Se gli argomenti sono due liste o due matrici, viene restituita una lista o una matrice contenente il modulo di ciascuna coppia di elementi corrispondenti.			
<b>Nota:</b> vedere anche <b>remain()</b> .			

<b>MoveVar</b>	<b>CATALOG</b>		
<b>MoveVar</b> <i>var</i> , <i>vecchiaCartella</i> , <i>nuovaCartella</i>		<code>{1,2,3,4} → L1 [ENTER]</code>	<code>{1 2 3 4}</code>
Questo comando permette di spostare la variabile <i>var</i> da <i>vecchiaCartella</i> a <i>nuovaCartella</i> . Se <i>nuovaCartella</i> non esiste, il comando <b>MoveVar</b> la crea.		<code>MoveVar L1,Main,Games [ENTER]</code>	Done

<b>mRow()</b>	<b>menu MATH/Matrix/Row ops</b>		
<b>mRow</b> ( <i>espressione</i> , <i>matrice1</i> , <i>indice</i> ) $\Rightarrow$ <i>matrice</i>		<code>mRow(-1/3,[1,2;3,4],2) [ENTER]</code>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -4/3 \end{bmatrix}$
Restituisce una copia di <i>matrice1</i> , dove ciascun elemento della riga <i>indice</i> di <i>matrice1</i> viene moltiplicato per <i>espressione</i> .			

<b>mRowAdd()</b>	<b>menu MATH/Matrix/Row ops</b>		
<b>mRowAdd</b> ( <i>espressione</i> , <i>matrice1</i> , <i>indice1</i> , <i>indice2</i> ) $\Rightarrow$ <i>matrice</i>		<code>mRowAdd(-3,[1,2;3,4],1,2) [ENTER]</code>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$
Restituisce una copia di <i>matrice1</i> , dove ciascun elemento della riga <i>indice2</i> di <i>matrice1</i> viene sostituito con:		<code>mRowAdd(n,[a,b;c,d],1,2) [ENTER]</code>	$\begin{bmatrix} a & b \\ a \cdot n + c & b \cdot n + d \end{bmatrix}$
<i>espressione</i> $\times$ riga <i>indice1</i> + riga <i>indice2</i>			

nCr() menu MATH/Probability		
<b>nCr(espressione1, espressione2) ⇒ espressione</b>	<b>nCr(z, 3)</b>	$\frac{z \cdot (z-2) \cdot (z-1)}{6}$
Date le espressioni intere <i>espressione1</i> ed <i>espressione2</i> , con <i>espressione1</i> ≥ <i>espressione2</i> ≥ 0, <b>nCr()</b> è il numero di combinazioni degli elementi di <i>espressione1</i> presi nel numero di <i>espressione2</i> per volta (questa procedura è nota anche come coefficiente binomiale). Entrambi gli argomenti possono essere numeri interi o espressioni simboliche.	<b>ans(1)   z=5</b>	10
	<b>nCr(z, c)</b>	$\frac{z!}{c!(z-c)!}$
	<b>ans(1) / nPr(z, c)</b>	$\frac{1}{c!}$
<b>nCr(espressione, 0) ⇒ 1</b>		
<b>nCr(espressione, interoNeg) ⇒ 0</b>		
<b>nCr(espressione, interoPos) ⇒</b> <i>espressione</i> · ( <i>espressione</i> - 1) ... ( <i>espressione</i> - <i>interoPos</i> + 1) / <i>interoPos</i> !		
<b>nCr(espressione, nonIntero) ⇒ espressione!</b> ( <i>espressione</i> - <i>nonIntero</i> )! · <i>nonIntero</i> !		
<b>nCr(lista1, lista2) ⇒ lista</b>	<b>nCr({5,4,3},{2,4,2})</b> <b>ENTER</b>	{10 1 3}
Restituisce una lista di combinazioni sulla base delle coppie di elementi corrispondenti nelle due liste. Le liste degli argomenti devono avere dimensioni uguali.		
<b>nCr(matrice1, matrice2) ⇒ matrice</b>	<b>nCr([6,5;4,3],[2,2;2,2])</b> <b>ENTER</b>	$\begin{bmatrix} 15 & 10 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$
Restituisce una matrice di combinazioni, sulla base delle coppie di elementi corrispondenti nelle due matrici. Le matrici degli argomenti devono avere le stesse dimensioni.		
nDeriv() menu MATH/Calculus		
<b>nDeriv(espressione1, var[, h]) ⇒ espressione</b>	<b>nDeriv(cos(x), x, h)</b> <b>ENTER</b>	$\frac{-(\cos(x-h) - \cos(x+h))}{2 \cdot h}$
<b>nDeriv(espressione1, var, lista) ⇒ lista</b>		
<b>nDeriv(lista, var[, h]) ⇒ list</b>		
<b>nDeriv(matrice, var[, h]) ⇒ matrice</b>		
Restituisce la derivata numerica sotto forma di espressione, utilizzando la formula del rapporto incrementale bilaterale.	<b>limit(nDeriv(cos(x), x, h), h, 0)</b> <b>ENTER</b>	- sin(x)
<i>h</i> è il valore di incremento. Se <i>h</i> viene omissso, il valore impostato di default è 0,001.	<b>nDeriv(x^3, x, 0.01)</b> <b>ENTER</b>	$3 \cdot (x^2 + .000033)$
Se si usa <i>lista</i> o <i>matrice</i> , l'operazione viene effettuata sui valori della lista o sugli elementi della matrice.	<b>nDeriv(cos(x), x)   x=π/2</b> <b>ENTER</b>	-1.
<b>Nota:</b> vedere anche <b>avgRC()</b> e <b>d()</b> .	<b>nDeriv(x^2, x, {.01, .1})</b> <b>ENTER</b>	{ 2 . x 2 . x }

## NewData CATALOG

**NewData** *varDati*, *lista1* [, *lista2*] [, *lista3*]...

Crea una variabile di dati *varDati*, le cui colonne sono le liste in ordine.

Deve contenere almeno una lista.

*lista1*, *lista2*, ..., *listan* possono essere liste come quelle riportate a fianco, espressioni che calcolano una lista oppure nomi di variabili di lista.

**NewData** rende la nuova variabile corrente in Data/Matrix Editor.

NewData mydata, {1,2,3}, {4,5,6}  
[ENTER]

Done

(Da Data/Matrix Editor aprire *var mydata* per visualizzare la variabile di dati di seguito riportata).

DATA	c1	c2	c3
1	1	4	
2	2	5	
3	3	6	
4			

**NewData** *variDati*, *matrice*

Crea la variabile dati *varDati* in base alla *matrice*.

**NewData** *sysData*, *matrice*

Carica il contenuto della *matrice* nella variabile dati di sistema *sysData*.

## NewFold CATALOG

**NewFold** *nomeCartella*

NewFold games [ENTER]

Done

Crea una cartella definita dall'utente chiamata *nomeCartella* e poi imposta la cartella corrente a quella creata. Dopo avere eseguito questa istruzione, ci si trova nella nuova cartella.

## newList() CATALOG

**newList**(*numElementi*) ⇒ *lista*

newList(4) [ENTER]

{0 0 0 0}

Restituisce una lista le cui dimensioni sono *numElementi*. Ciascun elemento è zero.

## newMat() CATALOG

**newMat**(*numRighe*, *numColonne*) ⇒ *matrice*

newMat(2,3) [ENTER]

$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

Restituisce una matrice di zeri le cui dimensioni sono date da *numRighe* per *numColonne*.

## NewPic CATALOG

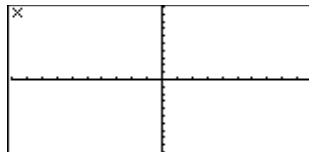
**NewPic** *matrice*, *varImm* [, *maxRiga*] [, *maxCol*]

NewPic [1,1;2,2;3,3;4,4;5,5;  
5,1;4,2;2,4;1,5], xpic [ENTER] Done

Crea una variabile di immagine *varImm* sulla base di *matrice*; quest'ultima deve essere una matrice  $n \times 2$  nella quale ciascuna riga rappresenta un pixel. Le coordinate di pixel incominciano a 0,0. Se *varImm* esiste già, viene sostituita da **NewPic**.

Il valore di default di *varImm* è la superficie minima richiesta per i valori della matrice. Gli argomenti facoltativi *maxRiga* e *maxCol* determinano i limiti massimi di *varImm*.

RclPic xpic [ENTER]





## NewPlot CATALOG

**NewPlot** *n*, *tipo*, *xList* [, *yList*], [*listaFreq*], [*listaCat*],  
[*listaCatInclude*], [*segno*] [, *dimBarra*]

Crea una nuova definizione di diagramma per il numero di diagramma *n*.

*tipo* specifica il tipo di diagramma grafico.

- 1 = diagramma a dispersione
- 2 = diagramma xylene
- 3 = diagramma a riquadri
- 4 = istogramma
- 5 = diagramma a riquadri modificato


*segno* specifica la visualizzazione del segno.

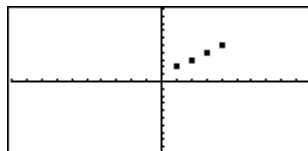
- 1 = □ (box)
- 2 = × (croce)
- 3 = + (più)
- 4 = ■ (quadrato)
- 5 = • (punto)

*dimBarra* rappresenta la larghezza di ciascuna barra dell'istogramma (*tipo* = 4) e a seconda delle variabili Window *xmin* e *xmax*. *dimBarra* deve essere >0 (default: 1).

**Nota:** *n* può essere compreso tra 1 e 9. Le liste devono essere nomi di variabili o c1-c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzata in Data/Matrix Editor), tranne che *listaCatInclude*, che non deve essere necessariamente un nome di variabile e non può essere compresa tra c1-c99.

FnOff [ENTER] Done  
PlotsOff [ENTER] Done  
{1,2,3,4}→L1 [ENTER] {1 2 3 4}  
{2,3,4,5}→L2 [ENTER] {2 3 4 5}  
NewPlot 1,1,L1,L2,,,4 [ENTER] Done

Premere  [GRAPH] per visualizzare:



## NewProb CATALOG

**NewProb**

NewProb [ENTER] Done

Esegue una serie di calcoli per iniziare un nuovo problema dopo un azzeramento senza ripristinare la memoria.

- Azzerare tutti i nomi delle variabili di un solo carattere (Clear a-z) nella cartella corrente, a meno che le variabili non siano bloccate o archiviate.
- Disabilita tutte le funzioni e i diagrammi statistici (FnOff e PlotsOff) nella modalità di rappresentazione grafica corrente.
- Esegue ClrDraw, ClrErr, ClrGraph, ClrHome, ClrIO e ClrTable.

## nInt() menu MATH/Calculus

**nInt**(*espressione1*, *var*, *inferiore*, *superiore*) ⇒  
*espressione*

nInt( $e^{(-x^2)}$ , x, -1, 1) [ENTER]  
1.493...

Se la funzione da integrare *espressione1* non contiene nessun'altra variabile oltre a *var* e se *inferiore* e *superiore* sono costanti,  $+\infty$  o  $-\infty$ , allora **nInt()** restituisce un'approssimazione di  $\int (espressione1, var, inferiore, superiore)$ . Tale approssimazione è una media ponderale di alcuni valori esemplificativi della funzione da integrare nell'intervallo  $inferiore < var < superiore$ .



nPr() menu MATH/Probability		
<b>nPr(espressione1, espressione2) ⇒ espressione</b>	nPr(z,3) <b>[ENTER]</b>	$z \cdot (z-2) \cdot (z-1)$
Per espressione1 ed espressione2 intere, dove espressione1 ≥ espressione2 ≥ 0, nPr() corrisponde al numero di disposizioni degli elementi di espressione1 prese nel numero di espressione2 alla volta. Entrambi gli argomenti possono essere numeri interi o espressioni simboliche.	ans(1)   z=5 <b>[ENTER]</b>	60
<b>nPr(espressione, 0) ⇒ 1</b>	nPr(z, -3) <b>[ENTER]</b>	$\frac{1}{(z+1) \cdot (z+2) \cdot (z+3)}$
<b>nPr(espressione, interoNeg) ⇒</b> $1/((espressione+1) \cdot (espressione+2) \dots (espressione - interoNeg))$	nPr(z, c) <b>[ENTER]</b>	$\frac{z!}{(z-c)!}$
<b>nPr(espressione, interoPos) ⇒</b> $espressione \cdot (espressione-1) \dots (espressione - interoPos+1)$	ans(1) * nPr(z-c, -c) <b>[ENTER]</b>	1
<b>nPr(espressione, nonIntero) ⇒ espressione!</b> $(espressione - nonIntero)!$		
<b>nPr(lista1, lista2) ⇒ lista</b>	nPr({5,4,3},{2,4,2}) <b>[ENTER]</b>	{20 24 6}
Restituisce una lista delle disposizioni sulla base delle coppie di elementi corrispondenti nelle due liste. Le liste degli argomenti devono avere le stesse dimensioni.		
<b>nPr(matrice1, matrice2) ⇒ matrice</b>	nPr([6,5;4,3],[2,2;2,2]) <b>[ENTER]</b>	$\begin{bmatrix} 30 & 20 \\ 12 & 6 \end{bmatrix}$
Restituisce una matrice di disposizioni sulla base delle coppie di elementi corrispondenti nelle due matrici. Le matrici degli argomenti devono avere le stesse dimensioni.		
nSolve() menu MATH/Algebra		
<b>nSolve(equazione, varOCampion) ⇒ numero o stringa_errore</b>	nSolve(x^2+5x-25=9,x) <b>[ENTER]</b>	3.844...
Ricerca iterativamente una soluzione numerica reale approssimata dell'equazione rispetto alla sua unica variabile. Specificare varOCampion come:	nSolve(x^2=4,x=-1) <b>[ENTER]</b>	-2.
variabile – oppure – variabile = numero reale	nSolve(x^2=4,x=1) <b>[ENTER]</b>	2.
Ad esempio x è valido come pure x=3.	<b>Nota:</b> se vi sono soluzioni multiple, è possibile usare un valore campione per trovare una soluzione particolare.	

**nSolve()** risulta spesso più veloce di **solve()** o di **zeros()**, soprattutto se viene utilizzato l'operatore "I" per limitare la ricerca in un intervallo piccolo che contenga esattamente una soluzione semplice.

**nSolve()** cerca di determinare un punto in cui il resto sia zero oppure due punti relativamente vicini, nei quali il resto abbia segni opposti e la grandezza del resto non sia eccessiva. Se non è possibile ottenere ciò utilizzando un numero limitato di punti campione, viene restituita la stringa "no solution found".

Se in un programma si usa **nSolve()**, è possibile usare **getType()** per verificare il risultato numerico prima di impiegare tale risultato in un'espressione algebrica.

**Nota:** vedi anche **cSolve()**, **cZeros()**, **solve()** e **zeros()**.

```
nSolve(x^2+5x-25=9,x)|x<0 [ENTER]
-8.844...
```

```
nSolve(((1+r)^24-1)/r=26,r)|r>
0 and r<.25 [ENTER] .0068...
```

```
nSolve(x^2=-1,x) [ENTER]
"no solution found"
```

## OneVar menu MATH/Statistics

**OneVar** *lista1* [, *lista2*] [, *lista3*] [, *lista4*]

Calcola le statistiche ad una variabile e aggiorna tutte le variabili statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista4*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta la frequenza.

*lista3* rappresenta i codici di frequenza.

*lista4* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista3* devono essere nomi di variabili o c1–c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista4* n deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1–c99.

```
{0,2,3,4,3,4,6}>L1 [ENTER]
```

```
OneVar L1 [ENTER]
```

```
ShowStat [ENTER]
```

Done

STAT VARS	
$\bar{x}$	=3.142857
$\Sigma x$	=22.
$\Sigma x^2$	=90.
Sx	=1.864454
nStat	=7.
minX	=0.
q1	=2.
medStat	=3.
◀Enter=OK	

## Or menu MATH/Test

*espressione booleana1* **or** *espressione booleana2* ⇒  
*espressione booleana*

Restituisce vero o falso o una forma semplificata dell'espressione immessa originariamente.

Restituisce vero se la semplificazione di una o di entrambe le espressioni risulta vera.

Restituisce falso solo se il calcolo di entrambe le espressioni risulta falso.

**Nota:** vedere **xor**.

```
x≥3 or x≥4 [ENTER] x ≥ 3
```

Segmento di programma:

```
:
:
If x<0 or x≥5
Goto END
:
:
If choice=1 or choice=2
Disp "Wrong choice"
:
:
```

*intero1* or *intero2* ⇒ *intero*

Confronta due interi reali bit per bit tramite un'operazione **or**. Internamente, entrambi gli interi vengono convertiti in numeri binari a 32 bit con segno. Quando vengono confrontati bit corrispondenti, il risultato sarà 1 se uno dei due bit è uguale a 1; solo se entrambi i bit sono uguali a 0, il risultato sarà 0. Il valore restituito rappresenta il risultato dei bit e viene visualizzato nel modo Base che è stato impostato

È possibile inserire gli interi in qualsiasi base numerica. Se si tratta di un numero binario o esadecimale, utilizzare rispettivamente il prefisso 0b o 0h. Senza prefisso, gli interi vengono considerati decimali (base 10).

Se viene indicato un intero decimale troppo grande per una forma binaria con segno a 32 bit, verrà utilizzata un'operazione a modulo simmetrico per portare il valore nell'intervallo appropriato.

**Nota:** vedere **xor**.

In modo base Hex:

0h7AC36 or 0h3D5F **[ENTER]** 0h7BD7F

— **Importante:** è zero non la lettera O.

In modo base Bin:

0b100101 or 0b100 **[ENTER]** 0b100101

**Nota:** un numero binario può contenere fino a 32 cifre (oltre al prefisso 0b). Un numero esadecimale può contenere fino ad 8 cifre.

## ord() menu MATH/String

**ord(stringa)** ⇒ *intero*

**ord(lista1)** ⇒ *lista*

Restituisce il codice numerico del primo carattere nella stringa di caratteri *stringa*, oppure una lista dei primi caratteri di ciascun elemento della lista.

L'appendice B contiene l'elenco completo dei codici dei caratteri.

ord("hello") **[ENTER]** 104

char(104) **[ENTER]** "h"

ord(char(24)) **[ENTER]** 24

ord({"alpha","beta"}) **[ENTER]**  
{97 98}

## Output CATALOG

**Output** *riga, colonna, esprOStringa*

Visualizza *esprOStringa* (un'espressione o una stringa di caratteri) sullo schermo Program I/O alle coordinate di testo (*riga, colonna*).

Un'espressione può comprendere operazioni di conversione come ►DD e ►Rect. È inoltre possibile utilizzare l'operatore ► per eseguire conversioni di unità di misura e di base numerica.

*esprOStringa* è visualizzato nella modalità Pretty Print quando l'impostazione è Pretty Print = ON.

Dallo schermo Program I/O, premere **[F5]** per visualizzare lo schermo Home; un programma può inoltre utilizzare **DispHome**.

Segmento di programma:

```
:  
:RandSeed 1147  
:ClrIO  
:For i,1,90,10  
: Output i, rand(100),"Hello"  
:EndFor  
:
```

Risultato dopo l'esecuzione:

```
      Hello  
Hello  Hello  
      Hello  
      Hello  Hello  
Hello  
      Hello
```

<b>P►Rx()</b>	menu MATH/Angle	
<b>P►Rx</b> ( <i>rEspressione</i> , <i>θEspressione</i> ) ⇒ <i>espressione</i>		Nel modo di misurazione degli angoli in
<b>P►Rx</b> ( <i>rLista</i> , <i>θLista</i> ) ⇒ <i>lista</i>		radiani:
<b>P►Rx</b> ( <i>rMatrice</i> , <i>θMatrice</i> ) ⇒ <i>matrice</i>		
Restituisce la coordinata x equivalente della coppia (r, θ).	<b>P►Rx</b> (r, θ) [ENTER]	$\cos(\theta) \cdot r$
<b>Nota:</b> l'argomento θ viene interpretato come angolo in gradi o radianti, conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato. Se l'argomento è un'espressione, si può utilizzare il simbolo ° o il simbolo $\angle$ per escludere tale impostazione provvisoriamente.	<b>P►Rx</b> (4, 60°) [ENTER]	2
	<b>P►Rx</b> ({-3, 10, 1.3}, {π/3, -π/4, 0}) [ENTER]	$\left\{ -3/2 \quad 5 \cdot \sqrt{2} \quad 1.3 \right\}$

<b>P►Ry()</b>	menu MATH/Angle	
<b>P►Ry</b> ( <i>rEspressione</i> , <i>θEspressione</i> ) ⇒ <i>espressione</i>		Nel modo di misurazione degli angoli in
<b>P►Ry</b> ( <i>rLista</i> , <i>θLista</i> ) ⇒ <i>lista</i>		radiani:
<b>P►Ry</b> ( <i>rMatrice</i> , <i>θMatrice</i> ) ⇒ <i>matrice</i>		
Restituisce la coordinata y equivalente della coppia (r, θ).	<b>P►Ry</b> (r, θ) [ENTER]	$\sin(\theta) \cdot r$
<b>Nota:</b> l'argomento θ viene interpretato come angolo in gradi o radianti, conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato. Se l'argomento è un'espressione, si può utilizzare il simbolo ° o il simbolo $\angle$ per escludere tale impostazione provvisoriamente.	<b>P►Ry</b> (4, 60°) [ENTER]	$2 \cdot \sqrt{3}$
	<b>P►Ry</b> ({-3, 10, 1.3}, {π/3, -π/4, 0}) [ENTER]	$\left\{ \frac{-3 \cdot \sqrt{3}}{2} \quad -5 \cdot \sqrt{2} \quad 0. \right\}$

<b>part()</b>	CATALOG	
<b>part</b> ( <i>espressione1</i> [ <i>interoNonNegativo</i> ])		
Questa funzione di programmazione avanzata consente di identificare ed estrarre tutte le sottoespressioni nel risultato semplificato di <i>espressione1</i> .		
Ad esempio, se <i>espressione1</i> si semplifica in $\cos(\pi * x + 3)$ :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La funzione <b>cos()</b> ha un argomento: <math>(\pi * x + 3)</math>.</li> <li>La somma di <math>(\pi * x + 3)</math> ha due operandi: <math>\pi * x</math> e 3.</li> <li>Il numero 3 non ha argomenti o operandi.</li> <li>Il prodotto <math>\pi * x</math> ha due operandi: <math>\pi</math> e x.</li> <li>La variabile x e la costante simbolica <math>\pi</math> non hanno argomenti né operandi.</li> </ul>		
Se x ha valore numerico e si preme $\square$ [ENTER], verrà calcolato il valore numerico di $\pi * x$ , quindi il risultato viene aggiunto a 3 e viene calcolato il coseno. <b>cos()</b> è l'operatore di <b>livello più alto</b> perché viene applicato per <b>ultimo</b> .		
<b>part</b> ( <i>espressione1</i> ) ⇒ <i>numero</i>	<b>part</b> ( $\cos(\pi * x + 3)$ ) [ENTER]	1
Semplifica <i>espressione1</i> e restituisce il numero di argomenti o operandi di livello più alto. Restituisce 0 se <i>espressione1</i> è un numero, una variabile o una costante simbolica come $\pi$ , e, i o ∞.	<b>Nota:</b> $\cos(\pi * x + 3)$ ha un argomento.	

**part**(*espressione1*, 0)  $\Rightarrow$  *stringa*

Semplifica *espressione1* e restituisce una stringa contenente il nome della funzione o l'operatore di livello più alto. Restituisce **string**(*espressione1*) se *espressione1* è un numero, una variabile o una costante simbolica come  $\pi$ ,  $e$ ,  $i$  o  $\infty$ .

`part(cos( $\pi$ *x+3),0)` `ENTER` "cos"

**part**(*espressione1*, *n*)  $\Rightarrow$  *espressione*

Semplifica *espressione1* e restituisce l'argomento o l'*n*-esimo operando, con  $n > 0$ , e  $\leq$  del numero di argomenti o operandi di livello più alto restituiti da **part**(*espressione1*). In caso contrario restituisce un errore.

`part(cos( $\pi$ *x+3),1)` `ENTER`  $3+\pi \cdot x$

**Nota:** la semplificazione ha cambiato l'ordine dell'argomento.

Combinando le variazioni di **part**() è possibile identificare ed estrarre tutte le sottoespressioni nel risultato semplificato di *espressione1*. Come indicato nell'esempio a destra, è possibile memorizzare un argomento o operando e quindi utilizzare **part**() per estrarre altre sottoespressioni.

**Nota:** quando si usa **part**(), non basarsi su alcun ordine particolare nelle somme e nei prodotti.

```
part(cos( $\pi$ *x+3)) ENTER 1
part(cos( $\pi$ *x+3),0) ENTER "cos"
part(cos( $\pi$ *x+3),1) $\rightarrow$ temp ENTER
3+ $\pi \cdot x$ 
temp ENTER  $\pi \cdot x+3$ 
part(temp,0) ENTER "+"
part(temp) ENTER 2
part(temp,2) ENTER 3
part(temp,1) $\rightarrow$ temp ENTER  $\pi \cdot x$ 
part(temp,0) ENTER "*"
part(temp) ENTER 2
part(temp,1) ENTER  $\pi$ 
part(temp,2) ENTER x
```

Espressioni come  $(x+y+z)$  e  $(x-y-z)$  vengono rappresentate internamente come  $(x+y)+z$  e  $(x-y)-z$ . Ciò si ripercuote sui valori restituiti per il primo e secondo argomento. Vi sono delle ragioni tecniche per cui **part**( $x+y+z$ ,1) restituisce  $y+x$  invece di  $x+y$ .

```
part(x+y+z) ENTER 2
part(x+y+z,2) ENTER z
part(x+y+z,1) ENTER y+x
```

In modo analogo,  $x*y*z$  è rappresentato internamente come  $(x*y)*z$ . Anche in questo caso vi sono delle ragioni tecniche per cui il primo argomento viene restituito come  $y \cdot x$  invece di  $x \cdot y$ .

```
part(x*y*z) ENTER 2
part(x*y*z,2) ENTER z
part(x*y*z,1) ENTER y*x
```

Quando si estraggono delle sottoespressioni da una matrice, ricordarsi che le matrici vengono memorizzate come liste di liste, come illustrato nell'esempio a destra.

```
part([a,b,c;x,y,z],0) ENTER "{"
part([a,b,c;x,y,z]) ENTER 2
part([a,b,c;x,y,z],2) $\rightarrow$ temp ENTER
{x y z}
part(temp,0) ENTER "{"
part(temp) ENTER 3
part(temp,3) ENTER z
delVar temp ENTER Done
```

La funzione di esempio di Program Editor riportata a destra usa **getType()** e **part()** per implementare parzialmente la differenziazione simbolica. Lo studio e il completamento della funzione indica come effettuare manualmente la differenziazione. È inoltre possibile includere delle funzioni che la TI-89 / TI-92 Plus non è in grado di differenziare (come le funzioni di Bessel).

```
:d(y,x)
:Func
:Local f
:If getType(y)="VAR"
:  Return when(y=x,1,0,0)
:If part(y)=0
:  Return 0 Ⓢ y=π,∞,i,numbers
:part(y,0)→f
:If f="-" Ⓢ if negate
:  Return -d(part(y,1),x)
:If f="-" Ⓢ if minus
:  Return d(part(y,1),x)
:    -d(part(y,2),x)
:If f="+"
:  Return d(part(y,1),x)
:    +d(part(y,2),x)
:If f="*"
:  Return
:part(y,1)*d(part(y,2),x)
:    +part(y,2)*d(part(y,1),x)
:If f="{"
:  Return seq(d(part(y,k),x),
:    k,1,part(y))
:Return undef
:EndFunc
```

## PassErr CATALOG

### PassErr

Descrizione del programma: vedere **ClrErr**.

Passa un errore al livello successivo.

Se "errornum" è uguale a zero, **PassErr** non esegue alcuna azione.

La clausola **Else** all'interno del programma deve utilizzare **ClrErr** o **PassErr**. Se l'errore deve essere elaborato o ignorato, utilizzare **ClrErr**. Se non si sa come gestire l'errore, utilizzare **PassErr** per inviarlo al successivo gestore di errori (vedere anche **ClrErr**).

## Pause CATALOG

### Pause [espressione]

Segmento di programma:

Sospende l'esecuzione del programma. Se si include *espressione*, questa viene visualizzata nello schermo Program I/O.

*espressione* può comprendere operazioni di conversione come **►DD** e **►Rect**. È inoltre possibile utilizzare l'operatore **►** per eseguire conversioni di unità di misura e di base numerica.

Se il risultato di *espressione* è troppo grande per essere contenuto nello schermo, utilizzare il pannello del cursore per scorrere la visualizzazione.

L'esecuzione del programma riprende premendo **[ENTER]**.

```
:
:ClrIO
:DelVar temp
:1→temp[1]
:1→temp[2]
:Disp temp[2]
:Ⓢ Guess the Pattern
:For i,3,20
:  temp[i-2]+temp[i-1]→temp[i]
:  Disp temp[i]
:  Disp temp,"Can you guess the
:    next number?"
:  Pause
:EndFor
:
```



## PlotsOff CATALOG

<b>PlotsOff</b> [1] [, 2] [, 3] ... [, 9]	PlotsOff 1,2,5 <b>[ENTER]</b>	Done
Disattiva i diagrammi specificati per la rappresentazione grafica. Nel modo di rappresentazione grafica con gli schermi affiancati, agisce solo sul grafico attivo.	PlotsOff <b>[ENTER]</b>	Done
Se non è stato incluso nessun parametro, il comando disattiva tutti i diagrammi.		

## PlotsOn CATALOG

<b>PlotsOn</b> [1] [, 2] [, 3] ... [, 9]	PlotsOn 2,4,5 <b>[ENTER]</b>	Done
Attiva i grafici specificati per la rappresentazione grafica. Nel modo di rappresentazione grafica con gli schermi affiancati, agisce solo sul grafico attivo.	PlotsOn <b>[ENTER]</b>	Done
Se non è stato incluso nessun argomento, il comando attiva tutti i diagrammi.		

## ►Polar menu MATH/Matrix/Vector ops

<i>vettore</i> ►Polar	[1,3.] ►Polar <b>[ENTER]</b>
Visualizza <i>vettore</i> nella forma polare [r ∠θ]. Il vettore deve essere bidimensionale e può essere sia una riga che una colonna.	[x,y] ►Polar <b>[ENTER]</b>
<b>Nota:</b> ►Polar è un'istruzione in formato di visualizzazione, non una funzione di conversione. Tale istruzione può essere impiegata solo alla fine di una riga di introduzione e non aggiorna ans.	
<b>Nota:</b> vedere anche ►Rect.	

<i>valoreComplesso</i> ►Polar	Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:
Visualizza <i>vettoreComplesso</i> in forma polare.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nel modo di misurazione degli angoli in gradi, restituisce (r∠θ).</li> <li>Nel modo di misurazione degli angoli in radianti, restituisce <math>re^{i\theta}</math>.</li> </ul>	$3+4i$ ►Polar <b>[ENTER]</b> $e^{i \cdot (\frac{\pi}{2} - \tan^{-1}(3/4))} \cdot 5$ $(4\angle\pi/3)$ ►Polar <b>[ENTER]</b> $e^{\frac{i \cdot \pi}{3}} \cdot 4$
<i>valoreComplesso</i> può avere una forma complessa qualsiasi. Tuttavia una voce $re^{i\theta}$ causa un errore nel modo di misurazione degli angoli in gradi.	Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:
<b>Nota:</b> è necessario usare le parentesi per una voce polare (r∠θ).	$3+4i$ ►Polar <b>[ENTER]</b> (5∠90- tan <sup>-1</sup> (3/4))

## polyEval() menu MATH/List

<b>polyEval</b> (lista1, espressione1) ⇒ espressione	<b>polyEval</b> ({a,b,c},x) <b>[ENTER]</b> $a \cdot x^2 + b \cdot$
<b>polyEval</b> (lista1, lista2) ⇒ espressione	<b>polyEval</b> ({1,2,3,4},2) <b>[ENTER]</b> 26
Interpreta il primo argomento come coefficiente di un polinomio di grado decrescente e restituisce il polinomio calcolato per il valore del secondo argomento.	<b>polyEval</b> ({1,2,3,4},{2,-7}) <b>[ENTER]</b> {26 - 262}

## PopUp CATALOG

**PopUp** *listaVoce*, *var*

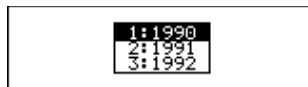
Visualizza un menu a discesa contenente le stringhe di caratteri di *listaVoce*, attende che l'utente selezioni una voce, quindi memorizza il numero della voce selezionata in *var*.

Gli elementi di *listaVoce* devono essere stringhe di caratteri: {*stringaVoce1*, *stringaVoce2*, *stringaVoce3*, ...}

Se *var* esiste già ed ha un numero di voce valido, tale voce viene visualizzata come scelta di default.

*listaVoce* deve contenere almeno una selezione.

```
PopUp
{"1990","1991","1992"},var1
[ENTER]
```



## PowerReg menu MATH/Statistics/Regressions

**PowerReg** *lista1*, *lista2* [, *lista3*] [, *lista4*, *lista5*]

Calcola la regressione moltiplicativa ed aggiorna tutte le variabili delle statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di frequenza.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1-c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1-c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

```
{1,2,3,4,5,6,7}>L1 [ENTER]      {1 2 3 ...}
```

```
{1,2,3,4,3,4,6}>L2 [ENTER]      {1 2 3 ...}
```

```
PowerReg L1,L2 [ENTER]          Done
```

```
ShowStat [ENTER]
```

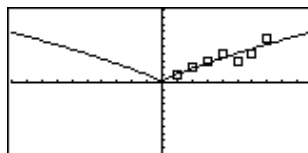


```
[ENTER]
```

```
Regeq(x)→y1(x) [ENTER]          Done
```

```
NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER]        Done
```

```
♦ [GRAPH]
```



## Prgm CATALOG

**Prgm**

⋮

**EndPrgm**

Si tratta dell'istruzione necessaria ad identificare l'inizio di un programma. L'ultima riga di un programma deve invece essere **EndPrgm**.

Segmento di programma:

```
:prgname()
:Prgm
:
:EndPrgm
```

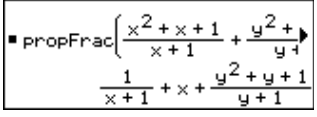
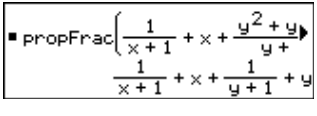
## product() menu MATH/List

<b>product</b> ( <i>lista</i> [, <i>inizio</i> [, <i>fine</i> ]]) $\Rightarrow$ <i>espressione</i>	<code>product({1,2,3,4})</code> <code>[ENTER]</code>	24
Restituisce il prodotto degli elementi contenuti nella <i>lista</i> . I valori <i>Inizio</i> e <i>fine</i> sono opzionali e specificano una gamma di elementi.	<code>product({2,x,y})</code> <code>[ENTER]</code>	$2 \cdot x \cdot y$
	<code>product({4,5,8,9},2,3)</code> <code>[ENTER]</code>	40
<b>product</b> ( <i>matrice1</i> [, <i>inizio</i> [, <i>fine</i> ]]) $\Rightarrow$ <i>matrice</i>	<code>product([1,2,3;4,5,6;7,8,9])</code> <code>[ENTER]</code>	[28 80 162]
Restituisce un vettore di riga contenente i prodotti degli elementi nelle colonne di <i>matrice1</i> . I valori <i>Inizio</i> e <i>fine</i> sono opzionali e specificano una gamma di elementi.	<code>product([1,2,3;4,5,6;7,8,9],1,2)</code> <code>[ENTER]</code>	[4,10,18]

## Prompt CATALOG

<b>Prompt</b> <i>var1</i> [, <i>var2</i> ] [, <i>var3</i> ] ...	Segmento di programma:
Visualizza un prompt sullo schermo Program I/O per ciascuna variabile della lista degli argomenti, mediante il prompt <i>var1</i> ?	<code>:</code> <code>Prompt A,B,C</code> <code>:</code> <code>EndPrgm</code>
Memorizza le espressioni immesse nella variabile corrispondente.	
<b>Prompt</b> deve avere almeno un argomento.	

## propFrac() menu MATH/Algebra

<b>propFrac</b> ( <i>espressione1</i> [, <i>var</i> ]) $\Rightarrow$ <i>espressione</i>	<code>propFrac(4/3)</code> <code>[ENTER]</code>	$1 + 1/3$
<b>propFrac</b> ( <i>numero_razionale</i> ) restituisce <i>numero_razionale</i> quale somma di un numero intero e di una frazione, aventi lo stesso segno e denominatore di grandezza maggiore del numeratore.	<code>propFrac(-4/3)</code> <code>[ENTER]</code>	$-1 - 1/3$
<b>propFrac</b> ( <i>espressione_razionale</i> , <i>var</i> ) restituisce la somma delle frazioni proprie ed un polinomio rispetto a <i>var</i> . Il grado di <i>var</i> nel denominatore supera il grado di <i>var</i> nel numeratore di ciascuna frazione propria. Le potenze simili di <i>var</i> vengono ridotte. I termini ed i rispettivi fattori sono ordinati rispetto a <i>var</i> quale variabile principale.	<code>propFrac((x^2+x+1)/(x+1)+(y^2+y+1)/(y+1),x)</code> <code>[ENTER]</code>	
		
Se <i>var</i> è omissso, viene eseguita l'espansione della frazione propria rispetto alla variabile più significativa. I coefficienti della parte polinomiale vengono trasformati in propri rispetto alla prima variabile più significativa, e così di seguito.	<code>propFrac(ans(1))</code>	
		
Nelle espressioni razionali, <b>propFrac()</b> è un'alternativa più veloce, anche se non altrettanto completa, rispetto ad <b>expand()</b> .		

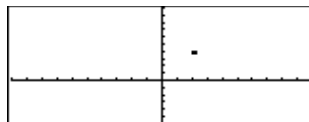
## PtChg CATALOG

**PtChg** *x, y*  
**PtChg** *xLista, yLista*

Visualizza lo schermo dei grafici ed inverte il pixel più vicino alle coordinate Window (*x, y*).

**Nota:** gli esempi riportati relativamente ai comandi da **PtChg** a **PtText** sono continuativi.

PtChg 2,4

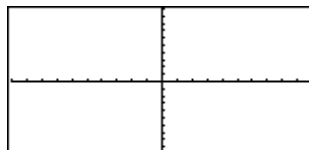


## PtOff CATALOG

**PtOff** *x, y*  
**PtOff** *xLista, yLista*

Visualizza lo schermo dei grafici e disattiva il pixel più vicino alle coordinate Window (*x, y*).

PtOff 2,4

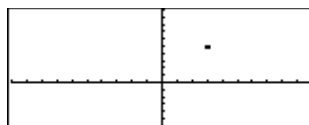


## PtOn CATALOG

**PtOn** *x, y*  
**PtOn** *xLista, yLista*

Visualizza lo schermo dei grafici ed attiva il pixel più vicino alle coordinate Window (*x, y*).

PtOn 3,5



## ptTest() CATALOG

**ptTest** (*x, y*)  $\Rightarrow$  espressione costante booleana  
**ptTest** (*xLista, yLista*)  $\Rightarrow$  espressione costante booleana

ptTest(3,5)

true

Restituisce true o false. Restituisce true solo se è attivato il pixel dello schermo più vicino alle coordinate Window (*x, y*).

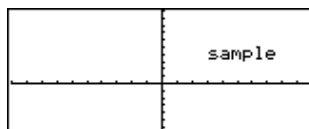
## PtText CATALOG

**PtText** **PtText** *stringa, x, y*

Visualizza lo schermo dei grafici e posiziona la stringa di caratteri *stringa* sullo schermo nel pixel più vicino alle coordinate Window specificate (*x, y*).

L'angolo superiore sinistro del primo carattere di *stringa* è posto nelle coordinate.

PtText "sample",3,5



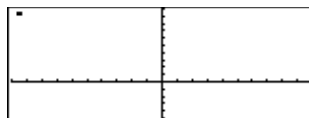
## PxlChg CATALOG

**PxlChg** *riga, col*  
**PxlChg** *listaRiga, listaCol*

Visualizza lo schermo dei grafici ed inverte il pixel di coordinate (*riga, col*).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

PxlChg 2,4



## PxlCrcI CATALOG

**PxlCrcI** *riga, col, r [, modoTracciato]*

Visualizza lo schermo dei grafici e traccia una circonferenza con centro di coordinate pixel (*riga, col*) e raggio di *r* pixel.

Se *modoTracciato* = 1, viene tracciata la circonferenza (impostazione di default).

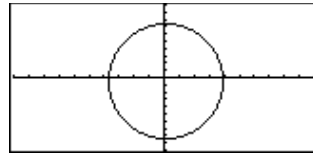
Se *modoTracciato* = 0, viene disattivato il tracciato della circonferenza.

Se *modoTracciato* = -1, vengono invertiti i pixel lungo la circonferenza.

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti. Vedere anche **Circle**.

**TI-89:** PxlCrcI 40,80,30,1 **[ENTER]**

**TI-92 Plus:** PxlCrcI 50,125,40,1 **[ENTER]**



## PxlHorz CATALOG

**PxlHorz** *riga [, modoTracciato]*

Visualizza lo schermo dei grafici e traccia una retta orizzontale nella posizione pixel *riga*.

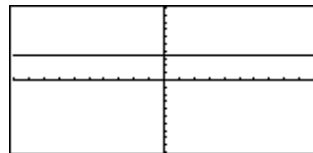
Se *modoTracciato* = 1, traccia la retta (impostazione di default).

Se *modoTracciato* = 0, disattiva il tracciato della retta.

Se *modoTracciato* = -1, rispettivamente disattiva o attiva il tracciato di una retta (inverte i pixel lungo la retta).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti. Vedere anche **LineHorz**.

**PxlHorz** 25,1 **[ENTER]**



## PxlLine CATALOG

**PxlLine** *inizioRiga, inizioCol, fineRiga, fineCol [,modoTracciato]*

Visualizza lo schermo dei grafici e traccia una linea tra le coordinate pixel (*inizioRiga, inizioCol*) e (*fineRiga, fineCol*), comprendendo entrambi gli estremi.

Se *modoTracciato* = 1, traccia la retta (impostazione di default).

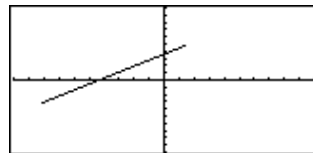
Se *modoTracciato* = 0, disattiva il tracciato della retta.

Se *modoTracciato* = -1, rispettivamente disattiva o attiva il tracciato di una retta (inverte i pixel lungo la retta).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti. Vedere anche **Line**.

**TI-89:** PxlLine 50,15,20,90,1 **[ENTER]**

**TI-92 Plus:** PxlLine 80,20,30,150,1 **[ENTER]**



## PxlOff CATALOG

**PxlOff** *riga, col*

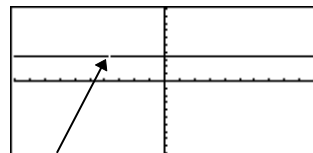
**PxlOff** *listaRiga, listaCol*

Visualizza lo schermo dei grafici e disattiva il pixel di coordinate (*riga, col*).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

**PxlHorz** 25,1 **[ENTER]**

**PxlOff** 25,50 **[ENTER]**



25,50

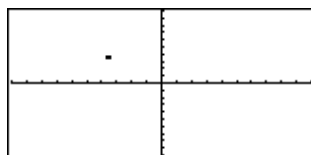
## PxlOn CATALOG

**PxlOn** *riga, col*  
**PxlOn** *listaRiga, listaCol*

Visualizza lo schermo dei grafici ed attiva il pixel di coordinate (*riga, col*).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

PxlOn 25,50 [ENTER]



## pxlTest() CATALOG

**pxlTest** (*riga, col*) ⇒ espressione booleana  
**pxlTest** (*listaRiga, listaCol*) ⇒ espressione booleana

Restituisce true se il pixel di coordinate (*riga, col*) è attivato; in caso contrario, restituisce false.

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

PxlOn 25,50 [ENTER]

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [◀] [HOME]

PxlTest(25,50) [ENTER]

true

PxlOff 25,50 [ENTER]

TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [◀] [HOME]

PxlTest(25,50) [ENTER]

false

## PxlText CATALOG

**PxlText** *stringa, riga, col*

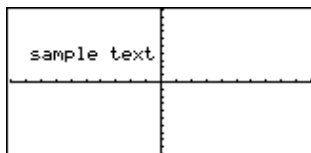
Visualizza lo schermo dei grafici e posiziona la stringa di caratteri *stringa* sullo schermo, incominciando dalle coordinate pixel (*riga, col*).

L'angolo superiore sinistro del primo carattere di *stringa* è posto nelle coordinate date.

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti.

TI-89: PxlText "sample text",20,10 [ENTER]

TI-92 Plus: PxlText "sample text",20,50 [ENTER]



## PxlVert CATALOG

**PxlVert** *col [, modoTracciato]*

Questo comando permette di tracciare una retta verticale sullo schermo nella posizione pixel *col*.

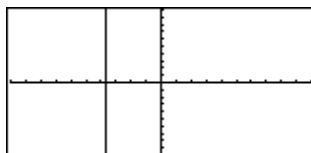
Se *modoTracciato* = 1, traccia la retta (impostazione di default).

Se *modoTracciato* = 0, disattiva il tracciato della retta.

Se *modoTracciato* = -1, rispettivamente disattiva o attiva il tracciato di una retta (inverte i pixel lungo la retta).

**Nota:** quando si traccia il grafico vengono cancellati tutti gli oggetti precedenti. Vedere anche **LineVert**.

PxlVert 50,1 [ENTER]



QR *matrice*, *nomeMatriceQ*, *nomeMatriceR*[, *tol*]

Calcola la scomposizione QR di Householder di una *matrice* reale o complessa. Le matrici Q ed R che si ottengono vengono memorizzate nei *nomeMat* specificati. La matrice Q è unitaria. La matrice R è triangolare superiore.

In alternativa, un elemento qualsiasi della matrice viene considerato 0 se il suo valore assoluto è minore di *tol*. Tale tolleranza viene utilizzata solo se la matrice contiene elementi a virgola mobile e non contiene variabili simboliche alle quali non sia stato assegnato un valore. In caso contrario *tol* viene ignorato.

- Se si usa  $\square$  **ENTER** oppure se si imposta la modalità a Exact/Approx=APPROXIMATE, i calcoli verranno eseguiti in virgola mobile.
- Se *tol* viene omesso o non è utilizzato, la tolleranza di default viene calcolata come:

$$5E-14 * \max(\dim(\text{matrice})) \\ * \text{rowNorm}(\text{matrice})$$

La scomposizione QR viene calcolata in modo numerico tramite trasformazioni di Householder; la soluzione simbolica tramite Gram-Schmidt. Le colonne in *nomeMatQ* sono i vettori della base ortonormale con estensione pari allo spazio definito da *matrice*.

Il numero a virgola mobile (9.) in m1 comporta il calcolo dei risultati in forma a virgola mobile.

$$[[1,2,3;4,5,6;7,8,9.]] \rightarrow m1 \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9. \end{bmatrix}$$

QR m1,qm,rm **ENTER** Done

$$qm \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} .123... & .904... & .408... \\ .492... & .301... & -.816... \\ .861... & -.301... & .408... \end{bmatrix}$$

$$rm \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} 8.124... & 9.601... & 11.078... \\ 0. & .904... & 1.809... \\ 0. & 0. & 0. \end{bmatrix}$$

$$[m,n;o,p] \rightarrow m1 \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} m & n \\ 0 & p \end{bmatrix}$$

QR m1,qm,rm **ENTER** Done

$$qm \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} \frac{m}{\sqrt{m^2 + o^2}} & \frac{-\text{sign}(m \cdot p - n \cdot o) \cdot o}{\sqrt{m^2 + o^2}} \\ \frac{o}{\sqrt{m^2 + o^2}} & \frac{m \cdot \text{sign}(m \cdot p - n \cdot o)}{\sqrt{m^2 + o^2}} \end{bmatrix}$$

$$rm \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} \sqrt{m^2 + o^2} & \frac{m \cdot n + o \cdot p}{\sqrt{m^2 + o^2}} \\ 0 & \frac{|m \cdot p - n \cdot o|}{\sqrt{m^2 + o^2}} \end{bmatrix}$$

## QuadReg menu MATH/Statistics/Regressions

**QuadReg** *lista1*, *lista2* [, *lista3*] [, *lista4*, *lista5*]

Calcola la regressione polinomiale quadratica e aggiorna le variabili statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di frequenza.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1–c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1–c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 } → L1 **ENTER**

{ 1 2 3 ... }

{ 4, 3, 1, 1, 2, 2, 3, 3 } → L2 **ENTER**

{ 4 3 1 ... }

QuadReg L1,L2 **ENTER**

Done

ShowStat **ENTER**



**ENTER**

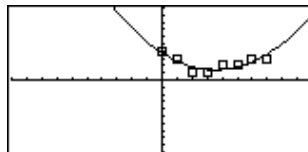
Regeq(x) → y1(x) **ENTER**

Done

NewPlot 1,1,L1,L2 **ENTER**

Done

♦ [GRAPH]



## QuartReg menu MATH/Statistics/Regressions

**QuartReg** *lista1*, *lista2* [, *lista3*] [, *lista4*, *lista5*]

Calcola la regressione con un polinomio di quarto grado e aggiorna le variabili statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di frequenza.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1–c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1–c99.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

{ - 2, - 1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 } → L1 **ENTER**

{ - 2 - 1 0 ... }

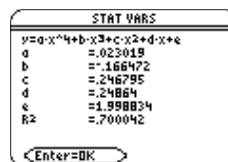
{ 4, 3, 1, 2, 4, 2, 1, 4, 6 } → L2 **ENTER**

{ 4 3 1 ... }

QuartReg L1,L2 **ENTER**

Done

ShowStat **ENTER**



**ENTER**

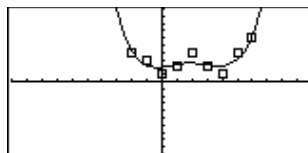
Regeq(x) → y1(x) **ENTER**

Done

NewPlot 1,1,L1,L2 **ENTER**

Done

♦ [GRAPH]





## R►Pθ() menu MATH/Angle

R►Pθ (*xEspressione*, *yEspressione*) ⇒ *espressione*

R►Pθ (*xLista*, *yLista*) ⇒ *lista*

R►Pθ (*xMatrice*, *yMatrice*) ⇒ *matrice*

Restituisce la coordinata θ equivalente alla coppia di argomenti (*x*, *y*).

**Nota:** il risultato è in gradi o in radianti, conformemente all'impostazione corrente del modo dell'angolo.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

R►Pθ ( *x*, *y* ) [ENTER]

$$\begin{array}{l} \blacksquare R \blacktriangleright P \theta (x, y) \\ 90 \cdot \text{sign}(y) - \tan^{-1} \left( \frac{x}{y} \right) \end{array}$$

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

R►Pθ (3, 2) [ENTER]

R►Pθ ([3, -4, 2], [0, π/4, 1.5]) [ENTER]

$$\begin{array}{l} \blacksquare R \blacktriangleright P \theta (3, 2) \quad \tan^{-1}(2/3) \\ \blacksquare R \blacktriangleright P \theta ([3 \quad -4 \quad 2], [0 \quad \frac{\pi}{4} \quad 1.5]) \\ \left[ 0 \quad \tan^{-1} \left( \frac{16}{\pi} \right) + \frac{\pi}{2} \quad .643501 \right] \end{array}$$

## R►Pr() menu MATH/Angle

R►Pr (*xEspressione*, *yEspressione*) ⇒ *espressione*

R►Pr (*xLista*, *yLista*) ⇒ *lista*

R►Pr (*xMatrice*, *yMatrice*) ⇒ *matrice*

Restituisce la coordinata r equivalente alla coppia di argomenti (*x*, *y*).

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

R►Pr (3, 2) [ENTER]

R►Pr ( *x*, *y* ) [ENTER]

R►Pr ([3, -4, 2], [0, π/4, 1.5]) [ENTER]

$$\begin{array}{l} \blacksquare R \blacktriangleright Pr (3, 2) \quad \sqrt{13} \\ \blacksquare R \blacktriangleright Pr (x, y) \quad \sqrt{x^2 + y^2} \\ \blacksquare R \blacktriangleright Pr ([3 \quad -4 \quad 2], [0 \quad \frac{\pi}{4} \quad 1.5]) \\ \left[ 3 \quad \frac{\sqrt{\pi^2 + 256}}{4} \quad 2.5 \right] \end{array}$$

## rand() menu MATH/Probability

rand(*n*) ⇒ *espressione*

*n* è un numero intero ≠ zero.

In assenza di parametri, restituisce il successivo numero casuale compreso nella sequenza tra 0 e 1. Se un argomento è positivo, restituisce un numero intero casuale compreso nell'intervallo [1, *n*]. Se un argomento è negativo, restituisce un numero intero casuale compreso nell'intervallo [-*n*, -1].

RandSeed 1147 [ENTER]

Done

↑ (Imposta il seme dei numeri casuali.)

rand() [ENTER]

0.158...

rand(6) [ENTER]

5

rand(-100) [ENTER]

-49

## randMat() menu MATH/Probability

randMat(*numRighe*, *numColonne*) ⇒ *matrice*

Restituisce una matrice di numeri interi compresi tra -9 e 9 della dimensione specificata.

Entrambi gli argomenti devono potere essere semplificati in numeri interi.

RandSeed 1147 [ENTER]

Done

randMat(3, 3) [ENTER]

$$\begin{bmatrix} 8 & -3 & 6 \\ -2 & 3 & -6 \\ 0 & 4 & -6 \end{bmatrix}$$

**Nota:** i valori di questa matrice cambiano ogni volta che si preme [ENTER].

<b>randNorm()</b> menu MATH/Probability			
<b>randNorm</b> ( <i>media, gen</i> ) ⇒ <i>espressione</i>	RandSeed 1147 [ENTER]	Done	
Restituisce un numero decimale dalla distribuzione normale specifica. Può essere qualsiasi numero reale, anche se con maggiore probabilità sarà compreso nell'intervallo [ <i>media</i> -3* <i>gen</i> , <i>media</i> +3* <i>gen</i> ].	randNorm(0,1) [ENTER]	0.492...	
	randNorm(3,4.5) [ENTER]	-3.543...	
<b>randPoly()</b> menu MATH/Probability			
<b>randPoly</b> ( <i>var, ordine</i> ) ⇒ <i>espressione</i>	RandSeed 1147 [ENTER]	Done	
Restituisce un polinomio in <i>var</i> dell'ordine specificato. I coefficienti sono numeri interi casuali compresi nell'intervallo tra -9 e 9. Il primo coefficiente non può essere zero.	randPoly(x,5) [ENTER]		
<i>ordine</i> deve essere compreso tra 0 e 99.			$-2 \cdot x^5 + 3 \cdot x^4 - 6 \cdot x^3 + 4 \cdot x - 6$
<b>RandSeed</b> menu MATH/Probability			
<b>RandSeed</b> <i>numero</i>	RandSeed 1147 [ENTER]	Done	
Se <i>numero</i> = 0, imposta i seed ai valori di default di fabbrica per il generatore di numeri casuali. Se <i>numero</i> ≠ 0, viene utilizzato per generare due seeds, memorizzati nelle variabili di sistema seed1 e seed2.	rand() [ENTER]	0.158...	
<b>RclGDB</b> CATALOG			
<b>RclGDB</b> <i>VarGDB</i>	RclGDB GDBvar [ENTER]	Done	
Ripristina tutte le impostazioni memorizzate nella variabile del database Graph GDBvar.			
L'elenco delle impostazioni è riportato in <b>StoGDB</b> .			
<b>Nota:</b> è necessario aver già salvato qualcosa in GDBvar prima di poterlo ripristinare.			
<b>RclPic</b> CATALOG			
<b>RclPic</b> <i>varImm</i> [, <i>riga, colonna</i> ]			
Visualizza lo schermo dei grafici e aggiunge l'immagine memorizzata in <i>varImm</i> posizionandola con l'angolo superiore sinistro nelle coordinate pixel ( <i>riga, colonna</i> ) mediante l'operatore OR logico.			
<i>varImm</i> deve essere un tipo di dati di immagine.			
Le coordinate di default sono (0, 0).			

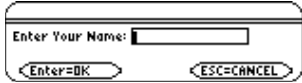
real() menu MATH/Complex		
<b>real(<i>espressione1</i>)</b> $\Rightarrow$ <i>espressione</i>	<code>real(2+3i)</code> <code>[ENTER]</code>	2
Restituisce la parte reale dell'argomento.	<code>real(z)</code> <code>[ENTER]</code>	z
<b>Nota:</b> tutte le variabili non definite vengono considerate come reali. Vedere anche <b>imag()</b> .	<code>real(x+iy)</code> <code>[ENTER]</code>	x
<b>real(<i>lista1</i>)</b> $\Rightarrow$ <i>lista</i>	<code>real({a+i*b,3,i})</code> <code>[ENTER]</code>	{a 3 0}
Restituisce le parti reali di tutti gli elementi.		
<b>real(<i>matrice1</i>)</b> $\Rightarrow$ <i>matrice</i>	<code>real([a+i*b,3;c,i])</code> <code>[ENTER]</code>	$\begin{bmatrix} a & 3 \\ c & 0 \end{bmatrix}$
Restituisce le parti reali di tutti gli elementi.		

►Rect menu MATH/Matrix/Vector ops		
<b>vettore ►Rect</b>	<code>[3,∠π/4,∠π/6]►Rect</code> <code>[ENTER]</code>	
Visualizza <i>vettore</i> nella forma rettangolare [x, y, z]. Le dimensioni del vettore devono essere 2 o 3 e il vettore può essere una riga o una colonna.	$\left[ \frac{3 \cdot \sqrt{2}}{4} \quad \frac{3 \cdot \sqrt{2}}{4} \quad \frac{3 \cdot \sqrt{3}}{2} \right]$	
<b>Nota:</b> ►Rect è un'istruzione del formato di visualizzazione, non una funzione di conversione. Può essere utilizzata solo alla fine di una riga di introduzione e non aggiorna ans.	<code>[a,∠b,∠c]</code> <code>[ENTER]</code>	$\begin{bmatrix} a \cdot \cos(b) \cdot \sin(c) \\ a \cdot \sin(b) \cdot \sin(c) \\ a \cdot \cos(c) \end{bmatrix}$
<b>Nota:</b> vedere anche ►Polar.		
<b>valoreComplesso ►Rect</b>	Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:	
Visualizza <i>valoreComplesso</i> nella forma rettangolare $a+bi$ . <i>valoreComplesso</i> può avere una forma complessa qualsiasi. Tuttavia una voce $re^{i\theta}$ causa un errore nel modo di misurazione degli angoli in gradi.	<code>4e^(π/3)►Rect</code> <code>[ENTER]</code>	$4 \cdot e^{\frac{\pi}{3}}$
<b>Nota:</b> è necessario usare le parentesi per una voce polare ( $r\angle\theta$ ).	<code>(4∠π/3)►Rect</code> <code>[ENTER]</code>	$2+2 \cdot \sqrt{3} \cdot i$
	Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:	
	<code>(4∠60)►Rect</code> <code>[ENTER]</code>	$2+2 \cdot \sqrt{3} \cdot i$
	<b>Nota:</b> per inserire ►Rect con la tastiera, premere <code>[2nd] [►]</code> per l'operatore ►. Per inserire ∠, premere <code>[2nd] [∠]</code> .	

ref() menu MATH/Matrix		
<b>ref(<i>matrice1</i>[, <i>tol</i>])</b> $\Rightarrow$ <i>matrice</i>	<code>ref([-2,-2,0,-6;1,-1,9,-9;-5,2,4,-4])</code> <code>[ENTER]</code>	
Restituisce la forma a scalini per righe (row echelon form) di <i>matrice1</i> .	$\begin{bmatrix} 1 & -2/5 & -4/5 & 4/5 \\ 0 & 1 & 4/7 & 11/7 \\ 0 & 0 & 1 & -62/71 \end{bmatrix}$	
In alternativa, un elemento qualsiasi della matrice viene considerato 0 se il suo valore assoluto è minore di <i>tol</i> . Tale tolleranza viene utilizzata solo se la matrice contiene elementi a virgola mobile e nessuna variabile simbolica non assegnata ad un valore. In caso contrario <i>tol</i> viene ignorato.	<code>[a,b,c;e,f,g]►m1</code> <code>[ENTER]</code>	$\begin{bmatrix} a & b & c \\ e & f & g \end{bmatrix}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se si usa <code>[□] [ENTER]</code> oppure se si imposta la modalità a Exact/Approx=APPROXIMATE, i calcoli verranno eseguiti in virgola mobile.</li> <li>Se <i>tol</i> viene omissso o non è utilizzato, la tolleranza di default viene calcolata come:  <math>5E-14 \cdot \max(\dim(matrice1)) \cdot \text{rowNorm}(matrice1)</math></li> </ul>	<code>ref(m1)</code> <code>[ENTER]</code>	$\begin{bmatrix} 1 & \frac{f}{e} & \frac{g}{e} \\ 0 & 1 & \frac{a \cdot g - c \cdot e}{a \cdot f - b \cdot e} \end{bmatrix}$
<b>Nota:</b> vedi anche <b>rref()</b> .		

<b>remain()</b>	<b>menu MATH/Number</b>		
<b>remain</b> ( <i>espressione1</i> , <i>espressione2</i> ) ⇒ <i>espressione</i>		<code>remain(7,0)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	7
<b>remain</b> ( <i>lista1</i> , <i>lista2</i> ) ⇒ <i>lista</i>		<code>remain(7,3)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	1
<b>remain</b> ( <i>matrice1</i> , <i>matrice2</i> ) ⇒ <i>matrice</i>		<code>remain(-7,3)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	-1
Restituisce il resto della divisione intera tra il primo e il secondo argomento, come definito dalle identità:		<code>remain(7,-3)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	1
$\text{remain}(x,0) = x$		<code>remain(-7,-3)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	-1
$\text{remain}(x,y) = x - y \cdot \text{iPart}(x/y)$		<code>remain({12,-14,16},{9,7,-5})</code> <input type="button" value="ENTER"/>	$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
Si noti che, di conseguenza, <b>remain</b> (-x,y) = - <b>remain</b> (x,y). Il risultato può essere zero oppure può avere lo stesso segno del primo argomento.		<code>remain([9,-7;6,4],[4,3;4,-3])</code> <input type="button" value="ENTER"/>	$\begin{bmatrix} + & + \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$
<b>Nota:</b> vedere anche <b>mod()</b> .			

<b>Rename</b>	<b>CATALOG</b>		
<b>Rename</b> <i>vecchioNomeVar</i> , <i>nuovoNomeVar</i>		<code>{1,2,3,4}→L1</code> <input type="button" value="ENTER"/>	{1,2,3,4}
Rinomina la variabile <i>vecchioNomeVar</i> col nome di <i>nuovoNomeVar</i> .		<code>Rename L1, list1</code> <input type="button" value="ENTER"/>	Done
		<code>list1</code> <input type="button" value="ENTER"/>	{1,2,3,4}

<b>Request</b>	<b>CATALOG</b>		
<b>Request</b> <i>stringaPrompt</i> , <i>var</i>		<code>Request "Enter Your Name",str1</code> <input type="button" value="ENTER"/>	
Se <b>Request</b> è all'interno di una costruzione <b>Dialog...EndDialog</b> , crea una casella di introduzione nella quale l'utente può digitare i dati. Se si tratta di un'istruzione indipendente, viene creata una finestra di dialogo per tale introduzione. In entrambi i casi, se <i>var</i> contiene una stringa, viene visualizzata ed evidenziata nella casella di introduzione come selezione di default. <i>stringaPrompt</i> deve essere ≤ 20 caratteri.			
Questa istruzione può essere indipendente o parte di una costruzione di dialogo.			

<b>Return</b>	<b>CATALOG</b>		
<b>Return</b> [ <i>espressione</i> ]		<code>Define factorial(nn)=Func</code>	
Restituisce <i>espressione</i> quale risultato della funzione. Questo comando viene utilizzato all'interno di un blocco <b>Func...EndFunc</b> , o di un blocco <b>Prgm...EndPrgm</b> .		<code>:local answer,count:1→answer</code>	
<b>Nota:</b> il comando <b>Return</b> senza nessun argomento permette di uscire da un programma.		<code>:For count,1,nn</code>	
<b>Nota:</b> inserire il testo nello schermo base come se si trattasse di una sola riga lunga (senza interruzioni di riga).		<code>:answer*count→answer:EndFor</code>	
		<code>:Return answer:EndFunc</code> <input type="button" value="ENTER"/>	Done
		<code>factorial(3)</code> <input type="button" value="ENTER"/>	6

<b>right()</b> menu MATH/List		
<b>right</b> ( <i>lista1</i> [, <i>num</i> ]) ⇒ <i>lista</i>	<b>right</b> ({1,3,-2,4},3) <b>[ENTER]</b>	{3 -2 4}
Restituisce i <i>num</i> elementi più a destra contenuti in <i>lista1</i> .		
Se si omette <i>num</i> , viene restituita l'intera <i>lista1</i> .		
<b>right</b> ( <i>stringaOrigine</i> [, <i>num</i> ]) ⇒ <i>stringa</i>	<b>right</b> ("Hello",2) <b>[ENTER]</b>	"lo"
Restituisce i <i>num</i> caratteri più a destra contenuti nella stringa di caratteri <i>stringaOrigine</i> .		
Se si omette <i>num</i> , viene restituita l'intera <i>stringaOrigine</i> .		
<b>right</b> ( <i>confronto</i> ) ⇒ <i>espressione</i>	<b>right</b> (x<3) <b>[ENTER]</b>	3
Restituisce il secondo membro di un'equazione o di una disequazione.		

rotate()		menu MATH/Base		
rotate(intero1[,N.Rotazioni]) ⇒ intero		In modo base Bin:		
<p>Ruota i bit di un numero intero binario. È possibile inserire <i>intero1</i> in qualsiasi base numerica; esso viene convertito automaticamente in forma binaria a 32 bit con segno. Se <i>intero1</i> è troppo grande per questa forma, un'operazione a modulo simmetrico lo porta all'interno dell'intervallo.</p> <p>Se <i>N.Rotazioni</i> è positivo, la rotazione avviene verso sinistra. Se <i>N.Rotazioni</i> è negativo, la rotazione avviene verso destra. L'impostazione di default è -1 (ruota a destra di un bit).</p> <p>Ad esempio, in una rotazione a destra:</p> <div><p>➔ Ogni bit ruota verso destra.</p><p>0b00000000000001111010110000110101</p><p>↑</p><p>L'ultimo bit a destra diventa l'ultimo a sinistra.</p></div> <p>dà:</p> <p>0b10000000000000111101011000011010</p> <p>Il risultato viene visualizzato nel modo Base che è stato impostato</p>	rotate(0b1111010110000110101) <input type="button" value="ENTER"/>			
	0b10000000000000111101011000011010			
	rotate(256,1) <input type="button" value="ENTER"/> 0b1000000000			
		In modo base Hex:		
		rotate(0h78E) <input type="button" value="ENTER"/> 0h3C7		
		rotate(0h78E, -2) <input type="button" value="ENTER"/> 0h800001E3		
		rotate(0h78E,2) <input type="button" value="ENTER"/> 0h1E38		
		<b>Importante:</b> per inserire un numero binario o esadecimale, utilizzare sempre il prefisso 0b o 0h (è uno zero, non la lettera O).		
rotate(lista1[,N.Rotazioni]) ⇒ lista		In modo base Dec:		
<p>Restituisce una copia di <i>lista1</i> ruotata a destra o a sinistra di <i>N.Rotazioni</i> elementi. Questa funzione non modifica <i>lista1</i>.</p> <p>Se <i>N.Rotazioni</i> è positivo, la rotazione avviene verso sinistra. Se <i>N.Rotazioni</i> è negativo, la rotazione avviene verso destra. L'impostazione di default è -1 (ruota a destra di un elemento).</p>	rotate({1,2,3,4}) <input type="button" value="ENTER"/>			
	{4 1 2 3}			
	rotate({1,2,3,4}, -2) <input type="button" value="ENTER"/>			
		{3 4 1 2}		
		rotate({1,2,3,4},1) <input type="button" value="ENTER"/>		
		{2 3 4 1}		

<p><b>rotate(stringa1[,N.Rotazioni])</b> <math>\Rightarrow</math> <i>stringa</i></p> <p>Restituisce una copia di <i>stringa1</i> ruotata a destra o a sinistra di <i>N.Rotazioni</i> caratteri. Questa funzione non modifica <i>stringa1</i>.</p> <p>Se <i>N.Rotazioni</i> è positivo, la rotazione avviene verso sinistra. Se <i>N.Rotazioni</i> è negativo, la rotazione avviene verso destra. L'impostazione di default è -1 (ruota a destra di un carattere).</p>	<p>rotate("abcd") <input type="button" value="ENTER"/> "dabc"</p> <p>rotate("abcd",-2) <input type="button" value="ENTER"/> "cdab"</p> <p>rotate("abcd",1) <input type="button" value="ENTER"/> "bcda"</p>
<b>round()</b> menu MATH/Number	
<p><b>round(espressione1[, cifre])</b> <math>\Rightarrow</math> <i>espressione</i></p> <p>Restituisce l'argomento arrotondato ad un numero specifico di cifre dopo la virgola decimale.</p> <p><i>cifre</i> deve essere un numero intero compreso tra 0 e 12. Se <i>cifre</i> non viene incluso, la funzione restituisce l'argomento arrotondato a 12 cifre significative.</p> <p><b>Nota:</b> la visualizzazione dipende dal modo selezionato.</p>	<p>round(1.234567,3) <input type="button" value="ENTER"/> 1.235</p>
<p><b>round(lista1[, cifre])</b> <math>\Rightarrow</math> <i>lista</i></p> <p>Restituisce una lista degli elementi arrotondati ad un numero specifico di cifre.</p>	<p>round({<math>\pi</math>,<math>\sqrt{2}</math>,ln(2)},4) <input type="button" value="ENTER"/> {3.1416 1.4142 .6931}</p>
<p><b>round(matrice1[, cifre])</b> <math>\Rightarrow</math> <i>matrice</i></p> <p>Restituisce una matrice degli elementi arrotondati al numero specifico di cifre.</p>	<p>round([ln(5),ln(3);<math>\pi</math>,<math>e^{(1)}</math>],1) <input type="button" value="ENTER"/> <math display="block">\begin{bmatrix} 1.6 &amp; 1.1 \\ 3.1 &amp; 2.7 \end{bmatrix}</math></p>
<b>rowAdd()</b> menu MATH/Matrix/Row ops	
<p><b>rowAdd(matrice1, rIndice1, rIndice2)</b> <math>\Rightarrow</math> <i>matrice</i></p> <p>Restituisce una copia di <i>matrice1</i> nella quale la riga <i>rIndice2</i> è sostituita dalla somma delle righe <i>rIndice1</i> e <i>rIndice2</i>.</p>	<p>rowAdd([3,4;-3,-2],1,2) <input type="button" value="ENTER"/> <math display="block">\begin{bmatrix} 3 &amp; 4 \\ 0 &amp; 2 \end{bmatrix}</math></p> <p>rowAdd([a,b;c,d],1,2) <input type="button" value="ENTER"/> <math display="block">\begin{bmatrix} a &amp; b \\ a+c &amp; b+d \end{bmatrix}</math></p>
<b>rowDim()</b> menu MATH/Matrix/Dimensions	
<p><b>rowDim(matrice)</b> <math>\Rightarrow</math> <i>espressione</i></p> <p>Restituisce il numero di righe di <i>matrice</i>.</p> <p><b>Nota:</b> vedere anche <b>colDim()</b>.</p>	<p>[1,2;3,4;5,6]&gt;M1 <input type="button" value="ENTER"/> <math display="block">\begin{bmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \\ 5 &amp; 6 \end{bmatrix}</math></p> <p>rowdim(M1) <input type="button" value="ENTER"/> 3</p>
<b>rowNorm()</b> menu MATH/Matrix/Norms	
<p><b>rowNorm(matrice)</b> <math>\Rightarrow</math> <i>espressione</i></p> <p>Restituisce il massimo delle somme dei valori assoluti degli elementi nelle righe di <i>matrice</i>.</p> <p><b>Nota:</b> tutti gli elementi della matrice devono potere essere semplificati in numeri. Vedere anche <b>colNorm()</b>.</p>	<p>rowNorm([-5,6,-7;3,4,9;9,-9,-7]) <input type="button" value="ENTER"/> 25</p>

**rowSwap()** menu MATH/Matrix/Row ops**rowSwap**(*matrice1*, *rIndice1*, *rIndice2*)  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce *matrice1* con le righe *rIndice1* e *rIndice2* scambiate tra di loro.

[1,2;3,4;5,6] $\rightarrow$ Mat **ENTER**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

rowSwap(Mat,1,3) **ENTER**

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

**RplcPic** CATALOG**RplcPic** *varImm*[, *riga*][, *colonna*]

Cancella lo schermo dei grafici e posiziona l'immagine *varImm* nelle coordinate pixel (*riga*, *colonna*). Se non si desidera cancellare lo schermo, utilizzare **RcIPic**.

*varImm* deve essere una variabile di tipo dati immagine. *riga* e *colonna*, se incluse, specificano le coordinate pixel dell'angolo superiore sinistro dell'immagine. Le coordinate di default sono (0, 0).

**Nota:** per le immagini che non occupano l'intero schermo, viene cancellata solo l'area interessata.

**rref()** menu MATH/Matrix**rref**(*matrice1*[, *tol*])  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce la forma a scalini ridotta per righe di *matrice1*.

In alternativa, un elemento qualsiasi della matrice viene considerato 0 se il suo valore assoluto è minore di *tol*. Tale tolleranza viene utilizzata solo se la matrice contiene elementi a virgola mobile e non contiene variabili simboliche alle quali non sia stato assegnato un valore. In caso contrario *tol* viene ignorato.

- Se si usa **MODE** oppure se si imposta la modalità a Exact/Approx=APPROXIMATE, i calcoli verranno eseguiti in virgola mobile.
- Se *tol* viene omissso o non è utilizzato, la tolleranza di default viene calcolata come:

$$5E^{-14} * \max(\dim(\text{matrice1})) * \text{rowNorm}(\text{matrice1})$$

**Nota:** vedi anche **ref()**.

rref([-2,-2,0,-6;1,-1,9,-9;-5,2,4,-4]) **ENTER**

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 66/71 \\ 0 & 1 & 0 & 147/71 \\ 0 & 0 & 1 & -62/71 \end{bmatrix}$$

rref([a,b,x;c,d,y]) **ENTER**

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{d \cdot x - b \cdot y}{a \cdot d - b \cdot c} \\ 0 & 1 & \frac{-(c \cdot x - a \cdot y)}{a \cdot d - b \cdot c} \end{bmatrix}$$

**Send** CATALOG**Send** *lista*

CBL™ (Calculator-Based Laboratory™) o CBR™ (Calculator-Based Ranger™) permette di inviare *lista* alla porta di collegamento.

Segmento di programma:

```

:
:
:Send {1,0}
:Send {1,2,1}
:

```

## SendCalc CATALOG

### SendCalc *var*

Invia la variabile *var* alla porta di collegamento, dove un'altra unità collegata può ricevere il valore della variabile. L'unità ricevente deve trovarsi sullo schermo Home oppure deve eseguire **GetCalc** da un programma.

Se si effettua l'invio da TI-89 o TI-92 Plus a TI-92, si verifica un errore qualora la TI-92 esegua **GetCalc** da un programma. In tal caso, l'unità trasmittente dovrà utilizzare **SendChat**.

Segmento di programma:

```
:
:a+b>x
:SendCalc x
:
```

## SendChat CATALOG

### SendChat *var*

Come alternativa generale a **SendCalc**, è utile se l'unità ricevente è una TI-92 (o per un programma "chat" generico che consenta l'uso indifferente di TI-92 o di TI-92 Plus). Per ulteriori informazioni vedere **SendCalc**.

**SendChat** invia una variabile solo se tale variabile è compatibile con la TI-92, il che vale normalmente nei programmi "chat". Tuttavia, **SendChat** non invierà variabili archiviate, database grafici TI-89, ecc.

## seq() menu MATH/List

**seq(espressione, var, basso, alto[, incr])** ⇒ lista

Aumenta il valore di *var* da *basso* ad *alto* di un incremento pari a *incr*, calcola l'*espressione* e restituisce i risultati in una lista. Il contenuto originale di *var* è ancora presente al termine della funzione **seq()**.

*var* non può essere una variabile di sistema.

Il valore di default di *incr* = 1.

**seq(n^2,n,1,6)** [ENTER] {1 4 9 16 25

**seq(1/n,n,1,10,2)** [ENTER]  
{1 1/3 1/5 1/7 1/9}

**sum(seq(1/n^2,n,1,10,1))** [ENTER]  
196...  
127...

oppure premere  [ENTER] per ottenere: 1.549

## setFold() CATALOG

**setFold(nomeNuovaCartella)** ⇒ stringaVecchiaCartella

Restituisce il nome della cartella corrente come stringa e imposta *nomeNuovaCartella* come cartella corrente.

La cartella *nomeNuovaCartella* deve già essere stata creata.

**newFold chris** [ENTER] Done

**setFold(main)** [ENTER] "chris"

**setFold(chris)→oldfoldr** [ENTER] "ma

1→a [ENTER] 1

**setFold(#oldfoldr)** [ENTER] "chris"

a [ENTER] a

**chris\ a** [ENTER] 1



**setGraph**(*stringaNomeModo*, *stringaImpostazione*) ⇒  
*stringa*

Imposta il modo Graph *stringaNomeModo* su *stringaImpostazione* e restituisce l'impostazione di modo precedente. La possibilità di memorizzare l'impostazione precedente, permette di richiamarla successivamente.

*stringaNomeModo* è una stringa di caratteri che specifica il modo che si desidera impostare. Il nome del modo deve essere compreso tra quelli riportati nella tabella qui sotto.

*stringaImpostazione* è una stringa di caratteri che specifica la nuova impostazione per tale modo. Le impostazioni valide per ogni modo sono riportate nella tabella seguente.

```
setGraph("Graph Order","Seq")
[ENTER] "SEQ"

setGraph("Coordinates","Off")
[ENTER] "RECT"
```

**Nota:** l'uso di lettere maiuscole e di spazi vuoti è facoltativo quando si inseriscono i nomi di modo.

Nome modo	Impostazioni
"Coordinates"	"Rect", "Polar", "Off"
"Graph Order"	"Seq", "Simul" <sup>1</sup>
"Grid"	"Off", "On" <sup>2</sup>
"Axes"	"Off", "On" (non modo grafico 3D) "Off", "Axes", "Box" (modo grafico 3D)
"Leading Cursor"	"Off", "On" <sup>2</sup>
"Labels"	"Off", "On"
"Style"	"Wire Frame", "Hidden Surface", "Contour Levels", "Wire and Contour", "Implicit Plot" <sup>3</sup>
"Seq Axes"	"Time", "Web", "U1-vs-U2" <sup>4</sup>
"DE Axes"	"Time", "t-vs-y' ", "y-vs-y' ", "y1-vs-y2", "y1-vs-y2' ", "y1'-vs-y2' " <sup>5</sup> <b>Suggerimento:</b> per inserire il simbolo di primo ('), premere [2nd]['].
"Solution Method"	"RK", "Euler" <sup>5</sup>
"Fields"	"SlpFld", "DirFld", "FldOff" <sup>5</sup>

<sup>1</sup>Non disponibile nel modo di rappresentazione grafica delle successioni, 3D o equazioni differenziali.

<sup>2</sup>Non disponibile nel modo di rappresentazione grafica 3D.

<sup>3</sup>Valido solo per il modo di rappresentazione grafica 3D.

<sup>4</sup>Valido solo per il modo di rappresentazione grafica delle successioni.

<sup>5</sup>Valido solo per il modo di rappresentazione grafica delle equazioni differenziali.

## setMode() CATALOG

**setMode**(stringaNomeModo, stringaImpostazione)

⇒ stringa

**setMode**(lista) ⇒ listaStringhe

Imposta il modo *stringaNomeModo* secondo la nuova *stringaImpostazione* e restituisce l'impostazione corrente di tale modo.

*stringaNomeModo* è una stringa di caratteri che specifica il modo che si desidera impostare. Il nome del modo deve essere compreso tra quelli riportati nella tabella seguente.

*stringaImpostazione* è una stringa di caratteri che specifica la nuova impostazione per tale modo. Le impostazioni valide sono riportate nella tabella seguente per i modi specifici che si desidera selezionare.

*lista* contiene coppie di stringhe di parole chiave che verranno impostate contemporaneamente. Questa procedura è particolarmente consigliata qualora si desideri effettuare il cambiamento di più modi. L'esempio riportato può non funzionare in maniera analoga se ciascuna coppia viene inserita separatamente mediante **setMode()** nell'ordine mostrato.

La funzione **setMode**(var) permette di ripristinare le impostazioni salvate con **getMode("ALL")** > var.

**Nota:** per impostare o restituire informazioni sul modo Unit System, usare **setUnits()** o **getUnits()** invece di **setMode()** o **getMode()**.

setMode("Angle", "Degree")  
[ENTER] "RADIAN"

sin(45) [ENTER]  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

setMode("Angle", "Radian")  
[ENTER] "DEGREE"

sin( $\pi/4$ ) [ENTER]  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

setMode("Display Digits",  
"Fix 2") [ENTER] "FLOAT"

$\pi$  [ENTER] 3.14

setMode ("Display Digits",  
"Float") [ENTER] "FIX 2"

$\pi$  [ENTER] 3.141...

setMode ({ "Split Screen",  
"Left-Right", "Split 1 App",  
"Graph", "Split 2 App", "Table" })  
[ENTER]

{ "Split 2 App" "Graph"  
"Split 1 App" "Home"  
"Split Screen" "FULL" }

**Nota:** l'uso di lettere maiuscole e di spazi vuoti è facoltativo quando si inseriscono i nomi di modo. Inoltre i risultati di questi esempi potrebbero essere diversi della calcolatrice usata.

Nome modo	Impostazioni
"Graph"	"Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "Diff Equations"
"Display Digits"	"Fix 0", "Fix 1", ..., "Fix 12", "Float", "Float 1", ..., "Float 12"
"Angle"	"Radian", "Degree"
"Exponential Format"	"Normal", "Scientific", "Engineering"
"Complex Format"	"Real", "Rectangular", "Polar"
"Vector Format"	"Rectangular", "Cylindrical", "Spherical"
"Pretty Print"	"Off", "On"
"Split Screen"	"Full", "Top-Bottom", "Left-Right"
"Split 1 App"	"Home", "Y= Editor", "Window Editor", "Graph", "Table", "Data/Matrix Editor", "Program Editor", "Text Editor", "Numeric Solver", "Flash App"
"Split 2 App"	"Home", "Y= Editor", "Window Editor", "Graph", "Table", "Data/Matrix Editor", "Program Editor", "Text Editor", "Numeric Solver", "Flash App"
"Number of Graphs"	"1", "2"
"Graph2"	"Function", "Parametric", "Polar", "Sequence", "3D", "Diff Equations"
"Split Screen Ratio"	"1:1", "1:2", "2:1" (Solo TI-92 Plus)
"Exact/Approx"	"Auto", "Exact", "Approximate"
"Base"	"Dec", "Hex", "Bin"
"Language"	"English", "Lingua alternativa"

## setTable() CATALOG

**setTable(stringaNomeModo, stringaImpostazione)** ⇒ *stringa*

Imposta il parametro della tabella *stringaNomeModo* su *stringaImpostazione* e restituisce l'impostazione precedente del parametro. La possibilità di memorizzare l'impostazione precedente, permette di richiamarla successivamente.

*stringaNomeModo* è una stringa di caratteri che specifica il parametro che si desidera impostare. Il nome di tale parametro deve essere compreso tra quelli riportati nella tabella seguente.

*stringaImpostazione* è una stringa di caratteri che specifica la nuova impostazione del parametro. Le impostazioni valide sono riportate nella tabella seguente per i parametri specifici che si desidera selezionare.

```
setTable("Graph <->
Table", "ON")
[ENTER] "OFF"
```

```
setTable("Independent", "AUTO")
[ENTER] "ASK"
```

♦ [TblSet]

**Nota:** l'utilizzo di lettere maiuscole e di spazi vuoti è facoltativo per i nomi di parametri.

Nome parametro	Impostazioni
"Graph <-> Table"	"Off", "On"
"Independent"	"Auto", "Ask"

## setUnits() CATALOG

**setUnits(lista1)** ⇒ *lista*

Imposta le unità di misura di default ai valori specificati in *lista1* e restituisce la lista dei precedenti valori di default.

- Per specificare i sistemi predefiniti SI (metrico) o ENG/US, *lista1* usa la forma:  
{"SI"} o {"ENG/US"}
- Per specificare un set personalizzato di unità di misura di default, *lista1* usa la forma:  
{"CUSTOM", "cat1", "unit1", "cat2", "unit2", ...}

dove ogni coppia *cat* e *unità* specifica una categoria e la relativa unità di misura di default. (È possibile specificare solo le unità di misura predefinite, non quelle definite dall'utente). Qualsiasi categoria non specificata utilizzerà la propria unità di misura personalizzata precedente.

- Per tornare alle precedenti unità di misura di default, *lista1* usare la forma:  
{"CUSTOM"}

Se si desiderano valori di default diversi per ogni situazione, creare liste separate e salvarle utilizzando nomi esclusivi. Per utilizzare un set di unità di misura di default, specificare il nome della lista in **setUnits()**.

È possibile utilizzare **setUnits()** per ripristinare le impostazioni salvate in precedenza con **setUnits()** → *var* o **getUnits()** → *var*.

Tutti i nomi di unità devono cominciare con un trattino basso \_.

**TI-89:** ♦ [ \_ ]

**TI-92 Plus:** [2nd] [ \_ ]

È anche possibile selezionare le unità da un menu premendo:

**TI-89:** [2nd] [UNITS]

**TI-92 Plus:** ♦ [UNITS]

```
setUnits({"SI"}) [ENTER]
{"SI" "Area" "NONE"
"Capacitance" "_F" ...}
```

```
setUnits({"CUSTOM", "Length",
"_cm", "Mass", "_gm"}) [ENTER]
{"SI" "Length" "_m"
"Mass" "_kg" ...}
```

**Nota:** lo schermo potrebbe visualizzare unità di misura diverse.

## Shade CATALOG

**Shade** *espr1*, *espr2*, [*xbasso*], [*xalto*], [*motivo*], [*risMot*]

Visualizza lo schermo dei grafici, rappresenta graficamente *espr1* ed *espr2*, quindi ombreggia le aree nelle quali *espr1* è minore di *espr2* (*espr1* ed *espr2* devono essere espressioni che utilizzano *x* come variabile indipendente).

*xbasso* ed *xalto*, se inclusi, specificano gli estremi sinistro e destro dell'ombreggiatura. I valori validi sono compresi tra *xmin* e *xmax*. I valori di default sono *xmin* e *xmax*.

*motivo* specifica uno dei quattro motivi di ombreggiatura disponibili:

- 1 = verticale (default)
- 2 = orizzontale
- 3 = con inclinazione negativa di 45°
- 4 = con inclinazione positiva di 45°

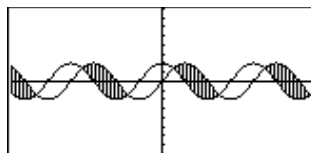
*risMot* specifica la risoluzione dei motivi di ombreggiatura:

- 1= ombreggiatura piena
- 2= spaziatura di 1 pixel (default)
- 3= spaziatura di 2 pixel
- ⋮
- 10= spaziatura di 9 pixel

**Nota:** l'ombreggiatura interattiva è disponibile sullo schermo dei grafici mediante l'istruzione **Shade**, mentre l'ombreggiatura automatica di una funzione specifica si ottiene mediante l'istruzione **Style**. Il comando **Shade** non è valido nel modo di rappresentazione grafica 3D.

Nella finestra di visualizzazione ZoomTrig:

Shade cos(x),sin(x) **ENTER**



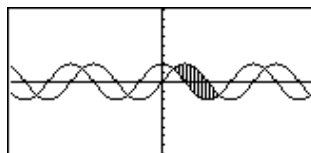
TI-89: **HOME**

TI-92 Plus: **♦** **HOME**

ClrDraw **ENTER**

Done

Shade cos(x),sin(x),0,5 **ENTER**



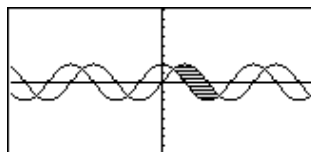
TI-89: **HOME**

TI-92 Plus: **♦** **HOME**

ClrDraw **ENTER**

Done

Shade cos(x),sin(x),0,5,2 **ENTER**



TI-89: **HOME**

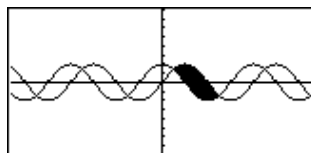
TI-92 Plus: **♦** **HOME**

ClrDraw **ENTER**

Done

Shade cos(x),sin(x),0,5,2,1

**ENTER**



**shift(intero1[,N.Rotazioni])**  $\Rightarrow$  *intero*

Sposta i bit di un numero intero binario. È possibile inserire *intero1* in qualsiasi base numerica; esso viene convertito automaticamente in forma binaria a 32 bit con segno. Se *intero1* è troppo grande per questa forma, un'operazione a modulo simmetrico lo porta all'interno dell'intervallo.

Se *N.Spostamenti* è positivo, lo spostamento avviene verso sinistra. Se *N.Spostamenti* è negativo, lo spostamento avviene verso destra. L'impostazione di default è -1 (sposta a destra di un bit).

In uno spostamento a destra, il bit più a destra viene eliminato e al suo posto viene inserito 0 o 1, in modo che corrisponda al bit più a sinistra. In uno spostamento a sinistra, il bit più a sinistra viene eliminato e viene inserito 0 come bit più a destra.

Ad esempio in uno spostamento a destra:

► Ogni bit si sposta verso destra.

```
0b000000000000001111010110000110101
```

↑ Inserisce 0 se l'ultimo bit a sinistra è 0; inserisce 1 se è 1.      ↓ Eliminato

dà:

```
0b000000000000000111101011000011010
```

Il risultato viene visualizzato nel modo Base che è stato impostato. Gli zeri iniziali non vengono visualizzati.

In modo base Bin:

```
shift(0b1111010110000110101)
[ENTER]
0b111101011000011010
shift(256,1) [ENTER] 0b1000000000
```

In modo base Hex:

```
shift(0h78E) [ENTER] 0h3C7
shift(0h78E,-2) [ENTER] 0h1E3
shift(0h78E,2) [ENTER] 0h1E38
```

**Importante:** per inserire un numero binario o esadecimale, utilizzare sempre il prefisso 0b o 0h (è uno zero, non la lettera O).

**shift(lista1 [,N.Spostamenti])**  $\Rightarrow$  *lista*

Restituisce una copia di *lista1* spostata a destra o a sinistra di *N.Spostamenti* elementi. Questa funzione non modifica *lista1*.

Se *N.Spostamenti* è positivo, lo spostamento avviene verso sinistra. Se *N.Spostamenti* è negativo, lo spostamento avviene verso destra. L'impostazione di default è -1 (sposta a destra di un elemento).

Gli elementi introdotti all'inizio o alla fine di *lista* a seguito dello spostamento sono contrassegnati con il simbolo "undef."

In modo base Dec:

```
shift({1,2,3,4}) [ENTER]
{undef 1 2 3}
shift({1,2,3,4},-2) [ENTER]
{undef undef 1 2}
shift({1,2,3,4},1) [ENTER]
{2 3 4 undef}
```

**shift(stringa1 [,N.Spostamenti])**  $\Rightarrow$  *stringa*

Restituisce una copia di *stringa1* spostata a destra o a sinistra di *N.Spostamenti* di caratteri. Questa funzione non modifica *stringa1*.

Se *N.Spostamenti* è positivo, lo spostamento avviene verso sinistra. Se *N.Spostamenti* è negativo, lo spostamento avviene verso destra. L'impostazione di default è -1 (sposta a destra di un carattere).

I caratteri introdotti all'inizio o alla fine di *stringa* a seguito dello spostamento, sono costituiti da uno spazio.

shift("abcd") **[ENTER]** " abc"

shift("abcd",-2) **[ENTER]** " ab"

shift("abcd",1) **[ENTER]** "bcd "

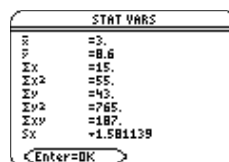
## ShowStat CATALOG

**ShowStat**

Visualizza una finestra di dialogo contenente i risultati delle ultime statistiche calcolate, se ancora validi. Tali risultati vengono cancellati automaticamente se sono stati modificati i dati per calcolarli.

Utilizzare questa istruzione dopo un calcolo statistico, quale **LinReg**.

{1,2,3,4,5} $\rightarrow$ L1 **[ENTER]** {1 2 3 4 5}  
{0,2,6,10,25} $\rightarrow$ L2 **[ENTER]** {0 2 6 10  
TwoVar L1,L2 **[ENTER]**  
ShowStat **[ENTER]**



## sign() menu MATH/Number

**sign(espressione1)**  $\Rightarrow$  *espressione*

**sign(lista1)**  $\Rightarrow$  *lista*

**sign(matrice1)**  $\Rightarrow$  *matrice*

Quando *espressione1* è reale e complessa, restituisce *espressione1/abs(espressione1)* se *espressione1*  $\neq$  0.

Restituisce 1 se *espressione1* è positiva.  
Restituisce -1 se *espressione1* è negativa.  
**sign(0)** restituisce  $\pm 1$  se the il modo formato rettangolare complesso è REAL, altrimenti restituisce se stesso. **sign(0)** rappresenta la circonferenza unitaria nel dominio complesso.

Con liste e matrici, restituisce i segni di tutti gli elementi.

sign(-3.2) **[ENTER]** -1.

sign({2,3,4,-5}) **[ENTER]**  
{1 1 1 -1}

sign(1+abs(x)) **[ENTER]** 1

Se il modo formato rettangolare complesso è REAL:

sign([-3,0,3]) **[ENTER]** [-1  $\pm$ 1 1]

## simult() menu MATH/Matrix

**simult**(matriceCoeff, vettoreCost[, tol])  $\Rightarrow$  matrice

Restituisce un vettore colonna che contiene le soluzioni di un sistema di equazioni lineari.

*matriceCoeff* deve essere una matrice quadrata contenente i coefficienti delle equazioni.

*vettoreCost* deve avere lo stesso numero di righe (stesse dimensioni) di *matriceCoeff* e deve contenere i termini noti.

In alternativa, un elemento qualsiasi della matrice viene considerato 0 se il suo valore assoluto è minore di *tol*. Tale tolleranza viene utilizzata solo se la matrice contiene coefficienti a virgola mobile e non contiene variabili simboliche alle quali non sia stato assegnato un valore. In caso contrario *tol* viene ignorato.

- Se si usa  $\square$  [ENTER] oppure se si imposta la modalità a Exact/Approx=APPROXIMATE, i calcoli verranno eseguiti in virgola mobile.
- Se *tol* viene omesso o non è utilizzato, la tolleranza di default viene calcolata come:

$$5E^{-14} * \max(\dim(\text{matriceCoeff})) \\ * \text{rowNorm}(\text{matriceCoeff})$$

Risolvere per x e y:  $x + 2y = 1$   
 $3x + 4y = -1$

`simult([1,2;3,4],[1;-1])` [ENTER]  $\begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$

La soluzione è  $x = -3$  e  $y = 2$ .

Risolvere:  $ax + by = 1$   
 $cx + dy = 2$

`[a,b;c,d]→matx1` [ENTER]  $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$   
`simult(matx1,[1;2])` [ENTER]  $\begin{bmatrix} -(2 \cdot b - d) \\ \frac{a \cdot d - b \cdot c}{a \cdot d - b \cdot c} \\ \frac{2 \cdot a - c}{a \cdot d - b \cdot c} \end{bmatrix}$

**simult**(matriceCoeff, matriceCost[, tol])  $\Rightarrow$  matrice

Risolve sistemi multipli di equazioni lineari in cui ogni sistema ha coefficienti delle equazioni uguali ma termini noti diversi.

Ogni colonna di *matriceCost* deve contenere i termini noti per un sistema di equazioni. Ogni colonna della matrice risultante contiene la soluzione per il sistema corrispondente.

Risolvere:  $x + 2y = 1$        $x + 2y = 2$   
 $3x + 4y = -1$        $3x + 4y = -3$

`simult([1,2;3,4],[1,2;-1,-3])` [ENTER]  $\begin{bmatrix} -3 & -7 \\ 2 & 9/2 \end{bmatrix}$

Per il primo sistema,  $x = -3$  e  $y = 2$ . Per il secondo sistema,  $x = -7$  e  $y = 9/2$ .

## sin() TI-89: tasto [2nd] [SIN] TI-92 Plus: tasto [SIN]

**sin**(espressione1)  $\Rightarrow$  espressione

**sin**(lista1)  $\Rightarrow$  lista

**sin**(espressione1) restituisce il seno dell'argomento sotto forma di espressione.

**sin**(lista1) restituisce una lista dei seni di tutti gli elementi contenuti in lista1.

**Nota:** l'argomento viene interpretato come angolo in gradi o radianti, conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato. Per escludere provvisoriamente tale impostazione si può utilizzare  $^{\circ}$  oppure  $^{\text{r}}$ .

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

`sin(( $\pi$ /4) $^{\text{r}}$ )` [ENTER]  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

`sin(45)` [ENTER]  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

`sin({0,60,90})` [ENTER]  $\{0 \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad 1\}$

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

`sin( $\pi$ /4)` [ENTER]  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

`sin(45 $^{\circ}$ )` [ENTER]  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

**sin(matriceQuadrata1) ⇒ matriceQuadrata**

Restituisce il seno della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò *non* equivale a calcolare il seno di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

`sin([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])` **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} .942... & -.045... & -.031... \\ -.045... & .949... & -.020... \\ -.048... & -.005... & .961... \end{bmatrix}$$

## sin<sup>-1</sup>()

**TI-89: tasto** **[SIN<sup>-1</sup>]**

**TI-92 Plus: tasto** **[2nd] [SIN<sup>-1</sup>]**

**sin<sup>-1</sup>(espressione1) ⇒ espressione**

**sin<sup>-1</sup>(lista1) ⇒ lista**

**sin<sup>-1</sup>(espressione1)** restituisce nella forma di espressione l'angolo il cui seno è *espressione1*.

**sin<sup>-1</sup>(lista1)** restituisce una lista dell'inversa del seno di ciascun elemento di *lista1*.

**Nota:** conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato, il risultato è in gradi o in radianti.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

`sin-1(1)` **[ENTER]** 90

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

`sin-1({0,.2,.5})` **[ENTER]**  
{0 .201... .523...}

**sin<sup>-1</sup>(matriceQuadrata1) ⇒ matriceQuadrata**

Restituisce il seno inverso della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò *non* equivale a calcolare il seno inverso di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti e nel modo formato rettangolare complesso:

`sin-1([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])` **[ENTER]**  
$$\begin{bmatrix} -.164...-.064...i & 1.490...-2.105...i & ... \\ .725...-1.515...i & .947...-.778...i & ... \\ 2.083...-2.632...i & -1.790...+1.271...i & ... \end{bmatrix}$$

## sinh()

**menu MATH/Hyperbolic**

**sinh(espressione1) ⇒ espressione**

**sinh(lista1) ⇒ lista**

**sinh(espressione1)** restituisce nella forma di espressione il seno iperbolico dell'argomento.

**sinh(lista)** restituisce una lista dei seni iperbolici di ciascun elemento di *lista1*.

`sinh(1.2)` **[ENTER]** 1.509...

`sinh({0,1.2,3.})` **[ENTER]**  
{0 1.509... 10.017...}

**sinh(matriceQuadrata1) ⇒ matriceQuadrata**

Restituisce il seno iperbolico della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò *non* equivale a calcolare il seno iperbolico di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

`sinh([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])` **[ENTER]**  
$$\begin{bmatrix} 360.954 & 305.708 & 239.604 \\ 352.912 & 233.495 & 193.564 \\ 298.632 & 154.599 & 140.251 \end{bmatrix}$$



## sinh<sup>-1</sup>() menu MATH/Hyperbolic

**sinh<sup>-1</sup>**(*espressione1*) ⇒ *espressione*

**sinh<sup>-1</sup>**(*lista1*) ⇒ *lista*

**sinh<sup>-1</sup>**(*espressione1*) restituisce sotto forma di espressione l'inversa del seno iperbolico dell'argomento.

**sinh<sup>-1</sup>**(*lista1*) restituisce una lista dell'inversa del seno iperbolico di ciascun elemento di *lista1*.

**sinh<sup>-1</sup>**(*matriceQuadrata1*) ⇒ *matriceQuadrata*

Restituisce il seno iperbolico inverso della matrice di *matriceQuadrata1*. Ciò non equivale a calcolare il seno iperbolico inverso di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

sinh<sup>-1</sup>(0) [ENTER] 0

sinh<sup>-1</sup>({0,2.1,3}) [ENTER]  
{0 1.487... sinh<sup>-1</sup>(3)}

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

sinh<sup>-1</sup>([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])  
[ENTER]

$\begin{bmatrix} .041... & 2.155... & 1.158... \\ 1.463... & .926... & .112... \\ 2.750... & -1.528... & .572... \end{bmatrix}$

## SinReg menu MATH/Statistics/Regressions

**SinReg** *lista1*, *lista2* [, *[iterazioni]*, *[periodo]* [, *lista3*, *lista4*]

Calcola la regressione sinusoidale ed aggiorna tutte le variabili statistiche del sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista4*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta i codici di categoria.

*lista4* rappresenta la lista di categorie incluse.

*iterazioni* specifica quante volte (da 1 a 16) al massimo verrà tentata una soluzione. Se non viene indicato, verrà assunto 8. Di solito valori più alti danno una maggiore accuratezza ma richiedono tempi di esecuzione più lunghi, e viceversa.

*periodo* indica il periodo stimato. Se viene omissso, la differenza tra i valori di *lista1* deve essere uguale e in ordine sequenziale. Se invece *periodo* viene specificato, le differenze tra *x* valori possono non essere uguali.

**Nota:** le liste *lista1* - *lista3* devono essere nomi di variabili o c1-c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzata in Data/Matrix Editor). *lista4* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1 e c99.

L'output di **SinReg** è sempre espresso in radianti, indipendentemente dall'impostazione corrente del modo di misurazione degli angoli.

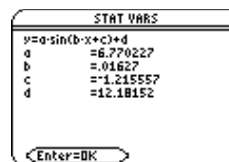
Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

seq(x,x,1,361,30)➤L1 [ENTER]  
{1 31 61 ...}  
{5.5,8,11,13.5,16.5,19,19.5,17,  
14.5,12.5,8.5,6.5,5.5}➤L2

[ENTER] {5.5 8 11 ...} Done

SinReg L1,L2 [ENTER]

ShowStat [ENTER]



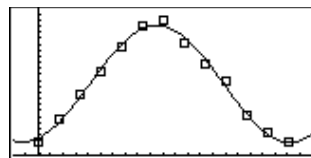
[ENTER]

reseq(x)➤y1(x) [ENTER] Done

NewPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

▣ [GRAPH]

[F2] 9



**solve()**      **menu MATH/Algebra**

**solve**(equazione, var)  $\Rightarrow$  espressione booleana  
**solve**(disequazione, var)  $\Rightarrow$  espressione booleana

Restituisce le possibili soluzioni reali di un'equazione o di una disequazione rispetto a *var*. L'obiettivo è quello di restituire valori possibili per tutte le soluzioni. Tuttavia, per alcune equazioni o disequazioni il numero di soluzioni può risultare infinito.

I valori possibili di soluzione possono non essere soluzioni finite reali per alcune combinazioni di valori delle variabili non definite.

Nell'impostazione AUTO del modo Exact/Approx, l'obiettivo è di produrre soluzioni esatte quando semplici e supportate da ricerche iterative con approssimazione aritmetica quando le soluzioni esatte non sono determinabili.

Il massimo comune divisore del numeratore e del denominatore delle frazioni viene cancellato per default; per questo motivo le soluzioni possono essere tali solo come limite da una o da entrambe le parti.

Per le disequazioni del tipo  $\geq, \leq, < o >$ , è difficile ottenere soluzioni esplicite, tranne qualora la disequazione sia lineare e contenga solo *var*.

Nell'impostazione EXACT del modo Exact/Approx, le parti che non possono essere risolte vengono restituite come equazione implicita o disequazione.

L'operatore "I" permette di restringere l'intervallo della soluzione e/o di altre variabili presenti nell'equazione o nella disequazione. Quando viene trovata una soluzione in un intervallo, è possibile utilizzare gli operatori della disequazione per escludere tale intervallo dalle successive ricerche.

false viene restituito quando non è stata trovata nessuna soluzione reale, mentre true viene restituito se mediante **solve()** tutti i valori reali finiti di *var* soddisfano l'equazione o la disequazione.

Poiché **solve()** restituisce sempre un risultato booleano, è possibile utilizzare gli operatori "and", "or" e "not" per combinare i risultati ottenuti con **solve()** reciprocamente o con altre espressioni booleane.

Le soluzioni possono contenere una nuova variabile non definita univoca nella forma @nj, dove j rappresenta un numero intero compreso nell'intervallo tra 1 e 255. Tali variabili indicano un intero arbitrario.

**solve**(a\*x^2+b\*x+c=0,x) [ENTER]

$$x = \frac{\sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c} - b}{2 \cdot a}$$

$$\text{or } x = \frac{-\sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c} + b}{2 \cdot a}$$

**ans**(1) | a=1 and b=1 and c=1

[ENTER]

Error: Non-real result

**solve**((x-a)e^x=-x\*(x-a),x)

[ENTER]

x = a or x = -.567...

(x+1)(x-1)/(x-1)+x-3 [ENTER] 2·x-2

**solve**(entry(1)=0,x) [ENTER] x = 1

**entry**(2) | **ans**(1) [ENTER] undef

**limit**(entry(3),x,1) [ENTER] 0

**solve**(5x-2 ≥ 2x,x) [ENTER] x ≥ 2/3

**exact**(**solve**((x-a)e^x=-x\*(x-a),x)) [ENTER]

e^x + x = 0 or x = a

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

**solve**(tan(x)=1/x,x) | x>0 and x<1 [ENTER] x = .860...

**solve**(x=x+1,x) [ENTER] false

**solve**(x=x,x) [ENTER] true

2x-1 ≤ 1 and **solve**(x^2 ≠ 9,x) [ENTER]

x ≤ 1 and x ≠ -3

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

**solve**(sin(x)=0,x) [ENTER] x = @n1·π

Nel modo reale, le potenze frazionarie con denominatori dispari mostrano solo la parte reale. Altrimenti, le espressioni con parti multiple quali le potenze frazionarie, i logaritmi e le funzioni trigonometriche inverse mostrano solo la parte principale. Pertanto, la funzione **solve()** restituisce solo soluzioni corrispondenti a tali parti reali o principali.

**Nota:** vedere anche **cSolve()**, **cZeros()**, **nSolve()** e **zeros()**.

**solve**(*equazione1* and *equazione2* [and ... ],  
{*varOCampion1*, *varOCampion2* [, ... ]}) ⇒  
*espressione booleana*

Restituisce possibili soluzioni reali di un sistema di equazioni, dove ogni *varOCampion* specifica una variabile in base alla quale risolvere l'equazione.

In alternativa è possibile specificare un valore campione iniziale per la variabile. Ogni *varOCampion* deve avere la forma:

*variabile*

– 0 –

*variabile* = *numero reale o non reale*

Ad esempio *x* è valido come pure *x=3*.

Se tutte le equazioni sono polinomiali e NON si indica alcun valore campione iniziale, solve() utilizza il metodo di eliminazione lessicale di Gröbner/Buchberger per determinare **tutte** le soluzioni reali.

Supponiamo ad esempio di avere una circonferenza con raggio *r* all'origine e un'altra con raggio *r* con centro nel punto in cui la prima circonferenza incrocia l'asse positivo *x*. Utilizzare **solve()** per trovare le intersezioni.

Come indicato da *r* nell'esempio a destra, le equazioni polinomiali simultanee possono avere variabili aggiuntive senza valori, ma rappresentano valori numerici dati che potrebbero essere sostituiti successivamente.

È possibile, in aggiunta o in alternativa, includere variabili risolutorie che non compaiono nelle equazioni. Ad esempio è possibile includere *z* quale variabile risolutoria per estendere l'esempio precedente a due cilindri paralleli con raggio *r* che si intersecano.

Le soluzioni dei cilindri mostrano come le famiglie di soluzioni possano contenere costanti arbitrarie della forma *@k*, dove *k* è un suffisso intero compreso tra 1 e 255. Il suffisso viene ripristinato a 1 utilizzando **ClrHome** o **F1** 8:Clear Home.

Per i sistemi polinomiali, i tempi di calcolo o l'insufficienza di memoria possono dipendere in gran parte dall'ordine in cui sono elencate le variabili risolutorie. Se la scelta iniziale esaurisce la memoria (o la pazienza), provare a ridisporre le variabili all'interno delle equazioni e/o della lista *varOCampion*.

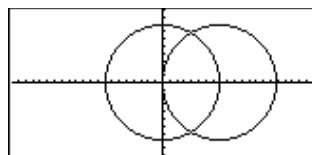
**solve**( $x^{1/3}=-1, x$ ) **ENTER**  $x = -1$

**solve**( $\sqrt{x}=-2, x$ ) **ENTER**  $false$

**solve**( $-\sqrt{x}=-2, x$ ) **ENTER**  $x = 4$

**solve**( $y=x^2-2$  and  
 $x+2y=-1, \{x, y\}$ ) **ENTER**

$x=1$  and  $y=-1$   
or  $x=-3/2$  and  $y=1/4$



**solve**( $x^2+y^2=r^2$  and  
 $(x-r)^2+y^2=r^2, \{x, y\}$ ) **ENTER**

$x = \frac{r}{2}$  and  $y = \frac{\sqrt{3} \cdot r}{2}$   
or  $x = \frac{r}{2}$  and  $y = \frac{-\sqrt{3} \cdot r}{2}$

**solve**( $x^2+y^2=r^2$  and  
 $(x-r)^2+y^2=r^2, \{x, y, z\}$ ) **ENTER**

$x = \frac{r}{2}$  and  $y = \frac{\sqrt{3} \cdot r}{2}$  and  $z=@1$   
or  $x = \frac{r}{2}$  and  $y = \frac{-\sqrt{3} \cdot r}{2}$  and  $z=@1$

Se non viene indicato alcun valore campione e se anche una sola equazione è non polinomiale per una qualsiasi variabile ma tutte le equazioni sono lineari per le variabili risolutorie, solve() utilizza l'eliminazione gaussiana per tentare di determinare tutte le soluzioni reali.

Se un sistema non è né polinomiale per tutte le sue variabili né lineare per le variabili risolutorie, solve() determina al più una soluzione tramite un metodo di approssimazione iterativa. A tale scopo, il numero di variabili risolutorie deve essere uguale al numero di equazioni e tutte le altre variabili delle equazioni devono poter essere semplificate in numeri.

Ogni variabile risolutoria inizia con il valore campione se ce n'è uno, altrimenti inizia con 0.0.

Utilizzare più valori campione per provare altre soluzioni una alla volta. Per ottenere una convergenza, può essere necessario che il valore campione debba essere abbastanza prossimo alla soluzione.

`solve(x+e^(z)*y=1 and  
x-y=sin(z),{x,y})`

$$x = \frac{e^z \cdot \sin(z) + 1}{e^z + 1} \text{ and } y = \frac{-(\sin(z) - 1)}{e^z + 1}$$

`solve(e^(z)*y=1 and  
-y=sin(z),{y,z})`   
y=.041... and z=3.183...

`solve(e^(z)*y=1 and  
-y=sin(z),{y,z=2π})`   
y=.001... and z=6.281...

## SortA menu MATH/List

**SortA** *nomeLista1* [, *nomeLista2*] [, *nomeLista3*] ...

**SortA** *nomeVettore1* [, *nomeVettore2*] [, *nomeVettore3*] ...

Questo comando permette di ordinare in modo crescente gli elementi del primo argomento.

Se vengono inclusi altri argomenti, il comando permette di ordinare gli elementi di ciascuno di essi in modo che le loro nuove posizioni coincidano con le nuove posizioni degli elementi del primo argomento.

Tutti gli argomenti devono essere nomi di liste o di vettori e devono avere le stesse dimensioni.

{2,1,4,3} → list1  {2,1,4,3}

SortA list1  Done

list1  {1 2 3 4}

{4,3,2,1} → list2  {4 3 2 1}

SortA list2,list1  Done

list2  {1 2 3 4}

list1  {4 3 2 1}

## SortD menu MATH/List

**SortD** *nomeLista1* [, *nomeLista2*] [, *nomeLista3*] ...

**SortD** *nomeVettore1* [, *nomeVettore2*] [, *nomeVettore3*] ...

Questo comando è identico a **SortA**, con la differenza che **SortD** ordina gli elementi in modo decrescente.

{2,1,4,3} → list1  {2 1 4 3}

{1,2,3,4} → list2  {1 2 3 4}

SortD list1,list2  Done

list1  {4 3 2 1}

list2  {3 4 1 2}

## ►Sphere menu MATH/Matrix/Vector ops

vettore ►Sphere

Visualizza il vettore di riga o colonna nel formato sferico [ $\rho$   $\angle \theta$   $\angle \phi$ ].

*vettore* deve avere dimensione 3 e può essere un vettore di riga o colonna.

**Nota:** ►Sphere è un'istruzione nel formato di visualizzazione, ma non è una funzione di conversione. Questa istruzione può essere utilizzata solo alla fine di una riga di introduzione.

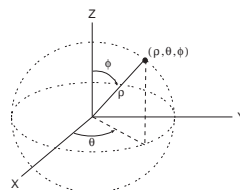
[1,2,3]►Sphere

◀ [ENTER] [3.741...  $\angle$  1.107...  $\angle$  .640...]

[2, $\angle \pi/4$ ,3]►Sphere

◀ [ENTER] [3.605...  $\angle$  .785...  $\angle$  .588...]

[ENTER] [ $\sqrt{13}$   $\angle \frac{\pi}{4}$   $\angle \cos^{-1}(\frac{3 \cdot \sqrt{13}}{13})$ ]



## stdDev() menu MATH/Statistics

stdDev(*lista*[, *listaFreq*])  $\Rightarrow$  *espressione*

Restituisce la deviazione standard degli elementi di *lista*.

Ogni elemento di *listaFreq* conta il numero di occorrenze consecutive dell'elemento corrispondente di *lista*.

**Nota:** *lista* deve avere almeno due elementi.

stdDev({a,b,c}) [ENTER]

stdDev({1,2,5,-6,3,-2}) [ENTER]

$$\sqrt{\frac{3 \cdot (a^2 - a \cdot (b+c) + b^2 - b \cdot c)}{3}}$$

■ stdDev({1 2 5 -6 3 ▶  
J62  
2

stdDev({1.3,2.5,-6.4},{3,2,5})

[ENTER] 4.33345

stdDev(*matrice1*[, *matriceFreq*])  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce un vettore di riga delle deviazioni standard delle colonne di *matrice1*.

Ogni elemento di *matriceFreq* conta il numero di occorrenze consecutive dell'elemento corrispondente di *matrice1*.

**Nota:** *matrice1* deve avere almeno due righe.

stdDev([1,2,5;-3,0,1;.5,.7,3])

[ENTER]

[2.179... 1.014... 2]

stdDev([-1.2,5.3;2.5,7.3;6,-4],  
[4,2;3,3;1,7]) [ENTER]

[2.7005,5.44695]

## StoGDB CATALOG

### StoGDB *VarGDB*

Crea una variabile di un database Graph (GDB) che contiene le correnti impostazioni:

- \* modo Graph
- \* funzioni Y=
- \* variabili Window
- \* impostazioni del formato Graph impostazioni dello schermo dei grafici intero o rappresentazioni affiancate (schermo suddiviso e rapporto delle due parti nel modo di rappresentazione grafica affiancata)
- modo Angle
- modo reale/complesso
- \* Condizioni iniziali nel modo successioni o equazioni differenziali
- \* flag di tabella
- \* tblStart, Δtbl, tblInput

Il comando **RclGDB** *VarGDB* permette di ripristinare l'ambiente grafico.

**\*Nota:** queste voci vengono memorizzate per entrambi i grafici nel modo di rappresentazione grafica affiancata.

## Stop CATALOG

### Stop

Questo comando, utilizzato come istruzione, permette di interrompere l'esecuzione di un programma.

Segmento di programma:

```

:
For i,1,10,1
  If i=5
    Stop
  EndFor
:

```

## StoPic CATALOG

### StoPic *varImm* [, *pxlRiga*, *pxlCol*] [, *larghezza*, *altezza*]

Visualizza lo schermo dei grafici e copia un'area rettangolare del display nella variabile *varImm*.

*pxlRiga* e *pxlCol*, se inclusi, specificano l'angolo superiore sinistro dell'area da copiare (i valori di default sono 0, 0).

*larghezza* ed *altezza*, se incluse, specificano le dimensioni in pixel dell'area. I valori di default sono la larghezza e l'altezza, in pixel, dello schermo dei grafici corrente.

## Store Vedere ➤(store), pagina 542.

## string() menu MATH/String

**string(espressione)** ➡ *stringa*

Semplifica *espressione* e restituisce il risultato come una stringa di caratteri.

string(1.2345) **[ENTER]** "1.2345"

string(1+2) **[ENTER]** "3"

string(cos(x)+√(3)) **[ENTER]**  
"cos(x) + √(3)"

Style	CATALOG		
Style	<i>numequa</i> , <i>stringaProprietàStile</i>	Style 1,"thick" <input type="button" value="ENTER"/>	Done
	Imposta la funzione grafica di sistema <i>numequa</i> nel modo Graph corrente per utilizzare la proprietà grafica <i>stringaProprietàStile</i> .	Style 10,"path" <input type="button" value="ENTER"/>	Done
	<i>numequa</i> deve essere un numero intero compreso tra 1 e 99 e la funzione deve già esistere.	<b>Nota:</b> nel modo di rappresentazione grafica delle funzioni, questi esempi impostano lo stile di y1(x) a "Thick" e di y10(x) a "Path".	
	<i>stringaProprietàStile</i> deve essere una delle seguenti: "Line", "Dot", "Square", "Thick", "Animate", "Path", "Above", o "Below".		
	Si noti che nella rappresentazione grafica parametrica, solo la metà <i>xt</i> della coppia contiene le informazioni di stile.		
	Nomi di stili validi/Modo di rappresentazione grafica:		
	Function: tutti gli stili		
	Parametric/Polar: line, dot, square, thick, animate, path		
	Sequence: line, dot, square, thick		
	3D: nessuno		
	Diff Equations: line, dot, square, thick, animate, path		
	<b>Nota:</b> l'uso di lettere maiuscole e di spazi vuoti è facoltativo quando si inseriscono i nomi <i>stringaProprietàStile</i> .		

subMat()	CATALOG		
subMat( <i>matrice1</i> [, <i>rigaInizio</i> ] [, <i>colInizio</i> ] [, <i>rigaFine</i> ] [, <i>colFine</i> ]) ⇒ <i>matrice</i>	[1,2,3;4,5,6;7,8,9]➤m1 <input type="button" value="ENTER"/>	<input type="button" value="ENTER"/>	
Restituisce la sottomatrice specificata di <i>matrice1</i> .	subMat(m1,2,1,3,2) <input type="button" value="ENTER"/>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$	
Le impostazioni di default sono le seguenti: <i>rigaInizio</i> =1, <i>colInizio</i> =1, <i>rigaFine</i> =ultima riga, <i>colFine</i> =ultima colonna.	subMat(m1,2,2) <input type="button" value="ENTER"/>	$\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$	
		$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$	

sum()	menu MATH/List		
sum( <i>lista</i> [, <i>inizio</i> ] [, <i>fine</i> ]) ⇒ <i>espressione</i>	sum({1,2,3,4,5}) <input type="button" value="ENTER"/>		15
Restituisce la somma degli elementi di <i>lista</i> .	sum({a,2a,3a}) <input type="button" value="ENTER"/>		6 • a
I valori <i>inizio</i> e <i>fine</i> sono opzionali e specificano una gamma di elementi.	sum(seq(n,n,1,10)) <input type="button" value="ENTER"/>		55
	sum({1,3,5,7,9},3) <input type="button" value="ENTER"/>		21
sum( <i>matrice1</i> [, <i>inizio</i> ] [, <i>fine</i> ]) ⇒ <i>matrice</i>	sum([1,2,3;4,5,6]) <input type="button" value="ENTER"/>	[5 7 9]	
Restituisce un vettore di riga contenente le somme degli elementi nelle colonne di <i>matrice1</i> .	sum([1,2,3;4,5,6;7,8,9]) <input type="button" value="ENTER"/>	[12 15 18]	
I valori <i>inizio</i> e <i>fine</i> sono opzionali e specificano una gamma di elementi.	sum([1,2,3;4,5,6;7,8,9],2,3) <input type="button" value="ENTER"/>		[11,13,15]

## switch() CATALOG

**switch([intero1])**  $\Rightarrow$  *intero*

Restituisce il numero della finestra attiva e di imposta la finestra attiva.

**Nota:** Window 1 è sinistra o superiore, mentre Window 2 è destra o inferiore.

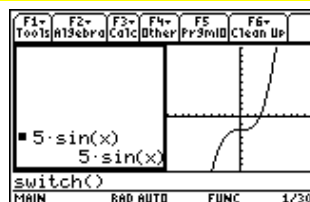
Se *intero1* = 0, restituisce il numero della finestra attiva.

Se *intero1* = 1, viene attivata la finestra 1 e viene restituito il numero della finestra attiva precedente.

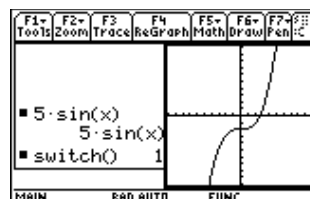
Se *intero1* = 2, viene attivata la finestra 2 e viene restituito il numero della finestra attiva precedente.

Se *intero1* viene omesso, il comando passa alternativamente da una finestra all'altra e restituisce il numero della finestra attiva precedente.

*intero1* viene ignorato se la TI-89 / TI-92 Plus non visualizza uno schermo suddiviso.



switch **[ENTER]**



## **T** (traspos.) menu MATH/Matrix

*matrice1*<sup>T</sup>  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce la trasposta dei complessi coniugati di *matrice1*.

[1,2,3;4,5,6;7,8,9]  $\Rightarrow$  mat1 **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

mat1<sup>T</sup> **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$$

[a,b;c,d]  $\Rightarrow$  mat2 **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

mat2<sup>T</sup> **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

[1+i,2+i;3+i,4+i]  $\Rightarrow$  mat3 **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} 1+i & 2+i \\ 3+i & 4+i \end{bmatrix}$$

mat3<sup>T</sup> **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} 1-i & 3-i \\ 2-i & 4-i \end{bmatrix}$$



## Table CATALOG

**Table** *espressione1* [, *espressione2*] [, *var1*]

Permette di costruire una tabella delle espressioni o delle funzioni specificate.

Le espressioni della tabella possono essere anche rappresentate graficamente. Alle espressioni immesse mediante i comandi **Table** o **Graph** vengono assegnati numeri di funzione crescenti a partire dal numero 1. Le espressioni possono essere modificate o singolarmente cancellate mediante le funzioni di modifica disponibili quando viene visualizzata la tabella premendo [F4] Header. Le funzioni correntemente selezionate in Y= Editor vengono provvisoriamente ignorate.

Per cancellare le funzioni create mediante i comandi **Table** o **Graph**, eseguire **ClrGraph** oppure visualizzare Y= Editor.

Se viene omesso il parametro *var*, è assunta la variabile indipendente del modo Graph corrente. Alcune variazioni valide di questa istruzione sono:

Rappresentazione grafica di funzioni: **Table** *espr*, *x*

Rappresentazione grafica parametrica: **Table** *xEspr*, *yEspr*, *t*

Rappresentazione grafica polare: **Table** *espr*,  $\theta$

**Nota:** il comando **Table** non è valido per la rappresentazione grafica 3D, delle successioni o delle equazioni differenziali. In alternativa, è possibile utilizzare **BldData**.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione.

**Table**  $1.25x * \cos(x)$  [ENTER]

x	1		
0.	0.		
1.	.67538		
2.	-1.04		
3.	-3.712		
4.	-3.268		

**Table**  $\cos(\text{time}), \text{time}$  [ENTER]

x	1	2	3
0.	0.	1.	
1.	.67538	.5403	
2.	-1.04	-.4161	
3.	-3.712	-.99	
4.	-3.268	-.6536	

## tan() TI-89: tasto [2nd] [TAN] TI-92 Plus: tasto [TAN]

**tan**(*espressione1*)  $\Rightarrow$  *espressione*  
**tan**(*lista1*)  $\Rightarrow$  *lista*

**tan**(*espressione1*) restituisce la tangente dell'argomento nella forma di espressione.

**tan**(*lista1*) restituisce una lista delle tangenti di tutti gli elementi di *lista1*.

**Nota:** l'argomento viene interpretato come angolo in gradi o radianti, conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato. Si può utilizzare il simbolo  $^\circ$  o il simbolo  $^r$  per escludere tale impostazione provvisoriamente.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

**tan**(( $\pi/4$ )<sup>r</sup>) [ENTER] 1

**tan**(45) [ENTER] 1

**tan**({0,60,90}) [ENTER]  
 {0  $\sqrt{3}$  undef}

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

**tan**( $\pi/4$ ) [ENTER] 1

**tan**(45 $^\circ$ ) [ENTER] 1

**tan**({ $\pi, \pi/3, -\pi, \pi/4$ }) [ENTER]  
 {0  $\sqrt{3}$  0 1}

<p><b><math>\tan(\text{matriceQuadrata1}) \Rightarrow \text{matriceQuadrata}</math></b></p> <p>Restituisce la tangente della matrice di <i>matriceQuadrata1</i>. Ciò <i>non</i> equivale a calcolare la tangente di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere <b>cos()</b>.</p> <p><i>matriceQuadrata1</i> deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.</p>	<p>Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:</p> <p><math>\tan([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])</math> <b>ENTER</b></p> $\begin{bmatrix} -28.291... & 26.088... & 11.114... \\ 12.117... & -7.835... & -5.481... \\ 36.818... & -32.806... & -10.459... \end{bmatrix}$
<p><b><math>\tan^{-1}()</math>      TI-89: <b>tasto</b> <math>\square</math> <b>[TAN<sup>-1</sup>]</b>      TI-92 Plus: <b>tasto</b> <math>\square</math> <b>[TAN<sup>-1</sup>]</b></b></p>	
<p><b><math>\tan^{-1}(\text{espressione1}) \Rightarrow \text{espressione}</math></b>  <b><math>\tan^{-1}(\text{lista1}) \Rightarrow \text{lista}</math></b></p> <p><b><math>\tan^{-1}(\text{espressione1})</math></b> restituisce nella forma di espressione l'angolo la cui tangente è <i>espressione1</i>.</p> <p><b><math>\tan^{-1}(\text{lista1})</math></b> restituisce una lista dell'inversa della tangente di ciascun elemento di <i>lista1</i>.</p> <p><b>Nota:</b> il risultato è in gradi o in radianti, conformemente all'impostazione corrente del modo dell'angolo.</p>	<p>Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:</p> <p><math>\tan^{-1}(1)</math> <b>ENTER</b>      45</p> <p>Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:</p> <p><math>\tan^{-1}(\{0,.2,.5\})</math> <b>ENTER</b></p> <p>{0   .197...   .463...}</p>
<p><b><math>\tan^{-1}(\text{matriceQuadrata1}) \Rightarrow \text{matriceQuadrata}</math></b></p> <p>Restituisce la tangente inversa della matrice di <i>matriceQuadrata1</i>. Ciò <i>non</i> equivale a calcolare la tangente inversa di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere <b>cos()</b>.</p> <p><i>matriceQuadrata1</i> deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.</p>	<p>Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:</p> <p><math>\tan^{-1}([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])</math> <b>ENTER</b></p> $\begin{bmatrix} -.083... & 1.266... & .622... \\ .748... & .630... & -.070... \\ 1.686... & -1.182... & .455... \end{bmatrix}$
<p><b><math>\tanh()</math>      menu MATH/Hyperbolic</b></p>	
<p><b><math>\tanh(\text{espressione1}) \Rightarrow \text{espressione}</math></b>  <b><math>\tanh(\text{lista1}) \Rightarrow \text{lista}</math></b></p> <p><b><math>\tanh(\text{espressione1})</math></b> restituisce nella forma di espressione la tangente iperbolica dell'argomento.</p> <p><b><math>\tanh(\text{lista1})</math></b> restituisce una lista delle tangenti iperboliche di ciascun elemento di <i>lista1</i>.</p>	<p><math>\tanh(1.2)</math> <b>ENTER</b>      .833...</p> <p><math>\tanh(\{0,1\})</math> <b>ENTER</b>      {0   <math>\tanh(1)</math>}</p>
<p><b><math>\tanh(\text{matriceQuadrata1}) \Rightarrow \text{matriceQuadrata}</math></b></p> <p>Restituisce la tangente iperbolica della matrice di <i>matriceQuadrata1</i>. Ciò <i>non</i> equivale a calcolare la tangente iperbolica di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere <b>cos()</b>.</p> <p><i>matriceQuadrata1</i> deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.</p>	<p>Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:</p> <p><math>\tanh([1,5,3;4,2,1;6,-2,1])</math> <b>ENTER</b></p> $\begin{bmatrix} -.097... & .933... & .425... \\ .488... & .538... & -.129... \\ 1.282... & -1.034... & .428... \end{bmatrix}$

## **tanh<sup>-1</sup>()**      **menu MATH/Hyperbolic**

**tanh<sup>-1</sup>(espressione1)** ⇒ espressione

**tanh<sup>-1</sup>(lista1)** ⇒ lista

**tanh<sup>-1</sup>(espressione1)** restituisce nella forma di espressione l'inversa della tangente iperbolica dell'argomento.

**tanh<sup>-1</sup>(lista1)** restituisce una lista dell'inversa della tangente iperbolica di ciascun elemento di lista1.

Nel modo del formato complesso rettangolare:

tanh<sup>-1</sup>(0) **[ENTER]**

0

tanh<sup>-1</sup>({1,2,1,3}) **[ENTER]**

{∞    .518... -1.570...·i     $\frac{\ln(2)}{2} - \frac{\pi}{2} \cdot i$ }

**tanh<sup>-1</sup>(matriceQuadrata1)** ⇒ matriceQuadrata

Restituisce la tangente iperbolica inversa della matrice di matriceQuadrata1. Ciò non equivale a calcolare la tangente iperbolica inversa di ogni elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

matriceQuadrata1 deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti e nel modo formato rettangolare complesso:

tanh<sup>-1</sup>([1,5,3;4,2,1;6,-2,1]) **[ENTER]**

$$\begin{bmatrix} -.099...+.164... \cdot i & .267...-1.490... \cdot i & ... \\ -.087...-.725... \cdot i & .479...-.947... \cdot i & ... \\ .511...-2.083... \cdot i & -.878...+1.790... \cdot i & ... \end{bmatrix}$$

## **taylor()**      **menu MATH/Calculus**

**taylor(espressione1, var, ordine[, punto])** ⇒ espressione

Restituisce il polinomio di Taylor richiesto. Tale polinomio comprende i termini diversi da zero di grado intero compreso tra zero e ordine in (var meno punto). **taylor()** restituisce la funzione stessa se non vi sono serie di potenze troncate di questo ordine, oppure se sono richiesti esponenti negativi o frazionari. Utilizzare la sostituzione e/o la moltiplicazione provvisoria per una potenza di (var meno punto) per determinare serie di potenze più generali.

Il valore di default di punto è zero e corrisponde al punto di espansione.

taylor(e<sup>√(x)</sup>, x, 2) **[ENTER]**

taylor(e<sup>t</sup>, t, 4) | t=√(x) **[ENTER]**

■ taylor(e<sup>√x</sup>, x, 2)  
taylor(e<sup>√x</sup>, x, 2, 0)  
■ taylor(e<sup>t</sup>, t, 4) | t=√x  
 $\frac{x^2}{24} + \frac{x^{3/2}}{6} + \frac{x}{2} + \sqrt{x} + 1$

taylor(1/(x\*(x-1)), x, 3) **[ENTER]**

■ taylor( $\frac{1}{x \cdot (x-1)}$ , x, 3)  
taylor( $\frac{1}{x \cdot (x-1)}$ , x, 3, 0)

expand(taylor(x/(x\*(x-1)),  
x, 4)/x, x) **[ENTER]**

■ expand( $\frac{\text{taylor}(\frac{x}{x \cdot (x-1)}, x, 4)}{x}$ , x)  
 $-x^3 - x^2 - x - \frac{1}{x} - 1$

## tCollect() menu MATH\Algebra\Trig

**tCollect**(*espressione1*) ⇒ *espressione*

Restituisce un'espressione nella quale i prodotti e le potenze intere dei seni e dei coseni vengono convertiti in una combinazione lineare di seni e coseni di angoli multipli, di somme e di differenze di angoli. La trasformazione converte i polinomi trigonometrici in combinazioni lineari delle rispettive armoniche.

A volte la funzione **tCollect()** permette di ottenere i risultati desiderati, non raggiunti mediante la semplificazione trigonometrica di default. **tCollect()** tende ad invertire le trasformazioni eseguite mediante **tExpand()**. A volte è possibile semplificare un'espressione mediante l'applicazione del comando **tExpand()** ad un risultato di **tCollect()**, o viceversa, in due fasi successive.

**tCollect**((cos( $\alpha$ ))<sup>2</sup>) [ENTER]

$$\frac{\cos(2 \cdot \alpha) + 1}{2}$$

**tCollect**(sin( $\alpha$ )cos( $\beta$ )) [ENTER]

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)}{2}$$

## tExpand() menu MATH\Algebra\Trig

**tExpand**(*espressione1*) ⇒ *espressione*

Restituisce un'espressione nella quale vengono espansi i seni ed i coseni di angoli multipli di interi, di somme e di differenze di angoli. L'identità di  $(\sin(x))^2 + (\cos(x))^2 = 1$ , determina molti risultati possibili equivalenti. Pertanto un risultato può essere differente da quello riportato in altre pubblicazioni.

A volte la funzione **tExpand()** permette di ottenere i risultati desiderati, non raggiunti mediante la semplificazione trigonometrica di default. **tExpand()** tende ad invertire le trasformazioni eseguite mediante **tCollect()**. A volte è possibile semplificare un'espressione mediante l'applicazione del comando **tCollect()** ad un risultato di **tExpand()**, o viceversa, in due fasi successive.

**Nota:** il formato di visualizzazione nel modo Degree influisce sulla capacità di **tExpand()** di riconoscere le forme da espandere. I migliori risultati si ottengono quando **tExpand()** viene utilizzato con il modo di visualizzazione Radian.

**tExpand**(sin(3 $\phi$ )) [ENTER]

$$4 \cdot \sin(\phi) \cdot (\cos(\phi))^2 - \sin(\phi)$$

**tExpand**(cos( $\alpha - \beta$ )) [ENTER]

$$\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) + \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)$$

## Text CATALOG

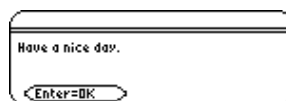
**Text** *stringaPrompt*

Visualizza la finestra di dialogo della stringa di caratteri *stringaPrompt*.

Se utilizzata all'interno di un blocco **Dialog...EndDialog**, *stringaPrompt* viene visualizzata nella finestra di dialogo. Se invece viene utilizzata come istruzione indipendente, **Text** crea una finestra di dialogo per visualizzare tale stringa.

**Text** "Have a nice day." [ENTER]

Done



**Then** Vedere If, pagina 455.

## Title CATALOG

**Title** *stringaTitolo, [Etich]*

Crea il titolo di un menu a discesa o di una finestra di dialogo se viene utilizzata all'interno di una costruzione **Toolbar** o **Custom**, oppure di un blocco **Dialog...EndDlog**.

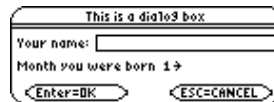
**Nota:** *Etich* è valida solamente nella costruzione **Toolbar**. Se presente, la scelta di menu permette di passare ad un'etichetta specifica all'interno di un programma.

Segmento di programma:

```

:
:Dialog
:Title      "This is a dialog
box"
:Request    "Your name",Str1
:Dropdown  "Month you were
born",
      seq(string(i),i,1,12),Var1
:EndDlog
:

```



## tmpCnv() CATALOG

**tmpCnv**(*espressione1* °*unitàTemp1*, °*unitàTemp2*)  
⇒ *espressione* °*unitàTemp2*

Converte un valore relativo alla temperatura specificato da *espressione1* da una unità di misura ad un'altra. Le unità di misura valide per la temperatura sono:

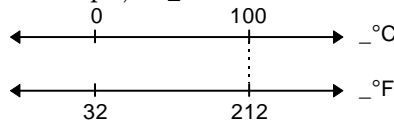
°C	Celsius
°F	Fahrenheit
°K	Kelvin
°R	Rankine

└ Per °, premere [2nd] [°].

**TI-89:** Per °, premere [♦] [°].

**TI-92 Plus:** Per °, premere [2nd] [°].

Ad esempio, 100\_°C viene convertito in 212\_°F:



Per convertire un intervallo di temperature, utilizzare invece **ΔtmpCnv()**.

tmpCnv(100\_°c,°f) [ENTER] 212.°\_°F

tmpCnv(32\_°f,°c) [ENTER] 0.°\_°C

tmpCnv(0\_°c,°k) [ENTER] 273.15°\_°K

tmpCnv(0\_°f,°r) [ENTER] 459.67°\_°R

**Nota:** per selezionare le unità di misura della temperatura tramite menu, premere

**TI-89:** [2nd] [UNITS]

**TI-92 Plus:** [♦] [UNITS].

## ΔtmpCnv() CATALOG

**ΔtmpCnv**(*espressione1* \_unitàTemp1, \_unitàTemp2)  
⇒ *espressione* \_unitàTemp2

Converte un intervallo di temperature (la differenza tra due valori di temperatura) specificato da *espressione1* da una unità di misura ad un'altra. Le unità di misura valide per la temperatura sono:

_°C	Celsius
_°F	Fahrenheit
_°K	Kelvin
_°R	Rankine

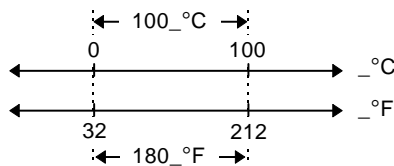
└ Per °, premere [2nd] [°].

**TI-89:** Per \_, premere [◻] [\_].

**TI-92 Plus:** Per \_, premere [2nd] [\_].

1\_°C e 1\_°K hanno grandezza uguale, come pure 1\_°F e 1\_°R. Tuttavia, la grandezza di 1\_°C è 9/5 di quella di 1\_°F.

Ad esempio l'intervallo 100\_°C (da 0\_°C a 100\_°C) equivale all'intervallo 180\_°F:



Per convertire un particolare valore di temperatura invece di un intervallo, usare **tmpCnv()**.

Per ottenere Δ, premere [◻] [◻] [◻] [D]  
(o [2nd] [CHAR] 1 5).

ΔtmpCnv(100\_°c, \_°f) [ENTER] 180. \_°F

ΔtmpCnv(180\_°f, \_°c) [ENTER] 100. \_°C

ΔtmpCnv(100\_°c, \_°k) [ENTER] 100. \_°K

ΔtmpCnv(100\_°f, \_°r) [ENTER] 100. \_°R

ΔtmpCnv(1\_°c, \_°f) [ENTER] 1.8 \_°F

**Nota:** per selezionare le unità di misura della temperatura tramite menu, premere:

**TI-89:** [2nd] [UNITS]

**TI-92 Plus:** [◻] [UNITS]

## Toolbar CATALOG

**Toolbar**

*blocco*

**EndTBar**

Crea un menu della barra degli strumenti.

*blocco* può essere una semplice istruzione o una serie di istruzioni separate dal carattere ":". Le istruzioni possono essere Title o Item.

Items deve avere delle etichette, mentre Title deve avere un'etichetta anche se non contiene nessuna voce.

Segmento di programma:

```

:
:
:Toolbar
: Title "Examples"
: Item "Trig", t
: Item "Calc", c
: Item "Stop", Pexit
:EndTbar
:

```

**Nota:** quando questo segmento viene eseguito in un programma, crea tre scelte di menu che permettono di passare a tre diversi punti del programma stesso.

## Trace CATALOG

### Trace

Permette di tracciare Smart Graph e di posizionare il cursore di tracciamento sulla prima funzione Y= selezionata, nella posizione del cursore precedentemente definita, oppure nella posizione di reset se è stato necessario eseguire nuovamente il grafico.

Questo comando permette le operazioni del cursore e della maggior parte dei tasti durante la modifica dei valori delle coordinate. Durante il tracciamento molti tasti, quali quelli di funzione, **[APPS]** e **[MODE]**, non sono attivati.

**Nota:** premere **[ENTER]** per riprendere l'operazione.

## Try CATALOG

### Try

*blocco1*

### Else

*blocco2*

### EndTry

Esegue *blocco1* tranne qualora non venga riscontrato un errore. In questo caso, l'esecuzione del programma lo trasferisce al *blocco2*. La variabile *errnum* contiene il numero di errori ammessi nel programma.

*blocco1* e *blocco2* possono essere una singola istruzione o una serie di istruzioni separate dal carattere ":".

Segmento di programma:

```

:
:
:Try
: NewFold(temp)
: Else
: ❶Already exists
: ClrErr
:EndTry
:
:
```

**Nota:** vedere **ClrErr** e **PassErr**.

## TwoVar menu MATH/Statistics

**TwoVar** *lista1*, *lista2* [, [*lista3*] [, *lista4*, *lista5*]]

Calcola le statistiche **TwoVar** ed aggiorna tutte le variabili delle statistiche di sistema.

Tutte le liste devono avere uguali dimensioni, tranne *lista5*.

*lista1* rappresenta *xlist*.

*lista2* rappresenta *ylist*.

*lista3* rappresenta la frequenza.

*lista4* rappresenta i codici di frequenza.

*lista5* rappresenta la lista di categorie incluse.

**Nota:** i valori compresi tra *lista1* e *lista4* devono essere nomi di variabili o c1-c99 (colonne nell'ultima variabile di dati visualizzate in Data/Matrix Editor). *lista5* non deve essere un nome di variabile e non può essere compresa tra c1-c99.

```

{0,1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
{0 1 2 ...}
{0,2,3,4,3,4,6}→L2 [ENTER]
{0 2 3 ...}
TwoVar L1,L2 [ENTER]
ShowStat [ENTER]
Done
```

STAT VARS	
$\bar{x}$	=3.
$\bar{y}$	=3.142857
$\Sigma x$	=21.
$\Sigma x^2$	=91.
$\Sigma y$	=22.
$\Sigma y^2$	=99.
$\Sigma xy$	=88.
$Sx$	=2.160247
$Sy$	=1.864454
$nStat$	=7.
$minX$	=0.
$minY$	=0.
$maxX$	=6.
$maxY$	=6.
[Enter]=OK	

## Unarchiv CATALOG

**Unarchiv** *var1* [, *var2*] [, *var3*] ...

Sposta le variabili specificate dalla memoria di archiviazione dei dati utente alla RAM.

L'accesso ad una variabile archiviata avviene come per una variabile in RAM. Una variabile archiviata non può tuttavia essere eliminata o rinominata né accettare dati memorizzati in quanto è bloccata in modo automatico.

Per archiviare le variabili utilizzare **Archive**.

```
10>arctest [ENTER] 10
Archive arctest [ENTER] Done
5*arctest [ENTER] 50
15>arctest [ENTER]
```



```
[ESC]
Unarchiv arctest [ENTER] Done
15>arctest [ENTER] 15
```

## unitV() menu MATH/Matrix/Vector ops

**unitV**(*vettore1*) ⇒ *vettore*

Restituisce un vettore unità riga o colonna, a seconda del formato di *vettore1*.

*vettore1* deve essere una matrice rispettivamente ad una sola riga o ad una sola colonna.

```
unitV([a,b,c]) [ENTER]
[ a/b sqrt(a^2+b^2+c^2) b/b sqrt(a^2+b^2+c^2) c/b sqrt(a^2+b^2+c^2) ]
unitV([1,2,1]) [ENTER]
[ sqrt(6)/6 sqrt(6)/3 sqrt(6)/6 ]
```

```
unitV([1;2;3]) [ENTER]
[ sqrt(14)/14
  sqrt(14)/7
  3*sqrt(14)/14 ]
```

## Unlock CATALOG

**Unlock** *var1* [, *var2*] [, *var3*]...

Questo comando permette di sbloccare le variabili specificate.

**Nota:** le variabili possono essere bloccate mediante il comando **Lock**.

## variance() menu MATH/Statistics

**variance**(*lista* [, *listaFreq*]) ⇒ *espressione*

Restituisce la varianza di *lista*.

Ogni elemento di *listaFreq* conta il numero di occorrenze consecutive dell'elemento corrispondente di *lista*.

**Nota:** *lista* deve contenere almeno due elementi.

```
variance({a,b,c}) [ENTER]
(a^2-a*(b+c)+b^2-b*c+c^2)/3
variance({1,2,5,-6,3,-2}) [ENTER]
31/2
variance({1,3,5},{4,6,2}) [ENTER]
68/33
```



**variance**(matrice1[, matriceFreq])  $\Rightarrow$  matrice

Restituisce un vettore di riga contenente la varianza di ciascuna colonna di *matrice1*.

Ogni elemento di *matriceFreq* conta il numero di occorrenze consecutive dell'elemento corrispondente di *matrice1*.

**Nota:** *matrice1* deve contenere almeno due righe.

```
variance([1,2,5;-3,0,1;
.5,.7,3]) [ENTER] [4.75 1.03 4]
variance([-1.1,2.2;3.4,5.1;
-2.3,4.3],[6,3;2,4;5,1]) [ENTER]
[3.91731,2.08411]
```

## when() CATALOG

**when**(condizione, risultatoVero[, risultatoFalso]  
[, risultatoSconosciuto])  $\Rightarrow$  espressione

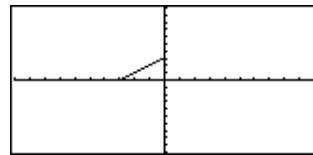
Restituisce *risultatoVero*, *risultatoFalso* o *risultatoSconosciuto*, a seconda che *condizione* sia vera, falsa o sconosciuta. Restituisce la voce inserita se gli argomenti immessi sono insufficienti per specificare un risultato appropriato.

Omettere sia *risultatoFalso* che *risultatoSconosciuto* se si desidera che l'espressione venga definita solamente nella regione in cui *condizione* è vera.

Utilizzare *undef* come *risultatoFalso* per definire un'espressione che esegua una rappresentazione grafica solo in un intervallo.

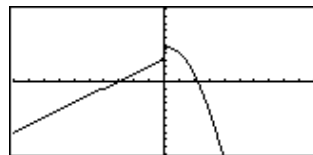
```
when(x<0,x+3) | x=5 [ENTER]
when(x<0,3+x)
```

```
ClrGraph [ENTER]
Graph when(x>= -pi and
x<0,x+3,undef) [ENTER]
```



Omettere solo *risultatoSconosciuto* per definire un'espressione costituita da due parti.

```
Graph when(x<0,x+3,5-x^2) [ENTER]
```

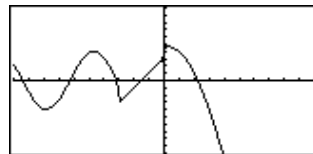


Eseguire un'operazione di nidificazione di **when()** per definire le espressioni costituite da più di due parti.

**TI-89:** [HOME]

**TI-92 Plus:** [ ] [HOME]

```
ClrGraph [ENTER] Done
Graph when(x<0,when(x< -pi,
4*sin(x),2x+3),5-x^2) [ENTER]
```



**when()** è utile per la definizione di funzioni ricorsive.

```
when(n>0,n*factorial(n-1),1)
> factorial(n) [ENTER] Done
factorial(3) [ENTER] 6
3! [ENTER] 6
```

## While CATALOG

**While** *condizione*  
*blocco*  
**EndWhile**

Esegue le istruzioni di *blocco* fino a quando *condizione* è vera.

*blocco* può essere una semplice istruzione o una serie di istruzioni separate dal carattere ":".

Segmento di programma:

```

:
:1>i
:0>temp
:While i<=20
:  temp+1/i>temp
:  i+1>i
:EndWhile
:Disp "sum of reciprocals up to
20",temp
:

```

## "With" Vedere |, pagina 541.

## XOR menu MATH/Test

*espressione booleana1* **xor** *espressione booleana2* ⇒  
*espressione booleana*

true xor true **[ENTER]** false  
(5>3) xor (3>5) **[ENTER]** true

Restituisce **true** se *espressione booleana1* è vera ed *espressione booleana2* è falsa, o viceversa. Restituisce **false** se *espressione booleana1* ed *espressione booleana2* sono entrambe vere o false. Restituisce un'espressione booleana semplificata se nessuna delle espressioni booleane originali può essere risolta in vero o falso.

**Nota:** vedere **or**.

*intero1* **xor** *intero2* ⇒ *intero*

In modo base Hex:

0h7AC36 xor 0h3D5F **[ENTER]** 0h79169

— **Importante:** è zero, non la lettera O.

In modo base Bin:

0b100101 xor 0b100 **[ENTER]** 0b100001

**Nota:** un numero binario può contenere fino a 32 cifre (oltre al prefisso 0b). Un numero esadecimale può contenere fino ad 8 cifre.

Confronta due interi reali bit per bit tramite un'operazione **xor**. Internamente, entrambi gli interi vengono convertiti in numeri binari a 32 bit con segno. Quando vengono confrontati bit corrispondenti, il risultato sarà 1 se uno dei due bit (ma non entrambi) è uguale a 1; se entrambi i bit sono uguali a 0 o a 1, il risultato sarà 0. Il valore restituito rappresenta il risultato dei bit e viene visualizzato nel modo Base che è stato impostato.

È possibile inserire gli interi in qualsiasi base numerica. Se si tratta di un numero binario o esadecimale, utilizzare rispettivamente il prefisso 0b o 0h. Senza prefisso, gli interi vengono considerati decimali (base 10).

Se viene indicato un intero decimale troppo grande per una forma binaria con segno a 32 bit, verrà utilizzata un'operazione a modulo simmetrico per portare il valore nell'intervallo appropriato.

**Nota:** vedere **or**.

**XorPic** *varImm* [, *riga*] [, *colonna*]

Visualizza l'immagine memorizzata in *varImm* sullo schermo dei grafici corrente.

Utilizza l'operatore **xor** logico per ciascun pixel. Vengono attivate solamente quelle posizioni di pixel che sono esclusive dello schermo o dell'immagine. Questa istruzione disattiva i pixel attivati in entrambe le immagini.

*varImm* deve contenere un tipo di dati di immagine.

*riga* e *colonna*, se incluse, specificano le coordinate pixel dell'angolo superiore sinistro dell'immagine. Le impostazioni di default sono (0, 0).

## zeros()

menu MATH/Algebra

**zeros**(*espressione*, *var*)  $\Rightarrow$  *lista*

Restituisce una lista di valori reali possibili di *var* che rendono *espressione*=0. La funzione **zeros()** esegue questa operazione calcolando **exp►list(solve(espressione=0,var),var)**.

In alcuni casi, il risultato derivante dall'applicazione della funzione **zeros()** è preferibile a quello che si può ottenere mediante **solve()**. Tuttavia, il risultato di **zeros()** non può esprimere soluzioni implicite, soluzioni che richiedono disequazioni, oppure soluzioni che non implicano *var*.

**Nota:** vedere anche **cSolve()**, **cZeros()** e **solve()**.

**zeros**({*espressione1*, *espressione2*}, {*varOCampion1*, *varOCampion2* [, ... ]})  $\Rightarrow$  *matrice*

Restituisce possibili zeri reali delle *espressioni* algebriche simultanee, dove ogni *varOCampion* specifica una variabile di cui si cerca il valore.

In alternativa è possibile specificare un valore campione iniziale per la variabile. Ogni *varOCampion* deve avere la forma:

*variabile*

– o –

*variabile* = numero reale o non reale

Ad esempio *x* è valido come pure *x=3*.

Se tutte le espressioni sono polinomiali e NON si indica alcun valore campione iniziale, **zeros()** utilizza il metodo di eliminazione lessicale di Gröbner/Buchberger per determinare **tutti** gli zeri reali.

Supponiamo ad esempio di avere una circonferenza con raggio *r* all'origine e un'altra con raggio *r* con centro nel punto in cui la prima circonferenza incrocia l'asse positivo *x*.

Utilizzare **zeros()** per trovare le intersezioni.

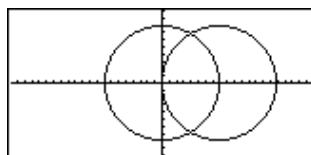
**zeros**(*a*\**x*^2+*b*\**x*+*c*,*x*) [ENTER]

$$\left\{ \frac{-\left(\sqrt{b^2-4 \cdot a \cdot c}+b\right)}{2 \cdot a} \quad \frac{\sqrt{b^2-4 \cdot a \cdot c}-b}{2 \cdot a} \right\}$$

*a*\**x*^2+*b*\**x*+*c* | *x*=ans(1)[2] [ENTER] 0

**exact**(**zeros**(*a*\*(*e*^(*x*)+*x*)(**sign**(*x*)-1),*x*)) [ENTER] { }

**exact**(**solve**(*a*\*(*e*^(*x*)+*x*)(**sign**(*x*)-1)=0,*x*)) [ENTER]  
 $e^x + x = 0 \text{ or } x > 0 \text{ or } a = 0$



Come indicato da  $r$  nell'esempio a destra, le espressioni polinomiali simultanee possono avere variabili aggiuntive senza valori, ma rappresentano valori numerici dati che potrebbero essere sostituiti successivamente.

Ciascuna riga della matrice risultante rappresenta uno zero alternativo, con i componenti ordinati come nella lista *varOCampion*. Per estrarre una riga, indicizzare la matrice per [riga].

È possibile, in aggiunta o in alternativa, includere incognite che non compaiono nelle espressioni. Ad esempio è possibile includere  $z$  quale incognita per estendere l'esempio precedente a due cilindri paralleli con raggio  $r$  che si intersecano. Gli zeri dei cilindri mostrano come le famiglie di zeri possano contenere costanti arbitrarie della forma  $@k$ , dove  $k$  è un suffisso intero compreso tra 1 e 255. Il suffisso viene ripristinato a 1 utilizzando **ClrHome** o [F1] 8:Clear Home.

Per i sistemi polinomiali, i tempi di calcolo o l'insufficienza di memoria possono dipendere in gran parte dall'ordine in cui sono elencate le incognite. Se la scelta iniziale esaurisce la memoria (o la pazienza), provare a ridisporre le variabili all'interno delle espressioni e/o della lista *varOCampion*.

Se non viene indicato alcun valore campione e se anche una sola espressione è non polinomiale per una qualsiasi variabile ma tutte le espressioni sono lineari per le incognite, **zeros()** utilizza l'eliminazione gaussiana per tentare di determinare tutte gli zeri reali.

Se un sistema non è né polinomiale per tutte le sue variabili né lineare per le incognite, **zeros()** determina al più uno zero utilizzando un metodo di approssimazione iterativa. A tale scopo, il numero di incognite deve essere uguale al numero di espressioni e tutte le altre variabili delle espressioni devono poter essere semplificate in numeri.

Ogni incognita inizia con il valore campione se ce n'è uno, altrimenti inizia con 0.0.

Utilizzare più valori campione per provare altri zeri uno alla volta. Per ottenere una convergenza, può essere necessario che il valore campione debba essere abbastanza prossimo allo zero.

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y}) [ENTER]
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3} \cdot r}{2} \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3} \cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

Estrarre la riga 2:

```
ans(1)[2] [ENTER]
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3} \cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

```
zeros({x^2+y^2-r^2,
(x-r)^2+y^2-r^2},{x,y,z}) [ENTER]
```

$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3} \cdot r}{2} & @1 \\ \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3} \cdot r}{2} & @1 \end{bmatrix}$$

```
zeros({x+e^(z)*y-1,x-y-sin(z)},
{x,y}) [ENTER]
```

$$\begin{bmatrix} \frac{e^z \cdot \sin(z)+1}{e^z+1} & \frac{-(\sin(z)-1)}{e^z+1} \end{bmatrix}$$

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z}) [ENTER]
```

[.041... 3.183...]

```
zeros({e^(z)*y-1,-y-sin(z)},
{y,z=2π}) [ENTER]
```

[.001... 6.281...]

## ZoomBox CATALOG

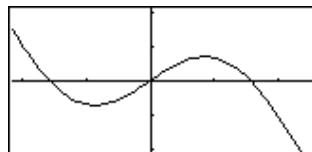
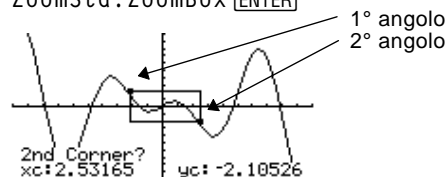
### ZoomBox

Visualizza lo schermo dei grafici e permette di tracciare un box che definisce una nuova finestra di visualizzazione e che l'aggiorna.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$  [ENTER] Done

ZoomStd: ZoomBox [ENTER]



Come risulta il display dopo avere definito ZoomBox premendo [ENTER] per la seconda volta.

## ZoomData CATALOG

### ZoomData

Regola le impostazioni della finestra sulla base dei punti (e dei dati) correntemente definiti, in modo che tutti i punti di dati statistici vengano rappresentati e visualizza lo schermo dei grafici.

**Nota:** questo comando non modifica ymin e ymax negli istogrammi.

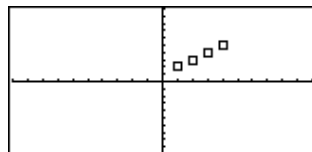
Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

{1, 2, 3, 4} → L1 [ENTER] {1 2 3 4}

{2, 3, 4, 5} → L2 [ENTER] {2 3 4 5}

newPlot 1,1,L1,L2 [ENTER] Done

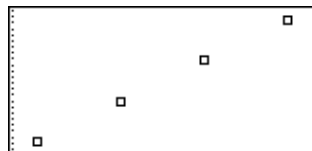
ZoomStd [ENTER]



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [♦] [HOME]

ZoomData [ENTER]



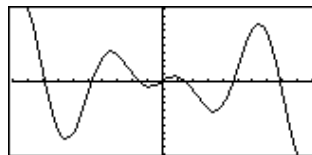
## ZoomDec CATALOG

### ZoomDec

Regola la finestra di visualizzazione in modo che  $\Delta x$  e  $\Delta y = 0.1$  e visualizza lo schermo dei grafici con l'origine centrata sullo schermo.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

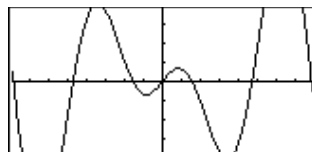
$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$  [ENTER] Done  
ZoomStd [ENTER]



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [2ND] [HOME]

ZoomDec [ENTER]



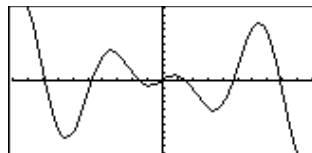
## ZoomFit CATALOG

### ZoomFit

Visualizza lo schermo dei grafici e calcola le dimensioni della finestra necessarie affinché le variabili dipendenti possano visualizzare l'intera immagine delle impostazioni della variabile indipendente corrente.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

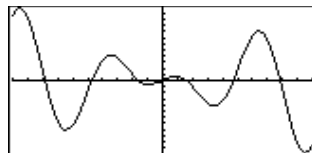
$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$  [ENTER] Done  
ZoomStd [ENTER]



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [2ND] [HOME]

ZoomFit [ENTER]



## ZoomIn CATALOG

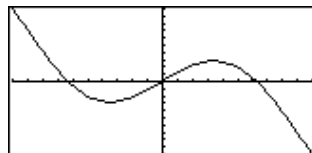
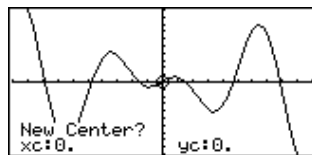
### ZoomIn

Visualizza lo schermo dei grafici, permette di impostare un centro per eseguire un ingrandimento ed aggiorna la finestra di visualizzazione.

Il fattore dell'ingrandimento dipende dai fattori Zoom xFact ed yFact. Nel modo di rappresentazione grafico 3D, tale fattore dipende da xFact, yFact e zFact.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$   Done  
ZoomStd:ZoomIn



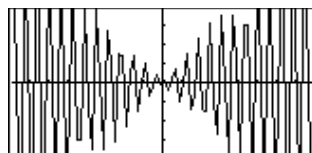
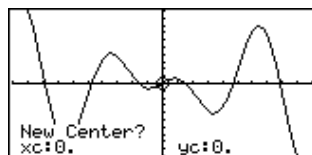
## ZoomInt CATALOG

### ZoomInt

Visualizza lo schermo dei grafici, permette di impostare un centro per le operazioni di ingrandimento/riduzione e regola le impostazioni della finestra in modo che ciascun pixel sia un numero intero in tutte le direzioni.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$   Done  
ZoomStd:ZoomInt



## ZoomOut CATALOG

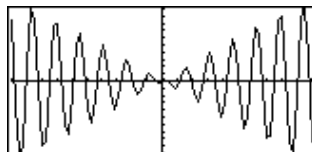
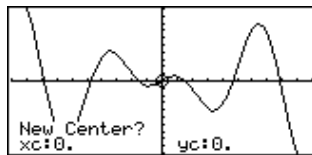
### ZoomOut

Visualizza lo schermo dei grafici, permette di impostare un centro per le operazioni di riduzione ed aggiorna la finestra di visualizzazione.

Il fattore di riduzione dipende dai fattori Zoom xFact ed yFact. Nel modo di rappresentazione grafico 3D, tale fattore dipende da xFact, yFact e zFact.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$   Done  
ZoomStd:ZoomOut



## ZoomPrev CATALOG

### ZoomPrev

Visualizza lo schermo dei grafici ed aggiorna la finestra di visualizzazione secondo le impostazioni utilizzate prima dell'ultima operazione di ingrandimento/riduzione.

## ZoomRcl CATALOG

### ZoomRcl

Visualizza lo schermo dei grafici ed aggiorna la finestra di visualizzazione utilizzando le impostazioni memorizzate con l'istruzione **ZoomSto**.

## ZoomSqr CATALOG

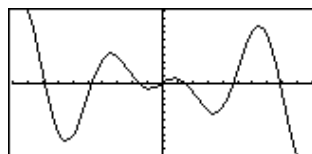
### ZoomSqr

Visualizza lo schermo dei grafici, regola le impostazioni Window di x o y in modo che ciascun pixel abbia uguale larghezza ed altezza nel sistema di coordinate, infine aggiorna la finestra di visualizzazione.

Nel modo di rappresentazione 3D Graph, **ZoomSqr** allunga i due assi più corti in modo che risultino uguali a quello più lungo.

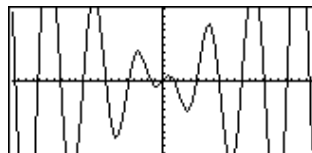
Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$  **ENTER** Done  
**ZoomStd** **ENTER**



**HOME**

**ZoomSqr** **ENTER**



## ZoomStd CATALOG

### ZoomStd

Imposta le variabili Window sui seguenti valori standard, quindi aggiorna la finestra di visualizzazione.

Rappresentazione grafica di una funzione:  
x: [-10, 10, 1], y: [-10, 10, 1] e xres=2

Rappresentazione grafica parametrica:  
t: [0, 2π, π/24], x: [-10, 10, 1], y: [-10, 10, 1]

Rappresentazione grafica polare:  
θ: [0, 2π, π/24], x: [-10, 10, 1], y: [-10, 10, 1]

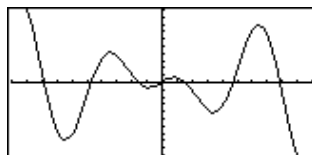
Rappresentazione grafica di una successione:  
nmin=1, nmax=10, plotStrt=1, plotStep=1,  
x: [-10, 10, 1], y: [-10, 10, 1]

Rappresentazione grafica 3D:  
eyeθ°=20, eyeφ°=70, eyeψ°=0  
x: [-10, 10, 14], y: [-10, 10, 14],  
z: [-10, 10], ncontour=5

Rappresentazione grafica equazioni differenziali:  
t: [0, 10, .1, 0], x: [-1, 10, 1], y: [-10, 10, 1],  
ncurves=0, Estep=1, diftol=.001, fldres=20, dtime=0

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

$1.25x * \cos(x) \rightarrow y1(x)$  **ENTER** Done  
**ZoomStd** **ENTER**





## ZoomSto CATALOG

### ZoomSto

Memorizza le impostazioni Window correnti nella memoria Zoom. Il comando **ZoomRcl** permette di ripristinare tali impostazioni.

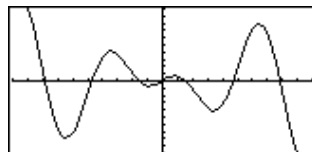
## ZoomTrig CATALOG

### ZoomTrig

Visualizza lo schermo dei grafici, imposta  $\Delta x$  a  $\pi/24$  e  $x\text{scl}$  a  $\pi/2$ , centra l'origine, definisce le impostazioni di  $y$  a  $[-4, 4, .5]$ , quindi aggiorna la finestra di visualizzazione.

Nel modo di rappresentazione grafica di una funzione:

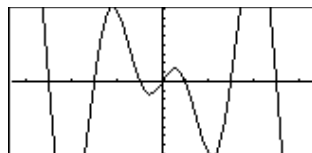
1.25x\*cos(x) → y1(x) [ENTER] Done  
ZoomStd [ENTER]



TI-89: [HOME]

TI-92 Plus: [2nd] [HOME]

ZoomTrig [ENTER]



## + (addizione) Tasto [+]

*espressione1* + *espressione2* ⇒ *espressione*

Restituisce la somma di *espressione1* e di *espressione2*.

56 [ENTER] 56  
ans(1)+4 [ENTER] 60  
ans(1)+4 [ENTER] 64  
ans(1)+4 [ENTER] 68  
ans(1)+4 [ENTER] 72

*lista1* + *lista2* ⇒ *lista*

*matrice1* + *matrice2* ⇒ *matrice*

Restituisce una lista (o matrice) contenente le somme degli elementi corrispondenti di *lista1* e *lista2* (oppure di *matrice1* e *matrice2*).

Gli argomenti devono avere uguali dimensioni.

{22,π,π/2} → L1 [ENTER] {22 π π/2}  
{10,5,π/2} → L2 [ENTER] {10 5 π/2}  
L1+L2 [ENTER] {32 π+5 π}  
ans(1)+{π,-5,-π} [ENTER] {π+32 π 0}  
[a,b;c,d]+[1,0;0,1] [ENTER]  $\begin{bmatrix} a+1 & b \\ c & d+1 \end{bmatrix}$

*espressione* + *lista1* ⇒ *lista*

*lista1* + *espressione* ⇒ *lista*

Restituisce una lista contenente le somme di *espressione* e di ciascun elemento di *lista1*.

15+{10,15,20} [ENTER] {25 30 35}  
{10,15,20}+15 [ENTER] {25 30 35}

<i>espressione</i> + <i>matrice1</i> ⇒ <i>matrice</i>	20+[1,2;3,4] [ENTER]	
<i>matrice1</i> + <i>espressione</i> ⇒ <i>matrice</i>		$\begin{bmatrix} 21 & 2 \\ 3 & 24 \end{bmatrix}$
Restituisce una matrice nella quale <i>espressione</i> viene sommata a ciascun elemento sulla diagonale di <i>matrice1</i> . <i>matrice1</i> deve essere quadrata.		
<b>Nota:</b> Utilizzare .+ (punto più) per aggiungere un'espressione a ciascun elemento.		

#### – (sottrazione) Tasto [-]

<i>espressione1</i> - <i>espressione2</i> ⇒ <i>espressione</i>	6-2 [ENTER]	4
Restituisce <i>espressione1</i> meno <i>espressione2</i> .	$\pi - \pi/6$ [ENTER]	$\frac{5 \cdot \pi}{6}$
<i>lista1</i> - <i>lista2</i> ⇒ <i>lista</i>	{22,π,π/2}-{10,5,π/2} [ENTER]	{12 π-5 0}
<i>matrice1</i> - <i>matrice2</i> ⇒ <i>matrice</i>	[3,4]-[1,2] [ENTER]	$\begin{bmatrix} 2 & 2 \end{bmatrix}$
Sottrae ciascun elemento di <i>lista2</i> (o di <i>matrice2</i> ) dal corrispondente elemento di <i>lista1</i> (o di <i>matrice1</i> ) e restituisce il risultato.		
Gli argomenti devono avere uguali dimensioni.		
<i>espressione</i> - <i>lista1</i> ⇒ <i>lista</i>	15-{10,15,20} [ENTER]	{5 0 -5}
<i>lista1</i> - <i>espressione</i> ⇒ <i>lista</i>	{10,15,20}-15 [ENTER]	{-5 0 5}
Sottrae ciascun elemento di <i>lista1</i> da <i>espressione</i> oppure sottrae <i>espressione</i> da ciascun elemento di <i>lista1</i> , quindi restituisce una lista contenente i risultati.		
<i>espressione</i> - <i>matrice1</i> ⇒ <i>matrice</i>	20-[1,2;3,4] [ENTER]	
<i>matrice1</i> - <i>espressione</i> ⇒ <i>matrice</i>		$\begin{bmatrix} 19 & -2 \\ -3 & 16 \end{bmatrix}$
<i>espressione</i> - <i>matrice1</i> restituisce una matrice di numero volte <i>espressione</i> la matrice di identità, meno <i>matrice1</i> . <i>matrice1</i> deve essere quadrata.		
<i>matrice1</i> - <i>espressione</i> restituisce una matrice di numero volte <i>espressione</i> la matrice di identità, sottratta da <i>matrice1</i> . <i>matrice1</i> deve essere quadrata.		
<b>Nota:</b> Utilizzare .- (punto meno) per sottrarre un'espressione da ciascun elemento.		

#### \* (moltiplic.) Tasto [x]

<i>espressione1</i> * <i>espressione2</i> ⇒ <i>espressione</i>	2*3.45 [ENTER]	6.9
Restituisce il prodotto di <i>espressione1</i> ed <i>espressione2</i> .	x*y*x [ENTER]	x <sup>2</sup> ·y
<i>lista1</i> * <i>lista2</i> ⇒ <i>lista</i>	{1.0,2,3}*{4,5,6} [ENTER]	{4. 10 18}
Restituisce una lista contenente i prodotti degli elementi corrispondenti di <i>lista1</i> e <i>lista2</i> .	{2/a,3/2}*{a <sup>2</sup> ,b/3} [ENTER]	{2·a      b/2}
Le liste devono avere uguali dimensioni.		
<i>matrice1</i> * <i>matrice2</i> ⇒ <i>matrice</i>	[1,2,3;4,5,6]*[a,d;b,e;c,f] [ENTER]	
Restituisce il prodotto di matrice di <i>matrice1</i> e <i>matrice2</i> .	<div><math display="block">\begin{bmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a &amp; d \\ b &amp; e \\ c &amp; f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2 \cdot b+3 \cdot c &amp; d+2 \cdot e+3 \cdot f \\ 4 \cdot a+5 \cdot b+6 \cdot c &amp; 4 \cdot d+5 \cdot e+6 \cdot f \end{bmatrix}</math></div>	
Il numero di righe di <i>matrice1</i> deve essere uguale al numero di colonne di <i>matrice2</i> .		



## % (percentuale) menu CHAR/Punctuation

*espressione1* %  $\Rightarrow$  *espressione*

*lista1* %  $\Rightarrow$  *lista*

*matrice1* %  $\Rightarrow$  *matrice*

13%  $\square$  ENTER

.13

{1, 10, 100}%  $\square$  ENTER { .01 .1 1.

Restituisce  $\frac{\text{argument}}{100}$ .

In una lista o in una matrice, restituisce rispettivamente una lista o una matrice, nelle quali ciascun elemento è diviso per 100.

## = (uguale) Tasto $\square$

*espressione1* = *espressione2*  $\Rightarrow$  *espressione booleana*

*lista1* = *lista2*  $\Rightarrow$  *lista booleana*

*matrice1* = *matrice2*  $\Rightarrow$  *matrice booleana*

Restituisce true se *espressione1* è determinata in modo da essere uguale ad *espressione2*.

Restituisce false se *espressione1* è determinata in modo da non essere uguale ad *espressione2*.

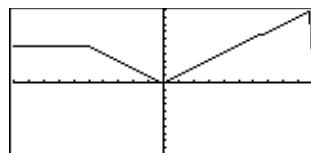
Negli altri casi, restituisce una forma semplificata dell'equazione.

Nelle liste e nelle matrici, restituisce un confronto elemento per elemento.

Elenco di funzioni esemplificative che utilizzano i simboli di testo matematici:  
=,  $\neq$ , <,  $\leq$ , >,  $\geq$

```
:g(x)
:Func
:If x $\leq$ -5 Then
:  Return 5
:  ElseIf x>-5 and x<0 Then
:  Return -x
:  ElseIf x $\geq$ 0 and x $\neq$ 10 Then
:  Return x
:  ElseIf x=10 Then
:  Return 3
:EndIf
:EndFunc
```

Graph g(x) ENTER



## $\neq$ (diverso) Tasto $\square$ $\square$ key

*espressione1*  $\neq$  *espressione2*  $\Rightarrow$  *espressione booleana*

*lista1*  $\neq$  *lista2*  $\Rightarrow$  *lista booleana*

*matrice1*  $\neq$  *matrice2*  $\Rightarrow$  *matrice booleana*





Restituisce true se *espressione1* è determinata in modo da non essere uguale ad *espressione2*.

Restituisce false se *espressione1* è determinata in modo da essere uguale ad *espressione2*.

Negli altri casi, restituisce una forma semplificata dell'equazione.

Nelle liste e nelle matrici, restituisce un confronto elemento per elemento.

Vedere gli esempi della pagina precedente per “=” (uguale).

<	<b>Tasto</b>  [ <b>&lt;</b> ]	Vedere gli esempi della pagina precedente per “=” (uguale).
<p><i>espressione1 &lt; espressione2 ⇒ espressione booleana</i>  <i>lista1 &lt; lista2 ⇒ lista booleana</i>  <i>matrice1 &lt; matrice2 ⇒ matrice booleana</i></p> <p>Restituisce true se <i>espressione1</i> è determinata in modo da essere inferiore ad <i>espressione2</i>.</p> <p>Restituisce false se <i>espressione1</i> è determinata in modo da essere maggiore o uguale a <i>espressione2</i>.</p> <p>Negli altri casi, restituisce una forma semplificata dell'equazione.</p> <p>Nelle liste e nelle matrici, restituisce un confronto elemento per elemento.</p>		
≤	<b>Tasti</b>  	Vedere gli esempi della pagina precedente per “=” (uguale).
<p><i>espressione1 ≤ espressione2 ⇒ espressione booleana</i>  <i>lista1 ≤ lista2 ⇒ lista booleana</i>  <i>matrice1 ≤ matrice2 ⇒ matrice booleana</i></p> <p>Restituisce true se <i>espressione1</i> è determinata in modo da essere minore o uguale ad <i>espressione2</i>.</p> <p>Restituisce false se <i>espressione1</i> è determinata in modo da essere maggiore di <i>espressione2</i>.</p> <p>Negli altri casi, restituisce una forma semplificata dell'equazione.</p> <p>Nelle liste e nelle matrici, restituisce un confronto elemento per elemento.</p>		
>	<b>Tasto</b>  [ <b>&gt;</b> ]	Vedere gli esempi della pagina precedente per “=” (uguale).
<p><i>espressione1 &gt; espressione2 ⇒ espressione booleana</i>  <i>lista1 &gt; lista2 ⇒ lista booleana</i>  <i>matrice1 &gt; matrice2 ⇒ matrice booleana</i></p> <p>Restituisce true se <i>espressione1</i> è determinata in modo da essere maggiore di <i>espressione2</i>.</p> <p>Restituisce false se <i>espressione1</i> è determinata in modo da essere minore o uguale a <i>espressione2</i>.</p> <p>Negli altri casi, restituisce una forma semplificata dell'equazione.</p> <p>Nelle liste e nelle matrici, restituisce un confronto elemento per elemento.</p>		

$espressione1 \geq espressione2 \Rightarrow espressione\ booleana$   
 $lista1 \geq lista2 \Rightarrow lista\ booleana$   
 $matrice1 \geq matrice2 \Rightarrow matrice\ booleana$

Vedere gli esempi della pagina precedente per “=” (uguale).

Restituisce true se *espressione1* è determinata in modo da essere maggiore o uguale a *espressione2*.

Restituisce false se *espressione1* è determinata in modo da essere minore di *espressione2*.

Negli altri casi, restituisce una forma semplificata dell'equazione.



Nelle liste e nelle matrici, restituisce un confronto elemento per elemento.

## .+ (punto addiz.) Tasti

$matrice1 .+ matrice2 \Rightarrow matrice$   
 $espressione .+ matrice1 \Rightarrow matrice$

$matrice1 .+ matrice2$  restituisce una matrice che è la somma di ciascuna coppia di elementi corrispondenti di *matrice1* e di *matrice2*.

$espressione .+ matrice1$  restituisce una matrice che è la somma di *espressione* e di ciascun elemento di *matrice1*.

$[a, 2; b, 3] .+ [c, 4; 5, d]$    
 $x .+ [c, 4; 5, d]$  



$\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} .+ \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} a+c & 6 \\ b+5 & d+3 \end{bmatrix}$
$x .+ \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} x+c & x+4 \\ x+5 & x+d \end{bmatrix}$

## .- (punto sottr.) Tasti

$matrice1 .- matrice2 \Rightarrow matrice$   
 $espressione .- matrice1 \Rightarrow matrice$

$matrice1 .- matrice2$  restituisce una matrice che è la differenza tra ciascuna coppia di elementi corrispondenti di *matrice1* e di *matrice2*.

$espressione .- matrice1$  restituisce una matrice che è la differenza di *espressione* e di ciascun elemento di *matrice1*.

$[a, 2; b, 3] .- [c, 4; 5, d]$    
 $x .- [c, 4; 5, d]$  



$\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} .- \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} a-c & -2 \\ b-d & -3 \end{bmatrix}$
$x .- \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} x-c & x-4 \\ x-5 & x-d \end{bmatrix}$

## .\* (punto molt.) Tasti

$matrice1 .* matrice2 \Rightarrow matrice$   
 $espressione .* matrice1 \Rightarrow matrice$

$matrice1 .* matrice2$  restituisce una matrice che è il prodotto di ciascuna coppia di elementi corrispondenti di *matrice1* e di *matrice2*.

$espressione .* matrice1$  restituisce una matrice contenente i prodotti di *espressione* per ciascun elemento di *matrice1*.

$[a, 2; b, 3] .* [c, 4; 5, d]$    
 $x .* [a, b; c, d]$  

$\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} .* \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} a \cdot c & 8 \\ 5 \cdot b & 3 \cdot d \end{bmatrix}$
$x .* \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} a \cdot x & b \cdot x \\ c \cdot x & d \cdot x \end{bmatrix}$

**./ (punto div.)**      **Tasti**  $\boxed{.} \boxed{\div}$

$matrice1 ./ matrice2 \Rightarrow matrice$   
 $espressione ./ matrice1 \Rightarrow matrice$

$matrice1 ./ matrice2$  restituisce una matrice che è il quoziente di ciascuna coppia di elementi corrispondenti di  $matrice1$  e di  $matrice2$ .

$espressione ./ matrice1$  restituisce una matrice che è il quoziente di  $espressione$  diviso per ciascun elemento di  $matrice1$ .

$[a, 2; b, 3] ./ [c, 4; 5, d]$   $\boxed{ENTER}$   
 $x ./ [c, 4; 5, d]$   $\boxed{ENTER}$

**.^ (punto elev. a potenza)**      **Tasti**  $\boxed{.} \boxed{\wedge}$

$matrice1.^ matrice2 \Rightarrow matrice$   
 $espressione.^ matrice1 \Rightarrow matrice$

$matrice1.^ matrice2$  restituisce una matrice nella quale ciascun elemento di  $matrice2$  è l'esponente del corrispondente elemento di  $matrice1$ .

$espressione.^ matrice1$  restituisce una matrice nella quale ciascun elemento di  $matrice1$  è l'esponente di  $espressione$ .

$[a, 2; b, 3].^ [c, 4; 5, d]$   $\boxed{ENTER}$   
 $x.^ [c, 4; 5, d]$   $\boxed{ENTER}$

**! (fattoriale)**      **TI-89: tasto**  $\boxed{\blacklozenge} \boxed{\div}$       **TI-92 Plus: tasto**  $\boxed{2nd} \boxed{W}$

$espressione! \Rightarrow espressione$   
 $lista! \Rightarrow lista$   
 $matrice! \Rightarrow matrice$

Restituisce il fattoriale dell'argomento.

In una lista o in una matrice, restituisce rispettivamente una lista o una matrice dei fattoriali di ciascun elemento.

La TI-89 calcola un valore numerico solo per i valori di numeri interi non negativi.

$5!$   $\boxed{ENTER}$       120  
 $\{5, 4, 3\}!$   $\boxed{ENTER}$        $\{120 \quad 24$   
 $[1, 2; 3, 4]!$   $\boxed{ENTER}$        $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 24 \end{bmatrix}$

**& (aggiunge)**      **TI-89: tasto**  $\boxed{\blacklozenge} \boxed{\times}$       **TI-92 Plus: tasto**  $\boxed{2nd} \boxed{H}$

$stringa1 \& stringa2 \Rightarrow stringa$

Restituisce una stringa di testo, aggiungendo  $stringa1$  a  $stringa2$ .

"Hello " & "Nick"  $\boxed{ENTER}$   
"Hello Nick"

**[ ] (integrale)**      **Tasto**  $\boxed{2nd} \boxed{[ ]}$

$[ (espressione1, var[, inferiore] [, superiore]) ] \Rightarrow espressione$

Restituisce l'integrale di  $espressione1$  rispetto alla variabile  $var$  da  $inferiore$  a  $superiore$ .

Restituisce una primitiva se  $inferiore$  e  $superiore$  vengono omesse. Una costante simbolica di integrazione quale C viene omessa.

Tuttavia,  $inferiore$  viene aggiunto quale costante di integrazione se viene omissso solo  $superiore$ .

$\int (x^2, x, a, b)$   $\boxed{ENTER}$        $-\frac{a^3}{3} + \frac{b^3}{3}$   
 $\int (x^2, x)$   $\boxed{ENTER}$        $\frac{x^3}{3}$   
 $\int (a * x^2, x, c)$   $\boxed{ENTER}$        $\frac{a * x^3}{3} + c$

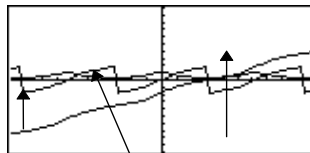
Primitive ugualmente valide possono differire per una costante numerica, che può essere nascosta, soprattutto quando una primitiva contiene logaritmi o funzioni trigonometriche inverse. Inoltre, a volte vengono aggiunte espressioni piecewise costanti in modo che una primitiva possa essere valida per un intervallo maggiore rispetto alla formula tradizionale.

$\int (1/(2 - \cos(x)), x) \rightarrow \text{tmp}(x)$

[ENTER]

ClrGraph:Graph tmp(x):Graph  
 $1/(2 - \cos(x))$ :Graph  $\sqrt{3}$   
 $(2 \tan^{-1}(\sqrt{3}(\tan(x/2))))/3$

[ENTER]



$$\int \left( \frac{1}{2 - \cos(x)} \right) dx = \frac{1}{2 - \cos(x)} \cdot \frac{2 \cdot \tan^{-1} \left( \sqrt{3} \cdot \tan \left( \frac{x}{2} \right) \right)}{3}$$

La funzione  $\int()$  restituisce se stessa per quelle parti di *espressione1* che non può determinare come combinazione finita esplicita delle funzioni interne e degli operatori.

Quando sono presenti sia *inferiore* che *superiore*, viene effettuato il tentativo di individuare eventuali discontinuità o derivate discontinue nell'intervallo  $\text{inferiore} < \text{var} < \text{superiore}$  e di suddividere l'intervallo in tali punti.

Nell'impostazione AUTO del modo Exact/Approx, l'integrazione numerica viene utilizzata, per quanto possibile, quando non è possibile determinare una primitiva o un limite.

Nell'impostazione APPROX, viene subito eseguito un tentativo di integrazione numerica, se possibile. Le primitive vengono cercate solamente qualora tale integrazione numerica non sia applicabile o dia esiti negativi.

La funzione  $\int()$  può essere nidificata per eseguire integrali multipli. I limiti di integrazione possono dipendere da variabili di integrazione esterne ad essi.

**Nota:** vedere anche **nInt()**.

$\int (b \cdot e^{(-x^2)} + a/(x^2 + a^2), x)$

[ENTER]

$$\int \left( b \cdot e^{-x^2} + \frac{a}{x^2 + a^2} \right) dx = b \cdot \int (e^{-x^2}) dx + \tan^{-1} \left( \frac{x}{a} \right)$$

$\int (e^{(-x^2)}, x, -1, 1)$  [ENTER] 1.49

$\int (\int (\ln(x+y), y, 0, x), x, 0, a)$

[ENTER]

$$\int_0^a \int_0^x \ln(x+y) dy dx = \frac{a^2 \cdot \ln(a)}{2} + a^2 \cdot (\ln(2) - 3/4)$$

$\sqrt{}$  (radice quad.) Tasto [2nd] [√]

$\sqrt{(\text{espressione1})} \Rightarrow \text{espressione}$

$\sqrt{(\text{lista1})} \Rightarrow \text{lista}$

$\sqrt{(4)}$  [ENTER]

2

Restituisce la radice quadrata dell'argomento.

$\sqrt{(\{9, a, 4\})}$  [ENTER]

{3 √a 2}

In una lista, restituisce le radici quadrate di tutti gli elementi di *lista1*.



## $\Pi()$ (prodotto) menu MATH/Calculus

$\Pi(\text{espressione1}, \text{var}, \text{basso}, \text{alto}) \Rightarrow \text{espressione}$

Calcola *espressione1* per ciascun valore di *var* da *basso* ad *alto*, quindi restituisce il prodotto dei risultati.

$$\Pi(1/n, n, 1, 5) \text{ [ENTER]} \quad \frac{1}{120}$$

$$\Pi(k^2, k, 1, n) \text{ [ENTER]} \quad (n!)^2$$

$$\Pi(\{1/n, n, 2\}, n, 1, 5) \text{ [ENTER]} \quad \left\{ \frac{1}{120} \quad 120 \quad 32 \right\}$$

$\Pi(\text{espressione1}, \text{var}, \text{basso}, \text{basso}-1) \Rightarrow 1$

$$\Pi(k, k, 4, 3) \text{ [ENTER]} \quad 1$$

$\Pi(\text{espressione1}, \text{var}, \text{basso}, \text{alto}) \Rightarrow 1/\Pi(\text{espressione1}, \text{var}, \text{alto}+1, \text{basso}-1)$  se  $\text{alto} < \text{basso}-1$

$$\Pi(1/k, k, 4, 1) \text{ [ENTER]} \quad 6$$

$$\Pi(1/k, k, 4, 1) * \Pi(1/k, k, 2, 4) \text{ [ENTER]} \quad 1/4$$

## $\Sigma()$ (somma) Tasto MATH/Calculus menu

$\Sigma(\text{espressione1}, \text{var}, \text{basso}, \text{alto}) \Rightarrow \text{espressione}$

Calcola *espressione1* per ciascun valore di *var* da *basso* ad *alto*, quindi restituisce la somma dei risultati.

$$\Sigma(1/n, n, 1, 5) \text{ [ENTER]} \quad \frac{137}{60}$$

$$\Sigma(k^2, k, 1, n) \text{ [ENTER]} \quad \frac{n \cdot (n+1) \cdot (2 \cdot n+1)}{6}$$

$$\Sigma(1/n^2, n, 1, \infty) \text{ [ENTER]} \quad \frac{\pi^2}{6}$$

$\Sigma(\text{espressione1}, \text{var}, \text{basso}, \text{basso}-1) \Rightarrow 0$

$$\Sigma(k, k, 4, 3) \text{ [ENTER]} \quad 0$$

$\Sigma(\text{espressione1}, \text{var}, \text{basso}, \text{alto}) \Rightarrow -\Sigma(\text{espressione1}, \text{var}, \text{alto}+1, \text{basso}-1)$  se  $\text{alto} < \text{basso}-1$

$$\Sigma(k, k, 4, 1) \text{ [ENTER]} \quad -5$$

$$\Sigma(k, k, 4, 1) + \Sigma(k, k, 2, 4) \text{ [ENTER]} \quad 4$$

## $\wedge$ (elev. a pot.) Tasto $\wedge$

$\text{espressione1} \wedge \text{espressione2} \Rightarrow \text{espressione}$

$\text{lista1} \wedge \text{lista2} \Rightarrow \text{lista}$

Restituisce il primo argomento elevato alla potenza del secondo argomento.

In una lista, restituisce gli elementi di *lista1* elevati alla potenza dei corrispondenti elementi di *lista2*.

Nel dominio reale, le potenze frazionarie con esponenti ridotti e denominatori dispari utilizzano l'ambito reale rispetto a quello principale, impiegata nel modo complesso.

$$4^2 \text{ [ENTER]} \quad 16$$

$$\{a, 2, c\}^{\{1, b, 3\}} \text{ [ENTER]} \quad \{a^1 \quad 2^b \quad c^3\}$$

$\text{espressione} \wedge \text{lista1} \Rightarrow \text{lista}$

Restituisce *espressione* elevata alla potenza degli elementi di *lista1*.

$$p^{\{a, 2, -3\}} \text{ [ENTER]} \quad \{p^a \quad p^2 \quad \frac{1}{p^3}\}$$

$\text{lista1} \wedge \text{espressione} \Rightarrow \text{lista}$

Restituisce gli elementi di *lista1* elevati alla potenza di *espressione*.

$$\{1, 2, 3, 4\}^2 \text{ [ENTER]} \quad \{1 \quad 1/4 \quad 1/9 \quad 1/16\}$$

$\text{matriceQuadrata1}^{\wedge} \text{intero} \Rightarrow \text{matrix}$

Restituisce *matriceQuadrata1* elevata alla potenza di *intero*.

*matriceQuadrata1* deve essere una matrice quadrata.

Se *intero* = -1, viene calcolato l'inversa della matrice.

Se *intero* < -1, viene calcolato l'inversa della matrice ad una potenza positiva appropriata.

$[1,2;3,4]^{\wedge}2$  [ENTER]

$[1,2;3,4]^{\wedge}-1$  [ENTER]

$[1,2;3,4]^{\wedge}-2$  [ENTER]

$$\begin{array}{l} \blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^2 \qquad \begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix} \\ \blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1} \qquad \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3/2 & -1/2 \end{bmatrix} \\ \blacksquare \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-2} \qquad \begin{bmatrix} 11/2 & -5/2 \\ -15/4 & 7/4 \end{bmatrix} \end{array}$$

## # (conv. indir.) CATALOG

# *stringaNomeVar*

Questo operatore, che si riferisce alla variabile chiamata *stringaNomeVar*, permette di creare e di modificare le variabili di un programma mediante le stringhe.

Segmento di programma:

```

:
:
:Request "Enter Your Name",str1
:NewFold #str1
:
:
:
:For i,1,5,1
:  ClrGraph
:  Graph i*x
:  StoPic #("pic" & string(i))
:EndFor
:
:
```

## r (radianti) menu MATH/Angle

$\text{espressione1}^r \Rightarrow \text{espressione}$

$\text{lista1}^r \Rightarrow \text{lista}$

$\text{matrice1}^r \Rightarrow \text{matrice}$

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi, moltiplica *espressione1* per  $180/\pi$ . Nel modo di misurazione degli angoli in radianti, restituisce *espressione1* immutata.

Questa funzione permette di utilizzare un angolo espresso in radianti pur essendo nel modo di rappresentazione Degree. Nel modo di misurazione degli angoli in gradi, **sin()**, **cos()**, **tan()** e le conversioni polare-rettangolare prevedono che l'argomento dell'angolo sia espresso in gradi.

**Suggerimento:** ricorrere al simbolo *r* se si desidera forzare il programma ad utilizzare i radianti in una definizione, indipendentemente dal modo prevalente in quella funzione o programma.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi o radianti:

$$\begin{array}{l} \cos((\pi/4)^r) \text{ [ENTER]} \qquad \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos(\{0^r, (\pi/12)^r, -\pi^r\}) \text{ [ENTER]} \\ \qquad \qquad \qquad \{1 \frac{(\sqrt{3}+1) \cdot \sqrt{2}}{4} - 1\} \end{array}$$

**° (gradi)      Tasto [2nd] [°]**

*espressione*°  $\Rightarrow$  *valore*  
*lista1*°  $\Rightarrow$  *lista*  
*matrice1*°  $\Rightarrow$  *matrice*

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti, moltiplica *espressione* per  $\pi/180$ . Nel modo di misurazione degli angoli in gradi, restituisce *espressione* inmutata.

Questa funzione permette di utilizzare un angolo espresso in gradi pur essendo nel modo di rappresentazione Radian. Nel modo di misurazione degli angoli in radianti, **sin()**, **cos()**, **tan()** e le conversioni polare-rettangolare prevedono che l'argomento dell'angolo sia espresso in radianti.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti:

$$\cos(45^\circ) \text{ [ENTER]} \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos(\{0, \pi/4, 90^\circ, 30.12^\circ\}) \text{ [ENTER]} \quad \{1.707... \quad 0.864...\}$$

**∠ (angolo)      Tasto [2nd] [∠]**

[raggio, ∠θ\_angolo]  $\Rightarrow$  *vettore* (formato polare)  
 [raggio, ∠θ\_angolo, Z\_coordinate]  $\Rightarrow$  *vettore*  
 (formato cilindrico)  
 [raggio, ∠θ\_angolo, ∠φ\_angolo]  $\Rightarrow$  *vettore*  
 (formato sferico)

Restituisce le coordinate sotto forma di un vettore a seconda dell'impostazione del modo Vector Format: rettangolare, cilindrico o sferico.

$$[5, \angle 60^\circ, \angle 45^\circ] \text{ [ENTER]}$$

Nel modo Radian e quando il formato del vettore è impostato su:

$\begin{bmatrix} 5 \angle 60^\circ \angle 45^\circ \\ \frac{5 \cdot \sqrt{2}}{4} \quad \frac{5 \cdot \sqrt{6}}{4} \quad \frac{5 \cdot \sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$	rettangolarr
$\begin{bmatrix} 5 \angle 60^\circ \angle 45^\circ \\ \frac{5 \cdot \sqrt{2}}{2} \angle \frac{\pi}{3} \quad \frac{5 \cdot \sqrt{2}}{2} \end{bmatrix}$	cilindrico
$\begin{bmatrix} 5 \angle 60^\circ \angle 45^\circ \\ 5 \angle \frac{\pi}{3} \angle \frac{\pi}{4} \end{bmatrix}$	sferico

(grandezza ∠ angolo)  $\Rightarrow$  *valoreComplesso* (input polare)

Inserisce un valore complesso in forma polare ( $r\angle\theta$ ). L'*angolo* viene interpretato conformemente al modo di misurazione degli angoli impostato.

Nel modo di misurazione degli angoli in radianti e nel modo formato rettangolare complesso:

$$5+3i - (10\angle\pi/4) \text{ [ENTER]} \quad 5 - 5 \cdot \sqrt{2} + (3 - 5 \cdot \sqrt{2}) \cdot i$$

$$\text{ [ENTER]} \quad -2.071... - 4.071... \cdot i$$

**° ' "      Tasti [2nd] [°] (°), [2nd] ['] ('), [2nd] ["] (")**

*gg*°*mm*'*ss.ss*"  $\Rightarrow$  *espressione*

*gg*      Un numero positivo o negativo  
*mm*      Un numero non negativo  
*ss.ss*      Un numero non negativo

Restituisce  $gg + (mm/60) + (ss.ss/3600)$ .

Questa formato di introduzione in base 60 permette di:

- inserire un angolo in gradi/minuti/secondi indipendentemente dal modo di misurazione degli angoli corrente;
- immettere un orario nella forma ore/minuti/secondi.

Nel modo di misurazione degli angoli in gradi:

$$25^\circ 13' 17.5'' \text{ [ENTER]} \quad 25.221...$$

$$25^\circ 30' \text{ [ENTER]} \quad 51/2$$

(primo) <b>Tasto</b> $\boxed{2\text{nd}}[\cdot]$	
<i>variabile'</i>	<code>deSolve(y''=y^(-1/2) and</code>
<i>variabile''</i>	<code>y(0)=0 and y'(0)=0,t,y) <math>\boxed{\text{ENTER}}</math></code>
Inserisce il simbolo di primo in un'equazione differenziale. Un simbolo di primo indica un'equazione differenziale del primo ordine, due simboli di primo ne indicano una del secondo ordine e così via.	$\frac{2 \cdot y^{3/4}}{3} = t$

(sottolineato) <b>TI-89: tasto</b> $\boxed{\blacklozenge}[_]$ <b>TI-92 Plus: tasto</b> $\boxed{2\text{nd}}[_]$	
<i>unità_espressione</i>	<code>3_m <math>\blacktriangleright</math> _ft <math>\boxed{\text{ENTER}}</math></code> 9.842..._ft
Indica le unità di misura per un'espressione. Tutti i nomi delle unità di misura devono iniziare con un carattere _ .	<b>Nota:</b> per inserire $\blacktriangleright$ , premere $\boxed{2\text{nd}}[\blacktriangleright]$
È possibile utilizzare unità predefinite oppure crearne di proprie. Per avere la lista delle unità predefinite, vedere il capitolo del presente manuale relativo alle costanti e alle unità di misura. È possibile premere: <b>TI-89:</b> $\boxed{2\text{nd}}[\text{UNITS}]$ <b>TI-92 Plus:</b> $\boxed{\blacklozenge}[\text{UNITS}]$ per selezionare unità da un menu oppure è possibile digitarne direttamente il nome.	
<i>variabile_</i>	Assumendo che z non sia definito:
Se <i>variabile</i> non ha alcun valore, essa verrà trattata come se indicasse un numero complesso. Di default, senza _, la variabile verrà considerata come numero reale.	<code>real(z) <math>\boxed{\text{ENTER}}</math></code> z
	<code>real(z_) <math>\boxed{\text{ENTER}}</math></code> real(z_)
	<code>imag(z) <math>\boxed{\text{ENTER}}</math></code> 0
Se a <i>variabile</i> è associato un valore, il carattere _ verrà ignorato e <i>variabile</i> conserverà il tipo dati originale.	<code>imag(z_) <math>\boxed{\text{ENTER}}</math></code> imag(z_)
<b>Nota:</b> è possibile memorizzare un numero complesso in una variabile senza utilizzare il carattere _ . Tuttavia, per ottenere i migliori risultati in calcoli come <b>cSolve()</b> e <b>cZeros()</b> , è consigliabile usare il carattere _ .	

► (converti) **Tasto** [2nd] [►]

*unità1\_espressione* ► *unità2\_* ⇒ *unità2\_espressione*    3\_m ► \_ft [ENTER]    9.842...·\_ft

Converte un'espressione da una unità di misura ad un'altra. Le unità di misura devono appartenere alla stessa categoria.

Il carattere \_ indica le unità di misura. Per avere la lista delle unità di misura predefinite valide, vedere il capitolo del presente manuale relativo alle costanti e alle unità di misura. È possibile premere:

**TI-89:** [2nd] [UNITS]

**TI-92 Plus:** [◀] [UNITS]

per selezionare unità da un menu oppure è possibile digitarne direttamente il nome.

Per ottenere il trattino basso \_ quando si digitano direttamente le unità, premere:

**TI-89:** [◻] [-]

**TI-92 Plus:** [2nd] [-]

**Nota:** l'operatore di conversione ► non gestisce le unità di misura della temperatura. In questo caso usare **tmpCnv()** e **ΔtmpCnv()**.

**10^()** **CATALOG**

**10^** (*espressione1*) ⇒ *espressione*

10^1.5 [ENTER]    31.622...

**10^** (*lista1*) ⇒ *lista*

10^{0,-2,2,a} [ENTER]

Restituisce 10 elevato alla potenza dell'argomento.

{1  $\frac{1}{100}$  100 10<sup>a</sup>}

In una lista, restituisce 10 elevato alla potenza degli elementi di *lista1*.

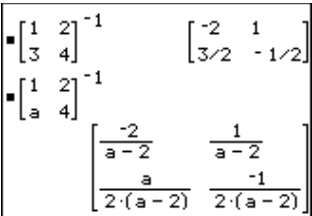
**10^**(*matriceQuadrata1*) ⇒ *matriceQuadrata*

10^([1,2,3;4,5,6;7,8,9]) [ENTER]

Restituisce 10 elevato alla potenza di *matriceQuadrata1*. Ciò non equivale a calcolare 10 elevato alla potenza di ciascun elemento. Per informazioni sul metodo di calcolo, vedere **cos()**.

$\begin{bmatrix} 1.143...E7 & 8.171...E6 & 6.675...E6 \\ 9.956...E6 & 7.115...E6 & 5.813...E6 \\ 7.652...E6 & 5.469...E6 & 4.468...E6 \end{bmatrix}$

*matriceQuadrata1* deve essere diagonalizzabile. Il risultato contiene sempre numeri a virgola mobile.

<b><math>x^{-1}</math>      Tasto <math>(\wedge^{-1})</math></b>		
<i>espressione1</i> $x^{-1} \Rightarrow$ <i>espressione</i>	$3.1 \wedge -1$ [ENTER]	.322581
<i>lista1</i> $x^{-1} \Rightarrow$ <i>lista</i>	$\{a, 4, -.1, x-2\} \wedge -1$ [ENTER]	$\{\frac{1}{a} \quad \frac{1}{4} \quad -10 \quad \frac{1}{x-2}\}$
Restituisce il reciproco dell'argomento.		
In una lista, restituisce i reciproci degli elementi di <i>lista1</i> .		
<i>matriceQuadrata1</i> $x^{-1} \Rightarrow$ <i>matriceQuadrata</i>	$[1, 2; 3, 4] \wedge -1$ [ENTER]	
Restituisce l'inversa di <i>matriceQuadrata1</i> .	$[1, 2; a, 4] \wedge -1$ [ENTER]	
<i>matriceQuadrata1</i> deve essere una matrice quadrata non singolare.		

<b>  ("with")      TI-89: tasto [I]      TI-92 Plus: tasto [2nd] [I]</b>		
<i>espressione</i>   <i>espressione booleana1</i> [and <i>espressione2</i> <i>booleana</i> ]...[and <i>espressione booleanaN</i> ]	$x+1$   $x=3$ [ENTER]	4
Il simbolo "with" (I) è un operatore binario. La parte a sinistra del segno   è un'espressione, mentre quella alla destra di   specifica una o più relazioni intese a semplificare l'espressione. Le relazioni multiple dopo il segno   devono essere unite da un operatore logico "and".	$x+y$   $x=\sin(y)$ [ENTER]	$\sin(y) + y$
L'operatore "with" è utile per tre tipi principali di funzioni: sostituzioni, vincoli di intervallo ed esclusioni.	$x+y$   $\sin(y)=x$ [ENTER]	$x + y$
Le sostituzioni si presentano nella forma di equazione, quale per esempio $x=3$ o $y=\sin(x)$ . I migliori risultati si ottengono quando la parte destra è una variabile semplice. <i>espressione</i>   <i>variabile</i> = <i>valore</i> sostituisce <i>valore</i> ogni volta che <i>variabile</i> ricorre in <i>espressione</i> .	$x^3 - 2x + 7 \Rightarrow f(x)$ [ENTER]	Done
I vincoli di intervallo si presentano nella forma di una o più disequazioni, unite da operatori logici "and". I vincoli di intervallo permettono inoltre la semplificazione, che risulterebbe altrimenti impossibile o non calcolabile.	$f(x)$   $x=\sqrt{(3)}$ [ENTER]	$\sqrt{3} + 7$
	$(\sin(x))^2 + 2\sin(x) - 6$   $\sin(x)=d$ [ENTER]	$d^2 + 2d - 6$
	$\text{solve}(x^2 - 1 = 0, x)$   $x > 0$ and $x < 2$ [ENTER]	$x = 1$
	$\sqrt{(x)} * \sqrt{(1/x)}$   $x > 0$ [ENTER]	1
	$\sqrt{(x)} * \sqrt{(1/x)}$ [ENTER]	$\sqrt{\frac{1}{x}} \cdot \sqrt{x}$
Le esclusioni utilizzano l'operatore relazionale "diverso da" ( $\neq$ o $\neq$ ) per escludere un valore specifico. Sono impiegate principalmente per escludere una soluzione esatta quando si utilizza <b>cSolve()</b> , <b>cZeros()</b> , <b>fMax()</b> , <b>fMin()</b> , <b>solve()</b> , <b>zeros()</b> , ecc.	$\text{solve}(x^2 - 1 = 0, x)$   $x \neq 1$ [ENTER]	$x = -1$

## → (memorizz.) Tasto **STO▶**

*espressione* → *var*

*lista* → *var*

*matrice* → *var*

*espressione* → *nome\_fun(parametro1,...)*

*lista* → *nome\_fun(parametro1,...)*

*matrice* → *nome\_fun(parametro1,...)*

Se la variabile *var* non esiste, viene creata ed inizializzata in *espressione*, *lista* o *matrice*.

Se la variabile *var* esiste già e non è bloccata o protetta, l'operatore ne sostituisce il contenuto con *espressione*, *lista* o *matrice*.

**Suggerimento:** se si prevede di eseguire calcoli simbolici mediante variabili non definite, si consiglia di evitare di memorizzare qualsiasi cosa con variabili di una sola lettera comunemente utilizzate, quali a, b, c, x, y, z, ecc.

$\pi/4$  → myvar **ENTER**  $\frac{\pi}{4}$

$2\cos(x)$  → Y1(x) **ENTER** Done

{1,2,3,4} → Lst5 **ENTER** {1 2 3 4}

[1,2,3;4,5,6] → MatG **ENTER**  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

"Hello" → str1 **ENTER** "Hello"

## ● (commento) menu Program Editor/Control o

TI-89: tasto **◀ ▶**

TI-92 Plus: tasto **2nd X**

● [testo]

● considera *testo* come una riga di commento, nella quale possono essere annotate alcune istruzioni di programma.

● può trovarsi all'inizio o in qualsiasi altro punto della riga. Tutto quanto si trova a destra del segno ● fino alla fine della riga viene considerato come commento.

Segmento di programma:

```

:
: ● Get 10 points from the
Graph
screen
:For i,1,10 ● This loops 10
times
:

```

## 0b, 0h

TI-89: tasti **0 alpha [B]**

TI-92 Plus: tasti **0 B**

TI-89: tasti **0 alpha [H]**

TI-92 Plus: tasti **0 H**

**0b** numeroBinario

**0h** numeroEsadecimale

In modo base Dec:

0b10+0hF+10 **ENTER** 27

In modo base Bin:

0b10+0hF+10 **ENTER** 0b11011

In modo base Hex:

0b10+0hF+10 **ENTER** 0h1B

Indica, rispettivamente, un numero binario o esadecimale. Per inserire un numero binario o esadecimale, inserire il prefisso 0b o 0h indipendentemente dal modo Base che è stato impostato. Senza prefisso, un numero viene considerato decimale (base 10).

I risultati vengono visualizzati nel modo Base che è stato impostato.

# Informazioni di riferimento



Messaggi di errore della TI-89 / TI-92 Plus .....	544
Modi .....	552
Codici di carattere della TI-89 / TI-92 Plus .....	557
Codici di tasto della TI-89 .....	558
Codici di tasto della TI-92 Plus .....	561
Numeri complessi .....	565
Informazioni sulla precisione .....	568
Variabili di sistema e nomi riservati .....	569
Gerarchia EOS (Sistema Operativo delle Equazioni) .....	570
Formule di regressione .....	572
Algoritmo per le linee di livello e i diagrammi impliciti .....	574
Metodo di Runge-Kutta .....	575

La presente appendice contiene l'elenco completo dei messaggi di errore e dei codici dei caratteri della TI-89 / TI-92 Plus, oltre a varie informazioni sulla modalità di calcoli di alcune operazioni



Per ulteriori informazioni consultare l'appendice C. Ad esempio la sezione "In caso di problemi" dell'appendice C contiene suggerimenti utili per risolvere eventuali difficoltà nell'uso della TI-89 / TI-92 Plus.



## Messaggi di errore della TI-89 / TI-92 Plus

La seguente tabella contiene una lista dei messaggi visualizzati quando viene riscontrato un errore di inserimento o un errore interno. Il numero riportato a sinistra di ogni messaggio è un numero di errore interno non visualizzato. Se l'errore si verifica all'interno di un blocco Try...EndTry, il numero di errore viene memorizzato nella variabile di sistema *errornum*. La maggior parte dei messaggi di errore è chiara e non richiede ulteriori informazioni descrittive. Per altri messaggi di errore, invece, sono state aggiunte delle informazioni.

Numero errore	Descrizione
10	<b>A function did not return a value</b> <i>(Una funzione non fornisce un valore)</i>
20	<b>A test did not resolve to TRUE or FALSE</b> <i>(Un test non sa stabilire se TRUE o FALSE)</i> Generalmente, non è possibile confrontare variabili non definite. Per esempio, quando si esegue il test <code>If a&lt;b</code> , viene generato questo errore se le variabili <code>a</code> o <code>b</code> sono non definite al momento dell'esecuzione dell'istruzione.
30	<b>Argument cannot be a folder name</b> <i>(Argomento non può essere un nome di cartella (folder))</i>
40	<b>Argument error</b> <i>(Argomento errato)</i>
50	<b>Argument mismatch</b> <i>(Argomento di tipo errato)</i> Due o più argomenti devono essere dello stesso tipo. Per esempio, <b>PtOn</b> <i>espressione1,espressione2</i> e <b>PtOn</b> <i>lista1,lista2</i> sono entrambi validi, ma non vi è corrispondenza tra gli argomenti di <b>PtOn</b> <i>espressione,lista</i> .
60	<b>Argument must be a Boolean expression or integer</b> <i>(Argomento deve essere una espressione Booleana o intera)</i>
70	<b>Argument must be a decimal number</b> <i>(Argomento deve essere un numero decimale)</i>
80	<b>Argument must be a label name</b> <i>(Argomento deve essere una etichetta (label))</i>
90	<b>Argument must be a list</b> <i>(Argomento deve essere una lista)</i>
100	<b>Argument must be a matrix</b> <i>(Argomento deve essere una matrice)</i>
110	<b>Argument must be a Pic</b> <i>(Argomento deve essere un Dis (pic))</i>
120	<b>Argument must be a Pic or string</b> <i>(Argomento deve essere un Dis (pic) o una stringa)</i>
130	<b>Argument must be a string</b> <i>(Argomento deve essere una stringa)</i>
140	<b>Argument must be a variable name</b> <i>(Argomento deve essere un nome di variabile)</i> Per esempio, <code>DelVar 12</code> non è valido, poiché un numero non può essere un nome di variabile.
150	<b>Argument must be an empty folder name</b> <i>(Argomento deve essere un nome di Cartella (folder) vuota)</i>

Numero errore	Descrizione
160	<b>Argument must be an expression</b> ( <i>Argomento deve essere una espressione</i> ) Per esempio, $\text{zeros}(2x+3=0,x)$ non è valido, in quanto il primo argomento è un'equazione.
161	<b>ASAP or Exec string too long</b> ( <i>Stringa ASAP o Exec troppo lunga</i> )
163	<b>Attribute (8-digit number) of object (8-digit number) not found</b> ( <i>Impossibile trovare attributo (numero di 8 cifre) dell'oggetto (numero di 8 cifre)</i> )
165	<b>Batteries too low for sending/receiving product code</b> ( <i>Carica delle batterie non sufficiente per inviare/ricevere il codice del prodotto</i> ) Installare nuove batterie prima di inviare o ricevere software del prodotto (codice base).
170	<b>Bound</b> ( <i>Estremo</i> ) Nelle funzioni matematiche di rappresentazione grafica interattiva quali 2:Zero, l'estremo inferiore deve essere minore di quello superiore per poter definire un intervallo di ricerca.
180	<b>Break</b> ( <i>Interruzione</i> ) È stato premuto il tasto <b>[ON]</b> durante l'esecuzione di un calcolo lungo o di un programma.
185	<b>Checksum error</b> ( <i>Errore nella somma di controllo</i> )
190	<b>Circular definition</b> ( <i>Definizione circolare</i> ) Questo messaggio viene visualizzato per evitare l'esaurimento della memoria nel corso di una sostituzione infinita dei valori di una variabile durante la semplificazione. Per esempio, questo errore viene causato da una definizione come $a+1 \rightarrow a$ , nella quale $a$ è una variabile non definita.
200	<b>Constraint expression invalid</b> ( <i>Condizione non valida</i> ) Per esempio, l'espressione $\text{solve}(3x^2-4=0, x) \mid x < 0 \text{ or } x > 5$ genera questo messaggio di errore poiché il vincolo è separato dall'operatore "or" e non da "and."
210	<b>Data type</b> ( <i>Tipo dati</i> ) Il tipo di dati di un argomento è sbagliato.
220	<b>Dependent limit</b> ( <i>Estremo dipendente</i> ) Un estremo di integrazione dipende dalla variabile di integrazione. Per esempio, $\int (x^2, x, 1, x)$ non è ammesso.
225	<b>Diff Eq setup</b> ( <i>Impostazione equazioni differenziali</i> )
230	<b>Dimension</b> ( <i>Dimensione</i> ) Un indice di lista o di matrice non è valido. Per esempio, se la lista $\{1,2,3,4\}$ viene memorizzata in $L1$ , allora $L1[5]$ genera un errore di dimensioni, in quanto $L1$ contiene solamente quattro elementi.
240	<b>Dimension mismatch</b> ( <i>Dimensioni non corrispondenti</i> ) Le dimensioni di due o più argomenti devono essere uguali. Nell'esempio $[1,2]+[1,2,3]$ vi è una mancanza di corrispondenza tra le dimensioni, in quanto le matrici contengono un numero diverso di elementi.
250	<b>Divide by zero</b> ( <i>Divisione per zero</i> )

Numero errore	Descrizione
260	<b>Domain error</b> ( <i>Errore di dominio</i> ) Un argomento deve essere in un dominio specifico. Per esempio, <code>ans(100)</code> non è valido, in quanto l'argomento di <b>ans()</b> deve essere compreso nell'intervallo tra 1 e 99.
270	<b>Duplicate variable name</b> ( <i>Nome di variabile duplicato</i> )
280	<b>Else and Elself invalid outside of If..EndIf block</b> ( <i>Else e Elself non validi fuori dal blocco If...Endif</i> )
290	<b>EndTry is missing the matching Else statement</b> ( <i>EndTry fallisce la corrispondente istruzione Else</i> )
295	<b>Excessive iteration</b> ( <i>Numero eccessivo di iterazioni</i> )
300	<b>Expected 2 or 3-element list or matrix</b> ( <i>Lista o matrice a 2 o 3 elementi</i> )
307	<b>Flash application extension (function or program) not found</b> ( <i>Impossibile trovare estensione applicazione Flash (funzione o programma)</i> )
308	<b>Flash application not found</b> ( <i>Impossibile trovare applicazione Flash</i> )
310	<b>First argument of nSolve must be a univariate equation</b> ( <i>Il primo argomento di nSolve deve essere un'equazione ad una sola variabile</i> ) Il primo argomento deve essere un'equazione e tale equazione non può contenere una variabile priva di valore diversa da quella ricercata. Per esempio, <code>nSolve(3x^2-4=0, x)</code> è un'equazione valida; tuttavia, <code>nSolve(3x^2-4, x)</code> non è un'equazione e <code>nSolve(3x^2-y=0, x)</code> non è un'equazione ad una sola variabile in quanto y non ha valore in questo esempio.
320	<b>First argument of solve or cSolve must be an equation or inequality</b> ( <i>Il primo argomento di solve o cSolve deve essere un'equazione o una disequazione</i> ) Per esempio, <code>solve(3x^2-4, x)</code> non è valido in quanto il primo argomento non è un'equazione.
330	<b>Folder</b> ( <i>Cartella</i> ) Nel menu VAR-LINK si è cercato di memorizzare una variabile in una cartella inesistente.
335	<b>Graph functions y1(x)...y99(x) not available in Diff Equations mode</b> ( <i>I grafici delle funzioni y1(x)...y99(x) non sono disponibili nel modo Diff.Eq.</i> )
345	<b>Inconsistent units</b> ( <i>Unità di misura non coerenti</i> )
350	<b>Index out of range</b> ( <i>Indice non valido</i> )
360	<b>Indirection string is not a valid variable name</b> ( <i>La stringa da convertire non è un nome di variabile valido</i> )
380	<b>Invalid ans()</b> ( <i>ans() non valida</i> )
390	<b>Invalid assignment</b> ( <i>Assegnazione non valida</i> )
400	<b>Invalid assignment value</b> ( <i>Valore di assegnazione non valido</i> )

Numero errore	Descrizione
405	<b>Invalid axes</b> ( <i>Assi non validi</i> )
410	<b>Invalid command</b> ( <i>Comando non valido</i> )
420	<b>Invalid folder name</b> ( <i>Nome di cartella non valido</i> )
430	<b>Invalid for the current mode settings</b> ( <i>Non valido per gli attuali parametri di Mode</i> )
440	<b>Invalid implied multiply</b> ( <i>Moltiplicazione sottintesa non valida</i> ) L'esempio $x(x+1)$ non è valido, mentre $x*(x+1)$ è la sintassi corretta. In questo modo viene evitata ogni confusione tra la moltiplicazione sottintesa e i richiami di funzione.
450	<b>Invalid in a function or current expression</b> ( <i>Non valido in una funzione o nella attuale espressione</i> ) Solo alcuni comandi sono validi in una funzione definita dall'utente. Le voci introdotte in Window Editor, Table Editor, Data/Matrix Editor e nell'applicazione Solver, nonché i prompt di sistema quali Lower Bound, non possono contenere nessun comando o segno di due punti (:). Per ulteriori informazioni, vedere inoltre "Creazione e calcolo di funzioni definite dall'utente" nel capitolo 5.
460	<b>Invalid in Custom..EndCustm block</b> ( <i>Non valido nel blocco Custom..EndCustm</i> )
470	<b>Invalid in Dialog..EndDlog block</b> ( <i>Non valido nel blocco Dialog..EndDlog</i> )
480	<b>Invalid in Toolbar..EndTBar block</b> ( <i>Non valido nel blocco Toolbar..EndTBar</i> )
490	<b>Invalid in Try..EndTry block</b> ( <i>Non valido nel blocco Try..EndTry</i> )
500	<b>Invalid label</b> ( <i>Etichetta (label) non valida</i> ) I nomi delle etichette devono attenersi alle stesse regole definite per i nomi delle variabili.
510	<b>Invalid list or matrix</b> ( <i>Lista o matrice non valida</i> ) Per esempio, una lista all'interno di un'altra lista, quale $\{2,\{3,4\}\}$ non è valida.
520	<b>Invalid outside Custom..EndCustm or ToolBar..EndTbar blocks</b> ( <i>Non valido fuori dai blocchi Custom..EndCustm o ToolBar..EndTBar</i> ) Per esempio, un comando <b>Item</b> eseguito al di fuori di una struttura <b>Custom</b> o <b>ToolBar</b> .
530	<b>Invalid outside Dialog..EndDlog, Custom..EndCustm, or ToolBar..EndTBar blocks</b> ( <i>Non valido fuori dai blocchi Dialog..EndDlog, Custom..EndCustm, o ToolBar..EndTBar</i> ) Per esempio, un comando <b>Title</b> eseguito al di fuori di una struttura <b>Dialog</b> , <b>Custom</b> o <b>ToolBar</b> .
540	<b>Invalid outside Dialog..EndDlog block</b> ( <i>Non valido fuori dal blocco Dialog..EndDlog</i> ) Per esempio, il comando <b>DropDown</b> eseguito al di fuori di una struttura <b>Dialog</b> .
550	<b>Invalid outside function or program</b> ( <i>Non valido fuori da funzione o programmi</i> ) Alcuni comandi non sono validi al di fuori di un programma o di una funzione. Per esempio, <b>Local</b> non può essere utilizzato se non all'interno di un programma o di una funzione.

Numero errore	Descrizione
560	<b>Invalid outside Loop..EndLoop, For..EndFor, or While..EndWhile blocks</b> <i>(Non valido fuori dai blocchi Loop..EndLoop, For..EndFor, o While..EndWhile)</i> Per esempio, il comando <b>Exit</b> è valido solamente all'interno di questi blocchi iterativi.
570	<b>Invalid pathname</b> <i>(Nome di percorso non valido)</i> Per esempio, il nome di percorso \\var non è valido.
575	<b>Invalid polar complex</b> <i>(Numero complesso in forma polare non valido)</i>
580	<b>Invalid program reference</b> <i>(Chiamata di programma non valida)</i> Non è possibile fare riferimento a programmi all'interno di funzioni o espressioni quali 1+p(x), dove p è un programma.
590	<b>Invalid syntax block</b> <i>(Sintassi del blocco non valida)</i> Un blocco di sintassi <b>Dialog..EndDlg</b> è vuoto o ha più di un titolo. Un blocco <b>Custom..EndCustm</b> non può contenere variabili PIC e le voci devono essere precedute da un titolo. In un blocco <b>Toolbar..EndTBar</b> deve essere presente un secondo argomento, se non segue nessuna voce, oppure le voci devono avere un secondo argomento ed essere precedute da un titolo.
600	<b>Invalid table</b> <i>(Table non valida)</i>
605	<b>Invalid use of units</b> <i>(Uso di unità non valido)</i>
610	<b>Invalid variable name in a Local statement</b> <i>(Nome di variabile non valido in una istruzione Local)</i>
620	<b>Invalid variable or function name</b> <i>(Nome di variabile o di funzione non valido)</i>
630	<b>Invalid variable reference</b> <i>(Chiamata di variabile non valida)</i>
640	<b>Invalid vector syntax</b> <i>(Sintassi del vettore non valida)</i>
650	<b>Link transmission</b> <i>(Errore di collegamento)</i> Una trasmissione tra due unità non è stata completata. Verificare che l'apposito cavo sia stato collegato correttamente in entrambe le unità.
665	<b>Matrix not diagonalizable</b> <i>(Matrice non diagonalizzabile)</i>
670 673	<b>Memory</b> <i>(Memoria)</i> Il calcolo ha richiesto un quantitativo di memoria superiore a quello disponibile in quel momento. Se si ottiene questo errore quando si tenta di eseguire un programma di notevoli dimensioni, potrà essere necessario dividere il programma in più programmi o funzioni di dimensioni inferiori in modo che ogni programma/funzione richiami gli altri.
680	<b>Missing (</b> <i>(Manca (</i>

Numero errore	Descrizione
690	<b>Missing )</b> ( <i>Manca )</i> )
700	<b>Missing "</b> ( <i>Manca "</i> )
710	<b>Missing ]</b> ( <i>Manca ]</i> )
720	<b>Missing }</b> ( <i>Manca }</i> )
730	<b>Missing start or end of block syntax</b> ( <i>Manca inizio o fine del blocco</i> )
740	<b>Missing Then in the If..EndIf block</b> ( <i>Manca Then nel blocco If..EndIf</i> )
750	<b>Name is not a function or program</b> ( <i>Il nome non è una funzione o un programma</i> )
765	<b>No functions selected</b> ( <i>Nessuna funzione selezionata</i> )
780	<b>No solution found</b> ( <i>Nessuna soluzione</i> ) Questo errore viene generato quando vengono utilizzate le funzioni matematiche interattive (F5:Math) nell'applicazione Graph. Per esempio, viene visualizzato tale errore se si cerca di trovare un punto di flesso nella parabola $y_1(x)=x^2$ , che non esiste.
790	<b>Non-algebraic variable in expression</b> ( <i>Variabile non algebrica nell'espressione</i> ) a+1 non è valido se a è il nome di una funzione PIC, GDB, MAC, FIG, ecc. Utilizzare nell'espressione un nome di variabile diverso oppure cancellare la variabile.
800	<b>Non-real result</b> ( <i>Risultato non reale</i> ) Per esempio, $\ln(-2)$ non è valido se l'unità è nell'impostazione REAL del modo Complex Format.
810	<b>Not enough memory to save current variable. Please delete unneeded variables on the Var-Link screen and re-open editor as current OR re-open editor and use F1 8 to clear editor.</b> ( <i>Non abbastanza memoria per salvare la variabile. Cancella variabili non necessarie sullo schermo Var-Link e riapri l'editor attivo oppure riapri l'editor e usa F1 8 per cancellarlo.</i> ) Questo messaggio di errore viene generato quando la memoria è limitata in Data/Matrix Editor.
830	<b>Overflow</b>
840	<b>Plot setup</b>

Numero errore	Descrizione
850	<b>Program not found</b> ( <i>Programma non trovato</i> ) Non è stato possibile trovare un riferimento ad un programma, all'interno di un altro programma, seguendo il percorso dato durante l'esecuzione.
860	<b>Recursion is limited to 255 calls deep</b> ( <i>Ricorsione limitata a 255 chiamate</i> )
870	<b>Reserved name or system variable</b> ( <i>Nome riservato o variabile di sistema</i> )
875	<b>ROM-resident routine not available</b> ( <i>Routine residente nella ROM non disponibile</i> )
880	<b>Sequence setup</b> ( <i>Setup Successione</i> )
885	<b>Signature error</b> ( <i>Errore di segnatura</i> )
890	<b>Singular matrix</b> ( <i>Matrice singolare</i> )
895	<b>Slope fields need one selected function and are used for 1st-order equations only</b> ( <i>I campi di inclinazione richiedono che sia selezionata una funzione e vengono utilizzati solo per le equazioni del primo ordine</i> ).
900	<b>Stat</b> ( <i>Statistica</i> )
910	<b>Syntax</b> ( <i>Sintassi</i> ) La struttura di una voce inserita non è corretta. Per esempio, la struttura $x \pm y$ ( $x$ più meno $y$ ) non è valida, mentre la struttura $x \mp y$ ( $x$ più negativo $y$ ) è corretta.
930	<b>Too few arguments</b> ( <i>Troppo pochi argomenti</i> ) Nell'espressione o nell'equazione mancano uno o più argomenti. Per esempio, $d(f(x))$ non è valido, mentre la sintassi corretta è $d(f(x), x)$ .
940	<b>Too many arguments</b> ( <i>Troppi argomenti</i> ) L'espressione o l'equazione contengono un numero eccessivo di argomenti e non è possibile calcolarle.
950	<b>Too many subscripts</b> ( <i>Troppi indici</i> )
955	<b>Too many undefined variables</b> ( <i>Troppe variabili non definite</i> )
960	<b>Undefined variable</b> ( <i>Variabile non definita</i> )
965	<b>Unlicensed product software or Flash application</b> ( <i>Codice di prodotto non autorizzato</i> )
970	<b>Variable in use so references or changes are not allowed</b> ( <i>Variabile in uso, quindi non sono permessi riferimenti o cambiamenti</i> )
980	<b>Variable is locked or protected</b> ( <i>Variabile bloccata o protetta</i> )
990	<b>Variable name is limited to 8 characters</b> ( <i>Nome di variabile limitato a 8 caratteri</i> )
1000	<b>Window variables domain</b> ( <i>Valori dei parametri di Window</i> )
1010	<b>Zoom</b> ( <i>Zoom</i> )

Numero errore	Descrizione
	<b>Warning: <math>\infty^0</math> or <math>\text{undef}^0</math> replaced by 1</b> ( <i>Attenzione: <math>\infty^0</math> o indeterminato<math>^0</math> sostituito con 1</i> )
	<b>Warning: <math>0^0</math> replaced by 1</b> ( <i>Attenzione: <math>0^0</math> sostituito con 1</i> )
	<b>Warning: <math>1^\infty</math> or <math>1^\text{undef}</math> replaced by 1</b> ( <i>Attenzione: <math>1^\infty</math> o <math>1^\text{indeterminato}</math> sostituito con 1</i> )
	<b>Warning: cSolve may specify more zeros</b> ( <i>Attenzione: CSolve potrebbe specificare più zeri</i> )
	<b>Warning: May produce false equation</b> ( <i>Attenzione: può produrre un'equazione falsa</i> )
	<b>Warning: Expected finite real integrand</b> ( <i>Attenzione: aspetto un integrando reale finito</i> )
	<b>Warning: May not be fully simplified</b> ( <i>Attenzione: non può essere completamente semplificata</i> )
	<b>Warning: More solutions may exist</b> ( <i>Attenzione: possono esistere altre soluzioni</i> )
	<b>Warning: May introduce false solutions</b> ( <i>Attenzione: potrebbe introdurre soluzioni false</i> )
	<b>Warning: Operation may lose solutions</b> ( <i>Attenzione: l'operazione potrebbe far perdere soluzioni</i> )
	<b>Warning: Requires &amp; returns 32 bit value</b> ( <i>Attenzione: richiede e restituisce un valore di 32 bit</i> )
	<b>Warning: Overflow replaced by <math>\infty</math> or <math>-\infty</math></b> ( <i>Attenzione: overflow sostituito con <math>\infty</math> o <math>-\infty</math></i> )
	<b>Warning: Questionable accuracy</b> ( <i>Attenzione: precisione dubbia</i> )
	<b>Warning: Questionable solution</b> ( <i>Attenzione: soluzione dubbia</i> )
	<b>Warning: Solve may specify more zeros</b> ( <i>Attenzione: Solve potrebbe specificare più zeri</i> )
	<b>Warning: Trig argument too big to reduce</b> ( <i>Attenzione: argomento troppo grande per una riduzione</i> )



In questa sezione sono descritte le diverse modalità della TI-89 / TI-92 Plus e le rispettive impostazioni possibili. Tali impostazioni di modo vengono visualizzate premendo **[MODE]**.

## Graph

Specifica il tipo di grafici che è possibile tracciare.

1:FUNCTION	funzioni $y(x)$ (Capitolo 6)
2:PARAMETRIC	equazioni parametriche $x(t)$ e $y(t)$ (Capitolo 7)
3:POLAR	equazioni polari $r(\theta)$ (Capitolo 8)
4:SEQUENCE	successioni $u(n)$ (Capitolo 9)
5:3D	equazioni 3D $z(x,y)$ (Capitolo 10)
6:DIFF EQUATIONS	equazioni differenziali $y'(t)$ (Capitolo 11)

**Nota:** quando si utilizza lo schermo suddiviso con l'impostazione Number of Graphs = 2, Graph si riferisce alla parte superiore o sinistra, mentre Graph 2 a quella inferiore o destra.

## Current Folder

Specifica la cartella corrente. È possibile impostare diverse cartelle con specifiche configurazioni delle variabili, database Graph, programmi, ecc.

**Nota:** per ulteriori informazioni sull'utilizzo delle cartelle, vedere il Capitolo 5.

1:main	Cartella di default inclusa nella TI-89 / TI-92 Plus.
2: — (cartelle personalizzate)	Le altre cartelle sono disponibili solo se sono state create dall'utente.

## Display Digits

Permette di selezionare il numero di cifre. Queste impostazioni decimali influiscono solo sulla visualizzazione dei risultati; i numeri possono essere inseriti in qualsiasi formato.

Internamente, la TI-89 / TI-92 Plus memorizza numeri decimali con 14 cifre significative. Ai fini della visualizzazione, questi numeri vengono arrotondati ad un massimo di 12 cifre significative.

1:FIX 0 2:FIX 1 ... D:FIX 12	I risultati sono sempre visualizzati con il numero di cifre decimali selezionato.
E:FLOAT	Il numero di cifre decimali cambia a seconda del risultato.
F:FLOAT 1 G:FLOAT 2 ... Q:FLOAT 12	Se il numero di cifre della parte intera è maggiore di quello selezionato, il risultato viene arrotondato e visualizzato in notazione scientifica.  Per esempio, in FLOAT 4: 12345. viene visualizzato come 1.235E4

---

## Angle

Specifica l'unità di misura nella quale i valori degli angoli vengono interpretati e visualizzati nelle funzioni trigonometriche e nelle conversioni polare/rettangolare.

---

1:RADIAN

---

2:DEGREE

---

## Exponential Format

Specifica il formato di notazione da utilizzare. Tali formati influiscono solo sulla visualizzazione dei risultati; i numeri possono essere inseriti in qualsiasi formato. È possibile visualizzare risultati numerici fino a 12 cifre e con esponenti di 3 cifre.

---

1:NORMAL

Esprime i numeri nel formato standard tradizionale. Per esempio, 12345.67

---

2:SCIENTIFIC

Esprime i numeri in due parti:

- Le cifre significative sono visualizzate con una cifra a sinistra del punto decimale.
- Le potenze di 10 sono visualizzate a destra di E.

Per esempio, 1.234567E4 equivale a  $1.234567 \times 10^4$

---

3:ENGINEERING

Questo formato è simile alla notazione scientifica. Tuttavia:

- I numeri possono avere una, due o tre cifre prima della virgola decimale.
- L'esponente delle potenze di 10 è un multiplo di tre.

Per esempio, 12.34567E3 equivale a  $12.34567 \times 10^3$

---

**Nota:** se è stato selezionato il formato NORMAL, ma non è possibile visualizzare il numero di cifre selezionato per la risposta mediante Display Digits, la TI-89 / TI-92 Plus visualizza la risposta in notazione scientifica. Se invece Display Digits = FLOAT, viene utilizzata la notazione scientifica per gli esponenti di 12 o superiori e per quelli di -4 o inferiori.

## Complex Format

Questo formato permette di specificare se si desidera che vengano visualizzati i risultati complessi e, in tale caso, il loro formato.

---

1:REAL

Non visualizza i risultati complessi (se il risultato è un numero complesso e nella voce inserita non è contenuta l'unità complessa  $i$ , viene visualizzato un messaggio di errore).

---

2:RECTANGULAR

Visualizza i numeri complessi nella forma:  $a+bi$

---

3:POLAR

Visualizza i numeri complessi nella forma:  $re^{i\theta}$

---

---

## Vector Format

Questo formato determina il modo di visualizzazione dei vettori a due e tre elementi. I vettori possono essere inseriti in qualsiasi sistema di coordinate.

---

1:RECTANGULAR	Le coordinate sono espresse come x, y e z. Per esempio, [3,5,2] rappresenta $x = 3$ , $y = 5$ e $z = 2$ .
2:CYLINDRICAL	Le coordinate sono espresse come r, $\theta$ e z. Per esempio, [3,45,2] rappresenta $r = 3$ , $\theta = 45$ e $z = 2$ .
3:SPHERICAL	Le coordinate sono espresse come r, $\theta$ e $\phi$ . Per esempio, [3,45,90] rappresenta $r = 3$ , $\theta = 45$ e $\phi = 90$ .

---

## Pretty Print

Determina la visualizzazione dei risultati nello schermo base.

---

1:OFF	I risultati sono visualizzati in modo lineare, monodimensionale.  Per esempio, $\pi^2$ , $\pi/2$ o $\sqrt{(x-3)/x}$
2:ON	I risultati sono visualizzati nel formato standard tradizionale.  Per esempio, $\pi^2$ , $\frac{\pi}{2}$ o $\sqrt{\frac{x-3}{x}}$

---

**Nota:** la descrizione completa di queste impostazioni è riportata nel Capitolo 2 “Formati per la visualizzazione dei risultati”.

## Split Screen

Permette di dividere lo schermo in due parti. Per esempio, è possibile visualizzare un grafico e vedere contemporaneamente Y= Editor (Capitolo 14).

---

1:FULL	Lo schermo non è diviso.
2:TOP-BOTTOM	Le applicazioni sono riportate in due schermi sovrapposti uno sopra all'altro.
3:LEFT-RIGHT	Le applicazioni sono riportate in due schermi affiancati uno a destra e l'altro a sinistra.

---

Per determinare il modo di visualizzazione delle informazioni in uno schermo suddiviso, utilizzare questo modo insieme ad altri modi quali Split 1 App, Split 2 App e Number of Graphs e Split Screen Ratio. (Split Screen Ratio è disponibile solo nella TI-92 Plus.)

---

**Split 1 App  
e  
Split 2 App**

Specificano l'applicazione visualizzata sullo schermo.

- Nello schermo intero, è attivo solo Split 1 App.
- Nello schermo suddiviso, Split 1 App corrisponde alla parte superiore o sinistra dello schermo e Split 2 App a quella inferiore o destra.

Le applicazioni disponibili vengono elencate premendo  $\blacktriangleright$  dallo schermo di modo Page 2 oppure premendo  $\boxed{\text{APPS}}$ . In ciascuno schermo sono presenti diverse applicazioni, tranne che nel modo di rappresentazione grafica con schermi affiancati.

**Number of Graphs**

Specifica se è possibile visualizzare contemporaneamente i grafici su entrambe le parti dello schermo suddiviso.

1	I grafici possono essere visualizzati solo in una parte.
2	In entrambe le parti possono essere visualizzati schermi dei grafici separati (impostazione Graph o Graph 2) con impostazioni indipendenti.

**Graph 2**

Specifica il tipo di grafico che è possibile tracciare nella seconda parte di uno schermo suddiviso. Tale modo è attivo solo quando è stato impostato Number of Graphs = 2. Nell'impostazione con i due schermi affiancati, Graph determina il tipo di grafico della parte superiore o sinistra dello schermo suddiviso, mentre Graph 2 quello della parte inferiore o destra. Le opzioni disponibili sono le stesse di Graph.

**Split Screen Ratio  
(solo TI-92 Plus)**

Specifica proporzionalmente le dimensioni delle due parti di uno schermo suddiviso.

1:1	Lo schermo è suddiviso equamente.
1:2	La parte destra o quella superiore è circa il doppio della parte sinistra o di quella inferiore.
2:1	La parte superiore o quella sinistra è circa il doppio della parte inferiore o di quella destra.

**Exact/Approx**

Specifica il modo in cui le espressioni frazionarie e simboliche sono calcolate e visualizzate. Grazie alla possibilità di memorizzare i formati razionale e simbolico nell'impostazione EXACT, la TI-89 / TI-92 Plus offre una maggiore precisione, eliminando molti errori dovuti all'arrotondamento numerico.

1:AUTO	Utilizza l'impostazione EXACT nella maggior parte dei casi. Tuttavia ricorre all'impostazione APPROXIMATE se i dati introdotti contengono un punto decimale.
2:EXACT	Visualizza i risultati di numeri non interi nel rispettivo formato razionale o simbolico.
3:APPROXIMATE	Visualizza i risultati numerici nel formato a virgola mobile.

**Nota:** una completa descrizione di queste impostazioni è riportata nel Capitolo 2 "Formati per la visualizzazione dei risultati".

---

**Base** Consente di eseguire calcoli inserendo i numeri nei formati decimale, binario o esadecimale.

1:DEC	I numeri decimali utilizzano 0 - 9 nel formato in base 10.
2:HEX	I numeri esadecimali utilizzano 0 - 9 e A - F nel formato in base 16.
3:BIN	I numeri binari utilizzano 0 ed 1 nel formato in base 2.

**Unit System** Consente di inserire un'unità per i valori in un'espressione, come  $6_m * 4_m$  o  $23_m/_s * 10_s$ , converte i valori da un'unità all'altra all'interno della stessa categoria, nonché consente di creare unità definite dall'utente.

1:SI	Selezionare SI per il sistema di misura metrico decimale.
2:ENG/US	Selezionare ENG/US per il sistema di misura non metrico decimale (anglosassone).
3:CUSTOM	Consente di selezionare preimpostazioni personalizzate.

**Custom Units** Consente di selezionare impostazioni predefinite personalizzate. Questa modalità non è selezionabile se non si seleziona Unit System, 3:CUSTOM.

**Language** Consente di localizzare la TI-89 / TI-92 Plus in una lingue diversa, a seconda delle applicazioni Flash linguistiche installate.

1:English	La lingua predefinita inclusa nel codice base della TI-89 / TI-92 Plus.
2: — (applicazioni Flash linguistiche)	Sono disponibili lingue alternative solo se sono state installate le relative applicazioni Flash linguistiche.

## Codici di carattere della TI-89 / TI-92 Plus

La funzione **char()** permette di fare riferimento a tutti i caratteri digitando il corrispondente codice numerico di carattere. Per esempio, per visualizzare **♦** sullo schermo Program I/O, utilizzare `Disp char(127)`. La funzione **ord()** permette di conoscere il codice numerico di un carattere. Per esempio, `ord("A")` restituisce il valore 65.

1. SOH	38. &	75. K	112. p	149. E	186. °	223. ß
2. STX	39. '	76. L	113. q	150. e	187. »	224. à
3. ETX	40. (	77. M	114. r	151. i	188. d	225. á
4. EOT	41. )	78. N	115. s	152. r	189. j	226. â
5. ENQ	42. *	79. O	116. t	153. T	190. ∞	227. ã
6. ACK	43. +	80. P	117. u	154. x̄	191. ç	228. ä
7. BELL	44. ,	81. Q	118. v	155. ȳ	192. À	229. â
8. BS	45. -	82. R	119. w	156. ≤	193. Á	230. æ
9. TAB	46. .	83. S	120. x	157. ≠	194. Â	231. ç
10. LF	47. /	84. T	121. y	158. ≥	195. Ã	232. è
11. ␣	48. 0	85. U	122. z	159. ∠	196. Ä	233. é
12. FF	49. 1	86. V	123. {	160. ...	197. Å	234. ê
13. CR	50. 2	87. W	124.	161. ¡	198. Æ	235. ë
14. ☐	51. 3	88. X	125. }	162. ¢	199. Ç	236. ì
15. ✓	52. 4	89. Y	126. ~	163. £	200. È	237. í
16. ■	53. 5	90. Z	127. ♦	164. ¤	201. É	238. î
17. ◀	54. 6	91. [	128. α	165. ¥	202. Ê	239. ï
18. ▶	55. 7	92. \	129. β	166. ¦	203. Ë	240. ð
19. ▲	56. 8	93. ]	130. Γ	167. §	204. Ì	241. ñ
20. ▼	57. 9	94. ^	131. γ	168. √	205. Í	242. ò
21. ←	58. :	95. _	132. Δ	169. ●	206. Î	243. ó
22. →	59. ;	96. `	133. δ	170. ¢	207. Ĩ	244. ô
23. ↑	60. <	97. a	134. ε	171. «	208. Đ	245. õ
24. ↓	61. =	98. b	135. ζ	172. ¬	209. Ñ	246. ö
25. ◀	62. >	99. c	136. θ	173. -	210. Ò	247. ÷
26. ▶	63. ?	100. d	137. λ	174. ®	211. Ó	248. ø
27. ↑	64. @	101. e	138. ξ	175. -	212. Ô	249. ù
28. ∪	65. A	102. f	139. Π	176. °	213. Õ	250. ú
29. ∩	66. B	103. g	140. π	177. ±	214. Ö	251. û
30. ⊂	67. C	104. h	141. ρ	178. ²	215. ×	252. ü
31. ∈	68. D	105. i	142. Σ	179. ³	216. Ø	253. ý
32. SPACE	69. E	106. j	143. σ	180. -¹	217. Ù	254. þ
33. !	70. F	107. k	144. τ	181. μ	218. Ú	255. ÿ
34. "	71. G	108. l	145. φ	182. ¶	219. Û	
35. #	72. H	109. m	146. ψ	183. •	220. Ü	
36. \$	73. I	110. n	147. Ω	184. +	221. Ý	
37. %	74. J	111. o	148. ω	185. ¹	222. Þ	

## Codici di tasto della TI-89

La funzione **getKey()** restituisce un valore corrispondente all'ultimo tasto premuto, secondo le tabelle riportate in questa sezione. Per esempio, se il programma contiene una funzione **getKey()**, premendo **[2nd]** **[F6]** viene restituito il valore 273.

**Tabella 1: Codici di tasto dei tasti principali**

Tasto	Modificatore									
	Nessuno		↑		[2nd]		♦		[alpha]	
	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore
<b>[F1]</b>	F1	268	F1	268	F6	273	Y=	8460	F1	268
<b>[F2]</b>	F2	269	F2	269	F7	274	WINDOW	8461	F2	269
<b>[F3]</b>	F3	270	F3	270	F8	275	GRAPH	8462	F3	270
<b>[F4]</b>	F4	271	F4	271	F4	271	TblSet	8463	F4	271
<b>[F5]</b>	F5	272	F5	272	F5	272	TABLE	8464	F5	272
<b>[♦]</b>			COPY	24576	CUT	12288				
<b>[alpha]</b>					a-lock					
<b>[ESC]</b>	ESC	264	ESC	264	QUIT	4360	PASTE	8456	ESC	264
<b>[APPS]</b>	APPS	265	APPS	265	SWITCH	4361		8457	APPS	265
<b>[HOME]</b>	HOME	277	HOME	277	CUST	4373	HOME	277	HOME	277
<b>[MODE]</b>	MODE	266	MODE	266	►	18	_	95	MODE	266
<b>[CATALOG]</b>	CATLG	278	CATLG	278	<i>i</i>	151	∞	190	CATLG	278
<b>[←]</b>	BS	257	BS	257	INS	4353	DEL	8449	BS	257
<b>[CLEAR]</b>	CLEAR	263	CLEAR	263	CLEAR	263		8455	CLEAR	263
<b>[X]</b>	x	120	X	88	LN	4184	e <sup>x</sup>	8280	x	120
<b>[Y]</b>	y	121	Y	89	SIN	4185	SIN <sup>-1</sup>	8281	y	121
<b>[Z]</b>	z	122	Z	90	COS	4186	COS <sup>-1</sup>	8282	z	122
<b>[T]</b>	t	116	T	84	TAN	4180	TAN <sup>-1</sup>	8276	t	116
<b>[^]</b>	^	94	^	94	π	140	θ	136	^	94
<b>[I]</b>		124	F	70	°	176	Format d/b	8316	f	102
<b>[[</b>	(	40	B	66	{	123			b	98
<b>[)]</b>	)	41	C	67	}	125	●	169	c	99
<b>[.]</b>	,	44	D	68	[	91		8236	d	100
<b>[÷]</b>	/	47	E	69	]	93	!	33	e	101
<b>[×]</b>	*	42	J	74	√	4138	&	38	j	106
<b>[-]</b>	-	45	O	79	VAR-LNK	4141	Contr. -		o	111
<b>[+]</b>	+	43	U	85	CHAR	4139	Contr. +		u	117

**Tabella 1: Codici di tasto principal (continua)**

Tasto	Modificatore									
	Nessuno		↑		2nd		♦		alpha	
	Assoc.	Value	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore
ENTER	CR	13	CR	13	ENTRY	4109	APPROX	8205	CR	13
STO▶	STO▶	258	P	80	RCL	4354	@	64	p	112
=	=	61	A	65	'	39	≠	157	a	97
EE	EE	149	K	75	∠	159	SYMB	8341	k	107
(-)	-	173	SPACE	32	ANS	4372		8365	SPACE	32
.	.	46	W	87	>	62	≥	158	w	119
0	0	48	V	86	<	60	≤	156	v	118
1	1	49	Q	81	"	34		8241	q	113
2	2	50	R	82	\	92		8242	r	114
3	3	51	S	83	UNITS	4147		8243	s	115
4	4	52	L	76	:	58		8244	l	108
5	5	53	M	77	MATH	4149		8245	m	109
6	6	54	N	78	MEM	4150		8246	n	110
7	7	55	G	71	∫	4151		8247	g	103
8	8	56	H	72	d	4152		8248	h	104
9	9	57	I	73	;	59		8249	i	105

**Tabella 2: Tasti freccia (incluso spostamento diagonale)**

Tasto	Normale	↑	2nd	♦	alpha
↶	338	16722	4434	8530	33106
↷	340	16724	4436	8532	33108
↵	344	16728	4440	8536	33112
↻	337	16721	4433	8529	33105
↶ e ↻	339	16723	4435	8531	33107
↶ e ↷	342	16726	4438	8534	33110
↶ e ↵	345	16729	4441	8537	33113
↶ e ↻	348	16732	4444	8540	33116



**Tabella 3: Alfabeto greco (precedute da ◀ ▶ ( ) )**

Tasti	Secondo modificatore			
	◀ alpha		▶ f	
	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore
◻ [A]	$\alpha$	128		
◻ [B]	$\beta$	129		
◻ [D]	$\delta$	133	$\Delta$	132
◻ [E]	$\varepsilon$	134		
◻ [F]	$\phi$	145		
◻ [G]	$\gamma$	131	$\Gamma$	130
◻ [L]	$\lambda$	137		
◻ [M]	$\mu$	181		
◻ [P]	$\pi$	140	$\Pi$	139
◻ [R]	$\rho$	141		
◻ [S]	$\sigma$	143	$\Sigma$	142
◻ [T]	$\tau$	144		
◻ [W]	$\omega$	148	$\Omega$	147
◻	$\xi$	138		
◻	$\psi$	146		
◻	$\zeta$	135		

## Codici di tasto della TI-92 Plus

La funzione **getKey()** restituisce un valore corrispondente all'ultimo tasto premuto, secondo le tabelle riportate in questa sezione. Per esempio, se il programma contiene una funzione **getKey()**, premendo **[2nd]** **[F1]** viene restituito il valore 268.

**Tabella 1: Valori dei tasti principali**

Tasto	Modificatore							
	Nessuno		↑		[2nd]		◆	
	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore
[F1]	F1	268	F1	268	F1	268		8460
[F2]	F2	269	F2	269	F2	269		8461
[F3]	F3	270	F3	270	F3	270		8462
[F4]	F4	271	F4	271	F4	271		8463
[F5]	F5	272	F5	272	F5	272		8464
[F6]	F6	273	F6	273	F6	273		8465
[F7]	F7	274	F7	274	F7	274		8466
[F8]	F8	275	F8	275	F8	275		8467
[MODE]	MODE	266	MODE	266	MODE	266		8458
[CLEAR]	CLEAR	263	CLEAR	263	CLEAR	263		8455
[LN]	LN	262	LN	262	e <sup>x</sup>	4358		8454
[ESC]	ESC	264	ESC	264	QUIT	4360		8456
[APPS]	APPS	265	APPS	265	SWITCH	4361		8457
[ENTER]	CR	13	CR	13	ENTRY	4109	APPROX	8205
[SIN]	SIN	259	SIN	259	SIN <sup>-1</sup>	4355		8451
[COS]	COS	260	COS	260	COS <sup>-1</sup>	4356		8452
[TAN]	TAN	261	TAN	261	TAN <sup>-1</sup>	4357		8453
[^]	^	94	^	94	π	140		8286
[ ( ]	(	40	(	40	{	123		8232
[ ) ]	)	41	)	41	}	125		8233
[ , ]	,	44	,	44	[	91		8236
[ ÷ ]	/	47	/	47	]	93		8239
[ × ]	*	42	*	42	√	4138		8234
[ − ]	-	45	-	45	VAR-LNK	4141	Contrast −	
[ + ]	+	43	+	43	CHAR	4139	Contrast +	
[STO→]	STO→	258	STO→	258	RCL	4354		8450
SPACE		32		32		32		8224
[ = ]	=	61	=	61	\	92		8253
[ ← ]	BS	257	BS	257	INS	4353	DEL	8449
[ θ ]	θ	136	θ	136	:	58		8328
[ (−) ]	-	173	-	173	ANS	4372		8365
.	.	46	.	46	>	62		8238

**Tabella 1: Codici di tasto principal (continua)**

Tasto	Modificatore							
	Nessuno		↑		2nd		◆	
	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore	Assoc.	Valore
0	0	48	0	48	<	60		8240
1	1	49	1	49	E	149		8241
2	2	50	2	50	CATLG	4146		8242
3	3	51	3	51	CUST	4147		8243
4	4	52	4	52	$\Sigma$	4148		8244
5	5	53	5	53	MATH	4149		8245
6	6	54	6	54	MEM	4150		8246
7	7	55	7	55	VAR-LNK	4151		8247
8	8	56	8	56	$\int$	4152		8248
9	9	57	9	57	$\delta$	4153		8249
A	a	97	A	65	Table 3			8257
B	b	98	B	66	'	39		8258
C	c	99	C	67	Table 4		COPY	8259
D	d	100	D	68	°	176		8260
E	e	101	E	69	Table 5		WINDOW	8261
F	f	102	F	70	$\angle$	159	FORMAT	8262
G	g	103	G	71	Table 6			8263
H	h	104	H	72	&	38		8264
I	i	105	I	73	i	151		8265
J		106	J	74	$\infty$	190		8266
K	k	107	K	75		124	KEY	8267
L	l	108	L	76	"	34		8268
M	m	109	M	77	;	59		8269
N	n	110	N	78	Table 7		NEW	8270
O	o	111	O	79	Table 8		OPEN	8271
P	p	112	P	80	_	95	UNITS	8272
Q	q	113	Q	81	?	63	HOME	8273
R	r	114	R	82	@	64	GRAPH	8274
S	s	115	S	83	$\beta$	223	SAVE	8275
T	t	116	T	84	#	35	TblSet	8276
U	u	117	U	85	Table 9			8277
V	v	118	V	86	$\neq$	157	PASTE	8278
W	w	119	W	87	!	33	Y=	8279
X	x	110	X	88	●	169	CUT	8280
Y	y	111	Y	89	►	18	TABLE	8281
Z	z	112	Z	90	Caps Lock			8282

**Tabella 2: Tasti di direzione**

Tasti di direzione	Normale	↑	2nd	◆	↩
⤴	338	16722	4434	8530	33106
⤵	342	16726	4438	8534	33110
⤶	340	16724	4436	8532	33108
⤷	348	16732	4444	8540	33116
⤸	344	16728	4440	8536	33112
⤹	345	16729	4441	8537	33113
⤺	337	16721	4433	8529	33105
⤻	339	16723	4435	8531	33107

**Nota:** il modificatore di trascinamento (↩) è attivo solo con i tasti di direzione.

**Tabella 3: Lettere con accento grave** (prefissate da 2nd A)

Tasto	Assoc.	Normale	↑
A	à	224	192
E	è	232	200
I	ì	236	204
O	ò	242	210
U	ù	249	217


**Tabella 4: Lettere con cediglia** (prefissate da 2nd C)

Tasto	Assoc.	Normale	↑
C	ç	231	199


**Tabella 5: Lettere con accento acuto** (prefissate da 2nd E)

Tasto	Assoc.	Normale	↑
A	á	225	193
E	é	233	201
I	í	237	205
O	ó	243	211
U	ú	250	218
Y	ý	253	221


**Tabella 6: Lettere dell'alfabeto greco** (prefissate da **[2nd]G**)

Tasto	Assoc.	Normale	
A	$\alpha$	128	
B	$\beta$	129	
D	$\delta$	133	132
E	$\epsilon$	134	
F	$\phi$	145	
G	$\gamma$	131	130
L	$\lambda$	137	
M	$\mu$	181	
P	$\pi$	140	139
R	$\rho$	141	
S	$\sigma$	143	142
T	$\tau$	144	
W	$\omega$	148	147
X	$\xi$	138	
Y	$\psi$	146	
Z	$\zeta$	135	


**Tabella 7: Lettere con la tilde** (prefissate da **[2nd]N**)

Tasto	Assoc.	Normale	
N	$\tilde{n}$	241	209
O	$\tilde{o}$	245	

**Tabella 8: Lettere <sup>^</sup>** (prefissate da **[2nd]O**)

Tasto	Assoc.	Normale	
A	$\hat{a}$	226	194
E	$\hat{e}$	234	202
I	$\hat{i}$	238	206
O	$\hat{o}$	244	212
U	$\hat{u}$	251	219

**Tabella 9: Lettere con dieresi** (prefissate da **[2nd]U**)

Tasto	Assoc.	Normale	
A	$\ddot{a}$	228	196
E	$\ddot{e}$	235	203
I	$\ddot{i}$	239	207
O	$\ddot{o}$	246	214
U	$\ddot{u}$	252	220
Y	$\ddot{y}$	255	

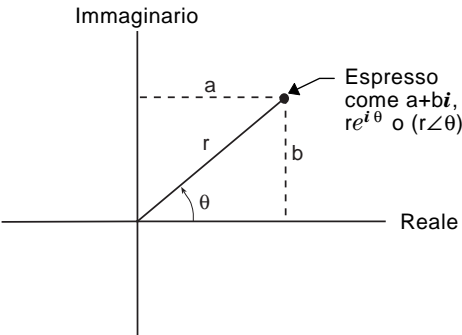
È possibile introdurre numeri complessi nel formato polare ( $r\angle\theta$ ), dove  $r$  è la grandezza e  $\theta$  è l'angolo, oppure nel formato polare  $re^{i\theta}$ . Inoltre, è possibile introdurre numeri complessi nel formato rettangolare  $a+bi$ .

Panoramica dei numeri complessi

Un numero complesso ha una componente reale ed una immaginaria che identificano un punto nel piano complesso. Tali componenti vengono misurate lungo l'asse reale e immaginario, simili agli assi x ed y del piano reale.

Il punto può essere espresso in formato rettangolare o in uno dei due formati polari.

Il simbolo  $i$  rappresenta il numero immaginario  $\sqrt{-1}$ .



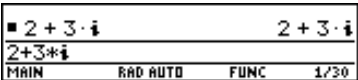
Come appare qui sotto, il formato che può essere introdotto dipende dal modo Angle corrente.

È possibile usare la forma:	Quando l'impostazione del modo Angle è:
$a+bi$	Radian o Degree
$re^{i\theta}$	Solo Radian (Nel modo angolare Degree, questa forma causa un Domain error.)
$(r\angle\theta)$	Radian o Degree

Utilizzare i seguenti metodi per immettere un numero complesso.

**Importante:** per ottenere il simbolo  $i$ , premere  $\text{2nd} [i]$ , non è sufficiente digitare il solo carattere alfabetico  $i$ .

Per inserire il:	Utilizzare questa sequenza di tasti:
Formato rettangolare $a+bi$	Sostituisce i valori appropriati o i nomi delle variabili ad a e b.  $a \text{ [ ] } b \text{ 2nd [i]}$  Per esempio:



**Importante:** non usare il formato polare  $re^{i\theta}$  nel modo angolare Degree perché ciò causerà un Errore di dominio.

**Nota:** per ottenere il simbolo  $e$ , premere:

**TI-89:**  $\square$   $[e^x]$ .

**TI-92 Plus:**  $\square$   $[e^x]$

Non è sufficiente digitare il carattere alfabetico  $e$ .

**Suggerimento:** per ottenere il simbolo  $\angle$ , premere  $\square$   $[\angle]$ .

**Suggerimento:** per introdurre  $\theta$  in gradi per  $(r\angle\theta)$ , è possibile digitare un simbolo  $^\circ$  (ad esempio  $45^\circ$ ). Per ottenere il simbolo  $^\circ$ , premere  $\square$   $[^\circ]$ . Non usare  $i$  gradi per  $re^{i\theta}$ .

#### Per inserire il:

Formato polare

$re^{i\theta}$

– o –

$(r\angle\theta)$

È necessario racchiudere il formato  $(r\angle\theta)$  tra parentesi.

#### Fare quanto segue:

Sostituire i valori applicabili o i nomi di variabile per  $r$  e  $\theta$ , dove  $\theta$  viene interpretato in base all'impostazione del modo Angle.

**TI-89:**

$\square$   $[R]$   $\square$   $[e^x]$   $\square$   $[\angle]$   $\square$   $[\theta]$   $\square$

– o –

$\square$   $[\alpha]$   $[R]$   $\square$   $[\angle]$   $\square$   $[\theta]$   $\square$

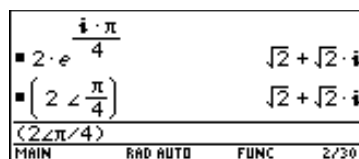
**TI-92 Plus:**

$R$   $\square$   $[e^x]$   $\square$   $[\angle]$   $\square$   $[\theta]$   $\square$

– o –

$\square$   $R$   $\square$   $[\angle]$   $\square$   $[\theta]$   $\square$

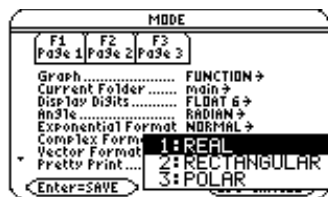
Per esempio:



I risultati vengono mostrati in formato rettangolare, ma è possibile selezionare il formato polare.

### Modo Complex Format per la visualizzazione dei risultati

$\square$   $[MODE]$  permette di selezionare una delle tre diverse impostazioni del modo Complex Format.



È possibile immettere un numero complesso in qualsiasi momento, indipendentemente dall'impostazione del modo Complex Format. Tuttavia, l'impostazione del modo determina la modalità di visualizzazione dei risultati.

**Note:** è possibile inserire numeri complessi in qualsiasi formato (o in una combinazione di tutti i formati) a seconda dell'impostazione del modo Angle.

#### Se Complex Format è:

REAL

RECTANGULAR

POLAR

#### La TI-89 / TI-92 Plus:

Non visualizzerà risultati complessi a meno che non si:

- Introduca un numero complesso.
- oppure –
- Utilizzi una funzione complessa come **cFactor()**, **cSolve()**, or **cZeros()**.

Se vengono visualizzati risultati complessi, essi appariranno nel formato  $a+bi$  o nel formato  $re^{i\theta}$ .

Visualizza risultati complessi come  $a+bi$ .

Visualizza risultati complessi come:

- $re^{i\theta}$  se il modo Angle = Radian
- o –
- $(r\angle\theta)$  se il modo Angle = Degree

## Uso di variabili complesse nei calcoli simbolici

**Nota:** nei calcoli quali **cSolve()** e **cZeros()** è consigliabile utilizzare il metodo 1.

Indipendentemente dalle impostazioni del modo Complex Format, le variabili non definite vengono considerate come numeri reali. Per eseguire analisi simboliche complesse, è possibile utilizzare uno dei seguenti metodi per impostare una variabile complessa.

**Metodo 1:** utilizzare un trattino basso \_ (TI-89:  $\boxed{\square}$  [\_])

**TI-92 Plus:**  $\boxed{2nd}$  [\_]) come ultimo carattere del nome della variabile per indicare una variabile complessa. Per esempio:

$z\_$  viene considerato come una variabile complessa (a meno che  $z$  non esista già, nel quale caso conserva il tipo di dati esistente).

■ $\text{imag}(z)$	$\square$
■ $\text{imag}(z\_)$	$\text{imag}(z\_)$
$\text{imag}(z\_)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 2/30

**Metodo 2:** definire una variabile complessa. Per esempio:

$x + yi \rightarrow z$

Quindi  $z$  viene considerata una variabile complessa

■ $\text{imag}(z)$	$\square$
■ $x + y \cdot i \rightarrow z$	$x + y \cdot i$
■ $\text{imag}(z)$	$y$
$\text{imag}(z)$	
MAIN	RAD AUTO FUNC 3/30

## Numeri complessi e modo Degree

**Nota:** se si utilizza il modo Degree angle, i valori polari devono essere inseriti nella forma  $(r \angle \theta)$ . Nel modo Degree angle, l'inserimento di  $re^{i\theta}$  causa un errore.

Il modo Radian angle è consigliabile per i calcoli con i numeri complessi. La TI-89 / TI-92 Plus converte internamente tutti i valori trigonometrici inseriti in radianti, ma non converte i valori delle funzioni esponenziali, logaritmiche o iperboliche.

Nel modo Degree angle, identità complesse quali  $e^{i\theta} = \cos(\theta) + i \sin(\theta)$  non sono generalmente vere poiché i valori di seno e coseno vengono convertiti in radianti, mentre quelli per  $e^{i\theta}$  non lo sono. Per esempio,  $e^{i45} = \cos(45) + i \sin(45)$  viene considerato internamente come  $e^{i45} = \cos(\pi/4) + i \sin(\pi/4)$ . Le identità complesse sono sempre vere nel modo Radian angle.



Per una maggiore precisione, la TI-89 / TI-92 Plus conserva internamente più cifre di quelle che visualizza.

### Precisione di calcolo

I valori (decimali) in virgola mobile vengono conservati nella memoria utilizzando fino a 14 cifre ed esponenti a 3 cifre.

- Nelle variabili Window min e max (xmin, xmax, ymin, ymax, ecc.), è possibile memorizzare valori con 12 cifre, nelle altre variabili Window fino a 14 cifre.
- Un valore in virgola mobile viene visualizzato in modo arrotondato, conformemente a quanto specificato nelle relative impostazioni (Display Digits, Exponential Format, ecc.), con un massimo di 12 cifre e con esponenti a 3 cifre.
- RegEQ visualizza coefficienti composti da 14 cifre.

I valori interi vengono memorizzati fino a 614 cifre.

### Precisione della rappresentazione grafica

**Nota:** l'elenco del numero dei pixel in uno schermo intero o suddiviso è riportato in una tabella del Capitolo 14 "Impostazione e uscita dal modo a schermo suddiviso".

Le variabili Window xmin e xmax sono il centro del pixel rispettivamente più a sinistra e più a destra.  $\Delta x$  è la distanza tra i centri di due pixel adiacenti orizzontalmente.

- $\Delta x$  viene calcolato come  $(x_{\max} - x_{\min}) / (\# \text{ of } x \text{ pixels} - 1)$ .
- Se  $\Delta x$  viene inserito dallo schermo base o da un programma,  $x_{\max}$  viene calcolato come  $x_{\min} + \Delta x * (\# \text{ of } x \text{ pixels} - 1)$ .

Le variabili Window ymin e ymax sono il centro rispettivamente del pixel più basso e di quello più alto utilizzati.  $\Delta y$  è la distanza tra i centri di due pixel verticalmente adiacenti.

- $\Delta y$  è calcolato come  $(y_{\max} - y_{\min}) / (\# \text{ of } y \text{ pixels} - 1)$ .
- Se  $\Delta y$  viene inserito dallo schermo base o da un programma,  $y_{\max}$  viene calcolato come  $y_{\min} + \Delta y * (\# \text{ of } y \text{ pixels} - 1)$ .

Le coordinate del cursore sono visualizzate come una successione di otto caratteri (segno negativo, virgola decimale ed esponente inclusi). I valori delle coordinate (xc, yc, zc, ecc.) vengono aggiornati con una precisione massima di 12 cifre.

## Variabili di sistema e nomi riservati

In questo elenco sono riportati i nomi delle variabili di sistema e delle funzioni riservate utilizzate dalla TI-89 / TI-92 Plus. Fra questi, solo i nomi contrassegnati con un asterisco (\*) possono essere cancellati mediante `DelVar var` sulla riga di introduzione.

<b>Graph</b>	$y1(x)-y99(x)^*$ $xt1(t)-xt99(t)^*$ $ui1-ui99^*$ tc xfact xmax ymax $\Delta x$ zscl ncontour tmin tplot Estep nmax	$y1'(t)-y99'(t)^*$ $yt1(t)-yt99(t)^*$ xc rc yfact xscl yscl $\Delta y$ eye $\theta$ $\theta$ min tmax ncurves fldpic plotStrt	$y11-yi99^*$ $z1(x,y)-z99(x,y)^*$ yc $\theta$ c zfact xgrid ygrid zmin eye $\phi$ $\theta$ max tstep difftol fldres plotStep	$r1(\theta)-r99(\theta)^*$ $u1(n)-u99(n)^*$ zc nc xmin ymin xres zmax eye $\psi$ $\theta$ step t0 dtime nmin sysMath
<b>Graph Zoom</b>	zxmin zymin zxres ztmin ztmaxde zzmax zeyey zpltstep	zxmax zymax z $\theta$ min ztmax ztstepde zzscl znmin	zxscl zyscl z $\theta$ max ztstep ztplotde zeyey znmax	zxgrid zygrid z $\theta$ step zt0de zzmin zeyey zpltstrt
<b>Statistics</b>	$\bar{x}$ $\Sigma x^2$ $\Sigma y^2$ medStat medy1 minY regCoef* Sx	$\bar{y}$ $\Sigma xy$ corr medx1 medy2 nStat regEq(x)* Sy	$\Sigma x$ $\Sigma y$ maxX medx2 medy3 q1 seed1 $R^2$	$\sigma x$ $\sigma y$ maxY medx3 minX q3 seed2
<b>Table</b>	tblStart	$\Delta$ tbl	tblInput	
<b>Data/Matrix</b>	c1-c99	sysData*		
<b>Miscellaneous</b>	main	ok	errormsg	
<b>Solver</b>	eqn*	exp*		

## Gerarchia EOS (Sistema Operativo delle Equazioni)

In questa sezione viene descritto il sistema operativo delle equazioni EOS™ (Equation Operating System) utilizzato dalla TI-89 / TI-92 Plus. Numeri, variabili e funzioni vengono inseriti in una semplice successione. Il sistema EOS calcola quindi le espressioni e le equazioni ricorrendo a raggruppamenti parentetici e conformemente alle priorità di seguito descritte.

### Ordine di calcolo

Livello	Operatore
1	Parentesi tonde ( ), quadre [ ] e graffe { }
2	Conversione indiretta (#)
3	Richiami di funzione
4	Post operatori: gradi-minuti-secondi (° ', " ), fattoriale (!), percentuale (%), radianti (ʳ), sottoscritto ([ ]), trasposizione (ʳ)
5	Elevamento a potenza, operatore di potenza (^)
6	Negazione (-)
7	Concatenazione di stringa (&)
8	Moltiplicazione (*), divisione (/)
9	Addizione (+), sottrazione (-)
10	Relazioni di confronto: uguale (=), diverso (≠ o /=), minore (<), minore o uguale (≤ o <=), maggiore (>), maggiore o uguale (≥ or >=)
11	Operatore logico <b>not</b>
12	Operatore logico <b>and</b>
13	Operatore logico <b>or</b> , operatore logico esclusivo <b>xor</b>
14	Operatore di vincolo "with" ( )
15	Memorizzazione (→)

### Parentesi tonde, quadre e graffe

Tutti i calcoli all'interno di parentesi tonde, quadre e graffe vengono eseguiti per primi. Per esempio, nell'espressione  $4(1+2)$ , il sistema EOS valuta per prima la parte di espressione all'interno delle parentesi tonde  $1+2$ , quindi moltiplica il risultato 3 per 4.

Deve esservi una corrispondenza tra il numero di parentesi tonde, quadre o graffe aperte e chiuse all'interno di una stessa espressione o equazione. In caso contrario, viene visualizzato un messaggio di errore che indica l'elemento mancante. Nell'esempio  $(1+2)/(3+4$  verrebbe visualizzato il messaggio di errore "Missing )."

**Nota:** poiché con la TI-89 / TI-92 Plus è possibile definire funzioni personalizzate, il nome di una variabile seguito da un'espressione tra parentesi viene considerato come un "richiamo di funzione" invece che come una moltiplicazione implicita. Per esempio  $a(b+c)$  è la funzione  $a$  calcolata per  $b+c$ . Per moltiplicare l'espressione  $b+c$  per la variabile  $a$ , occorre utilizzare la moltiplicazione esplicita:  $a*(b+c)$ .

---

<b>Conversione indiretta</b>	L'operatore di conversione indiretta (#) converte una stringa in un nome di variabile o di funzione. Per esempio, #("x"&"y"&"z") crea il nome di variabile xyz. Questo operatore permette inoltre di creare e modificare le variabili dall'interno di un programma. Per esempio, se 10→r e "r"→s1, allora #s1=10.
<b>Post operatori</b>	Sono operatori collocati subito dopo un argomento, quali per esempio 5!, 25%, or 60° 15' 45". Gli argomenti seguiti da un post operatore sono calcolati al quarto livello di priorità. Per esempio, nell'espressione 4^3!, 3! viene calcolato per primo. Il risultato 6 diviene quindi l'esponente di 4 per dare come risultato 4096.
<b>Elevamento a potenza</b>	L'elevamento a potenza (^) e l'elevamento a potenza elemento per elemento (.^) vengono calcolati da destra a sinistra. Per esempio, l'espressione 2^3^2 viene calcolata come 2^(3^2) e dà come risultato 512. L'espressione è diversa da (2^3)^2, che dà come risultato 64.
<b>Negazione</b>	Per inserire un numero negativo, premere $\boxed{-}$ seguito dal numero desiderato. Le post operazioni e l'elevamento a potenza vengono eseguite prima della negazione. Per esempio, il risultato di $-x^2$ è un numero negativo, $-9^2 = -81$ . Se si desidera ottenere un risultato positivo, è necessario racchiudere tra parentesi il numero negativo quale $(-9)^2$ : in questo modo il risultato è 81. Si noti inoltre che 5 negativo 5 (-5) è diverso da meno 5 (-5), e che $-3!$ viene calcolato $-(3!)$ .
<b>Vincoli (!)</b>	L'argomento che segue l'operatore "with" (!) definisce una serie di vincoli che influenzano il calcolo dell'argomento che precede l'operatore "with".

La presente sezione descrive il calcolo delle regressioni statistiche.

### Algoritmo dei minimi quadrati

La maggior parte delle regressioni usa metodi iterativi non lineari dei minimi quadrati per ottimizzare la seguente funzione sui costi, che corrisponde alla somma dei quadrati degli errori residui:

$$J = \sum_{i=1}^N [\text{residualExpression}]^2$$

dove: *Espressioneresidua* è in funzione di  $x_i$  e  $y_i$   
 $x_i$  è l'elenco delle variabili indipendenti  
 $y_i$  è l'elenco delle variabili dipendenti  
 $N$  è la dimensione delle liste

Tale tecnica cerca di stimare in modo ricorsivo le costanti del modello di espressione in modo che  $J$  risulti il più piccolo possibile.

Ad esempio,  $y = a \sin(bx + c) + d$  è il modello di equazione di **SinReg**. Quindi l'espressione residua sarà:

$$a \sin(bx_i + c) + d - y_i$$

Ciò significa che per **SinReg**, l'algoritmo dei minimi quadrati trova le costanti  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  che rendono minima la funzione:

$$J = \sum_{i=1}^N [a \sin(bx_i + c) + d - y_i]^2$$

### Regressioni

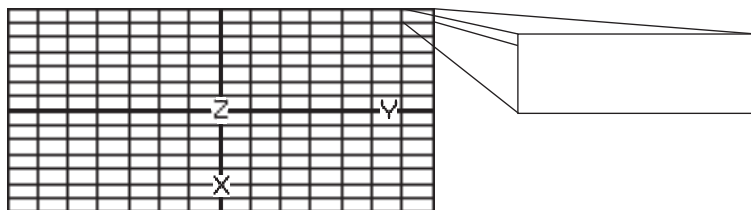
Regressione	Descrizione
<b>CubicReg</b>	Adatta i dati al seguente polinomio di terzo ordine utilizzando il metodo dei minimi quadrati: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ Con quattro punti dati, l'equazione è un polinomio; con cinque o più punti dati, è una regressione polinomiale. Occorre avere almeno quattro punti dati.
<b>ExpReg</b>	Adatta i dati al seguente modello di equazione utilizzando il metodo dei minimi quadrati e i valori trasformati $x$ e $\ln(y)$ : $y = ab^x$
<b>LinReg</b>	Adatta i dati al seguente modello di equazione utilizzando il metodo dei minimi quadrati: $y = ax + b$ dove $a$ è l'inclinazione e $b$ è l'intercetta su $y$ .

Regressione	Descrizione
<b>LnReg</b>	Adatta i dati al seguente modello di equazione utilizzando il metodo dei minimi quadrati e i valori trasformati $\ln(x)$ e $y$ : $y=a+b \ln(x)$
<b>Logistic</b>	Adatta i dati al seguente modello di equazione utilizzando il metodo dei minimi quadrati: $y=c/(1+a e^{-bx})$
<b>MedMed</b>	Adatta i dati al seguente modello di equazione e calcola i valori di sommario $x1$ , $y1$ , $x2$ , $y2$ , $x3$ e $y3$ utilizzando la tecnica della linea mediana-mediana (retta resistente): $y=ax+b$ dove $a$ è l'inclinazione e $b$ è l'intercetta su $y$ .
<b>PowerReg</b>	Adatta i dati al seguente modello di equazione utilizzando il metodo dei minimi quadrati e i valori trasformati $\ln(x)$ e $\ln(y)$ : $y=ax^b$
<b>QuadReg</b>	Adatta i dati al seguente polinomio di secondo ordine utilizzando il metodo dei minimi quadrati: $y=ax^2+bx+c$ Con tre punti dati, l'equazione è un polinomio; con quattro o più punti dati, è una regressione polinomiale. Occorre avere almeno tre punti dati.
<b>QuartReg</b>	Adatta i dati al seguente polinomio di quarto ordine utilizzando il metodo dei minimi quadrati: $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ Con cinque punti dati, l'equazione è un polinomio; con sei o più punti dati, è una regressione polinomiale. Occorre avere almeno cinque punti dati.
<b>SinReg</b>	Adatta i dati al seguente modello di equazione utilizzando il metodo dei minimi quadrati: $y=a \sin(bx+c)+d$

I contorni (=linee di livello) vengono calcolati e tracciati utilizzando il metodo descritto di seguito. Il diagramma implicito è simile al contorno, con l'eccezione che il primo è solo per il contorno  $z=0$ .

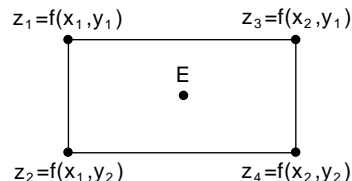
### Algoritmo

In base alle variabili  $x$  e  $y$  di Window, la distanza tra  $x_{min}$  e  $x_{max}$  e tra  $y_{min}$  e  $y_{max}$  viene divisa per il numero di linee di griglia indicato da  $x_{grid}$  e  $y_{grid}$ . Le linee della griglia si intersecano in modo da formare una serie di rettangoli.



Per ogni rettangolo, l'equazione viene calcolata per ognuno dei quattro angoli (detti anche vertici o punti della griglia) e viene calcolato il valore medio ( $E$ ):

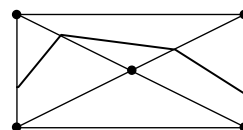
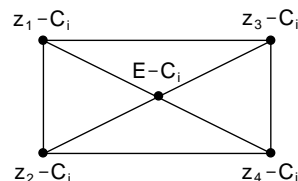
$$E = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4}{4}$$



Il valore  $E$  viene considerato come valore dell'equazione al centro del rettangolo.

Per ogni valore  $(C)_i$  del contorno specificato:

- Per ognuno dei cinque punti indicati a destra viene calcolata la differenza tra il valore  $z$  del punto e il valore del contorno.
- Il cambio di segno tra due punti adiacenti qualsiasi implica che il contorno interseca la linea che unisce tali due punti. Per trovare per approssimazione il punto in cui lo zero interseca la linea viene utilizzato il metodo dell'interpolazione lineare.
- All'interno del rettangolo eventuali intersezioni di zero vengono unite da segmenti.
- Tale operazione viene ripetuta per ogni valore del contorno.



Ciò vale per tutti i rettangoli della griglia.

Per l'integrazione di Runge-Kutta di equazioni differenziali ordinarie la TI-89 / TI-92 Plus utilizza la formula di Bogacki-Shampine 3(2) riportata in *Applied Math Letters*, 2 (1989), pagg. 1–9.

### Formula di Bogacki-Shampine 3(2)

La formula di Bogacki-Shampine 3(2) consente di risolvere un'equazione con precisione di 3° grado e con una stima dell'errore in base ad una formula interna di 2° ordine. Dato un problema della forma:

$$y' = f(x, y)$$

e un valore di incremento  $h$ , la formula di Bogacki-Shampine può essere scritta come:

$$F_1 = f(x_n, y_n)$$

$$F_2 = f\left(x_n + h \frac{1}{2}, y_n + h \frac{1}{2} F_1\right)$$

$$F_3 = f\left(x_n + h \frac{3}{4}, y_n + h \frac{3}{4} F_2\right)$$

$$y_{n+1} = y_n + h \left( \frac{2}{9} F_1 + \frac{1}{3} F_2 + \frac{4}{9} F_3 \right)$$

$$x_{n+1} = x_n + h$$

$$F_4 = f(x_{n+1}, y_{n+1})$$

$$errest = h \left( \frac{5}{72} F_1 - \frac{1}{12} F_2 - \frac{1}{9} F_3 + \frac{1}{8} F_4 \right)$$

La stima di errore *errest* serve a controllare in modo automatico il valore di incremento. Per una descrizione accurata di tale operazione si rimanda a L. F. Shampine, *Numerical Solution of Ordinary Differential Equations*, New York, Chapman & Hall, 1994.

Il software della TI-89 / TI-92 Plus non regola il valore di incremento in modo che cada su dei particolari punti di output. Essa usa incrementi con le massime dimensioni possibili (in base alla tolleranza d'errore diftol) e calcola i risultati per  $x_n \leq x \leq x_{n+1}$  utilizzando il polinomio cubico di interpolazione che passa attraverso il punto  $(x_n, y_n)$  con inclinazione  $F_1$  e attraverso  $(x_{n+1}, y_{n+1})$  con inclinazione  $F_4$ . Il metodo di interpolazione è efficiente e dà per tutto l'incremento risultati con precisione pari ai risultati ottenuti alle estremità dell'incremento.



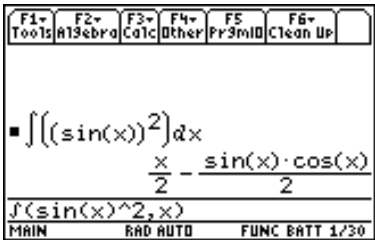


# Informazioni su assistenza e garanzia



Informazioni sulle batterie.....	578
In caso di problemi .....	581
Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia .....	582

In questa appendice sono contenute informazioni utili per l'utilizzo della TI-89 / TI-92 Plus ed alcune procedure che permettono di risolvere eventuali problemi verificatisi con la calcolatrice. In questa appendice sono inoltre contenute informazioni sull'assistenza e sulla garanzia della Texas Instruments.



Indicatore BATT

Sostituire le batterie quando l'indicatore BATT compare nella riga di stato.

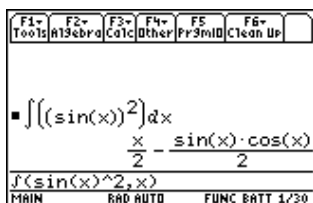
La calcolatrice TI-89 / TI-92 Plus utilizza due tipi di batterie: quattro batterie alcaline AAA ed una batteria al litio, che permette di conservare le informazioni memorizzate durante la sostituzione delle batterie alcaline.

### Sostituzione delle batterie

**Nota:** la TI-89 utilizza quattro batterie AAA alcaline.

La TI-92 Plus utilizza quattro batterie AA alcaline.

Quando le batterie AAA sono quasi scariche, la luce del display incomincia ad affievolirsi (soprattutto durante l'esecuzione dei calcoli). Questo fenomeno può essere compensato aumentando l'impostazione del contrasto. Se questa operazione diviene necessaria sempre più frequentemente, occorre sostituire le batterie alcaline. L'indicatore BATT ( **BATT** ) viene visualizzato nella riga di stato quando le batterie sono ormai scariche ed occorre sostituirle a breve termine. Quando l'indicatore BATT viene visualizzato in video inverso ( **BATT** ), occorre sostituire immediatamente le batterie AAA.



Indicatore BATT

**Nota:** per evitare la perdita di informazioni memorizzate, occorre eseguire queste operazioni quando la TI-89 / TI-92 Plus è spenta ricordandosi inoltre di non sostituire contemporaneamente le batterie alcaline e quella al litio.

La batteria di backup al litio si trova nello scomparto batterie, sopra le batterie AAA. Per evitare la perdita di informazioni, non rimuovere la batteria al litio a meno che non siano installate quattro batterie alcaline completamente cariche. Sostituire la batteria di backup al litio circa ogni tre o quattro anni.

### Conseguenze della sostituzione delle batterie

La sostituzione delle batterie non causerà la perdita di nessuna informazione conservata in memoria, se si avrà l'accortezza di non sostituire entrambi i tipi di batterie contemporaneamente e di non farle scaricare completamente.

### Precauzioni per la sostituzione delle batterie

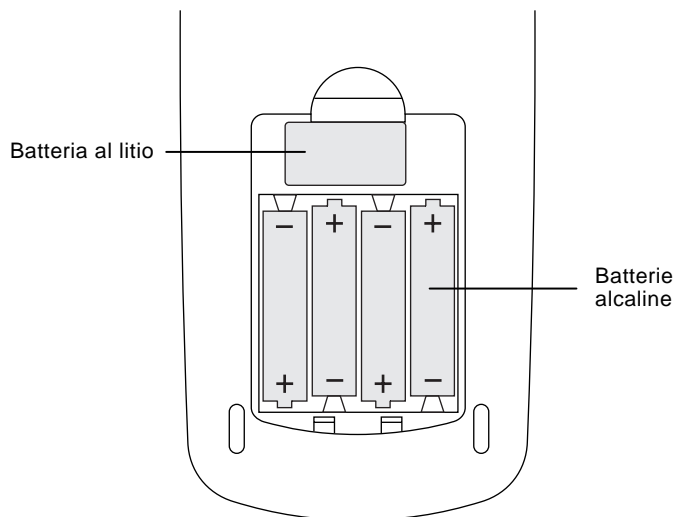
Quando si sostituiscono le batterie, rispettare le seguenti precauzioni:

- Tenere le batterie fuori dalla portata dei bambini.
- Non mischiare batterie nuove con batterie usate. Non mischiare batterie di marche diverse (o tipi diversi di una stessa marca).
- Non mischiare batterie ricaricabili con batterie non ricaricabili.
- Installare le batterie rispettando i diagrammi delle polarità (+ e -).
- Non inserire batterie non ricaricabili in un ricaricatore di batterie.
- Gettare immediatamente le batterie rispettando le normative in materia.
- Non incenerire né aprire le batterie.

---

### Sostituzione delle batterie alcaline nella TI-89

1. Se la calcolatrice è accesa, spegnerla (premere  $\boxed{2nd}$  [OFF]) per evitare la perdita delle informazioni conservate in memoria.
2. Fare scivolare il coperchio di protezione sulla tastiera.
3. Tenendo la calcolatrice in posizione verticale, premere sul dispositivo di chiusura del coperchio delle batterie e rimuovere il coperchio.
4. Estrarre tutte e quattro le batterie AAA scariche.
5. Inserire le quattro nuove batterie alcaline AAA, prestando attenzione al diagramma della polarità (+ e -), riportato nell'alloggiamento delle stesse.



6. Rimettere il coperchio delle batterie inserendo i due prolungamenti negli appositi fori sul fondo dello scomparto, quindi spingere il coperchio fino a far scattare il dispositivo di chiusura.

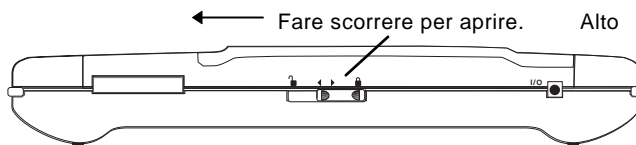
### Sostituzione della batteria al litio nella TI-89

Per sostituire la batteria di backup al litio, rimuovere il coperchio della batteria e svitare la piccola vite che mantiene in posizione il coperchio BACK UP BATTERY.

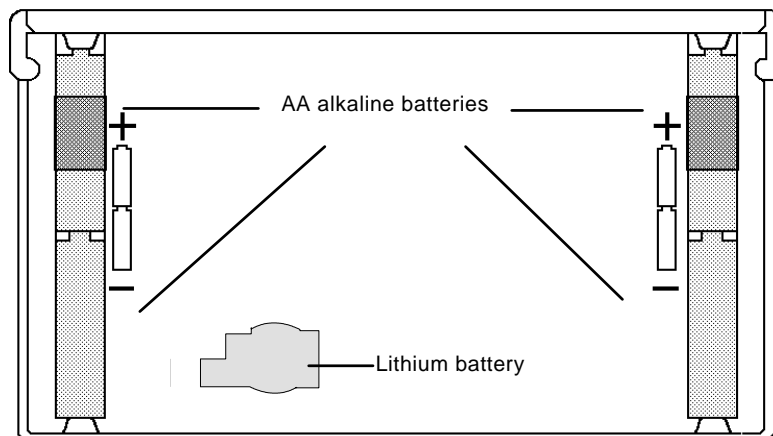
Estrarre la vecchia batteria e installarne una nuova CR1616 o CR1620, con il polo positivo (+) in alto. Rimettere il coperchio e la vite.

### Sostituzione delle batterie alcaline nella TI-92 Plus

1. Se la TI-92 Plus è accesa, spegnerla (premere **2nd** [OFF]) per evitare di perdere le informazioni memorizzate.
2. Mantenendo la TI-92 Plus verticale, fare scorrere il dispositivo di chiusura posto nella parte superiore dell'unità verso sinistra in posizione di sblocco; fare scivolare il coperchio posteriore verso il basso di circa 0,3 centimetri e rimuoverlo dall'unità principale.



3. Estrarre tutte e quattro le batterie alcaline scariche.
4. Inserire quattro batterie alcaline nuove disponendole in base allo schema della polarità riportato all'interno del vano batterie.



5. Rimettere il coperchio posteriore e fare scorrere il dispositivo di chiusura posto nella parte superiore della TI-92 Plus in posizione di blocco per fissare il coperchio in posizione.
6. Accendere la TI-92 Plus e regolare il contrasto del display, se necessario.

### Sostituzione della batteria al litio nella TI-92 Plus

Per sostituire la batteria di backup al litio, rimuovere il coperchio posteriore dall'unità e svitare la sottile vite che mantiene in posizione il coperchio della batteria a litio.

Estrarre la vecchia batteria e inserirne una nuova CR2032, con il polo positivo (+) in alto. Rimettere il coperchio e la vite.

Le seguenti istruzioni possono essere utili per risolvere i problemi riscontrati dall'utente nel funzionamento della TI-89 / TI-92 Plus.

### Suggerimenti

Se:	Azioni consigliate:
Non è possibile vedere niente nel display.	Premere $\blacksquare$ $\square$ o $\blacktriangle$ $\triangle$ rispettivamente per rendere più scuro o più chiaro il contrasto di visualizzazione.
Viene visualizzato l'indicatore BATT.	Sostituire le batterie. Se l'indicatore BATT è visualizzato in video inverso ( <b>BATT</b> ), sostituire le batterie quanto prima.
Viene visualizzato l'indicatore BUSY.	La calcolatrice è impegnata nell'esecuzione di un calcolo. Se si desidera interrompere il calcolo, premere <b>ON</b> .
Viene visualizzato l'indicatore PAUSE.	Un grafico o un programma sono interrotti e la TI-89 / TI-92 Plus attende che l'utente inserisca alcuni dati; premere <b>ENTER</b> .
Viene visualizzato un messaggio di errore.	Fare riferimento all'Appendice B per la lista dei messaggi di errore. Premere <b>ESC</b> per cancellare il messaggio.
Sembra che la TI-89 / TI-92 Plus non funzioni correttamente.	<p>Premere <b>ESC</b> diverse volte per uscire dal menu o dalla finestra di dialogo e riportare il cursore nella riga di introduzione.</p> <p>— oppure —</p> <p>Verificare che le batterie siano state installate correttamente e che siano nuove.</p>
Sembra che la TI-89 sia "bloccata" poiché non risponde ai dati inseriti mediante la tastiera.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Togliere una delle quattro batterie AAA.</li> <li>2. Premere e tenere premuti i tasti <math>\square</math> e <math>\square</math> mentre si reinstalla la batteria.</li> <li>3. Tenere ancora premuti i tasti <math>\square</math> e <math>\square</math> per cinque secondi.</li> </ol>
La TI-92 Plus sembra "bloccata" e non risponderà agli input dalla tastiera.	<p>Premere e mantenere premuto <b>2nd</b> e <b>☺</b>. Quindi premere e rilasciare <b>ON</b>.</p> <p>— oppure —</p> <p>Se premendo <b>2nd</b> <b>☺</b> e <b>ON</b> non si risolve il problema:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rimuovere una delle quattro batterie alcaline.</li> <li>2. Premere e tenere premuti i tasti <math>\square</math> e <math>\square</math> mentre si reinstalla la batteria.</li> <li>3. Tenere ancora premuti i tasti <math>\square</math> e <math>\square</math> per cinque secondi.</li> </ol>

**Nota:** se si modifica la condizione "bloccata" dell'unità, vengono resettati i valori della TI-89 / TI-92 Plus e cancellati i dati memorizzati.

## Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia

---

Per maggiori informazioni sui prodotti, sull'assistenza e sulla garanzia Texas Instruments, vedere qui sotto.

### Informazioni sul prodotto e sui servizi TI

Per ulteriori informazioni sui prodotti e servizi TI, potete contattare TI via e-mail o consultare la home page su world-wide web.

Indirizzo e-mail: **ti-cares@ti.com**

Indirizzo internet: <http://www.ti.com/calc>

### Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione e sulla garanzia

Per informazioni sulla durata e le condizioni della garanzia o sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto, fate riferimento alla dichiarazione di garanzia allegata al presente prodotto oppure contattate il vostro rivenditore/distributore Texas Instruments locale.

# Manuale del programmatore



impModo( ) e modo( ) .....	584
impGraf( ) .....	587
impTab( ) .....	589

Le stringhe di parametro/modo utilizzate nelle funzioni impModo( ), modo( ), impGraf( ) e impTab( ) non traducono in altre lingue quando vengono utilizzate in un programma. Ad esempio, se si scrive un programma nel modo Language francese e, successivamente, si passa al modo Language italiano, il programma produrrà un errore. Per evitare questo errore, è necessario sostituire i caratteri alfabetici con numeri che funzioneranno correttamente in tutte le lingue. La presente appendice contiene le sostituzioni numeriche per queste stringhe.

Gli esempi che seguono mostrano come effettuare la sostituzione con i numeri nella funzione impModo( ).

Esempio 1: programma che utilizza stringhe alfabetiche di modo/parametro:

```
impModo("Grafico", "Succesione")
```

Esempio 2: lo stesso programma con i caratteri alfabetici sostituiti da numeri:

```
impModo("1", "4")
```



## impModo( ) e modo( )

---

Impostazione parametro/modo	Stringhe
TUT	0
Grafico	1
FUNZIONE	1
PARAMETRICA	2
POLARI	3
SUCCESSIONE	4
3D	5
EQ DIFF	6
Mostra numeri	2
FISSA 0	1
FISSA 1	2
FISSA 2	3
FISSA 3	4
FISSA 4	5
FISSA 5	6
FISSA 6	7
FISSA 7	8
FISSA 8	9
FISSA 9	10
FISSA 10	11
FISSA 11	12
FISSA 12	13
MOBILE	14
MOBILE 1	15
MOBILE 2	16
MOBILE 3	17
MOBILE 4	18
MOBILE 5	19
MOBILE 6	20
MOBILE 7	21
MOBILE 8	22
MOBILE 9	23

---

<b>Impostazione parametro/modo</b>	<b>Stringhe</b>
MOBILE 10	24
MOBILE 11	25
MOBILE 12	26
Angolo	3
RADIANTI	1
GRADI	2
Form esponenziale	4
NORMALE	1
SCIENTIFICA	2
TECNICA	3
Formato complesso	5
REALE	1
RETTANGOLARE	2
POLARI	3
Formato vettoriale	6
RETTANGOLARE	1
CILINDRICO	2
SPERICO	3
Stampa standard	7
OFF	1
ON	2
Schermo suddiviso	8
INTERO	1
ALTO-BASSO	2
SX-DX	3
Appl schermo 1	9
(le applicazioni non sono numerate)	
Appl schermo 2	10
(le applicazioni non sono numerate)	
Numero di grafici	11
1	1
2	2

---

<b>Impostazione parametro/modo</b>	<b>Stringhe</b>
Grafico 2	12
FUNZIONE	1
PARAMETRICA	2
POLARI	3
SUCCESSIONE	4
3D	5
EQ DIFF	6
Dim rel schermi	13
1:1	1
1:2	2
2:1	3
Esatto/Appross	14
AUTO	1
ESATTO	2
APPROSSIMATO	3
Base	15
DEC	1
ESA	2
BIN	3

## impGraf()

---

Impostazione parametro/modo	Stringhe
Coordinate	1
RETT	1
POLARI	2
OFF	3
Ordine grafici	2
SUC	1
SIMULT	2
Griglia	3
OFF	1
ON	2
Assi	4
In modo 3D:	
OFF	1
ASSI	2
RIQ	3
Non in modo 3D:	
OFF	1
ON	2
Cursore	5
OFF	1
ON	2
Etichette	6
OFF	1
ON	1
Seq Axes	7
TEMPO	1
RETE	2
PERS	3
Metodo soluz	8
RK	1
EULERO	2

---

Impostazione parametro/modo	Stringhe
Campi	9
CMPINCL	1
CMPDIR	2
CMPOFF	3
Assi DEC	10
TEMPO	1
Y1-VS-Y2	2
T-VS-Y'	3
Y-VS-Y'	4
Y1-VS-Y2'	5
Y1'-VS-Y2'	6
XR Stile	11
RETICOLO	1
LINEE NASCOSTE	2
SOLO CONTORNI	3
CONTORNI SU RET	4
PLOT IMPLICITO	5

## impTab()

---

Impostazione parametro/modo	Stringhe
Grafico <-> Tab	1
OFF	1
ON	2
Indipendente	2
AUTO	1
MANUALE	2
Assi	4



I comandi e le funzioni sono scritti in grassetto. I simboli sono elencati all'inizio dell'indice.

## Simboli

E, esponente, 440

►**Bin**, visualizza come binario, 345, 417

►**Cylind**, visualizza come vettore cilindrico, 429

►**DD**, visualizza come angolo decimale, 431

►**Dec**, visualizza come angolo decimale, 432

►**Dec**, visualizza come decimale intero, 345

►**DMS**, visualizza come gradi/primi/secondi, 437

$\int f(x)dx$  (strumento grafico math), 122, 124

►**Hex**, visualizza come esadecimale, 345, 455

**Δlist( )**, elenca differenze, 462

θmax, variabile window, 137

θmin, variabile window, 137

►**Polar**, visualizza come vettore polare, 480

►**Rect**, visualizza come vettore rettangolare, 490

►**Sphere**, visualizza come vettore sferico, 508

θstep, variabile window, 137

Δtbl, valore incrementale tabella, 224

**ΔtmpCnv( )**, conversione gamma temperature, 86, 517

Δx, variabile window, 119, 570

Δy, variabile window, 119, 570

!, fattoriale, 8, 534. *seconda di copertina, terza di copertina*

", notazione in secondi, 538

$\int( )$ , integrale, 10, 61, 62, 63, 66, 75, 76, 534

**Π( )**, prodotto, 75, 536

$\sqrt{( )}$ , radice quadrata, 535

**Σ( )**, somma, 75, 536

≠, ≠, diverso, 294, 531, 1

≤, ≤, minore di o uguale a, 294, 532. *seconda di copertina, terza di copertina*

≥, ≥, maggiore di o uguale, 533

≥, ≥, maggiore di o uguale a, 294. *seconda di copertina, terza di copertina*

∠, angolo, 538

●, commento, 282, 542. *seconda di copertina, terza di copertina*

►, converti, 85, 540

°, notazione in gradi, 400, 538

/, divisione, 530

#, conversione indiretta, 293, 537, 573. *seconda di copertina, terza di copertina*

∞, infinito, 80

\*, moltiplicazione, 529

-, negazione, 25, 530

⋈, radianti, 537

➤, memorizza, 289, 542

-, sottrazione, 529

↑, trasponi, 511

%, percentuale, 531

&, aggiungi, 293, 534. *seconda di copertina, terza di copertina*

' , notazione in primi, 538

' , primo, 539

+, addizione, 528

./, punto divisione, 534

.\*, punto moltiplicazione, 533

.-, punto sottrazione, 533

., punto addizione, 533

., punto elevamento a potenza, 534

<, minore di, 294, 532

<<...>>, memoria display insufficiente, 103

=, uguale, 294, 531

>, maggiore di, 294, 532

@, intero arbitrario, 80. *seconda di copertina, terza di copertina*

^, elevamento a potenza, 536, 573

\_, sottolineato, 539

|, con, 10, 58, 60, 67, 541, 573

**10^()**, elevamento alla decima potenza, 540

3D, rappresentazione grafica, 153. *seconda di copertina, terza di copertina*

animazione, 154, 164

CONTOUR LEVELS, 155, 166

HIDDEN SURFACE, 155, 166

WIRE AND CONTOUR, 155, 166

WIRE FRAME, 155, 166

## A

**abs( )**, valore assoluto, 402, 414

accuratezza, 570

addizione, +, 528

aggiornamento codice prodotto, 373, 374

aggiungi, &, 293, 534. *seconda di copertina, terza di copertina*

alfabeto greco, caratteri, 325, 326, 327. *seconda di copertina, terza di copertina*

Algebra, menu, 70, 72

allora, **Then**, 295, 296, 455

altrimenti se, **Elseif**, 296, 442

altrimenti, **Else**, 296, 455

ancora se, **Elseif**, 207

and (booleano), **and**, 67, 294, 347, 414

and picture, **AndPic**, 306

**and**, and booleano, 67, 294, 347, 414

**AndPic**, immagine and, 306, 415

**angle( )**, angolo, 415

Angle, modo, 41, 108, 555



## A (cont.)

angolo

└, 538

**angle( )**, 415

di visualizzazione, 162

**ans( )**, ultimo risultato, 50, 416

APD (Automatic Power Down), 14

APPLICATIONS, menu, 34, 38

applicazioni Flash, 4, 38, 79, 353, 356. *seconda di copertina*, *terza di copertina*

applicazioni Flash, eliminazione, 369

**approx( )**, approssimato, 70, 416

Approximate, modo, 29, 41, 54, 62, 557

appunti, 95, 96, 321

Arc (strumento grafico math), 122, 125, 138

**Archive**, archivia variabili, 289, 361, 416

**arcLen( )**, lunghezza arco, 75, 416

arcocoseno, **cos<sup>-1</sup>( )**, 424

arcoseno, **sin<sup>-1</sup>( )**, 503

arcotangente, **tan<sup>-1</sup>( )**, 513

area della cronologia, 6, 23, 329

arresto, **Stop**, 282, 509

arrotonda

per difetto, **floor( )**, 389, 447

per eccesso, **ceiling( )**, 389, 418

**round( )**, 493

assi (successione), **CUSTOM**, 146

**augment( )**, aumenta/concatena, 388, 417

Auto, modo, 29, 41, 54, 63, 557

auto-incolla, 95

autovalore, **eigVl( )**, 441

autovettore, **eigVc( )**, 441

**avgRC( )**, average rate of change, 417

Axes

formato grafico, 114, 181, 190, 191

impostazioni, 162, 165

## B

barra degli strumenti

attiva, **CustmOn**, 37, 428

definisci, **Custom**, 302, 428

disattiva, **CustmOff**, 37

disattivata, **CustmOff**, 428

barra degli strumenti personalizzata. *Vedere*

barra degli strumenti

base log naturale, *e*, 80

Base, modo, 42, 558

basi numeriche, 343

conversioni, 345

operazioni booleane, 347

operazioni matematiche, 346

BATT, messaggio, 54, 580, 583

batterie, 2, 3, 14, 15, 54, 580, 581, 582, 583

binario

indicatore, **0b**, 542

ruota, **rotate( )**, 348

sposta, **shift( )**, 348

visualizza, **Bin**, 345, 417

**BldData**, costruisci dati, 193, 289, 418

blocca variabile, **Lock**, 289, 464

booleano

and, **and**, 67, 294, 347, 414

exclusive or, **xor**, 294, 347, 521

not, **not**, 294, 473

or, **or**, 294, 347, 475

Box Plot, 266

Build Web, costruisci ragnatela, 146, 147

BUSY, indicatore, 54, 115, 278

## C

Calc, menu, 75

calcola polinomio, **polyEval( )**, 480

Calculator-Based Laboratory. *Vedere* CBL

Calculator-Based Ranger. *Vedere* CBR

campo

direzioni, **DIRFLD**, 180, 185, 198

disattivato, **FLDOFF**, 180, 185, 199

inclinazione, **SLPFLD**, 180, 185, 197

cancella

errore, **ClrErr**, 310, 420

grafico, **ClrGraph**, 205, 305, 340, 421

I/O, **ClrIO**, 279, 302, 421

schermo base, **ClrHome**, 421

tracciati, **ClrDraw**, 307

tracciato, **ClrDraw**, 213, 420

cancellazione, variabile **DelVar**, 60, 77

caratteri

accentati, 21, 324, 325, 326. *terza di copertina*

alfabeto greco, 325, 326, 327. *seconda di copertina*, *terza di copertina*

codice numerico, **ord( )**, 293, 476, 559

codici, 559

maiuscoli/minuscoli, 21, 319. *terza di copertina*

menu, 34

simboli, 21, 325

speciali, 21, 324, 325

stringa, **char( )**, 293, 419, 559

caratteri accentati, 21

caratteri speciali, 21

cartelle, 41, 100, 554

blocco/sblocco, 358

elimina, **DelFold**, 102, 289, 433

eliminazione, 357

impostazione, **setFold( )**, 101, 300, 496

incolla nome, 359

nuove, **NewFold**, 101, 289, 471

ricevi/restituisci, **getFold( )**, 452

## B (cont.)

- ridenominazione, 358
- trasmissione, 367, 368
- VAR-LINK, 102, 356, 357, 358
- casuale
  - matrice, **randMat( )**, 388, 488
  - normale, **randNorm( )**, 489
  - numero, **rand( )**, 488
  - polinomio, **randPoly( )**, 489
  - seme generatore di numeri, **RandSeed**, 388, 489
- CATALOG, menu, 44
- CBL
  - dati statistici, 272, 273
  - esercizio, 399
  - invia variabile di lista, **Send**, 494
  - programmi, 309, 399
  - ricevi/restituisci, **Get**, 450
- CBR
  - dati statistici, 272, 273
  - invia variabile di lista, **Send**, 494
  - programmi, 309, 399
  - ricevi/restituisci, **Get**, 450
- ceiling( )**, arrotonda per eccesso, 389, 418
- cerchio
  - Circle**, 308, 420
  - rappresentazione grafica, 106
  - tracciamento, 214
- certificato, 369, 373, 374, 375, 376, 377, 378
- cFactor( )**, fattore complesso, 71, 406, 419, 568
- CHAR (character), menu, 34
- char( )**, stringa di caratteri, 293, 419, 559
- Circle**, traccia cerchio, 308, 420
- Circular definition, errore, 289
- Clean Up, menu, 43
- ClrDraw**, cancella tracciato, 213, 307, 420
- ClrErr**, cancella errore, 310, 420
- ClrGraph**, cancella grafico, 205, 305, 340, 421
- ClrHome**, cancella schermo base, 421
- ClrIO**, cancella I/O, 279, 302, 421
- codice base, 373, 374, 375, 376
- codice prodotto, aggiornamento, 373, 374
- coldim( )**, numero colonne matrice, 421
- collegamento e trasferimento
  - errori, 376, 377
- collegamento e trasmissione, 365
  - annullamento, 368
  - applicazioni Flash, 367, 370
  - cartelle, 367, 368, 369
  - compatibilità, 380, 381
  - da calcolatrice a calcolatrice, 309, 366, 367, 371, 372
  - dai/restituisci valore CBL/CBR, **Get**, 272
  - errori, 369
  - incompatibilità, 380, 381
  - invia
    - a calcolatrice, **SendCalc**, 371
    - chat, **SendChat**, 309, 371
    - variabile di lista, **Send**, 309, 494
  - programma, 309, 371
  - ricevi/restituisci valore CBL/CBR, **Get**, 309, 450
  - variabili, 367, 368
- colNorm( )**, norma colonne matrice, 421
- comandi, 409
- combinazioni, **nCr( )**, 470
- comDenom( )**, denominatore comune, 70, 74, 422
- commento, **@**, 282, 542. *seconda di copertina, terza di copertina*
- commuta, **switch( )**, 300
- complessa
  - coniugata, **conj( )**, 422
  - superficie del modulo, 170
  - tabella, 227
- complessi
  - numeri, 8, 567
  - zeri, **cZeros( )**, 429, 568
- complesso
  - fattore, **cFactor( )**, 71, 406, 419, 568
  - modo Complex Format, 41, 555
  - risolvi, **cSolve( )**, 61, 425, 568
  - zeri, **cZeros( )**, 71
- Complex Format, modo, 555
- Complex, menu, 71
- con, |, 10, 58, 60, 67, 541, 573
- condizioni iniziali, 184
- conj( )**, coniugata complessa, 422
- Constant Memory, 14
- contrasto, regolazione, 4, 15. *seconda di copertina, terza di copertina*
- conversione
  - gamma temperature, **ΔtmpCnv( )**, 86, 517
  - indiretta, **#**, 293, 537, 573. *seconda di copertina, terza di copertina*
  - temperatura, **tmpCnv( )**, 86, 516
- converti, ►, 85, 540
- coordinata
  - x rettangolare, **P>Rx( )**, 477
  - y rettangolare, **P>Ry( )**, 477
- Coordinates, formato grafico, 114, 137
- copia, 95, 96, 321. *seconda di copertina, terza di copertina*
- CopyVar**, copia variabile, 289, 358, 423
- cos<sup>-1</sup>( )**, arcocoseno, 424
- cos( )**, coseno, 423
- cosh<sup>-1</sup>( )**, arcocoseno iperbolico, 424
- cosh( )**, coseno iperbolico, 424
- costanti, 81, 83
  - predefinite, 89, 90, 91
- costruisci
  - dati, **BldData**, 193, 289, 418
  - ragnatela, Build Web, 146, 147
  - tabella, **Table**, 305, 512
- crossP( )**, prodotto incrociato, 425

## C (cont.)

**cSolve( )**, risolvi complesso, 61, 425, 568  
**CubicReg**, regressione cubica, 261, 427, 574  
**cumSum( )**, somma cumulativa, 250, 427  
Current folder, modo, 41, 554  
cursore  
    a movimento libero, 116, 132, 138, 145, 159, 183  
    fuori dalla curva, 161  
    grafici 3D, 160  
    spostamento, 16, 17, 32. *seconda di copertina, terza di copertina*  
    superficie nascosta, 161  
    traccia, 117  
**CustmOff**, barra degli strumenti  
    disattivata, 428  
**CustmOff**, barra degli strumenti personalizzata  
    disattiva, 37  
**CustmOn**, barra degli strumenti personalizzata  
    attiva, 37, 428  
CUSTOM  
    assi (successione), 146  
    grafici personalizzati, 142, 190, 191  
    menu, 34, 37  
Custom Units, modo, 42, 558  
**Custom**, definisci barra degli strumenti, 302, 428  
**Cycle**, ripeti, 428  
**CyclePic**, ripeti immagini, 219, 306, 429  
**cZeros( )**, zeri complessi, 61, 71, 429, 568

## D

**d ( )**, prima derivata, 10, 66, 75, 76, 431  
da lista a matrice, **list→mat( )**, 462  
da matrice a lista, **mat→list( )**, 466  
data (new), **NewData**, 471  
data/matrix editor, 237. *Vedere anche* matrici  
    Auto-calculate, 249  
    blocco, 248  
    copia, 252  
    creazione, 241, 242  
    eliminazione, 246, 247  
    grafici statistici, 264  
    inserimento, 246, 247  
    intestazione colonna, 248, 249, 250  
    larghezza celle, 245  
    nuovo, **NewData**, 240, 249, 289  
    ordinamento colonne, 251  
    riempimento, 244  
    scorrimento, 244  
    sposta, **shift( )**, 500  
    spostamento, **shift( )**, 250  
    valori, 243  
    variabile, 240, 241, 242  
    variabile di  
        dati, 240, 241, 242  
        lista, 239, 241, 242  
        matrice, 239, 240, 241, 242

dati sistema, sysdata, 203  
dati/restituisce valore CBL/CBR, **Get**, 272  
decimale, visualizzazione  
    angolo, **►DD**, 431  
    intero, **►Dec**, 345, 432  
**Define**, definisci, 77, 97, 110, 130, 142, 157, 179, 196, 204, 207, 287, 289, 305, 384, 432  
definisci  
    barra degli strumenti, **Toolbar**, 302, 517  
    **Define**, 77, 97, 110, 130, 142, 157, 179, 196, 204, 207, 287, 289, 305, 384, 432  
**DelFold**, elimina cartella, 102, 289, 433  
**DelVar**  
    cancella variabile, 60, 77  
    elimina variabile, 102, 289, 291, 433  
denominatore, 422  
    comune, **comDenom( )**, 70, 74, 422  
derivate, 10  
    derivata numerica, **nDeriv( )**, 75, 470  
    prima derivata, **d ( )**, 10, 66, 75, 76, 431  
Derivatives (strumento grafico math), 122, 124, 132, 138  
**deSolve( )**, soluzione, 75, 196, 433  
destra, **right( )**, 293, 492  
**det( )**, determinante matrice, 435  
deviazione standard, **stdDev( )**, 508  
**diag( )**, diagonale matrice, 435  
diagrammi impliciti, 171, 172, 173  
**Dialog**, definisci finestra di dialogo, 302, 436  
difftol, variabile window, 182  
**dim( )**, dimensione, 293, 436  
DIRFLD, campo direzioni, 180, 185, 198  
**Disp**, visualizza schermo I/O, 277, 283, 302, 310, 436, 559  
**DispG**, visualizza grafico, 302, 305, 437  
**DispHome**, visualizza schermo base, 302, 437  
Display Digits, modo, 31, 554  
**DispTbl**, visualizza tabella, 302, 305, 437  
Distance (strumento grafico math), 122, 125, 132, 138  
diverso,  $\neq$ ,  $\neq$ , 294, 531, 1  
dividi intero, **intDiv( )**, 346, 457  
divisione,  $/$ , 530  
**dotP( )**, prodotto scalare, 438  
**DrawFunc**, tracciato  
    funzione, 212, 308, 438  
**DrawInv**, tracciato inverso, 212, 308, 438  
**DrawParm**, traccia equazione parametrica, 308  
    tracciato parametrico, 212, 438  
**DrawPol**, tracciato polare, 212, 308, 439  
**DrawSlp**, tracciato  
    inclinazione, 215, 308, 439  
**DropDown**, menu a discesa, 302, 439  
**DrwCtour**, traccia contorni, 168, 308, 440  
dtime, variabile window, 182

## E

*e* elevato alla potenza, **e^()**, 440

*e*, base log naturale, 80

**e^()**, *e* elevato alla potenza, 440

editor Data/Matrix, 203

**eigVc()**, autovettore, 441

**eigVl()**, autovalore, 441

elenca differenze, **Δlist()**, 462

elenco di ID, 378, 379

elevamento

a potenza, **^**, 536, 573

alla decima potenza, **10^()**, 540

eliminazione

cartella, **DelFold**, 102, 289, 433

variabile, **DelVar**, 102, 289, 291, 433

**Else**, altrimenti, 296, 455

**Elseif**, altrimenti se, 296, 442

ancora se, 207

**EndCustm**, fine comando custom, 302, 428

**EndDlog**, fine comando dialog, 302, 436

**EndFor**, fine istruzione for, 283, 297, 449

**EndFunc**, fine comando func, 286, 450

fine funzione, 207

**EndIf**, fine istruzione if, 283, 295, 455

**EndLoop**, fine istruzione loop, 299, 465

**EndPrgm**, fine comando program, 276, 287, 481

**EndTBar**, fine comando toolbar, 302, 517

**EndTry**, fine comando try, 310

fine istruzione try, 518

**EndWhile**, fine istruzione while, 298, 521

**entry()**, immissione, 50, 442

EOS (Equation Operating System), 572

Equation Operating System (EOS), 572

equazioni differenziali

condizioni iniziali, 184

DIRFLD, campo direzioni, 180, 185, 198

FLDOFF, campo disattivato, 180, 185, 199

metodi di soluzione, 180, 193, 577

primo ordine, 186, 196

rappresentazione grafica, 175

secondo ordine, 187, 196

SLPFLD, campo inclinazione, 180, 185, 197

soluzione dei problemi, 197

terzo ordine, 189

equazioni simultanee, **simult()**, 73, 502

equazioni, risoluzione, 333

Errore memoria esaurita, 79

errori e soluzione dei problemi, 583

cancella errore, **ClrErr**, 310, 420

Circular definition, 289

memoria esaurita, 79

memory error, 364

messaggi, 546

messaggi di avviso, 553

passa errore, **PassErr**, 310, 479

programmi, 310

trasmissione, 369, 377

esadecimale

indicatore, **0h**, 542

visualizza, **►Hex**, 345

visualizzazione, **►Hex**, 455

esatto, **exact()**, 443

esci, **Exit**, 443

esegui

linguaggio assembly, **Exec**, 314, 443

programma, **Prgm**, 276, 287, 481

esempi, prove, esercizi

alberi e foresta, 140

basi numeriche, 344

capitalizzazione standard, 404

convergenza di grafici a ragnatela, 148

costanti, 82

data/matrix editor, 238

derivate, 10

diagrammi impliciti, 173

divergenza di grafici a ragnatela, 148

equazione differenziale

del secondo ordine, 196

del terzo ordine, 189

equazioni

differenziale del secondo ordine, 187

differenziali, 176

esercizio su  $\cos(x)=\sin(x)$ , 389

espansione di espressioni, 9

fattori

complessi, 406

primi, 8

razionali, 406

reali, 406

fattoriale, 8

filtro dei dati, 396

formula quadratica, 386

funzioni piecewise, 203

gestione

della memoria, 350, 351, 352

delle variabili, 350, 351, 352

integrali, 10

manipolazione simbolica, 58

modello predatore-preda, 150, 191

numeri complessi, 8

operazioni sul testo, 316

oscillazione di grafici a ragnatela, 149

palla da baseball, 400

polinomio cubico, 402

popolazione, 254

prelievo di campioni, 407

problema

del palo e dell'angolo, 384

di Pitagora, 384

programma CBL, 399

programmazione, 276, 277, 311, 312

rappresentazione grafica

3D, 154, 390

di equazioni parametriche, 128

## E (cont.)

- di funzioni, 11, 106
- di successioni, 140
- parametrica, 400
- riduzione di espressioni, 9
- risolutore numerico, 334
- risoluzione di equazioni lineari, 9, 10, 73
- rosa polare, 134
- schermo suddiviso, 232, 400
- scomposizione
  - di una funzione razionale, 394
  - in fattori di polinomi, 9, 72
- script esemplificativo con text editor, 392
- statistiche, 254
- successione di Fibonacci, 151
- superficie complessa del modulo, 170
- tabelle, 222
- traiettoria di una palla, 128
- unità di misura, 82
- valore futuro del denaro, 405
- zeri complessi, 402

esercizi. *Vedere* esempi, prove, esercizi

esercizio

- su un problema di capitalizzazione standard, 404
- sui parallelepipedi, 390
- sul calcolo del valore futuro del denaro, 405
- sul prelievo di campioni, 407
- sulle funzioni razionali, 394

espandi, **expand( )**, 9, 70, 72, 386, 402, 444

espansione trigonometrica, **tExpand( )**, 71, 515

esponente,  $E$ , 440

espressioni, 26, 27, 32

- da espressione a lista, **explist( )**, 444
- da stringa a espressione, **expr( )**, 292, 293, 301, 381, 445

espansione, 9

riduzione, 9

Estep, variabile window, 182

etichetta, **Lbl**, 287, 296, 299, 458

evidenziazione del testo, 32, 320. *seconda di copertina, terza di copertina*

**exact( )**, esatto, 443

Exact/Approx, modo, 29, 41, 54, 61, 62, 63, 557

exclusive or (booleano), **xor**, 294, 347, 521

**Exec**, esegui linguaggio assembly, 314, 443

**Exit**, esci, 443

**explist( )**, da espressione a lista, 444

**expand( )**, espandi, 9, 70, 72, 386, 402, 444

Exponential Format, modo, 31, 41, 555

**expr( )**, da stringa a espressione, 292, 293, 301, 381, 445

**ExpReg**, regressione esponenziale, 261, 445, 574

**eye0**, variabile window asse x, 158, 162

**eye0**, variabile window asse z, 158, 162, 163

**eyeψ**, variabile window rotazione, 158, 162, 163

## F

**factor( )**, fattore, 8, 9, 61, 70, 72, 387, 406, 446

famiglia di curve, 208, 209

fattoriale,  $!$ , 8, 534. *seconda di copertina, terza di copertina*

Field, formato grafico, 180

**Fill**, riempi matrice, 447

filtro dei dati, 396

fine

- finestra, **EndDlog**, 302
- funzione, **EndFunc**, 207

fine comando

- custom, **EndCustm**, 302, 428
- dialog, **EndDlog**, 436
- func, **EndFunc**, 286, 450
- program, **EndPrgm**, 276, 287, 481
- toolbar, **EndTBar**, 302, 517
- try, **EndTry**, 310, 518

fine istruzione

- for, **EndFor**, 283, 297, 449
- if, **EndIf**, 283, 295, 455
- loop, **EndLoop**, 299, 465
- while, **EndWhile**, 298, 521

finestra di dialogo, 35

FORMATS. *seconda di copertina, terza di copertina*

definisci, **Dialog**, 302, 436

Flash

- aggiornamento codice prodotto, 373, 374
- applicazioni, 45

FLDOFF, campo disattivato, 180, 185, 199

fldpic, immagine campo, 183

fldres, variabile window, 182

**floor( )**, arrotonda

- per difetto, 389, 447

**fMax( )**, massimo funzione, 61, 75, 447

**fMin( )**, minimo funzione, 61, 75, 448

**FnOff**, funzione disattivata, 111, 305, 448

**FnOn**, funzione attiva, 111, 305, 448

**For**, per, 283, 297, 449

**format( )**, formatta stringa, 293, 302, 449

FORMATS, finestra di dialogo, 114, 155, 165, 166, 167, 171, 176, 245, 325

formatta stringa, **format( )**, 293, 302, 449

formula di Bogacki-Shampine, 577

**fpart( )**, parte di funzione, 450

frazione propria, **propFrac**, 9, 70, 74, 394, 482

frazioni, 70, 74, 394, 482

**Func**, funzione di programma, 207, 286, 450

funzioni, 26, 409

- a multiespressione, 207
- attive, **FnOn**, 111, 305, 448
- definite dall'utente, 46, 77, 78, 97, 157, 205, 207, 285, 286, 432

## F (cont.)

disattivate, **FnOff**, 111, 305, 448  
funzione di programma, **Func**, 207, 286, 450  
massimo, **fMax( )**, 61, 75, 447  
minimo, **fMin( )**, 61, 75, 448  
parte, **fpart( )**, 450  
piecewise, 203, 206  
rappresentazione grafica, 105  
semplificazione ritardata, 66

## G

Garbage collection, messaggio, 362, 363

**gcd( )**, massimo comune divisore, 450

### Get

dati/restituisce valore CBL/CBR, 272  
prendi /restituisce valore CBL/CBR, 450  
ricevi/restituisce valore CBL/CBR, 309

**GetCalc**, ricevi/restituisce calcolatrice, 309, 371, 451

**getConfig( )**, ricevi/restituisce configurazione, 300, 451

**getDenom( )**, ricevi/restituisce denominatore, 452

**getFold( )**, ricevi/restituisce cartella, 289, 300

**getKey( )**, ricevi/restituisce tasto, 301, 452, 560, 563

**getMode( )**, ricevi/restituisce modo, 300, 452

**getNum( )**, ricevi/restituisce numero, 453

**getType( )**, ricevi/restituisce tipo, 59, 453

**getUnits( )**, ricevi/restituisce unità, 300, 453

**Goto**, vai a, 287, 296, 299, 454

### grafici

attivi, **PlotsOn**, 111, 305, 480

cancellazione, 265

di dati, 254

disattivati, **PlotsOff**, 111, 305, 480

finestra di visualizzazione, 269

**Graph**, 110, 203, 205, 208, 305, 454

impliciti, 576

nuovi, **NewPlot**, 266, 305, 472

personalizzati, **CUSTOM**, 142, 190, 191

selezione, 265, 268

temporali, **TIME**, 142, 146, 190, 191

tracciamento, 269

**Y= Editor**, 268, 269

### grafici a ragnatela

convergenza, 148

divergenza, 148

oscillazione, 149

**WEB**, 142, 146, 147

### grafici a rete. Vedere grafici a ragnatela

### grafici e rappresentazione grafica

$\int f(x)dx$ , 122, 124

3D, 153

animazione, 219

Arc, 122, 125, 138

assi personalizzati, 146

cancellazione, **ClrGraph**, 205, 305, 340, 421

coordinate, 11, 116. *seconda di copertina,*  
*terza di copertina*

database grafici, 220

dati matrice, 203

Derivatives, 122, 124, 132, 138

diagrammi impliciti, 171, 172, 173

Distance, 122, 125, 132, 138

equazioni differenziali, 175

equazioni parametriche, 127

famiglia di curve, 208, 209

fattori di zoom, 119, 121

finestra di visualizzazione, 113, 131, 137, 143,  
144, 158

formati, 114, 137, 144, 180

funzioni, 105

attive, **FnOn**, 305, 448

disattivate, **FnOff**, 305, 448

inverse, 212

matematiche, 122

nidificate, 206

piecewise, 206

### grafici

a ragnatela, 142, 146, 147

contemporanei, 208

personalizzati, 142, 190, 191

temporali, 142, 146, 190, 191

grafico, **Graph**, 205, 305, 454

immagini, 217, 218

impostazione, **setGraph( )**, 305, 496

Inflection, 122, 124

Intersection, 122, 123

Maximum, 122, 123

memorizza database grafici, **StoGDB**, 306, 509

Minimum, 11, 122, 123

modi, 41, 54, 108, 130, 136, 142, 157, 179, 554

modo affiancato, 209, 210, 233

ombreggiatura, **Shade**, 308, 499

operazioni, 410

panoramica, 107, 129, 135, 141, 156, 178

pixel, 570

polare, 133

**QuickCenter**, 118

richiama database grafici, **RcIGDB**, 306, 489

schermo base, 204, 205

schermo suddiviso, 209, 211, 233

selezione di funzioni, 111, 131, 143, 179

**Shade**, 122, 126

sospensione, 115

stile, **Style**, 305, 510

stili di linea, 112, 131, 136, 143, 157, 179

successione, 139

**Tangent**, 122, 125, 132, 138

testo, 216

traccia, **Trace**, 117, 305, 390, 398, 399, 402, 518

tracciamento, 11, 117, 118, 132, 138, 145,  
159, 183

tracciati di contorni, 167, 168, 169

tracciato, 213, 307

traslazione, 118

## G (cont.)

Value, 122, 123, 132, 138, 145, 159, 183  
variabile indipendente, 204  
variabili window, 113, 131, 137, 143, 144, 158  
Y= editor, 106, 109, 130, 136, 142, 157, 179, 204  
Zero, 122, 123  
zoom, 119, 132, 138, 145, 159, 305  
zoom Memory, 119, 121  
Graph 2, modo, 41, 557  
Graph Order, formato grafico, 114, 180  
**Graph**, grafico, 110, 203, 205, 208, 305, 454  
Graph, modo, 41, 54, 108, 130, 136, 142, 157, 179, 554  
Graph<->Table, tabella-grafico, 224  
Grid, formato grafico, 114  
GUI, interfaccia utente grafica, 302

## H

Histogram, 267

## I

ID prodotto, 55  
**identity( )**, matrici identità, 455  
**If**, se, 207, 283, 295, 296, 455  
**imag( )**, parte  
non reale, 456  
immagine  
and, **AndPic**, 415  
campo, **fIdPic**, 183  
exclusive or, **XorPic**, 306, 522  
immagini, 217, 218  
and, **AndPic**, 306, 415  
cancellazione, 218  
exclusive or, **XorPic**, 306, 522  
memorizza, **StoPic**, 306  
memorizzazione, **StoPic**, 509  
nuove, **NewPic**, 289, 306, 471  
richiama, **RclPic**, 306, 489  
ripeti, **CyclePic**, 306, 429  
sostituisci, **RplcPic**, 306, 494  
immissione, **entry( )**, 50  
imposta  
cartella, **setFold( )**, 101, 300, 496  
grafico, **setGraph( )**, 300, 305, 496  
modo, **setMode( )**, 300, 305, 497  
tabella, **setTable( )**, 225, 300, 305, 498  
unità, **setUnits( )**, 300, 498  
in mezzo alla stringa, **mid( )**, 293, 468  
incolla, 95, 96, 321. *seconda di copertina, terza di copertina*  
incolla auto, 52  
Independent AUTO/ASK, valori auto/manuali per  
variabile indipendente, 224, 226, 229  
infinito,  $\infty$ , 80  
Inflection (strumento grafico math), 122, 124  
informazioni sulla garanzia, 584

Input, input, 301, 305, 456  
**InputSt**, stringa di immissione, 292, 301, 371, 457  
**inString( )**, nella stringa, 293, 457  
**int( )**, intero, 457  
**intDiv( )**, dividi intero, 346, 457  
integrale, **j( )**, 10, 61, 62, 63, 66, 75, 76, 534  
interfaccia utente grafica, GUI, 302  
intero arbitrario, **@**, 80. *seconda di copertina, terza di copertina*  
intero, **int( )**, 457  
interruzione di un calcolo, 28  
Intersection (strumento grafico math), 122, 123  
introduzione, **entry( )**, 442  
inverse, **x<sup>-1</sup>**, 541  
invia  
a calcolatrice, **SendCalc**, 309, 371, 495  
chat, **SendChat**, 309, 371, 495  
variabile di lista, **Send**, 309, 494  
invio e trasmissione invia a calcolatrice,  
**SendCalc**, 309  
**iPart( )**, parte intera, 140, 458  
iperbolico  
arcocoseno, **cosh<sup>-1</sup>( )**, 424  
arccoseno, **sinh<sup>-1</sup>( )**, 504  
arcotangente, **tanh<sup>-1</sup>( )**, 514  
coseno, **cosh( )**, 424  
seno, **sinh( )**, 503  
tangente, **tanh( )**, 513  
**isPrime( )**, test numero primo, 458  
istruzioni, 26  
**Item**, voce di menu, 302, 303, 458

## L

Labels, formato grafico, 114  
Language, modo, 42, 558  
**Lbl**, etichetta, 287, 296, 299, 458  
**lcm**, minimo comune multiplo, 459  
Leading Cursor, formato grafico, 114  
**left( )**, sinistra, 293, 459  
**limit( )**, limite, 66, 75, 76, 459  
limiti di dominio, 69  
**Line**, traccia linea, 308, 460  
**LineHorz**, traccia linea orizzontale, 308, 460  
**LineTan**, traccia tangente, 308, 461  
**LineVert**, traccia linea verticale, 308, 461  
lingua, 4  
linguaggio assembly, 313, 314, 443  
**LinReg**, regressione lineare, 261, 462, 574  
**listmat( )**, da lista a matrice, 249, 462  
liste. *Vedere anche data/matrix editor*  
aumenta/concatena, **augment( )**, 417  
Auto-calculate, 249  
blocco, 248  
copia, 252

## L (cont.)

creazione, 241, 242  
da espressione a lista, **explist()**, 444  
da lista a matrice, **listmat()**, 249, 462  
da matrice a lista, **matlist()**, 466  
differenza, **Δlist()**, 462  
dimensione, **dim()**, 436  
eliminazione, 246, 247  
in mezzo alla stringa, **mid()**, 468  
inserimento, 246, 247  
intestazione colonna, 248, 249, 250  
massimo, **max()**, 466  
minimo, **min()**, 468  
nuove, **newList()**, 471  
nuovo dato, **NewData**, 240, 249, 289, 471  
operazioni, 410  
ordina ascendente, **SortA**, 507  
ordina discendente, **SortD**, 507  
ordinamento colonne, 251  
prodotto  
    incrociato, **crossP()**, 425  
    scalare, **dotP()**, 438  
    **product()**, 482  
somma cumulativa, **cumSum()**, 250, 427  
sommatoria, **sum()**, 510  
sommatrice, **sum()**, 493  
variabili, 239, 241, 242  
variabili tabella, 230  
**ln()**, logaritmo naturale, 463  
**LnReg**, regressione logaritmica, 261, 463, 575  
**Local**, variabile locale, 286, 288, 289, 290, 464  
localizzazione, 4  
**Lock**, blocca variabile, 289, 464  
**log()**, logaritmo, 464  
logaritmo, 463, 464  
    naturale, **ln()**, 463  
**Logistic**, regressione logistica, 261, 465, 575  
**Loop**, ripeti ciclicamente, 299, 465  
**LU**, scomposizione inferiore-superiore matrice, 466  
lunghezza arco, **arcLen()**, 75, 416

## M

maggiore di o uguale a,  $\geq$ , **>=**, 294, 533. *seconda di copertina, terza di copertina*  
maggiore di, **>**, 294, 532  
manipolazione simbolica, 57  
massimo comune divisore, **gcd()**, 450  
massimo, **max()**, 466  
**matlist()**, da matrice a lista, 466  
MATH, menu, 34, 122  
matrici. *Vedere anche* data/matrix editor  
    addizione di riga, **rowAdd()**, 493  
    aumenta/concatena, **augment()**, 388, 417  
    Auto-calculate, 249  
    autovalore, **eigVl()**, 441  
    autovettore, **eigVc()**, 441

blocco, 248  
casuale, **randMat()**, 488  
casuali, **randMat()**, 388  
copia, 252  
creazione, 241, 242  
da lista a matrice, **listmat()**, 462  
da matrice a lista, **matlist()**, 466  
dati da un grafico, 203  
determinante, **det()**, 435  
diagonale, **diag()**, 435  
dimensione, **dim()**, 436  
eliminazione, 246, 247  
identità, **identity()**, 455  
inserimento, 246, 247  
intestazione colonna, 248, 249, 250  
massimo, **max()**, 466  
minimo, **min()**, 468  
moltiplicazione e addizione di riga, **mRowAdd()**, 469  
norma  
    colonne, **colNorm()**, 421  
    righe, **rowNorm()**, 493  
numero  
    colonne, **colDim()**, 421  
    righe, **rowDim()**, 493  
nuove, **newMat()**, 471  
nuovo dato, **NewData**, 289, 471  
operazione di riga, **mRow()**, 469  
operazioni, 411  
pretty print, 240  
prodotto, **product()**, 482  
punto  
    addizione, **+**, 533  
    divisione, **/**, 534  
    elevamento a potenza, **^**, 534  
    moltiplicazione, **\***, 533  
    sottrazione, **-**, 533  
riduzione  
    riga, **ref()**, 490  
    riga, **rref()**, 73, 388, 494  
riempimento, **Fill**, 447  
scambia righe, **rowSwap()**, 494  
scomposizione inferiore-superiore, **LU**, 466  
scomposizione QR, **QR**, 486  
somma cumulativa, **cumSum()**, 250, 427  
sommatoria, **sum()**, 510  
sommatrice, **sum()**, 493  
sottomatrice, **subMat()**, 510  
trasponi, **ᵀ**, 511  
variabili, 239, 240, 241, 242  
matrici  
    ordinamento colonne, 251  
**max()**, massimo, 466  
Maximum (strumento grafico math), 122, 123  
**mean()**, media, 467



---

## M (cont.)

**median( )**, media, 467

**MedMed**, regressione retta mediana-mediana, 262, 467, 575

memoria, 349, 364

archiviazione, **Archive**, 289, 361, 416

controllo, 354

memoria display insufficiente, <<...>>, 103

reset, 353, 354

richiama dall'archivio, **Unarchiv**, 289, 361, 519

schermo VAR-LINK, 355, 356, 357, 358, 361

verifica, 353

memoria display insufficiente, <<...>>, 103

memorizzazione

database grafici, **StoGDB**, 306, 509

database grafico, **StoGDB**, 220

immagine, **StoPic**, 306, 509

simbolo, ➤, 289, 542

Memory (zoom), 119, 121

mentre, **While**, 298, 521

menu, 34

a comparsa, **PopUp**, 301, 481

a discesa, **DropDown**, 302, 439

Algebra, 70, 72

APPLICATIONS, 34, 38

barra degli strumenti, 34, 37

Calc, 75

CATALOG, 44

CHAR (character), 34

Clean Up, 43

Complex, 71

CUSTOM, 34, 37

MATH, 34, 122

personalizzati, 303, 304

Trig, 71

uso, 34

voce, **Item**, 302, 303

messaggi. *Vedere anche* errori e soluzione dei problemi

BATT, 54, 580, 583

false, 80

Garbage collection, 362, 363

memoria display insufficiente, <<...>>, 103

true, 80

undef (indefinito), 80

metodo

di Eulero, 180, 193

di Runge-Kutta, 180, 191, 193, 577

**mid( )**, in mezzo alla stringa, 293, 468

**min( )**, minimo, 468

minimo comune multiplo, **lcm**, 459

Minimum (strumento grafico math), 11, 122, 123

minore di o uguale a,  $\leq$ , 294, 532. *seconda di copertina, terza di copertina*

minore di,  $<$ , 294, 532

**mod( )**, modulo, 469

modi, 40, 554

Angle, 41, 108, 555

Approximate, 29, 41, 54, 62, 557

Auto, 29, 41, 54, 63, 557

Base, 42, 558

Complex Format, 41, 555

Current folder, 41, 554

Custom Units, 42, 558

Display Digits, 31, 41, 554

Exact/Approx, 29, 41, 54, 61, 62, 63, 557

Exponential Format, 31, 41, 555

Graph, 41, 54, 108, 130, 136, 142, 157, 179, 554

Graph 2, 41, 557

impostazione nei programmi, 300

impostazione, **setMode( )**, 300, 305, 497

Language, 42, 558

Number of Graphs, 41, 557

Pretty Print, 29, 41, 556

ricevi/restituisce, **getMode( )**, 300, 452

Split App, 41, 557

Split Screen, 41, 556

Unit System, 42, 82, 558

Vector Format, 41, 556

modifica, 32

modifica del testo, 315

computer, 322

evidenziazione, 320. *seconda di copertina, terza di copertina*

taglia, copia, incolla, 95, 96, 321

trova, 321

modo

Complex Format, 41

Display Digits, 41

Pretty Print, 29

modulo, **mod( )**, 469

moltiplicazione implicita, 26, 130

moltiplicazione,  $*$ , 529

mostra risultati statistici, **ShowStat**, 262, 501

**MoveVar**, sposta variabile, 289, 469

**mRow( )**, operazione di riga di matrice, 469

**mRowAdd( )**, moltiplicazione e addizione di riga di matrice, 469

## N

ncontour, variabile window, 158

**nCr( )**, combinazioni, 470

ncurves, variabile window, 182

**nDeriv( )**, derivata numerica, 75, 470

negazione, 25, 530

nella stringa, **inString( )**, 293, 457

**NewData**, nuovo dato, 240, 249, 273, 289, 471

**NewFold**, nuova cartella, 101, 289, 471

**newList( )**, nuova lista, 471

**newMat( )**, nuova matrice, 471

**NewPic**, nuova immagine, 289, 306, 471

## **N (cont.)**

**NewPlot**, nuovo grafico, 266, 305, 472

**NewProb**, nuovo problema, 43, 472

**nInt( )**, integrale numerico, 75, 472

**nmax**, variabile window, 143, 144

**nmin**, variabile window, 143, 144

nomi riservati, 571, 572

**norm( )**, norma di Frobenius, 473

**not**, not booleano, 294, 473

notazione

in gradi, °, 400, 538

in primi, ', 538

in secondi, ", 538

scientifica, 25

**nPr( )**, permutazioni, 474

**nSolve( )**, soluzione numerica, 70, 474

Number of Graphs, modo, 41, 557

numeri

complessi, 567

irrazionali, 61, 62

negativi, 25

primi, 8

razionali, 61, 62, 63

numerica

derivata, **nDeriv( )**, 75, 470

soluzione, **nSolve( )**, 70, 474

numerico integrale, **nInt( )**, 75, 472

numero

di ID, 373, 378, 379

di serie, 55

ID, 55

nuova

cartella, **NewFold**, 101, 289, 471

immagine, **NewPic**, 289, 306, 471

lista, **newList( )**, 471

matrice, **newMat( )**, 471

nuovo

dato, **NewData**, 240, 249, 273, 289, 471

grafico, **NewPlot**, 266, 305, 472

problema, **NewProb**, 43, 472

## **O**

ombra, **Shade**, 308, 499

on/off, 4, 7, 14. *seconda di copertina, terza di copertina*

**OneVar**, statistiche a una variabile, 261, 475

operatori, 26

operazioni, 409

algebriche, 410

di calcolo, 410

matematiche, 411

**or**, or booleano, 294, 347, 475

orbita di visualizzazione, 164

ordinamento

ascendente, **SortA**, 507

discendente, **SortD**, 507

**Output**, output, 302, 476

## **P**

**P►Rx( )**, coordinata x rettangolare, 477

**P►Ry( )**, coordinata y rettangolare, 477

parentesi tonde, quadrate e graffe, 27, 572

**part( )**, parte, 477

parte

intera, **iPart( )**, 140, 458

**part( )**, 477

parte non reale, **imag( )**, 456

**PassErr**, passa errore, 310, 479

**PAUSE**, indicatore, 54

**Pause**, sospendi, 302, 310, 479

per, **For**, 283, 297, 449

percentuale, %, 531

permutazioni, **nPr( )**, 474

più chiaro/più scuro, 4, 15. *seconda di copertina, terza di copertina*

pixel

attivo, **PxlOn**, 307, 485

cambia, **PxlChg**, 307, 483

cerchio, **PxlCrcl**, 308, 484

disattivato, **PxlOff**, 307, 484

linea orizzontale, **PxlHorz**, 308, 484

linea verticale, **PxlVert**, 308, 485

linea, **PxlLine**, 216, 308, 484

su, **PxlOn**, 216

test, **pxlTest( )**, 307, 485

testo, **PxlText**, 307, 485

**PlotsOff**, grafici disattivati, 111, 305, 480

**PlotsOn**, grafici attivi, 111, 305, 480

**plotStep**, variabile window, 143, 144

**plotStrt**, variabile window, 143, 144

polare

coordinata, **R►Pθ( )**, 488

coordinata, **R►Pr( )**, 488

rappresentazione grafica, 133

visualizza come vettore, **►Polar**, 480

polinomi, 9, 72, 76

calcola, **polyEval( )**, 480

casuale, **randPoly( )**, 489

esercizio, 402

polinomio di Taylor, **taylor( )**, 75, 76, 514

**polyEval( )**, calcola polinomio, 480

**PopUp**, menu a comparsa, 301, 481

**PowerReg**, regressione di potenza, 262, 481, 575

pretty print, 6, 11, 23, 29

Pretty Print, modo, 41, 556

**Prgm**, esegui programma, 276, 287, 481

## P (cont.)

primo, **'**, 539

problemi

(nuovi), **NewProb**, 43, 472

di funzionamento. *Vedere* errori e soluzione dei problemi

prodotto

**Π( )**, 75, 536

incrociato, **crossP( )**, 425

**product( )**, 482

**product( )**, prodotto, 482

programmi e programmazione, 275

allora, **Then**, 295, 296, 455

altrimenti se, **Elseif**, 207, 296, 442

altrimenti, **Else**, 296, 455

argomenti, 284

arresto, 278

arresto, **Stop**, 282, 509

barra degli strumenti personalizzata attiva,

**CustmOn**, 37, 302, 428

barra degli strumenti personalizzata

disattivata, **CustmOff**, 37, 302, 428

cancella

errore, **ClrErr**, 310, 420

grafico, **ClrGraph**, 205, 305, 421

I/O, **ClrIO**, 279, 302, 421

schermo base, **ClrHome**, 421

tabella, **ClrTable**, 421

CBL, 309, 399

CBR, 309, 399

chiamata a un altro programma, 287

commento, **Ⓢ**, 282, 542

copia, 281

debug, 310

definisci barra degli strumenti

**Custom**, 302, 428

**Toolbar**, 302, 517

definisci finestra di dialogo **Dialog**, 302, 436

definisci, **Define**, 287, 305, 384, 432

eliminazione, 281

esci, **Exit**, 443

esecuzione, 278. *seconda di copertina, terza di copertina*

esegui linguaggio assembly, **Exec**, 314, 443

esegui programma, **Prgm**, 276, 287, 481

etichetta, **Lbl**, 287, 296, 299, 458

fine comando

custom, **EndCustm**, 302, 428

dialog, **EndDlog**, 302, 436

func, **EndFunc**, 286, 450

program, **EndPrgm**, 276, 287, 481

toolbar, **EndTBar**, 302, 517

try, **EndTry**, 310

fine funzione, **EndFunc**, 207

fine istruzione

for, **EndFor**, 283, 297, 449

if, **EndIf**, 283, 295, 296, 455

loop, **EndLoop**, 299, 465

try, **EndTry**, 518

while, **EndWhile**, 298, 521

formatta stringa, **format( )**, 302, 449

funzione, **Func**, 207, 286, 450

funzioni, 280, 285, 286

grafici, 305

impostazione, **setGraph( )**, 300

input, 279, 283, 301

input, **Input**, 301, 305, 456

inserimento, 280, 281, 282, 283

interfaccia grafica utente, GUI, 302

linguaggio assembly, 313, 314

locale, **Local**, 286, 288, 289, 290, 464

mentre, **While**, 298, 521

menu, 303, 304

comparsa, **PopUp**, 301, 481

discesa, **DropDown**, 302, 439

operazioni, 412

output, 279, 283, 301, 302

output, **Output**, 302, 476

passa errore, **PassErr**, 310, 479

per, **For**, 283, 297, 449

programmi, 305

prompt, **Prompt( )**, 301, 482

prova, **Try**, 310, 518

ramificazione, 283, 295, 296

restituisce, **Return**, 491

ricevi/restituisce

cartella, **getFold( )**, 300, 452

configurazione, **getConfig( )**, 300, 451

da calcolatrice, **GetCalc**, 309, 371, 451

modo, **getMode( )**, 300, 452

tasto, **getKey( )**, 301, 452, 560, 563

ricevi/restituisce unità, **getUnits( )**, 300, 453

richiesta, **Request**, 301, 302, 491

righe di comandi multipli, 282

ripeti ciclicamente, **Loop**, 299, 465

ripetizione ciclica, 283, 297, 298

ritorno, **Return**, 286, 287

se, **If**, 207, 283, 295, 296, 455

sospendi, **Pause**, 302, 310, 479

subroutine, 287

tabelle, 305

test condizionali, 294

testo, **Text**, 302, 515

titolo, **Title**, 302, 516

trasferimento di valori, 284

vai a, **Goto**, 287, 296, 299, 454

variabili, 288

visualizza

grafico, **DispG**, 302, 305, 437

schermo base, **DispHome**, 302, 437

schermo I/O, **Disp**, 277, 283, 302, 310, 436, 559

visualizza tabella, **DispTbl**, 302, 305, 437

voce di menu, **Item**, 302, 303, 458

**Prompt( )**, prompt, 301, 482

## P (cont.)

**propFrac**, frazione propria, 9, 70, 74, 394, 482  
prova, **Try**, 310, 518

prove. *Vedere* esempi, prove, esercizi

**PtChg**, cambia punto, 307, 483

**PtOff**, punto disattivato, 307, 483

**PtOn**, punto attivo, 307, 483

**ptTest( )**, test punto, 307, 483

**PtText**, testo nel punto, 307, 483

punto

addizione, **+**, 533

attivo, **PtOn**, 307, 483

cambia, **PtChg**, 307, 483

disattivato, **PtOff**, 307, 483

divisione, **/**, 534

elevamento a potenza, **^**, 534

moltiplicazione, **\***, 533

sottrazione, **-**, 533

test, **ptTest( )**, 307, 483

testo, **PtText**, 307, 483

**PxlChg**, cambia pixel, 307, 483

**PxlCrcl**, cerchio in pixel, 308, 484

**PxlHorz**, linea orizzontale in pixel, 308, 484

**PxlLine**, linea di pixel, 216

**PxlLine**, linea in pixel, 308, 484

**PxlOff**, pixel disattivato, 307, 484

**PxlOn**, pixel attivo, 216, 307, 485

**pxlTest( )**, test pixel, 307, 485

**PxlText**, testo nel pixel, 307, 485

**PxlVert**, linea verticale in pixel, 308, 485

## Q

**QR**, scomposizione QR, 486

**QuadReg**, regressione quadratica, 262, 487, 575

quando, **when( )**, 203, 206, 520

**QuartReg**, regressione biquadratica, 262, 487, 575

QuickCenter, 118

## R

**R>Pθ( )**, coordinata polare, 488

**R>Pr( )**, coordinata polare, 488

raccolta trigonometrica, **tCollect( )**, 71, 515

radianti, **°**, 537

radice quadrata, **√( )**, 535

**rand( )**, numero casuale, 488

**randMat( )**, matrice casuale, 388, 488

**randNorm( )**, normale casuale, 489

**randPoly( )**, polinomio casuale, 489

**RandSeed**, seme generatore di numeri casuali, 388, 489

rappresentazione grafica

3D, 153. *seconda di copertina, terza di copertina*

a livello di contorno, 576

di equazioni parametriche, 127

di successioni, 139

livelli di contorno, 155, 166

reticolo, 155, 166

reticolo e contorno, 155, 166

rappresentazione grafica 3D

animazione. *seconda di copertina, terza di copertina*, 154, 164

CONTOUR LEVELS, 155, 166

HIDDEN SURFACE, 155, 166

WIRE AND CONTOUR, 155, 166

WIRE FRAME, 155, 166

**RclGDB**, richiama database grafico, 220, 306, 489

**RclPic**, richiama immagine, 306, 489

**real( )**, reale, 489

reale, **real( )**, 489

rechiama

immagine, **RclPic**, 306

reciproco, **x<sup>-1</sup>**, 541

**ref( )**, riduzione riga, 490

regressione, 462

biquadratica, **QuartReg**, 262, 487, 575

cubica, **CubicReg**, 261, 427, 574

di potenza, **PowerReg**, 262, 481, 575

esercizio su come ricavare una formula

quadratica, 386

esponenziale, **ExpReg**, 261, 445, 574

formule, 574, 575

lineare, **LinReg**, 261, 462, 574

logaritmica, **LnReg**, 261, 463, 575

logistica, **Logistic**, 261, 465, 575

quadratica, **QuadReg**, 262, 487, 575

retta mediana-mediana, **MedMed**, 262, 467, 575

selezione, 261

sinusoidale, **SinReg**, 262, 504, 575

relazioni di laboratorio, 330, 331

**remain( )**, residuo, 491

**Rename**, rinomina, 289, 491

**Request**, richiesta, 301, 302, 491

restituisce. *Vedere*/restituisce

**Return**, ritorno, 207, 286, 287, 491

ricevi/restituisce

calcolatrice, **GetCalc**, 309, 371, 451

cartella, **getFold( )**, 289, 300, 452

chiave, **getKey( )**, 301

configurazione, **getConfig( )**, 300, 451

denominatore, **getDenom( )**, 452

modo, **getMode( )**, 300, 452

numero, **getNum( )**, 453

tasto, **getKey( )**, 452, 560, 563

tipo, **getType( )**, 59, 453

unità, **getUnits( )**, 300, 453

valore CBL/CBR, **Get**, 309, 450

richiama

database grafici, **RclGDB**, 220, 306, 489

immagine, **RclPic**, 489

## R (cont.)

richiama variabili dall'archivio, **Unarchiv**, 289, 361, 519

richiesta, **Request**, 301, 302, 491

riduzione riga

**ref()**, 490

**rref()**, 494

riduzione riga, **rref()**, 73, 388

Riferimento rapido, 410

riga di stato, 53, 54, 108

**right()**, destra, 293, 492

rinomina, **Rename**, 289, 491

ripeti

ciclicamente, **Loop**, 299, 465

**Cycle**, 428

immagini, **CyclePic**, 219, 306, 429

risolutore numerico, 333

equazioni, 335, 336

rappresentazione grafica, 340

schermi suddivisi, 340

variabili, 336

risoluzione di equazioni lineari, 9, 10, 73

risolvi, **solve()**, 9, 61, 62, 63, 66, 68, 70, 73, 196, 505

risultati a due variabili, **TwoVar**, 261, 518

risultato

(ultimo), **ans()**, 50, 416

approssimato. *seconda di copertina, terza di copertina*

ritorno, **Return**, 207, 286, 287

**rotate()**, ruota, 293, 348, 492

**round()**, arrotonda, 493

**rowAdd()**, addizione di riga di matrice, 493

**rowDim()**, numero righe in matrice, 493

**rowNorm()**, norma righe matrice, 493

**rowSwap()**, scambia righe matrice, 494

**RplcPic**, sostituisci immagine, 306, 494

**rref()**, riduzione riga, 73, 388, 494

ruota, **rotate()**, 293, 348, 492

## S

sblocca, **Unlock**, 289, 519

scalare prodotto, **dotP()**, 438

scambia, **switch()**, 511

Scatter, diagrammi, 266

schermo base, 6, 23

schermo suddiviso, 209, 211, 231, 329, 341

commuta, **switch()**, 300

coordinate di pixel, 234

impostazione, 233

passaggio da una parte all'altra, 235

riga di introduzione, 235, 236

schermo, **switch()**, 511

uscita, 234

scomposizione in fattori, 9, 72

esercizio, 406

scomposizione QR, **QR**, 486

scorrimento, 7, 103, 227. *seconda di copertina, terza di copertina*

script, 94, 328, 329

esemplificativo, 392

esercizio, 392

script di comando, 94, 328, 329

esercizio, 392

se, **if**, 207, 283, 295, 296, 455

segno di comando, 328

segno, **sign()**, 501

semplificazione

automatica, 64

interruzione, 65

regole, 64

ritardata, 66

**Send**, invia variabile di lista, 309, 494

**SendCalc**, invia a calcolatrice, 309, 371, 495

**SendChat**, invia chat, 309, 371, 495

seno, **sin()**, 502

**seq()**, successione, 495

Set factors (zoom), 119, 121

**setFold()**, imposta cartella, 101, 300, 496

**setGraph()**, imposta grafico, 300, 305, 496

**setMode()**, imposta modo, 300, 305, 497

**setTable()**, imposta tabella, 225, 300, 305, 498

**setUnits()**, imposta unità, 300, 498

Shade (strumento grafico math), 122, 126

**Shade**, ombra, 308, 499

**shift()**, sposta, 250, 293, 348, 500

**ShowStat**, mostra risultati statistici, 262, 501

**sign()**, segno, 501

**simult()**, equazioni simultanee, 73, 502

**sin<sup>-1</sup>()**, arcoseno, 503

**sin()**, seno, 502

**sinh<sup>-1</sup>()**, arcoseno iperbolico, 504

**sinh()**, seno iperbolico, 503

sinistra, **left()**, 293, 459

**SinReg**, regressione sinusoidale, 262, 504, 575

SLPFLD, campo inclinazione, 180, 185, 197

Smart Graph, 115

Solution Method, formato grafico, 180

soluzione dei problemi. *See* errori e soluzione dei problemi

soluzione, **deSolve()**, 75, 196, 433

**solve()**, risolvi, 9, 58, 61, 62, 63, 66, 68, 70, 73, 196, 505

somma cumulativa, **cumSum()**, 250, 427

somma, **Σ()**, 75, 536

sommatoria, **sum()**, 493, 510

**SortA**, ordina ascendente, 507

**SortD**, ordina discendente, 507

sospendi, **Pause**, 302, 310, 479

sostituisci immagine, **RplcPic**, 306, 494

sostituzioni, 67, 68, 69

## **S (cont.)**

sottolineato, 539  
sottomatrice, **subMat( )**, 510  
sottomenu, 35  
sottrazione, 529  
Split App, modo, 41, 557  
Split Screen, modo, 41, 556  
sposta variabile, **MoveVar**, 289, 469  
sposta, **shift( )**, 250, 293, 348, 500  
statistiche, 253. *Vedere anche* regressioni  
    a una variabile, **OneVar**, 261, 475  
    Box Plot, 266  
    Calculation Type, 259, 261  
    categorie, 270, 271  
    Category, 259, 260  
    combinazioni, **nCr( )**, 470  
    deviazione standard, **stdDev( )**, 508  
    diagrammi  
        Histogram, 267  
        Scatter, 266  
        xyline, 266  
    factoriali, **!**, 534  
    fattoriale, **!**, 8  
    Freq, 259, 260  
    frequenza, 270, 271  
    grafici, 264, 265, 266, 267, 268, 269  
        **PlotsOn**, 111, 305, 480  
        **PlotsOff**, 111, 305, 480  
    media, **mean( )**, 467  
    media, **median( )**, 467  
    mostra risultati, **ShowStat**, 262, 501  
    normale casuale, **randNorm( )**, 489  
    numero casuale, **rand( )**, 488  
    nuovo grafico, **NewPlot**, 266, 472  
    operazioni, 412  
    panoramica, 258  
    permutazioni, **nPr( )**, 474  
    risultati a due variabili, **TwoVar**, 261, 518  
    seme generatore di numeri casuale,  
        **RandSeed**, 388, 489  
    variabili, 260, 263  
    varianza, **variance( )**, 519  
**stdDev( )**, deviazione standard, 508  
stile, **Style**, 112, 305, 510  
**StoGDB**, memorizza database grafico, 220, 306, 509  
**Stop**, arresto, 282, 509  
**StoPic**, memorizza immagine, 306, 509  
**string( )**, da espressione a stringa, 293, 509  
stringa  
    di caratteri, **char( )**, 293, 419, 559  
    di immissione, **InputSt**, 292, 301, 371, 457  
stringhe  
    aggiungi, **&**, 534  
    codice carattere, **ord( )**, 293, 476, 559  
    conversione indiretta, **#**, 293, 537, 573  
    da espressione a stringa, **string( )**, 293, 509

da stringa a espressione, **expr( )**, 292, 293, 301, 381, 445  
destra, **right( )**, 293, 492  
di immissione, **InputSt**, 292  
dimensione, **dim( )**, 293, 436  
formatta, **format( )**, 293, 302, 449  
immissione, **InputSt**, 301, 371  
in mezzo, **mid( )**, 293, 468  
nelle, **InString**, 293, 457  
operazioni, 292, 293, 413  
ruota, **rotate( )**, 293, 492  
sinistra, **left( )**, 293, 459  
sposta, **shift( )**, 293, 500  
stringa di caratteri, **char( )**, 293, 419, 559  
unisci, **&**, 293

**Style**, stile, 112, 305, 510

**subMat( )**, sottomatrice, 510

successione di Fibonacci, 151

successione, **seq( )**, 495

**sum( )**, sommatoria, 493, 510

superficie nascosta, 155, 161, 166

**switch( )**, scambia, 300, 511

sysdata, dati sistema, 203

## **T**

t0, variabile window, 181

tabella-grafico, Graph<->Table, 224

tabelle, 221

$\Delta$ tbl, 224

    automatiche, 226

    cancellazione, **ClrTable**, 421

    costruisci, **Table**, 305, 512

    equazioni differenziali, 199

    funzioni, 228

    generazione con successioni, 151

    impostazione, 225

**setTable( )**, 300, 305, 498

        TABLE SETUP, 224

    Independent AUTO/ASK, 224, 226, 229

    larghezza cella, 227, 230

    manuali, 229

    numeri complessi, 227

    panoramica, 223

    programmi, 305

    rappresentazione grafica, Graph<->Table, 224

**setTable( )**, 225

    tblStart, 224

    valore incrementale,  $\Delta$ tbl, 224

    valore iniziale, tblStart, 224

    visualizzazione, **DispTbl**, 302, 305, 437

TABLE SETUP, impostazione tabelle, 224






**Table**, costruisci tabella, 305, 512

taglia, 95, 321. *seconda di copertina, terza di copertina*

**tan<sup>-1</sup>( )**, arcotangente, 513

**tan( )**, tangente, 512

## T (cont.)

Tangent (strumento grafico math), 122, 125, 132, 138  
tangente, **tan( )**, 512  
**tanh<sup>-1</sup>( )**, arcotangente iperbolica, 514  
**tanh( )**, tangente iperbolica, 513  
tastiera, 16, 17  
    codici dei tasti, 301, 560  
    mappa, 324, 325. *seconda di copertina, terza di copertina*  
    tasti di scelta rapida, 325. *seconda di copertina, terza di copertina*  
    tasto  (alpha), 18  
    tasto  (maiusc), 18  
    tasto  (mano), 18  
    tasto  (rombo), 18  
    tasto  (secondo), 18  
**taylor( )**, polinomio di Taylor, 75, 76, 514  
tblStart, valore iniziale tabella *i*, 224  
**tCollect( )**, raccolta trigonometrica, 71, 515  
test numero primo, **isPrime( )**, 458  
testo, **Text**, 302, 515  
**tExpand( )**, espansione trigonometrica, 71, 515  
**Text**, testo, 302, 515  
**Then**, allora, 295, 296, 455  
TI-GRAPH LINK, 314, 322, 323, 374, 378  
TIME, grafici temporali, 142, 146, 190, 191  
**Title**, titolo, 516  
titolo, **Title**, 516  
tmax, variabile window, 131, 181  
tmin, variabile window, 131  
**tmpCnv( )**, conversione temperatura, 86, 516  
**Toolbar**, barra degli strumenti, 302, 517  
tplot, variabile window, 181  
traccia, **Trace**, 117, 305, 390, 398, 399, 402, 518  
tracciamento, 11, 117, 118, 132, 138, 145, 159, 183  
tracciati di contorni, 167, 168, 169  
    DrwCtour, traccia contorno, 168  
tracciati e tracciamento  
    a mano libera, 213  
    cancellazione, 214  
    cancellazione, **ClrDraw**, 307, 420  
    cerchi, 214  
    cerchio, **Circle**, 308, 420  
    contorno, **DrwCtour**, 308, 440  
    funzione, **DrawFunc**, 212, 308, 438  
    in un grafico, 307  
    inclinazione, **DrawSlp**, 215, 308, 439  
    inverso, **DrawInv**, 212, 308, 438  
    linea orizzontale, **LineHorz**, 308, 460  
    linea verticale, **LineVert**, 308, 461  
    linea, **Line**, 308, 460  
    linee, 214, 215  
    parametrico, **DrawParm**, 212, 308, 438  
    Pencil, 213  
    polare, **DrawPol**, 212, 308, 439  
    tangente, **LineTan**, 308, 461

**Trace**, traccia, 117, 305, 390, 398, 399, 402, 518  
traslazione, 118  
trasmissione. *Vedere collegamento e trasmissione*  
trasponi, <sup>T</sup>, 511  
Trig, menu, 71  
**Try**, prova, 310, 518  
tstep, variabile window, 131, 181  
**TwoVar**, risultati a due variabili, 261, 518

## U

uguale, =, 294, 531  
ultima immissione, 20, 49, 50  
ultimo risultato, 20, 28, 49, 51  
**Unarchiv**, richiama variabili dall'archivio, 289, 361, 519  
Unit System, modo, 42, 82, 558  
unità, 83  
    conversione, 85  
    definite dall'utente, 88  
    impostazione, **setUnits( )**, 300, 498  
    misura, 81  
    modi, 42, 82, 558  
    predefinite, 87, 89  
    ricevi/restituisci, **getUnits( )**, 453  
    visualizzazione, 87  
**unitV( )**, vettore unità, 519  
**Unlock**, sblocca, 289, 519

## V

vai a, **Goto**, 287, 296, 299, 454  
valore assoluto, **abs( )**, 402, 414  
valori auto/manuali per variabile indipendente, Independent AUTO/ASK, 224, 226, 229  
Value (strumento grafico graph), 132  
Value (strumento grafico math), 122, 123, 138, 159, 183  
variabile locale, **Local**, 286, 288, 289, 290, 464  
variabili, 47, 48  
    archiviazione e richiamo dall'archivio, 360  
    archiviazione, **Archive**, 289, 361, 416  
    blocco/sblocco, 54, 358  
    blocco**Lock**, 289  
    cancella, **DelVar**, 60, 77  
    cancellazione, 341  
    come ignorarle, 60  
    copia, 358  
    copia, **CopyVar**, 289, 358, 423  
    definite, 59, 337  
    di dati, 240, 241, 242  
    di lista, 239, 241, 242  
    di matrice, 239, 240, 241, 242  
    di sistema, 571, 572  
    elimina, **DelVar**, 102, 289, 291, 433  
    eliminazione, 369  
    incolla nome, 359

## V (cont.)

indefinite, 59, 337  
locale, **Local**, 290  
locali, **Local**, 286, 288, 289, 464  
memorizzazione, 100  
nelle applicazioni, 359  
nomi riservati, 571, 572  
richiama dall'archivio, **Unarchiv**, 289, 361, 519  
ridenominazione, 358  
sblocco, **Unlock**, 289  
sconosciute, risoluzione di, 337, 339  
semplificazione ritardata, 66  
spostamento, **MoveVar**, 289  
statistiche, 260, 263  
testo, 94  
trasmissione, 366, 368  
VAR-LINK, 102, 355, 356, 357, 358, 361  
variabili di sistema, 571, 572  
variabili globali, 291  
variabili window  
     $\theta_{\max}$ , 137  
     $\theta_{\min}$ , 137  
     $\theta_{\text{step}}$ , 137  
     $\Delta x$ , 119, 570  
     $\Delta y$ , 119, 570  
    diftol, 182  
    dtime, 182  
    Estep, 182  
    eye $\theta$  (asse x), 158, 162  
    eye $\phi$  (asse z), 158, 162, 163  
    eye $\psi$  (rotazione), 158, 162, 163  
    fldres, 182  
    ncontour, 158  
    ncurves, 182  
    nmax, 143, 144  
    nmin, 143, 144  
    plotStep, 143, 144  
    plotStrt, 143, 144  
    t0, 181  
    tmax, 131, 181  
    tmin, 131  
    tplot, 181  
    tstep, 131, 181  
    xgrid, 158  
    xmax, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
    xmin, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
    xres, 113, 131, 158  
    xscl, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182  
    ygrid, 158  
    ymax, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
    ymin, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
    yscl, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182  
    zmax, 158  
    zmin, 158  
**variance()**, varianza, 519  
varianza, **variance()**, 519  
Vector Format, modo, 41, 556

versione software, 55  
vettori  
    modo Vector Format, 41  
    prodotto incrociato, **crossP()**, 425  
    prodotto scalare, **dotP()**, 438  
    unità, **unitV()**, 519  
    Vector Format, modo, 556  
    visualizzazione vettore cilindrico, **Cylind**, 429  
visualizza  
    grafico, **DispG**, 302, 305, 437  
    schermo base, **DispHome**, 302, 437  
    schermo I/O, **Disp**, 277, 283, 302, 436, 559  
    tabella, **DispTbl**, 302, 305, 437  
visualizza come  
    angolo decimale, **DD**, 431  
    binario, **Bin**, 345, 417  
    decimale intero, **Dec**, 345  
    esadecimale, **Hex**, 345, 455  
    gradi/primi/secondi, **DMS**, 437  
    intero decimale, **Dec**, 432  
vettore  
    cilindrico, **Cylind**, 429  
    polare, **Polar**, 480  
    rettangolare, **Rect**, 490  
    sferico, **Sphere**, 508  
visualizza schermo  
    I/O, **Disp**, 310  
visualizzazione  
    gradi/primi/secondi, **DMS**, 437  
vettore  
    cilindrico, **Cylind**, 429  
    rettangolare, **Rect**, 490  
    sferico, **Sphere**, 508  
voce di menu, **Item**, 302, 303, 458

## W

WEB, grafici a ragnatela, 142, 146, 147  
**when()**, quando, 203, 206, 520  
**While**, mentre, 298, 521

## X

$x^{-1}$ , reciproco, 541  
xgrid, variabile window, 158  
xmax, variabile window, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
xmin, variabile window, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
**xor**, exclusive or booleano, 294, 347, 521  
**XorPic**, immagine exclusive or, 306, 522  
xres, variabile window, 113  
xscl, variabile window, 113, 131, 137, 143, 144, 182, 570  
xyline, diagrammi, 266



---

## Y

Y= editor, 106, 109, 130, 136, 142, 157, 179, 204  
ygrid, variabile window, 158  
ymax, variabile window, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
ymin, variabile window, 113, 131, 137, 143, 144, 158, 182, 570  
yscl, variabile window, 113, 131, 137, 143, 144, 182, 570

## Z

zeri  
    complessi, **cZeros( )**, 61  
    esercizio, 402  
    **zeroes( )**, 61, 70, 74, 384, 522  
Zero (strumento grafico math), 122, 123  
**zeroes( )**, zeri, 61, 70, 74, 384, 522  
zmax, variabile window, 158  
zmin, variabile window, 158  
zoom  
    adatta, **ZoomFit**, 119, 525  
    dati, **ZoomData**, 119, 524  
    decimale, **ZoomDec**, 119, 525  
    fattori, 119, 121  
    funzioni trig, **ZoomTrig**, 119  
    ingrandisci, **ZoomIn**, 119, 120, 526  
    intero, **ZoomInt**, 119, 526  
    memorizza, **ZoomSto**, 121, 528  
    Memory, 119, 121  
    precedente, **ZoomPrev**, 121, 527  
    quadrato, **ZoomSqr**, 119, 527  
    richiama, **ZoomRcl**, 121, 527  
    rimpicciolisci, **ZoomOut**, 119, 120, 526  
    riquadro, **ZoomBox**, 119, 120, 524  
    standard, **ZoomStd**, 119, 527  
    trigonometrico, **ZoomTrig**, 528  
Zoom, menu, 119  
**ZoomBox**, zoom riquadro, 119, 120, 524  
**ZoomData**, zoom dati, 119, 524  
**ZoomDec**, zoom decimale, 119, 525  
**ZoomFit**, adatta zoom, 119, 525  
**ZoomIn**, ingrandisci, 119, 120, 526  
**ZoomInt**, zoom intero, 119, 526  
**ZoomOut**, rimpicciolisci, 119, 120, 526  
**ZoomPrev**, zoom precedente, 121, 527  
**ZoomRcl**, richiama zoom, 121, 527  
**ZoomSqr**, zoom quadrato, 119, 527  
**ZoomStd**, zoom standard, 119, 527  
**ZoomSto**, memorizza zoom, 121, 528  
**ZoomTrig**, zoom funzioni trig, 119  
**ZoomTrig**, zoom trigonometrico, 528

# Tasti di scelta rapida della TI-92 Plus

## Generale

◆ [APPS]	Elenco di applicazioni Flash
2nd [⇄]	Alterna tra le due ultime applicazioni scelte o gli schermi suddivisi
◆ D	Copia le coordinate del grafico e i dati di Geometry in sysdata
◆ F	Visualizza la finestra di dialogo FORMATS
◆ H	Copia le coordinate del grafico e i dati di Geometry nella cronologia dello schermo base
◆ N	Crea una nuova variabile
◆ O	Apri una variabile esistente
◆ S	Salva una copia con nome
◆ [□], [◆] [□]	Schiarisce /scurisce il contrasto
◆ [ENTER]	Calcola una risposta approssimata
◆ [ON]	Spegne l'unità in modo che, alla riaccensione, tornerà all'applicazione corrente
◆ 1 - [◆] 9	Esegue i programmi kbdprgm1() - kbdprgm9()

## Mappa tastiera su schermo ( [◆] [KEY] )

Premere [ESC] per uscire dalla mappa.

?	!	é	¢	#	▶	ü	ï	ô	-
Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P
ç	ß	°	∠	GREEK	&	ω		"	
A	S	D	F	G	H	J	K	L	
CAPS	Ⓢ	ç	≠	!	~	;			
Z	X	C	V	B	N	M			

Per i tasti di scelta rapida che non sono segnati sulla tastiera della TI-92 Plus, vedere la seguente tabella. Per i caratteri accentati e quelli dell'alfabeto greco, vedere la prossima colonna.

2nd Q	?
2nd W	! (factorial)
2nd R	@
2nd T	# (conversione indiretta)
2nd X	● (comment)
◆ [=]	≠
◆ [0] (zero)	≤
◆ [□]	≥

## Modifica

◆ ◀	Sposta il cursore in alto
◆ ▶	Sposta il cursore in fondo
2nd ◀	Sposta il cursore in fondo a sinistra
2nd ▶	Sposta il cursore in fondo a destra
[◀] ◀, [▶] ▶	Scorre gli oggetti "alti" nella cronologia
2nd ◀, 2nd ▶	Pagina Su e Pagina Giù
◆ X	Taglia
◆ C	Copia
◆ V	Incolla

## Rappresentazione grafica 3D

◀, ▶, ◀, ▶	Animazione del grafico
[+], [-]	Modifica velocità animazione
X, Y, Z	Vista lungo l'asse
[0] (zero)	Ritorno alla vista originale
F	Modifica stile di formato grafico
[X]	Vista normale / espansa

## Accenti

2nd A + lettera	à, è, ì, ò, ù, À, È, Ì, Ò, Ù
2nd C + lettera	ç, Ç
2nd E + lettera	á, é, í, ó, ú, ý, Á, É, Í, Ó, Ú, Ý
2nd N + lettera	ã, ñ, õ, Ã, Ñ, Õ
2nd O + lettera	â, ê, î, ô, û, Â, Ê, Î, Ô, Û
2nd U + lettera	ä, ë, ï, ö, ü, Ä, Ë, Ì, Ö, Ü

## Alfabeto greco

2nd G	Per accedere al set di caratteri dell'alfabeto greco
2nd G + lettera	Per accedere ai caratteri minuscoli dell'alfabeto greco. Esempio: premendo 2nd G W appare ω
2nd G [↑] + lettera	Per accedere ai caratteri maiuscoli dell'alfabeto greco. Esempio: premendo 2nd G [↑] W appare Ω

Se si preme una combinazione di tasti che non attiva nessuna lettera dell'alfabeto greco, si ottiene la lettera normale del tasto

	Ω								Π
	ω	ε	ρ	τ	ψ				π
Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P
	Σ	Δ		Γ					
α	σ	δ	φ	γ					λ
A	S	D	F	G	H	J	K	L	
ζ	ξ			β		μ			
Z	X	C	V	B	N	M	Θ		



Texas Instruments U.S.A.  
7800 Banner Dr.  
Dallas, TX 75251

Texas Instruments Holland B.V.  
Rutherfordweg 102  
3542 CG Utrecht - The Netherlands



Printed by: