

**Texas  
Instruments**

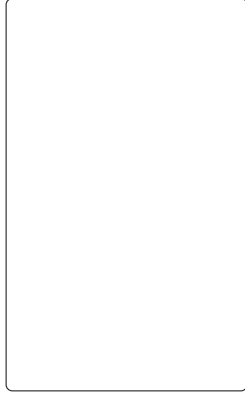
**TI-86** *Italiano*





TEXAS INSTRUMENTS

TI-86



M1

F1

M2

F2

M3

F3

M4

F4

M5

F5

2nd

alpha

ALPHA

SOLVER

GRAPH

$10^x$  A

LOG

$e^x$  F

LN

$\sqrt{\quad}$  K

$x^2$

$\angle$  P

,

RCL =

STO  $\rightarrow$

OFF

ON

QUIT

EXIT

LINK X

x-VAR

SIMULT

TABLE

$\sin^{-1}$  B

SIN

$x^{-1}$  G

EE

MATRIX L

7

CONS Q

4

BASE U

1

CHAR Y

0

MODE

MORE

INS

DEL

POLY

PRGM

$\cos^{-1}$  C

COS

[ H

(

VECTR M

8

CONV R

5

TES V

2

:

Z

CATLG-VARS

CUSTOM

$\tan^{-1}$  D

TAN

] I

)

CPLX N

9

STRNG S

6

MEM W

3

ANS  $\downarrow$

(-)

CLEAR

$\pi$  E

$\angle$

CALC J

$\div$

MATH O

$\times$

LIST T

-

STAT X

+

ENTRY

ENTER



# GUIDA DELLA CALCOLATRICE GRAFICA TI-86

## Un particolare ringraziamento a:

Ray Barton	Olympus High School, Salt Lake City, UT
John Cruthirds	University of South Alabama, Mobile, AL
Fred Dodd	University of South Alabama, Mobile, AL
Sally Fischbeck	Rochester Institute of Technology, Rochester, NY
David Hertling	Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA
Millie Johnson	Western Washington University, Bellingham, WA
Dennis Pence	Western Michigan University, Kalamazoo, MI
Thomas Read	Western Washington University, Bellingham, WA
Michael Schneider	Belleville Area College, Belleville, IL
Bert K. Waits	The Ohio State University, Columbus, OH

## Per Texas Instruments hanno contribuito:

Randy Ahlfinger, Chris Alley, Rob Egemo, Susan Gullord, Doug Harnish, Eric Ho, Darrell Johnson, Carter Johnston, Paul Leighton, Stuart Manning, Nelah McComsey, Pat Milheron, Charley Scarborough, Robert Whisenhunt, Gary Wicker

Copyright © 1997 di Texas Instruments Incorporated.

™ Marchio commerciale di Texas Instruments Incorporated.

IBM è un marchio registrato di International Business Machines Corporation

Macintosh è un marchio registrato di Apple Computer, Inc.

**Importante**

Texas Instruments non offre alcuna garanzia, espressa o implicita, inclusa ma non limitatamente a qualsiasi garanzia implicita di commerciabilità e idoneità a uno scopo specifico, riguardo qualsiasi programma o documento cartaceo; tali materiali vengono messi a disposizione esclusivamente "così come sono".

Texas Instruments non sarà responsabile, in alcuna circostanza e verso alcuno, di danni conseguenti, accidentali, collaterali o speciali connessi a o derivanti dall'acquisto o dall'uso di tali materiali; l'unica ed esclusiva responsabilità di Texas Instruments, indipendentemente dalla forma di azione intrapresa, si limiterà a e non supererà il prezzo di acquisto dell'apparecchiatura in questione. Inoltre, Texas Instruments non sarà responsabile per alcuna richiesta di risarcimento di alcun tipo riguardante l'uso di questi materiali da parte dell'acquirente o di terzi.

**Avviso della Commissione Federale sulle Comunicazioni riguardante le interferenze in radiofrequenza**

Questa apparecchiatura è stata provata ed è risultata conforme ai limiti previsti per i dispositivi digitali della Classe B, come specificato nella Parte 15 delle norme FCC. Questi limiti sono intesi a fornire una ragionevole protezione contro le interferenze dannose in installazioni residenziali. Questa apparecchiatura genera, utilizza e può irradiare energia a radiofrequenza e, se non installata ed impiegata conformemente alle istruzioni, può provocare interferenze alle comunicazioni radio. Non vi è, comunque, garanzia che non si verifichino interferenze in un'installazione specifica.

Se questa apparecchiatura genera interferenze dannose alla ricezione radio o televisiva, il che si può determinare spegnendo o riaccendendo l'apparecchiatura, si consiglia di cercare di correggere le interferenze adottando una delle seguenti misure:

- ◆ riorientare o spostare l'antenna ricevente;
- ◆ allontanare l'apparecchiatura dal ricevitore;
- ◆ collegare l'apparecchiatura ad una presa di corrente diversa da quella a cui è collegato il ricevitore;
- ◆ consultare il concessionario o un tecnico radio/televisivo esperto per ottenere ulteriori suggerimenti.

This equipment does not exceed the Class B limits for radiated emissions as described in the Radio Interference Regulations of Canadian Department of Communications.
---

# Sommario

## Guida di avviamento rapido di TI-86 1

Preparazione all'uso della TI-86.....	2
Installazione delle batterie AAA.....	2
Accensione e spegnimento della TI-86.....	2
Regolazione del contrasto.....	2
Ripristino completo della memoria e delle impostazioni predefinite.....	3
Esecuzione di calcoli dallo schermo principale.....	3
Calcolo del seno di un numero.....	3
Memorizzazione dell'ultima risposta in una variabile.....	4
Uso di una variabile in un'espressione.....	4
Modifica di un'espressione.....	5
Visualizzazione di un numero complesso come risultato.....	5
Uso di una lista con una funzione.....	6
Visualizzazione della parte intera di numeri reali in una lista.....	7
Eliminazione di (uscita da) un menu.....	7
Ricerca della radice quadrata.....	8
Calcolo delle derivate.....	8
Recupero, modifica e ricalcolo del dato precedente.....	8
Conversione di gradi Fahrenheit in gradi Celsius.....	9
Memorizzazione di un'espressione non calcolata in una variabile di equazione.....	10
Rappresentazione delle funzioni sullo schermo grafico.....	10

Visualizzazione ed immissione di funzioni nell'editor delle equazioni.....	10
Modifica dello stile del grafico di una funzione.....	11
Rappresentazione di una funzione sullo schermo grafico.....	12
Tracciamento di una funzione.....	12
Calcolo di y per un valore specifico di x (durante un'operazione di tracciamento).....	13
Modifica di un valore di una variabile di finestra.....	14
Deselezione di una funzione.....	14
Ingrandimento di una parte dello schermo grafico.....	15

## Capitolo 1: Funzionamento della TI-86 17

Installazione o sostituzione delle batterie.....	18
Quando sostituire le batterie.....	18
Accensione e spegnimento della TI-86.....	19
Regolazione del contrasto del display.....	20
Lo schermo principale.....	20
Visualizzazione di dati e risultati.....	21
Immissione di numeri.....	22
Immissione di numeri negativi.....	22
Notazione scientifica o tecnica.....	22
Immissione di numeri complessi.....	23
Immissione di altri caratteri.....	23

Il tasto.....	23
Il tasto ALPHA.....	24
ALPHA-lock e alpha-lock.....	24
Cursori ordinari.....	25
Inserimento, eliminazione e azzeramento.....	25
Tasti di direzione del cursore.....	26
Immissione di espressioni e istruzioni.....	26
Immissione di un'espressione.....	26
Uso delle funzioni nelle espressioni.....	27
Immissione di un'istruzione.....	28
Immissione di funzioni, istruzioni e operatori.....	28
Immissione di dati consecutivi.....	29
Indicatore di occupato.....	29
Interruzione di un calcolo o un grafico.....	29
Individuazione di un errore.....	30
Correzione di un errore.....	30
Riutilizzo dell'immissione precedente e dell'ultima risposta.....	31
Recupero dell'ultima immissione.....	31
Recupero e modifica dell'ultima immissione.....	31
Recupero di immissioni precedenti.....	31
Recupero di immissioni multiple.....	32
Azzeramento dell'area di memorizzazione ENTRY.....	32
Recupero dell'ultima risposta.....	32
Uso di Ans prima di una funzione.....	33
Memorizzazione di risultati in una variabile.....	33
Uso dei menu della TI-86.....	34
Visualizzazione di un menu.....	34

I tasti di menu.....	35
Selezione di una voce di menu.....	35
Uscita da (eliminazione di) un menu.....	37
Visualizzazione e cambiamento di modalità.....	37
Cambiamento di un'impostazione di modalità.....	38

## **Capitolo 2: Variabili, caratteri e CATALOG 41**

Il catalogo (CATALOG).....	42
Memorizzazione di dati nelle variabili.....	43
Creazione di un nome di variabile.....	43
Memorizzazione di un valore in una variabile.....	44
Memorizzazione di un'espressione non calcolata.....	45
Memorizzazione di una risposta.....	45
Copia di un valore di variabile.....	46
Visualizzazione di un valore di variabile.....	46
Richiamare un valore di variabile.....	46
Classificazione di variabili come tipi di dati.....	47
Il menu CATLG-VARS (CATALOG-Variabili).....	48
Selezione di un nome di variabile.....	49
Il menu CUSTOM (Personalizzato).....	49
Immissione di voci del menu CUSTOM.....	49
Azzeramento delle voci del menu CUSTOM.....	50
Eliminazione di una variabile dalla memoria.....	50
Il menu CHAR (Caratteri).....	51
Il menu CHAR MISC (Vari).....	51
Il menu CHAR GREEK (Greci).....	51
Il menu CHAR INTL (Internazionali).....	52

Modifica di una vocale .....	52
------------------------------	----

### Capitolo 3: Operazioni matematiche, di calcolo e di relazione **53**

Funzioni matematiche da tastiera .....	54
Il menu MATH (Funzioni matematiche) .....	55
Il menu MATH NUM (Numeriche) .....	55
Il menu MATH PROB (Probabilità) .....	56
Il menu MATH ANGLE (Angolo) .....	57
Il menu MATH HYP (Iperboliche) .....	57
Il menu MATH MISC (Varie) .....	58
L'editor di interpolazione/estrapolazione .....	59
Il menu CALC (Analisi) .....	60
Menu TEST (Relazionali) .....	61
Uso delle funzioni relazionali in espressioni e istruzioni .....	62

### Capitolo 4: Costanti, conversioni, basi, numeri complessi **63**

Uso di costanti di sistema e definite dall'utente .....	64
Il menu CONS (Costanti) .....	64
Il menu CONS BLTIN (Costanti di sistema) .....	64
Creazione o ridefinizione di una costante definita dall'utente .....	66
Il menu CONS EDIT (Editor delle costanti) .....	66
Immissione di un nome di costante in un'espressione .....	67
Conversione di unità di misura .....	67
Conversione di un'unità di misura .....	67
Il menu CONV (Conversioni) .....	68

Il menu CONV LENGTH (Lunghezza) .....	69
Il menu CONV AREA (Area) .....	69
Il menu CONV VOL (Volume) .....	69
Il menu CONV TIME (Tempo) .....	70
Il menu CONV TEMP (Temperatura) .....	70
Il menu CONV MASS (Massa) .....	70
Il menu CONV FORCE (Forza) .....	70
Il menu CONV PRESS (Pressione) .....	70
Il menu CONV ENRGY (Energia) .....	70
Il menu CONV POWER (Potenza) .....	71
Il menu CONV SPEED (Velocità) .....	71
Conversione di un valore espresso sotto forma di tasso .....	71
Basi numeriche .....	71
Domini delle basi numeriche .....	72
Complementi a uno e complementi a due .....	72
Il menu BASE (Basi numeriche) .....	73
Il menu BASE A-F (Caratteri esadecimali) .....	73
Immissione di cifre esadecimali .....	73
Il menu BASE TYPE (Tipo) .....	74
Il menu BASE CONV (Conversione) .....	74
Conversioni di base numerica .....	75
Il menu BASE BOOL (Booleano) .....	75
Risultati di operazioni booleane .....	75
Il menu BASE BIT (Bit) .....	76
Uso di numeri complessi .....	77
Risultati sotto forma di numeri complessi .....	78

Uso di un numero complesso in un'espressione.....	78
Il menu CPLX (Numero complesso).....	78
<b>Capitolo 5: Grafici di funzioni</b>	<b>81</b>
Definizione di un grafico.....	82
Impostazione della modalità grafica.....	82
Il menu GRAPH (Grafico).....	83
Uso dell'editor delle equazioni.....	85
Il menu dell'editor delle equazioni (GRAPH $y(x)=$ ).....	85
Definizione di una funzione nell'editor delle equazioni.....	86
Note sull'immissione di funzioni.....	86
Selezione degli stili di grafico.....	87
Impostazione dello stile di grafico nell'editor delle equazioni.....	88
Uso dei motivi di ombreggiatura per differenziare le funzioni.....	89
Visualizzazione e cambiamento dello stato di attivazione/disattivazione dei grafici statistici.....	89
Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico.....	90
Visualizzazione dell'editor della finestra.....	91
Modifica del valore di una variabile di finestra.....	91
Impostazione dell'accuratezza dei grafici con $\Delta x$ e $\Delta y$ .....	91
Impostazione del formato del grafico.....	92
Visualizzazione di un grafico.....	93
Interruzione temporanea o arresto definitivo del tracciamento di un grafico.....	94
Modifica di un grafico disegnato.....	94
Tracciamento del grafico di un insieme di curve.....	95
Smart Graph.....	96

<b>Capitolo 6: Strumenti grafici</b>	<b>97</b>
Strumenti grafici della TI-86.....	98
Il menu GRAPH (Grafico).....	98
Uso del cursore a movimento libero.....	99
Accuratezza dei grafici.....	99
Scorrimiento di un grafico.....	100
Sospendere e riprendere lo scorrimento.....	101
Ridimensionamento dello schermo grafico con operazioni di ZOOM.....	102
Il menu GRAPH ZOOM (Zoom).....	102
Definizione di un'impostazione di ingrandimento personalizzata.....	104
Impostazione dei fattori di zoom.....	104
Ingrandimento e riduzione di un grafico.....	105
Memorizzare e richiamare i valori delle variabili di zoom della finestra.....	106
Uso di funzioni matematiche interattive.....	107
Il menu GRAPH MATH (Matematico).....	107
Impostazioni che influenzano le operazioni GRAPH MATH.....	108
Uso di ROOT, FMIN, FMAX o INFLC.....	108
Uso di $f(x)$ , DIST o ARC.....	110
Uso di $dy/dx$ o TANLN.....	111
Uso di ISECT.....	111
Uso di YICPT.....	112
Calcolo di una funzione in un punto $x$ specificato.....	112
Disegno su un grafico.....	113
Prima di disegnare su un grafico.....	113
Salvare e richiamare immagini disegnate.....	114
Azzeramento delle immagini disegnate.....	114



Il menu GRAPH DRAW (Disegno) .....	115
Ombreggiatura di aree di un grafico .....	116
Disegno di un segmento di retta .....	117
Disegno di una retta verticale od orizzontale .....	118
Disegno di un cerchio .....	119
Disegno di una funzione, una retta tangente o una funzione inversa .....	119
Disegno di punti, linee e curve a mano libera .....	120
Posizionamento del testo su un grafico .....	121
Attivazione o disattivazione dei punti .....	122

## **Capitolo 7: Tabelle 123**

Visualizzazione della tabella .....	124
Menu TABLE (Tabella) .....	124
La tabella .....	124
Variabili indipendenti e dipendenti nella tabella .....	125
Esplorazione della tabella .....	125
I menu di tabella .....	126
Impostazione della tabella .....	127
Visualizzazione e modifica di equazioni di variabili dipendenti .....	128
Azzeramento della tabella .....	128

## **Capitolo 8: Grafici polari 129**

Introduzione: Grafici polari .....	130
Definizione di un grafico polare .....	131
Impostazione della modalità grafica polare .....	131
Il menu GRAPH (Grafico) .....	131

Visualizzazione dell'editor delle equazioni polari .....	132
Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico .....	132
Impostazione del formato di grafico .....	133
Visualizzazione del grafico .....	133
Uso degli strumenti grafici in modalità grafica Pol .....	134
Il cursore a movimento libero .....	134
Scorrimento di un'equazione polare .....	134
Spostamento del cursore di scorrimento su un valore di $\theta$ .....	135
Uso delle operazioni di zoom .....	135
Il menu GRAPH MATH (Matematico) .....	136
Calcolo di un'equazione per un valore di $\theta$ specificato .....	136
Disegno su un grafico polare .....	136

## **Capitolo 9: Grafici parametrici 137**

Anteprima: Grafici parametrici .....	138
Definizione di un grafico parametrico .....	140
Impostazione della modalità grafica parametrica .....	140
Il menu GRAPH (Grafico) .....	140
Visualizzazione dell'editor delle equazioni parametriche .....	140
Selezione e deselezione di un'equazione parametrica .....	141
Eliminazione di un'equazione parametrica .....	141
Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico .....	142
Impostazione del formato di grafico .....	142
Visualizzazione del grafico .....	142
Uso degli strumenti grafici in modalità grafica Param .....	143
Il cursore a movimento libero .....	143
Scorrimento di una funzione parametrica .....	143

Spostamento del cursore di scorrimento su un valore di t.....	144	Il cursore a movimento libero .....	163
Uso delle operazioni di zoom .....	144	Scorrimento del grafico di un'equazione differenziale .....	163
Il menu GRAPH MATH (Matematico) .....	145	Spostamento del cursore di scorrimento su un valore di t .....	163
Calcolo di un'equazione per un valore di t specificato .....	146	Disegno su un grafico di un'equazione differenziale.....	164
Disegno su un grafico parametrico .....	146	Disegno di un'equazione e memorizzazione delle soluzioni in liste .....	164
<b>Capitolo 10: Grafici di equazioni differenziali</b>	<b>147</b>	Uso delle operazioni di ZOOM .....	166
Definizione del grafico di un'equazione differenziale.....	148	Disegno di soluzioni in modo interattivo con EXPLR.....	166
Impostazione della modalità di tracciamento delle equazioni differenziali .....	148	Calcolo rispetto a un valore specificato di t.....	168
Il menu GRAPH (Grafico) .....	149	<b>Capitolo 11: Liste</b>	<b>169</b>
Impostazione del formato di grafico .....	149	Liste nella TI-86.....	170
Visualizzazione dell'editor delle equazioni differenziali .....	150	Il menu LIST (Lista) .....	171
Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico.....	151	Il menu LIST NAMES (Nomi) .....	171
Impostazione delle condizioni iniziali.....	152	Creazione, memorizzazione e visualizzazione di liste .....	172
Impostazione degli assi.....	153	Immissione di una lista direttamente in un'espressione .....	172
Suggerimenti relativi ai grafici delle equazioni differenziali .....	154	Creazione di un nome di lista memorizzando una lista.....	173
La variabile di sistema fldPic.....	154	Visualizzazione di elementi di lista memorizzati in un nome di lista.....	173
Visualizzazione del grafico .....	155	Visualizzazione o uso di un singolo elemento di lista .....	174
Immissione e risoluzione di equazioni differenziali .....	156	Memorizzazione di un nuovo valore in un elemento di lista .....	174
Grafici in formato SlpFld .....	156	Elementi di lista complessi.....	175
Trasformazione di un'equazione in un sistema del primo ordine .....	158	L'editor di liste.....	175
Grafici in formato DirFld.....	158	Il menu dell'editor di liste .....	176
Grafico di un sistema di equazioni in formato FldOff .....	159	Creazione di un nome di lista in una colonna senza nome .....	176
Risoluzione di una equazione differenziale in un valore specificato.....	161	Inserimento di un nome di lista nell'editor di liste .....	177
Uso di strumenti grafici in modalità grafica DifEq.....	163	Visualizzazione e modifica di un elemento di lista.....	177

Eliminazione di elementi da una lista.....	178
Eliminazione di una lista dall'editor di liste.....	178
Il menu LIST OPS (Operazioni) .....	179
Uso di funzioni matematiche con le liste .....	181
Allegare una formula a un nome di lista.....	182
Confronto tra una lista allegata e una lista normale.....	183
Uso dell'editor di liste per allegare una formula .....	183
Uso dell'editor di liste quando sono visualizzate le liste con formule allegate.....	184
Esecuzione e visualizzazione di formule allegate.....	184
Gestione degli errori derivanti da formule allegate.....	185
Distacco di una formula da un nome di lista .....	186
Modifica di un elemento di una lista con formula allegata .....	186

## Capitolo 12: Vettori 187

I vettori nella TI-86 .....	188
Creazione, memorizzazione e visualizzazione di vettori.....	189
Il menu VECTR (Vettore) .....	189
Il menu VECTR NAMES (Nomi) .....	189
Creazione di un vettore nell'editor dei vettori.....	189
Il menu dell'editor dei vettori.....	190
Creazione di un vettore sullo schermo principale.....	191
Creazione di un vettore complesso .....	191
Visualizzazione di un vettore .....	191
Uso di un vettore in un'espressione .....	192
Modifica di elementi e dimensioni dei vettori .....	192
Il menu VECTR MATH (Matematico) .....	193

Il menu VECTR OPS (Operazioni) .....	194
Il menu VECTR CPLX (Complesso) .....	195
Uso delle funzioni matematiche con un vettore.....	196

## Capitolo 13: Matrici 197

Matrici nella TI-86 .....	198
Creazione, memorizzazione e visualizzazione di matrici.....	198
Il Menu MATRX (Matrice).....	198
Il Menu MATRX NAMES .....	198
Creazione di una Matrice nell'editor delle matrici .....	199
Il menu dell'editor delle matrici .....	200
Creazione di una matrice sullo schermo principale.....	200
Creazione di una matrice complessa .....	201
Visualizzazione di elementi di matrice, righe e sottomatrici .....	201
Uso di una matrice in un'espressione .....	202
Modifica delle matrici nell'editor di matrici .....	202
Modifica di matrici nello schermo principale .....	203
Il menu MATRX MATH (Matematico) .....	204
Il menu MATRX OPS (Operazioni).....	205
Il menu MATRX CPLX (Complesso).....	206
Uso di funzioni matematiche con le matrici.....	207

## Capitolo 14: Statistica 209

Analisi statistica con la TI-86.....	210
Impostazione di un'analisi statistica .....	210
Il menu STAT (Statistica).....	210
Immissione dei dati statistici .....	211

Il menu LIST NAMES .....	211
Il menu STAT CALC (Calcolo) .....	212
Memorizzazione automatica dell'equazione di regressione .....	214
Risultati di un'analisi statistica .....	215
Menu STAT VARS (Variabili statistiche) .....	215
Grafici dei dati statistici .....	217
Lo schermo di stato STAT PLOT.....	218
Il menu STAT PLOT (Definizione).....	218
Impostazione del grafico statistico.....	219
Attivazione e disattivazione di un grafico statistico .....	219
Il menu PLOT TYPE (Selezione di un tipo di grafico).....	220
Caratteristiche dei tipi di grafico.....	221
Il menu STAT DRAW (Disegno) .....	224
Previsione di un valore di dati statistici.....	225

## **Capitolo 15: Risoluzione di equazioni 227**

Introduzione: il risolutore di equazioni.....	228
Immissione di un'equazione mediante l'apposito editor.....	229
Configurazione dell'editor del risolutore interattivo.....	230
Immissione di valori di variabile.....	230
Confronto della soluzione con gli estremi e con un valore stimato.....	231
Modifica dell'equazione.....	232
Il menu del risolutore .....	232
Risoluzione rispetto alla variabile incognita.....	233
Il grafico della soluzione .....	234
Gli strumenti grafici del risolutore.....	235

Il menu ZOOM (Zoom) del risolutore .....	235
Il risolutore di sistemi .....	236
Immissione di equazioni da risolvere contemporaneamente .....	236
Memorizzazione dei coefficienti di un'equazione e dei risultati nelle variabili .....	237
Ricerca delle radici di un'equazione polinomiale .....	238
Immissione e risoluzione di equazioni polinomiali.....	238
Memorizzazione dei coefficienti o di una radice di un'equazione polinomiale in una variabile .....	239

## **Capitolo 16: Programmazione 241**

Scrittura di un programma nella TI-86.....	242
Il menu PRGM (Programma).....	242
Creazione di un programma nell'editor di programma .....	242
Il menu dell'editor di programma .....	243
Il menu PRGM I/O (Input/Output).....	243
Il diagramma dei codici di tasto della TI-86.....	246
Il menu PRGM CTL (Controllo).....	246
Immissione di una riga di comando .....	249
Menu e schermi all'interno dell'editor di programma .....	249
Esecuzione di un programma.....	250
Interruzione definitiva (termine) di un programma .....	252
Uso dei programmi .....	252
Gestione della memoria ed eliminazione di un programma.....	252
Modifica di un programma .....	252
Richiamare un programma dall'interno di un altro programma .....	253
Copia di un programma in un altro programma .....	254

Uso ed eliminazione delle variabili all'interno di un singolo programma .....	255
Eseguire un programma in linguaggio assembly.....	255
Immissione e memorizzazione di una stringa.....	256
Il menu STRNG (Stringa) .....	257
Creazione di una stringa .....	257

## Capitolo 17: Gestione della memoria 259

Verifica della memoria disponibile.....	260
Il menu MEM (Memoria) .....	260
Verifica dell'uso della memoria.....	260
Eliminazione di elementi dalla memoria .....	261
Il menu MEM DELET (Eliminazione) .....	261
Ripristino delle condizioni iniziali della TI-86.....	262
Il menu MEM RESET (Ripristino) .....	262
ClrEnt (Azzeramento dato).....	263

## Capitolo 18: Collegamento della TI-86 265

TI-86: opzioni di collegamento .....	266
Collegamento di due TI-86 .....	266
Collegamento tra una TI-85 e una TI-86.....	266
Collegamento di una TI-86 a un sistema CBL o CBR.....	267
Collegamento di TI-86 a un PC o un computer Macintosh.....	267
Scaricare programmi da Internet.....	267
Collegamento della TI-86 a un altro dispositivo .....	268
Il menu LINK (Collegamento) .....	268
Selezione dei dati da trasmettere.....	269

Il menu LINK SEND (Trasmissione).....	269
Avvio di un backup della memoria .....	269
Selezione di variabili da trasmettere .....	270
Lo schermo SEND WIND (Variabili di finestra) .....	272
Trasmissione di variabili a una TI-85 .....	273
Il menu LINK SND85 (Invio di dati a TI-85).....	273
Predisposizione del dispositivo ricevente.....	273
Trasmissione dei dati.....	274
Ricezione dei dati trasmessi .....	274
Duplicazione della trasmissione a più dispositivi .....	275
Condizione di errore .....	275
Memoria insufficiente nell'unità ricevente.....	276

## Capitolo 19: Applicazioni 277

Uso di operazioni matematiche con le matrici .....	278
Calcolo dell'area compresa tra curve.....	279
Il teorema fondamentale del calcolo integrale.....	280
Circuiti elettrici .....	282
Programma: Serie di Taylor.....	284
Polinomio caratteristico ed autovalori .....	287
Convergenza delle serie di potenze .....	290
Il problema della cisterna dell'acqua .....	292
Modello preda-predatore.....	294
Programma: Il triangolo di Sierpinski.....	296

## Capitolo 20: Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni

297

Elenco di riferimento .....	298
Grafici .....	298
Liste .....	298
Matematica, algebra e analisi .....	299
Matrici .....	300
Programmazione .....	300
Statistica .....	300
Stringhe .....	301
Vettori .....	301
Elenco alfabetico delle operazioni .....	302

## Appendice

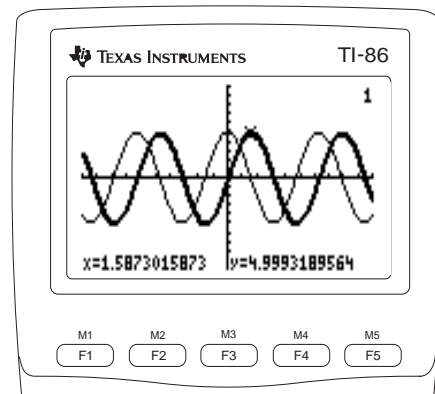
425

TI-86: mappa dei menu .....	426
Risoluzione di problemi .....	439
Condizioni di errore .....	440
Sistema operativo delle equazioni (EOS™) .....	445
Moltiplicazione implicita .....	445
Parentesi .....	446
TOL (editor della tolleranza) .....	446
Accuratezza del calcolo .....	447
Informazioni relative all'assistenza .....	447
Assistenza e informazioni di carattere generale .....	447
Per Informazioni tecniche .....	448
World Wide Web e posta elettronica .....	448
Assistenza rapida .....	448

Restituzione della TI-86 per un intervento di assistenza .....	448
Assistenza inclusa e assistenza esclusa dalla garanzia .....	449
Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia .....	450
Informazioni sul prodotto e sui servizi TI .....	450
Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione e sulla garanzia .....	450

# Guida di avviamento rapido di TI-86

Preparazione all'uso della TI-86 .....	2
Esecuzione di calcoli dallo schermo principale .....	3
Rappresentazione delle funzioni sullo schermo grafico .....	10



## Preparazione all'uso della TI-86

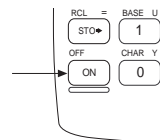
I brevi esempi di questa Guida di avviamento rapido mostrano alcune caratteristiche base della TI-86. Prima di iniziare, è necessario installare le batterie, accendere la calcolatrice, regolare il contrasto e ripristinare la memoria e le impostazioni predefinite. Questi argomenti sono trattati più dettagliatamente nel Capitolo 1.

### Installazione delle batterie AAA

La confezione di vendita della TI-86 include quattro batterie AAA. Estrarre le batterie dalla confezione e installarle nell'apposito comparto nella parte posteriore della calcolatrice. Disporre le batterie in base al diagramma di polarità (+ e -) nel comparto stesso.

### Accensione e spegnimento della TI-86

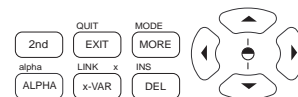
Per accendere la TI-86 premere **[ON]**, che si trova nell'angolo in basso a sinistra sulla tastiera. Dovrebbe apparire un cursore di immissione (■) intermittente nell'angolo in alto a sinistra dello schermo. Se il cursore non è visibile, regolare il contrasto (vedere più avanti).



Per spegnere la calcolatrice, premere **[2nd]** e poi il tasto sotto la dicitura OFF, ovvero **[ON]**. In questa guida, le combinazioni di tasti con **[2nd]** e **[ALPHA]** sono indicate tra parentesi ( [ e ] ). Ad esempio, per spegnere la TI-86 premere **[2nd]** **[OFF]**.

### Regolazione del contrasto



- 1 Premere e rilasciare il tasto giallo **[2nd]**.
- 2 Premere e tenere premuto il tasto **[▲]** o **[▼]** (sopra o sotto il cerchio parzialmente ombreggiato).



*Dopo circa quattro minuti di inattività, la TI-86 si spegne automaticamente.*

*Se si rilascia il tasto **[▲]** o **[▼]** durante la regolazione del contrasto, è necessario premere nuovamente **[2nd]** per continuare la regolazione.*



- ◆ Per scurire il contrasto dello schermo, premere e tenere premuto .
- ◆ Per schiarire il contrasto dello schermo, premere e tenere premuto .

### Ripristino completo della memoria e delle impostazioni predefinite

Per ripristinare completamente la memoria e le impostazioni predefinite, premere **[2nd] [MEM] [F3] [F1] [F4]**. Sullo schermo principale appaiono i messaggi **Mem cleared** e **Defaults set**, che confermano il ripristino completo della memoria e delle impostazioni predefinite. Dopo questo ripristino può essere necessario regolare il contrasto.

## Esecuzione di calcoli dallo schermo principale

Per riprodurre gli schermi illustrati nelle attività descritte nella Guida di avviamento rapido, ripristinare completamente la memoria e le impostazioni predefinite prima di iniziare. Prima di eseguire una delle attività, premere **[CLEAR]** per azzerare lo schermo (tranne che per gli esempi sul richiamo dell'ultima immissione e sulla parte intera). In caso contrario, gli schermi visualizzati dalla TI-86 potrebbero essere diversi da quelli illustrati accanto alla descrizione delle attività in questione.

### Calcolo del seno di un numero

- ① Immettere la funzione seno.
- ② Immettere un valore. È possibile immettere un'espressione, che viene calcolata quando si preme **[ENTER]**.

**[(CLEAR)] [SIN]**



**[ ] [2nd] [π] [=] 4 [ ]**



*In questo manuale d'istruzioni, le combinazioni di tasti con **[2nd]** e **[ALPHA]** sono indicate inserendo tra parentesi ( [ e ] ) la scritta riportata sopra il tasto da premere.*

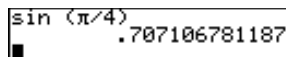
Subito dopo il calcolo, il cursore di immissione si sposta automaticamente alla riga successiva, pronto per una nuova immissione.

Quando la TI-86 calcola un'espressione, memorizza automaticamente la risposta nella variabile di sistema **Ans**, sostituendo qualsiasi valore preesistente.

Se è attiva la caratteristica ALPHA-lock, premendo un tasto la calcolatrice inserisce sullo schermo le lettere stampate in blu sopra al tasto stesso. Nell'esempio, premere [2] per immettere una **V**.

- ③ Calcolare il problema. Appare il seno di  $\pi/4$ , a partire dal lato destro dello schermo.

[ENTER]

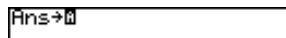


### Memorizzazione dell'ultima risposta in una variabile

- ① Inserire sullo schermo il simbolo di memorizzazione ( $\rightarrow$ ). Poiché  $\rightarrow$  deve essere preceduto da un valore ma non ne è stato immesso alcuno, la TI-86 ha inserito automaticamente sullo schermo **Ans** prima di  $\rightarrow$ .

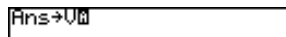
[CLEAR]

[STO→]



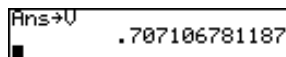
- ② Immettere il nome della variabile in cui deve essere memorizzata l'ultima risposta. La modalità ALPHA-lock è attiva.

[V]



- ③ Memorizzare l'ultima risposta nella variabile. Il valore memorizzato viene visualizzato sulla riga successiva.

[ENTER]



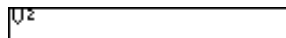
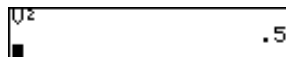
### Uso di una variabile in un'espressione

- ① Immettere la variabile, poi elevarla al quadrato.
- ② Calcolare. Il valore memorizzato nella variabile **V** viene elevato al quadrato e visualizzato.

[CLEAR]

[ALPHA] [V] [x<sup>2</sup>]

[ENTER]

## Modifica di un'espressione

- ❶ Immettere l'espressione  $(25+14)(4-3.2)$ .

(CLEAR)

(25+14)(4-3.2)

( 25 + 14 )

( 4 - 3 . 2 )

← ← ← 2 → 3

(25+14)(4-2.3)

- ❷ Cambiare 3.2 in 2.3.

- ❸ Spostare il cursore all'inizio dell'espressione e inserire un valore. Il cursore intermittente di inserimento è visibile tra 3 e 25.

2nd ← 2nd [INS] 3

3\_25+14)(4-2.3)

- ❹ Calcolare. Il risultato viene visualizzato.

ENTER

3(25+14)(4-2.3) 198.9

Per calcolare l'espressione, non è necessario spostare il cursore alla fine della riga.

## Visualizzazione di un numero complesso come risultato

- ❶ Immettere la funzione logaritmo naturale.

(CLEAR) LN

ln

- ❷ Immettere un numero negativo.

( (-) 2 )

ln (-2)

- ❸ Calcolare. Il risultato viene visualizzato sotto forma di numero complesso.

ENTER (premere → per visualizzare altri elementi)

ln (-2)  
.69314718056, 3.1415...

$\square$  rende negativo un valore, come in  $-2$ .

$\square$  sottrae, come in  $5-2=3$ .

Un segno di omissione (...) indica che il risultato continua oltre i limiti dello schermo.

### Uso di una lista con una funzione

- ❶ Immettere la funzione esponenziale.
- ❷ Visualizzare il menu LIST e poi selezionare la parentesi graffa aperta ( { ) dal menu LIST. Sulla TI-86, { specifica l'inizio di una lista.
- ❸ Immettere gli elementi della lista. Per separare un elemento dall'altro, utilizzare una virgola.
- ❹ Selezionare ( } ) dal menu LIST per specificare la fine della lista.
- ❺ Calcolare. I risultati della costante  $e$  elevata alla 5ª, alla 10ª e alla 15ª potenza vengono visualizzati sotto forma di elementi della lista.

(CLEAR) 2nd [e<sup>x</sup>]

2nd [LIST]

F1

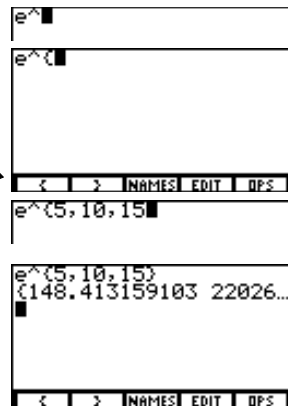
menu LIST

5 , 10 , 15

F2

ENTER

(premere  $\rightarrow$  per visualizzare altri elementi)



### Visualizzazione della parte intera di numeri reali in una lista

- ① Visualizzare il menu MATH. Il menu MATH sostituisce automaticamente il menu LIST richiamato per l'attività precedente.
- ② Selezionare **NUM** per visualizzare il menu MATH NUM. Il menu MATH si sposta verso l'alto e **NUM** viene evidenziato.
- ③ Selezionare la funzione **iPart** (parte intera) dal menu MATH. **iPart** viene incollata sullo schermo. Il dato preesistente è stato lasciato sullo schermo per illustrare l'effetto di **iPart** sulla risposta precedente.
- ④ Inserire **Ans** in corrispondenza della posizione del cursore. La lista di risultati dell'attività precedente è memorizzata in **Ans**.
- ⑤ Visualizzare la parte intera degli elementi della lista di risultati dell'attività precedente.

[2nd] [MATH]

menu MATH

[F1]

menu MATH NUM

[F2]

[2nd] [ANS]

[ENTER]

```
NUM  PROB  ANGLE  HYP  MISC
Round  iPart  fPart  int  abs
```

```
NUM  PROB  ANGLE  HYP  MISC
Round  iPart  fPart  int  abs
```

```
e^(5,10,15)
(148.413159103 22026...
iPart
```

```
NUM  PROB  ANGLE  HYP  MISC
Round  iPart  fPart  int  abs
```

```
e^(5,10,15)
(148.413159103 22026...
iPart Ans
```

```
e^(5,10,15)
(148.413159103 22026...
iPart Ans
(148 22026 3269017)
```

### Eliminazione di (uscita da) un menu

- ① Nell'esempio precedente sono stati visualizzati il menu MATH e il menu MATH NUM ([2nd] [MATH] [F1]).
- ② Eliminare dallo schermo il menu MATH NUM.
- ③ Eliminare dallo schermo il menu MATH.

[EXIT]

[EXIT]

```
NUM  PROB  ANGLE  HYP  MISC
Round  iPart  fPart  int  abs
```

```
NUM  PROB  ANGLE  HYP  MISC
```

### Ricerca della radice quadrata

- 1 Inserire sullo schermo la funzione radice quadrata.
- 2 Immettere un valore di cui si desidera ricercare la radice quadrata.
- 3 Calcolare l'espressione. Viene visualizzata la radice quadrata di **144**.

(CLEAR) 2nd [√]

√

**144**

√144

ENTER

√144 12

### Calcolo delle derivate

- 1 Visualizzare il menu CALC, poi selezionare **der1**.
- 2 Immettere un'espressione ( $x^2$ ) rispetto a una variabile (**x**) in un punto dato (**8**).
- 3 Calcolare. Viene visualizzata la derivata prima di  $x^2$  rispetto a **x** nel punto **8**.

(CLEAR)  
2nd [CALC]  
F3

der1(

suoiF nDer der1 der2 fInit

x-VAR  $x^2$  . x-VAR  
, 8 )

der1( $x^2$ , x, 8)

ENTER

der1( $x^2$ , x, 8) 16

### Recupero, modifica e ricalcolo del dato precedente

- 1 Recuperare l'ultimo dato dell'esempio precedente. Non vi è stato alcun azzeramento dopo l'ultima attività.
- 2 Modificare il dato recuperato.

2nd [ENTRY]

der1( $x^2$ , x, 8) 16  
der1( $x^2$ , x, 8)

← ← 3

der1( $x^2$ , x, 8) 16  
der1( $x^2$ , x, 3)

Quando si preme ENTER, TI-86 registra l'espressione o l'istruzione immessa memorizzandola in un'area della memoria di sistema chiamata ENTRY.

- ③ Calcolare. Viene visualizzata la derivata prima di  $x^2$  rispetto a  $x$  nel punto 3.

[ENTER]

```
der1(x^2,x,8) 16
der1(x^2,x,3) 6
```

### Conversione di gradi Fahrenheit in gradi Celsius

- ① Visualizzare il menu CONV.
- ② Visualizzare il menu CONV TEMP. Il menu CONV si sposta verso l'alto e **TEMP** viene evidenziato visualizzandolo in reverse.
- ③ Immettere la misura nota. Se la misura è negativa, usare le parentesi. In questo esempio, se si omettono le parentesi TI-86 converte 4 gradi Fahrenheit in circa -15.5 gradi Celsius, poi trasforma questo valore cambiandone il segno e, infine, restituisce un valore positivo di 15.5 gradi Celsius.
- ④ Selezionare °F per specificare i gradi Fahrenheit come unità di misura nota. Dopo la misura, vengono visualizzati °F e il simbolo di conversione (►).
- ⑤ Selezionare °C per specificare Celsius come unità in cui si desidera convertire il valore.
- ⑥ Eseguire la conversione. Viene visualizzato l'equivalente in °C di -4°F.

[(CLEAR)] [2nd] [CONV]

[F5]

```
LNGLTH AREA VOL TIME TEMP
°C °F °K °R
```

[( ) (-) 4 ]

```
(-4)
LNGLTH AREA VOL TIME TEMP
°C °F °K °R
```

[F2]

```
(-4) °F ►
LNGLTH AREA VOL TIME TEMP
°C °F °K °R
```

[F1]

```
(-4) °F ► °C
```

[ENTER]

```
(-4) °F ► °C -20
```

*Per esprimere una misura, non occorre immettere manualmente un simbolo di unità. Ad esempio, non è necessario immettere ° per specificare i gradi.*

Quando si memorizza un dato in una variabile di equazione utilizzando  $=$ , immettere prima la variabile di equazione, poi  $=$  e infine l'espressione non calcolata. L'ordine di immissione è l'opposto di quello utilizzato per la memorizzazione nella maggior parte delle altre variabili nella TI-86.

### Memorizzazione di un'espressione non calcolata in una variabile di equazione

- |  |                           |             |
|--|---------------------------|-------------|
| ❶ Immettere la variabile di equazione di sistema <b>y1</b> . | (CLEAR) 2nd [alpha] [Y] 1 | y1          |
| ❷ Immettere il segno uguale (=).                             | ALPHA [=]                 | y1=         |
| ❸ Immettere una funzione rispetto a <b>x</b> .               | 5 [ ] SIN [x-VAR] [ ]     | y1=5(sin x) |
| ❹ Memorizzare la funzione.                                   | ENTER                     | Done        |

La sezione successiva illustra come tracciare il grafico delle funzioni  $y1=5(\sin x)$  e  $y2=5(\cos x)$ .

## Rappresentazione delle funzioni sullo schermo grafico

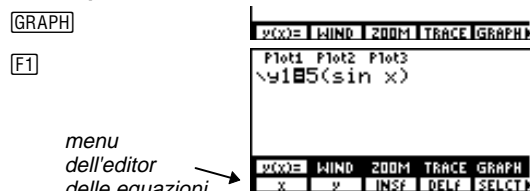
La TI-86 traccia quattro tipi di funzioni sullo schermo grafico. Per tracciare un grafico, è necessario memorizzare un'espressione non calcolata in una variabile di equazione di sistema.

Ogni attività in questa sezione si basa sull'attività che la precede. Di conseguenza, è necessario partire dall'inizio ed eseguire le attività nella loro sequenza di presentazione. La prima attività di questa sezione parte dal presupposto che si stia continuando dopo aver svolto l'ultima attività della sezione precedente.

### Visualizzazione ed immissione di funzioni nell'editor delle equazioni

- ❶ Visualizzare il menu GRAPH.
- ❷ Selezionare **y(x)=** dal menu GRAPH per visualizzare l'editor delle equazioni. **5(sin x)** è la funzione non calcolata memorizzata in **y1** nel corso dell'attività precedente. Il menu dell'editor delle equazioni viene visualizzato come menu inferiore.

Nell'editor delle equazioni, ogni equazione deve essere espressa rispetto alla variabile indipendente **x** (solo in modalità grafica **Func**; Capitolo 1).





- ③ Spostare il cursore verso il basso. Viene visualizzato l'indicatore di inserimento **y2=**.
- ④ Immettere l'espressione **5(cos x)** in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **y2=**. È da notare che, dopo aver immesso **5**, il segno uguale (=) di **y2** viene evidenziato, come accade per il segno uguale di **y1**. Ciò indica che entrambe le equazioni sono state selezionate per tracciarne il grafico (Capitolo 5).



5 ( [ COS [ X-VAR ] ]



### Modifica dello stile del grafico di una funzione

Nell'editor delle equazioni, l'icona a sinistra di ogni equazione specifica lo stile in cui appare il grafico di tale equazione quando viene tracciato sullo schermo grafico.

- ① Spostare il cursore in corrispondenza di **y1**.



icone dello stile del  
grafico

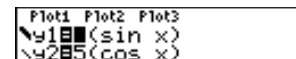


- ② Visualizzare il gruppo successivo di comandi del menu dell'editor delle equazioni (il simbolo ► alla fine di un menu indica che il menu comprende anche altre voci oltre a quelle visualizzate).

[MORE]

- ③ Selezionare **STYLE** dal menu dell'editor delle equazioni per impostare lo stile di grafico (denso) per **y1**. Per visualizzare altri stili, continuare a premere [F3].

[F3]

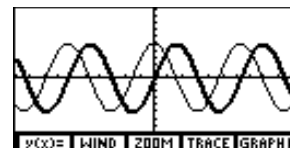


È disponibile un massimo di sette stili del grafico, a seconda della modalità grafica corrente.

### Rappresentazione di una funzione sullo schermo grafico

- 1 Selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH per rappresentare la funzione sullo schermo grafico. Vengono visualizzati gli assi X e Y, oltre al menu GRAPH. In seguito, ogni grafico selezionato viene rappresentato nell'ordine in cui appare nella lista dell'editor delle equazioni.

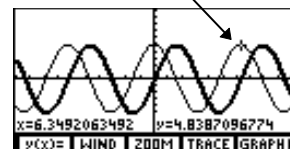
[2nd] [M5]



- 2 Quando il grafico è visualizzato, è possibile spostare il cursore a movimento libero ( + ) all'interno dello schermo grafico. Le coordinate del cursore vengono visualizzate alla base del grafico.

[>] [v] [←] [↑]

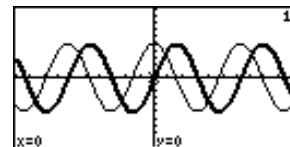
*cursore a movimento libero*



### Tracciamento di una funzione

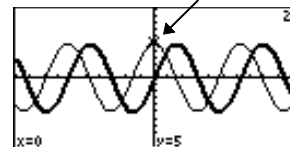
- 1 Selezionare **TRACE** dal menu GRAPH per attivare il cursore di scorrimento, che si può spostare solo lungo il grafico di qualsiasi funzione selezionata. Il numero della funzione corrente (il numero 1 in **y1**) viene visualizzato nell'angolo in alto a destra.
- 2 Spostare il cursore di scorrimento dalla funzione **y1** alla funzione **y2**. Il numero 1 nell'angolo in alto a destra si trasforma in 2 e il valore di **y** si trasforma nel valore di **y2** in **x=0**.

[F4]

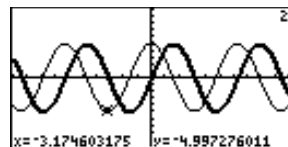


*cursore di scorrimento*

[↑]



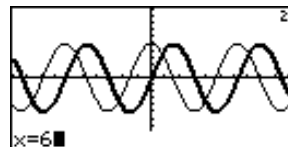
- ③ Tracciare la funzione **y2**. Durante l'operazione, il valore di **y** visualizzato è la soluzione di **5(cos x)** nel valore corrente di **x**, che viene anch'esso visualizzato sullo schermo.



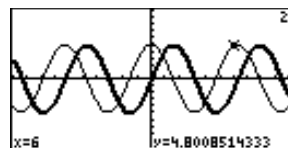
### Calcolo di y per un valore specifico di x (durante un'operazione di tracciamento)

- ① Immettere un numero reale (o un'espressione che si riduce in un numero reale) che sia coerente con le dimensioni dello schermo grafico corrente. Quando si immette il primo carattere, viene visualizzato l'indicatore di inserimento **x=**.
- ② Calcolare **y2** in **x=6**. Il cursore di scorrimento si sposta direttamente sulla soluzione. Sullo schermo viene visualizzato il valore di **y**, o soluzione dell'equazione in **x**.

6



ENTER



## Modifica di un valore di una variabile di finestra

- ① Visualizzare il menu GRAPH.

[GRAPH]

- ② Selezionare **WIND** dal menu GRAPH per visualizzare l'editor della finestra.

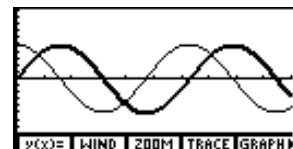
[F2]

- ③ Cambiare in **0** il valore memorizzato nella variabile di finestra **xMin**.

0

- ④ Tracciare il grafico sullo schermo grafico ridefinito. Poiché **xMin=0**, vengono visualizzati solo il primo e il secondo quadrante del piano del grafico.

[F5]



## Deselezione di una funzione

- ① Selezionare **y(x)=** dal menu GRAPH per visualizzare l'editor delle equazioni e il relativo menu. Il menu GRAPH si sposta verso l'alto e **y(x)=** viene evidenziato.

[F1]

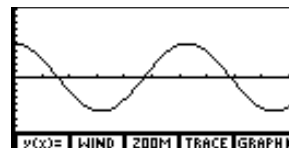
- ② Selezionare **SELECT** dal menu dell'editor delle equazioni per deselegionare la funzione **y1=**. Il segno uguale non è più evidenziato.

[F5]

*I valori delle variabili di finestra determinano le dimensioni dello schermo grafico.*

- ③ Tracciare il grafico sullo schermo grafico. Poiché **y1** è stata deselezionata, la TI-86 traccia solo **y2**. Per selezionare una funzione nell'editor delle equazioni, ripetere questi passaggi (**SELC**T consente sia di selezionare che di deselezionare le equazioni).

[2nd] [M5]



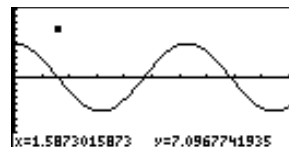
### Ingrandimento di una parte dello schermo grafico

- ① Selezionare **ZOOM** per visualizzare il menu GRAPH ZOOM. Il menu GRAPH si sposta verso l'alto e **ZOOM** viene evidenziato.
- ② Selezionare **BOX** dal menu GRAPH ZOOM per attivare il cursore con la casella zoom.
- ③ Spostare il cursore con la casella zoom in un punto che deve diventare un angolo dello schermo grafico ridefinito, poi contrassegnare questo punto mediante un quadratino.
- ④ Allontanare il cursore dal quadratino posizionandosi in un punto che deve diventare l'angolo opposto dello schermo grafico ridefinito. Mentre si sposta il cursore, sul grafico viene disegnato un rettangolo.

[F3]

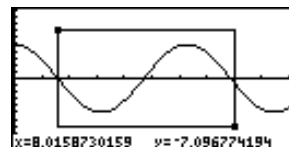


[F1]

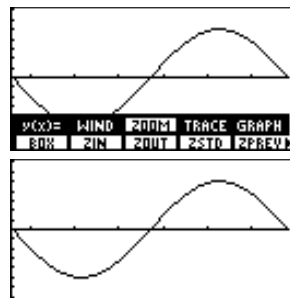


[>] [<] [v] [^]  
[ENTER]

[>] [<] [v] [^]



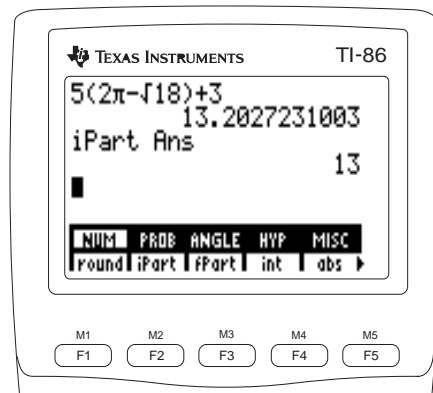
- 5 Ingrandire il grafico. Le variabili della finestra cambiano automaticamente conformemente alle specifiche della casella zoom. ENTER
- 6 Azzerare i menu dallo schermo grafico. CLEAR



# 1

## Funzionamento della TI-86

Installazione o sostituzione delle batterie .....	18
Accensione e spegnimento della TI-86.....	19
Regolazione del contrasto del display .....	20
Lo schermo principale.....	20
Immissione di numeri .....	22
Immissione di altri caratteri.....	23
Immissione di espressioni e istruzioni.....	26
Individuazione di un errore.....	30
Riutilizzo di dati precedenti e dell'ultima risposta .....	31
Uso dei menu della TI-86 .....	34
Visualizzazione e cambiamento di modalità .....	37



## Installazione o sostituzione delle batterie

La confezione della TI-86 include quattro batterie AAA, che devono essere installate prima di poter accendere la calcolatrice. Nella calcolatrice è già installata una batteria di backup al litio.

*Per indicare la combinazione dei tasti [2nd] e [ALPHA], la parola sovrastante il tasto da premere viene racchiusa tra le parentesi quadre ([ e ]).*

*Non estrarre la batteria di backup al litio a meno che non siano state installate quattro batterie AAA nuove.*

*Per eliminare le batterie vecchie, attenersi alle norme nazionali sullo smaltimento dei rifiuti.*

*Se non si usa spesso la TI-86, le batterie AAA potrebbero durare più di due settimane dopo il primo messaggio di batteria scarica.*

- ❶ Se la calcolatrice è accesa, spegnerla (premere [2nd] [OFF]) per evitare di perdere i dati presenti in memoria.
- ❷ Far scorrere il coperchietto di protezione sopra la tastiera.
- ❸ Tenendo la calcolatrice in verticale, spingere verso il basso il fermo dello sportello batterie e poi togliere il coperchio.
- ❹ Togliere le quattro batterie vecchie.
- ❺ Installare quattro batterie alcaline AAA nuove, disposte secondo il diagramma di polarità (+ e -) all'interno del comparto batterie.
- ❻ Riposizionare il coperchio del comparto batterie inserendo i due dentini nelle due fessure alla base del comparto stesso, poi spingere il coperchio finché il fermo non si blocca.

### Quando sostituire le batterie

Quando le batterie AAA si stanno esaurendo, all'accensione della calcolatrice viene visualizzato un messaggio di batteria scarica. In genere, la calcolatrice continuerà a funzionare per una o due settimane dopo che il messaggio di batteria scarica viene visualizzato per la prima volta. Alla fine, la TI-86 si spegnerà automaticamente e non funzionerà finché non verranno sostituite le batterie AAA.

```
Your batteries  
are low.  
  
Recommend  
change of  
batteries.
```



La batteria di backup al litio si trova all'interno del comparto batterie, sopra le batterie AAA. La sua funzione è di mantenere tutti i dati in memoria quando le batterie AAA si stanno esaurendo o sono state tolte dal comparto. Per evitare perdite di dati, non togliere la batteria al litio a meno che non siano state installate quattro batterie AAA nuove. Sostituire la batteria di backup al litio ogni tre o quattro anni circa.

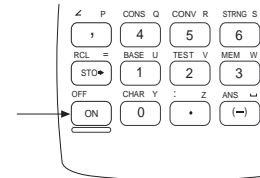
*Per eliminare la batteria vecchia, attenersi alle norme nazionali sullo smaltimento dei rifiuti.*

Per sostituire la batteria di backup al litio, rimuovere il coperchio del comparto batterie e svitare la piccola vite che fissa il coperchio dello sportello BACK UP BATTERY. Installare una nuova batteria CR1616 o CR1620 secondo il diagramma di polarità (+ e -) riportato sul coperchio. Rimontare il coperchio e fissare la vite.

## Accensione e spegnimento della TI-86

Per accendere la TI-86, premere **[ON]**.

- ◆ Se in precedenza la calcolatrice è stata spenta premendo **[2nd] [OFF]**, la TI-86 azzerà qualsiasi errore e visualizza lo schermo principale nello stato in cui era prima dello spegnimento.
- ◆ Se in precedenza la calcolatrice è stata spenta mediante la caratteristica di spegnimento automatico Automatic Power Down™ (APD™), all'accensione viene ripristinato lo stato della TI-86 precedente allo spegnimento, inclusi display, cursore e qualsiasi errore.



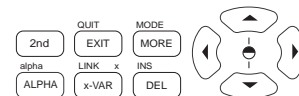
Per spegnere manualmente la TI-86, premere **[2nd] [OFF]**. Tutte le impostazioni e l'intero contenuto della memoria vengono mantenuti grazie alla caratteristica di memoria costante Constant Memory™, mentre viene azzerata qualsiasi condizione di errore.

La caratteristica APD spegne automaticamente TI-86 dopo circa quattro minuti di mancato utilizzo, per ottimizzare la durata delle batterie.

## Regolazione del contrasto del display

Se si rilascia il tasto  $\boxed{\Delta}$  o  $\boxed{\nabla}$  durante la regolazione del contrasto, è necessario premere nuovamente  $\boxed{2nd}$  per continuare la regolazione.

- ❶ Premere e rilasciare il tasto giallo  $\boxed{2nd}$ .
- ❷ Premere e tenere premuto il tasto  $\boxed{\Delta}$  o  $\boxed{\nabla}$  (sopra o sotto il cerchio parzialmente ombreggiato).
  - ◆ Per scurire il contrasto dello schermo, premere e tenere premuto  $\boxed{\Delta}$ .
  - ◆ Per schiarire il contrasto dello schermo, premere e tenere premuto  $\boxed{\nabla}$ .



La TI-86 ha 40 impostazioni di contrasto disponibili; di conseguenza, ogni numero da 0 a 9 rappresenta quattro impostazioni.

Il contrasto del display può essere regolato in qualsiasi momento in base all'angolo di visualizzazione e alle condizioni di illuminazione. Durante la regolazione, l'impostazione di contrasto corrente è indicata da un numero da 0 (la più chiara) a 9 (la più scura) nell'angolo in alto a destra. Il numero non è visibile se l'impostazione di contrasto è estremamente chiara o scura.

Man mano che le batterie si esauriscono nel tempo, l'effettivo livello di contrasto di ogni impostazione numerica varia. Ad esempio, supponendo di aver impostato il contrasto su 3 con delle batterie nuove, man mano che queste si esauriscono sarà necessario regolare il contrasto su 4, poi su 5, poi su 6 e così via, per mantenere il livello di contrasto originale. Tuttavia, non è necessario sostituire le batterie finché non appare il messaggio di batteria scarica.

## Lo schermo principale

Quando si accende la TI-86 per la prima volta, appare lo schermo principale. Inizialmente, lo schermo principale è vuoto ad eccezione del cursore di immissione (■) nell'angolo in alto a sinistra. Se il cursore non è visibile, premere  $\boxed{2nd}$  e in seguito premere e tenere premuto  $\boxed{\Delta}$  o  $\boxed{\nabla}$  per regolare il contrasto (pagina 20).

Dallo schermo principale è possibile immettere e calcolare espressioni e visualizzarne i risultati, eseguire istruzioni, memorizzare, richiamare valori di variabili e impostare grafici ed editor.

Per tornare allo schermo principale da qualsiasi altro schermo, premere **[2nd]** **[QUIT]**.

### Visualizzazione di dati e risultati

Lo schermo principale visualizza un massimo di otto righe con un massimo di 21 caratteri per riga. Se un'espressione o una serie di istruzioni supera un totale di 21 tra caratteri e spazi, la visualizzazione dell'elemento in questione continua automaticamente all'inizio della riga successiva.

Quando tutte le otto righe sono state riempite, il testo scorre nuovamente dall'alto dello schermo. Premendo **[↑]** è possibile far scorrere verso l'alto lo schermo principale, solo fino a raggiungere il primo carattere dell'elemento corrente. Per recuperare, modificare e rieseguire dati precedenti, usare **[2nd]** **[ENTRY]** (pagina 31).

Quando un'operazione viene eseguita sullo schermo principale, la risposta viene visualizzata sul lato destro della riga successiva. Quando si esegue un'istruzione, generalmente sul lato destro della riga successiva appare **Done**.

Se la lunghezza di un risultato eccede il numero di caratteri visualizzabili sullo schermo, la calcolatrice visualizza un segno di omissione (...), inizialmente sul lato destro. Per visualizzare la parte rimanente del risultato, premere **[→]**. A questo punto, viene visualizzato un segno di omissione sul lato sinistro. Per tornare a visualizzare la parte precedente, premere **[←]**.

*Per iniziare una nuova operazione di immissione non è necessario azzerare lo schermo principale.*

*Le impostazioni di modalità controllano il modo in cui la TI-86 interpreta le espressioni e visualizza le risposte (pagina 37).*

Risultato → **log 2**  
dell'ope- → **.301029995664**  
razione

Risultato → **2 seq(x,x,1,20)**  
dell'ope- → **2 4 6 8 10 12 14 16...**  
razione

*Il simbolo di divisione visualizzato sullo schermo della TI-86 è una barra rivolta verso destra ( / ), come quella utilizzata per una frazione.*

*Usare sempre le parentesi per chiarire la negazione quando si usano delle istruzioni di conversione (Capitolo 4).*

*Solo nella notazione scientifica, una cifra precede il decimale.*

## Immissione di numeri

Sopra ogni tasto è riportato in bianco un simbolo o un'abbreviazione della relativa funzione primaria. Ad esempio, quando si preme  $\boxed{+}$ , in corrispondenza della posizione del cursore viene inserito un segno più. In questa guida, i tasti da premere per immettere i numeri sono indicati come **1**, **2**, **3**, e così via, anziché  $\boxed{1}$   $\boxed{2}$   $\boxed{3}$ .

### Immissione di numeri negativi

Per immettere un numero negativo, premere  $\boxed{-}$  (il tasto di negazione) e poi premere i tasti numerici appropriati. Ad esempio, per immettere **-5** premere  $\boxed{-}$  **5**. Non tentare di esprimere un numero negativo usando  $\boxed{-}$  (il tasto di sottrazione).  $\boxed{-}$  e  $\boxed{-}$  sono due tasti diversi con due utilizzi diversi.

L'ordine in cui la TI-86 calcola la negazione ed altre funzioni all'interno di un'espressione dipende dal sistema di calcolo delle equazioni Equation Operating System™ (EOS™, Appendice). In caso di dubbi sull'ordine di calcolo, usare  $\boxed{[ ]}$  e  $\boxed{[ ]}$  per chiarire l'uso che si intende fare del simbolo di negazione. Ad esempio, il risultato di  $-4^2$  è **-16**, mentre il risultato di  $(-4)^2$  è **16**.

### Notazione scientifica o tecnica

**1** Immettere la mantissa (parte del numero che precede l'esponente). Questo valore può essere un'espressione.

$\boxed{[ ]}$  **19**

$\boxed{[ ]}$  **(19/2)**

$\boxed{[ ]}$  **2**

**2** Inserire **E** in corrispondenza della posizione del cursore.

$\boxed{[ ]}$  **EE**

$\boxed{[ ]}$  **(19/2)E**

**3** Se l'esponente è negativo, inserire **-** in corrispondenza della posizione del cursore. Poi immettere un esponente a una, due o tre cifre.

$\boxed{[ ]}$  **- 2**

$\boxed{[ ]}$  **(19/2)E-2**

Nella notazione tecnica, una, due o tre cifre precedono il decimale e l'esponente potenza di 10 è un multiplo di 3.

- ④ Calcolare l'espressione.

**ENTER**  $(19/2)E^{-2}$  .095

Quando si includono in un'espressione dei numeri espressi in notazione scientifica o tecnica, la TI-86 non visualizza necessariamente i risultati in notazione scientifica o tecnica. Le impostazioni di modalità (pagina 37) e le dimensioni del numero determinano il tipo di notazione dei risultati visualizzati.

### Immissione di numeri complessi

Nella TI-86, il numero complesso  $a+bi$  viene immesso come  $(a,b)$  in modalità numero complesso in forma rettangolare oppure  $(r<\theta)$  in modalità numero complesso in forma polare. Per ulteriori informazioni, consultare il Capitolo 4.

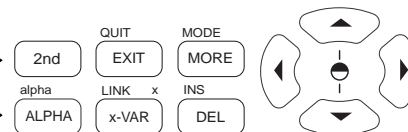
$(1,2)+(-3,1)$   $(-2,3)$   
 $(1,2)*3$   
 $(-1.24844050964, 2.72...$

### Immissione di altri caratteri

Questo è il tasto 2nd.



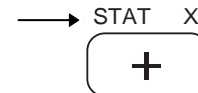
Questo è il tasto ALPHA.



### Il tasto **2nd**

Il tasto **2nd** è giallo. Quando si preme **2nd**, il cursore si trasforma in **■** (il cursore della funzione secondaria). Quando si preme il tasto successivo, viene attivato il carattere, l'abbreviazione o il termine riportato in giallo sopra il tasto, anziché la funzione primaria del tasto stesso.

**2nd** [STAT]  
 richiama  
 il menu STAT



Per immettere uno spazio all'interno del testo, premere **[ALPHA]** **[\_]**. All'interno dei nomi delle variabili non sono consentiti spazi.

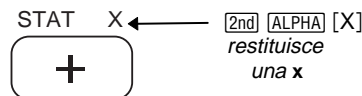
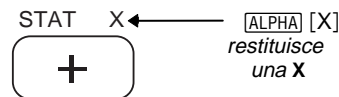
Per comodità, è possibile premere **[x-VAR]** anziché **[2nd]** **[alpha]** **[x]** per immettere la variabile **x** generica.

L'indicatore di inserimento **Name=** e il simbolo di memorizzazione (➔) impostano automaticamente la modalità ALPHA-lock.

## Il tasto ALPHA

Il tasto **[ALPHA]** è blu. Quando si preme **[ALPHA]**, il cursore si trasforma in **A** (il cursore ALPHA maiuscolo). Quando si preme il tasto successivo, il carattere maiuscolo riportato in blu sopra il tasto viene inserito in corrispondenza della posizione del cursore.

Quando si preme **[2nd]** **[alpha]**, il cursore si trasforma in **a** (il cursore alpha minuscolo). Quando si preme il tasto successivo, in corrispondenza della posizione del cursore viene inserita la versione minuscola del carattere in blu.



## ALPHA-lock e alpha-lock

Per immettere più di un carattere alfabetico maiuscolo o minuscolo, impostare ALPHA-lock (per le lettere maiuscole) o alpha-lock (per le lettere minuscole).

Per impostare la modalità ALPHA-lock quando è visualizzato il cursore di immissione, premere **[ALPHA]** **[ALPHA]**.

- ◆ Per annullare ALPHA-lock, premere **[ALPHA]**.
- ◆ Per passare da ALPHA-lock ad alpha-lock, premere **[2nd]** **[alpha]**.

Per impostare la caratteristica alpha-lock quando è visualizzato il cursore di immissione, premere **[2nd]** **[alpha]** **[ALPHA]**.

- ◆ Per annullare alpha-lock, premere **[ALPHA]** **[ALPHA]**.
- ◆ Per passare da alpha-lock ad ALPHA-lock, premere **[ALPHA]**.

Il Tasto **[2nd]** può essere usato anche in modalità ALPHA-lock o alpha-lock. Inoltre, se si preme un tasto sopra al quale non esistono caratteri in blu, come **[GRAPH]**, **[DEL]** o **[◀]**, continua ad essere valida la funzione primaria del tasto.

## Cursori ordinari

*Nella maggior parte dei casi, l'aspetto del cursore indica ciò che accadrà quando verrà premuto il tasto successivo.*

*A volte, per i grafici e gli editor vengono utilizzati altri cursori, descritti nei capitoli successivi.*

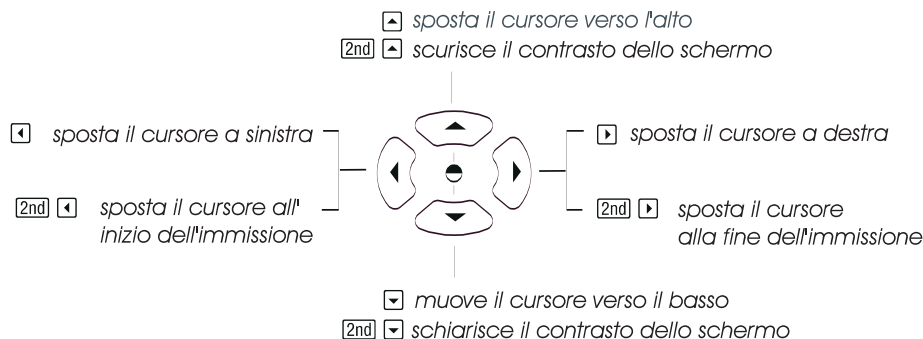
Immissione	■	Immette un carattere in corrispondenza del cursore, sovrascrivendo qualsiasi carattere già esistente.
Inserimento	—	Inserisce un carattere in corrispondenza della posizione del cursore e sposta verso destra i caratteri rimanenti.
Funzione secondaria	ⓘ	Immette un carattere di funzione secondaria oppure esegue un'operazione di funzione secondaria (indicata in giallo sulla tastiera).
ALPHA	Ⓐ	Immette un carattere ALPHA maiuscolo (indicato in blu sulla tastiera).
alpha	Ⓐ	Immette la versione minuscola di un carattere ALPHA (indicato in blu sulla tastiera).
Pieno	≡	Non accetta alcun dato; indica che è stato immesso il numero massimo di caratteri in corrispondenza di un indicatore di inserimento oppure che la memoria è piena.
♦ Se si preme <b>[ALPHA]</b> dopo <b>[2nd]</b> <b>[INS]</b> , il cursore si trasforma in una "A" sottolineata ( <b>Ⓐ</b> ).		
♦ Se si preme <b>[2nd]</b> <b>[ALPHA]</b> dopo <b>[2nd]</b> <b>[INS]</b> , il cursore si trasforma in una "a" sottolineata ( <b>Ⓐ</b> ).		
♦ Se si preme <b>[2nd]</b> dopo <b>[2nd]</b> <b>[INS]</b> , il cursore di inserimento si trasforma in una ↑ ( <b>↑</b> ) sottolineata.		

## Inserimento, eliminazione e azzeramento

<b>[DEL]</b>	Elimina un carattere in corrispondenza del cursore; per continuare ad eliminare i caratteri verso destra, tenere premuto <b>[DEL]</b> .
<b>[2nd]</b> <b>[INS]</b>	Trasforma il cursore attuale nel cursore di inserimento ( — ); inserisce i nuovi caratteri in corrispondenza di tale cursore e sposta verso destra i caratteri rimanenti; per disattivare la modalità di inserimento, premere <b>[2nd]</b> <b>[INS]</b> oppure premere <b>[▶]</b> , <b>[▼]</b> , <b>[◀]</b> o <b>[□]</b> .
<b>[CLEAR]</b>	Azzerà l'immissione corrente sullo schermo principale; <b>[CLEAR]</b> <b>[CLEAR]</b> azzerà l'intero schermo principale.

*Il cursore di immissione (■) sovrascrive i caratteri.*

## Tasti di direzione del cursore



Se si tiene premuto il tasto  $\rightarrow$ ,  $\downarrow$ ,  $\leftarrow$  o  $\uparrow$ , il cursore continua a spostarsi.

## Immissione di espressioni e istruzioni

### Immissione di un'espressione

Un'espressione è una qualsiasi combinazione di numeri e variabili che funge da argomento per una o più funzioni. Nella TI-86, in genere i componenti di un'espressione vengono immessi nello stesso ordine che verrebbe utilizzato per scrivere tali dati su carta. Ad esempio,  $\pi r^2$ ,  $5 \tan x$  e  $40((-5+3)-(2+3))$  sono espressioni.

È possibile utilizzare un'espressione sullo schermo principale per calcolarne il risultato.

$40((-5+3)-(2+3))$  -280



Nella maggior parte delle situazioni in cui è richiesto un valore, è possibile usare un'espressione per immettere tale valore.

```
WINDOW
xMin=-10
xMax=2π
```

Ad esempio, immettere un'espressione come valore di una variabile di finestra (Capitolo 5). Quando si preme  $\downarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\text{ENTER}$  o  $\text{EXIT}$ , la TI-86 calcola l'espressione e la sostituisce con il risultato.

```
WINDOW
xMin=-10
xMax=6.28318530718
xSc1=
```

Per immettere l'espressione, è necessario immettere numeri, variabili e funzioni mediante la tastiera e i menu (pagina 34). Quando si preme  $\text{ENTER}$ , l'espressione viene calcolata (indipendentemente dalla posizione del cursore) conformemente alle regole sull'ordine di calcolo EOS (Appendice) e viene visualizzato il risultato.

Per immettere un'espressione  $3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$  e in seguito calcolarla, è necessario premere i seguenti tasti:

3  $\square$  76  $\div$  (  $\square$  (-) 7  $\square$  9  $\square$  +  $\square$  2nd  $\square$   $\sqrt{\phantom{x}}$  5  $\square$  )  $\square$  +  $\square$  2 LOG 45  $\text{ENTER}$

```
3.76/(-7.9+√5)+2 log 45
2.64257525233
```

## Uso delle funzioni nelle espressioni

Una funzione restituisce un valore. Alcuni esempi di funzione sono  $\div$ ,  $-$ ,  $+$ ,  $\sqrt{\phantom{x}}$  e **log**. Per usare le funzioni, generalmente è necessario immettere uno o più argomenti validi.

Nelle descrizioni della sintassi di una funzione o di un'istruzione riportate in questo manuale d'istruzioni, ogni argomento è indicato in corsivo. Ad esempio: **sin** *angolo*. Premere  $\text{SIN}$  per immettere **sin** e poi immettere una misura di *angolo* valida (o un'espressione che si riduce in *angolo*). Per le funzioni o le istruzioni con più di un argomento, è necessario separare ogni argomento dagli altri con una virgola.

*In questo manuale, gli argomenti facoltativi sono riportati tra parentesi ([ e ]). Quando si immettono gli argomenti, omettere queste parentesi.*

Alcune funzioni richiedono che gli argomenti siano specificati tra parentesi. In caso di dubbi sull'ordine di calcolo, usare le parentesi per chiarire la posizione di una funzione all'interno di un'espressione.

### Immissione di un'istruzione

Un'istruzione avvia un'azione. Ad esempio, **CIDrw** è un'istruzione che, se eseguita, azzerava tutti gli elementi disegnati di un grafico. Non è possibile usare un'istruzione in un'espressione. In genere, nella TI-86 la prima lettera (o iniziale) di ogni nome di istruzione è maiuscola. Alcune istruzioni accettano più di un argomento, come indicato dalla parentesi aperta ( ( ) alla fine del nome. Ad esempio, **Circl**( richiede tre argomenti, **Circl**(*x,y,raggio*).

### Immissione di funzioni, istruzioni e operatori

Per immettere una funzione, un'istruzione o un operatore, utilizzare uno dei tre metodi seguenti (**log 45** viene usata come esempio).

- ◆ Mediante tastiera o menu, inserire l'elemento desiderato in corrispondenza della posizione del cursore (**LOG 45**).
- ◆ Inserire dal catalogo, chiamato CATALOG, l'elemento desiderato in corrispondenza della posizione del cursore (**2nd** **CATLG-VARS** **F1** **[L]** **F1** **F1** **ENTER 45**).
- ◆ Digitare lettera per lettera l'elemento desiderato ( **2nd** **[alpha]** **ALPHA** **[L]** **[O]** **[G]** **[\_]** **ALPHA** **ALPHA 45**).

Come si può vedere dall'esempio, generalmente è più semplice utilizzare la funzione o l'istruzione di sistema.

Quando si seleziona una funzione, un'istruzione o un operatore come componente di un'espressione, in corrispondenza della posizione del cursore viene inserito un simbolo che comprende uno o più caratteri. Una volta che il simbolo è inserito in corrispondenza della posizione del cursore, è possibile modificare i singoli caratteri.

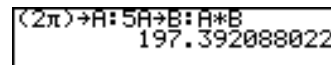
*Il capitolo 20, Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni descrive tutte le funzioni e le istruzioni della TI-86, inclusi i relativi argomenti facoltativi e obbligatori.*

*Nel CATALOG, per spostarsi sul primo elemento che inizia con una lettera, premere la lettera relativa (come **[L]**) nell'esempio.*

Ad esempio, si supponga di aver premuto  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{CATLG-VARS}} \boxed{\text{MORE}} \boxed{\text{MORE}} \boxed{\text{F5}} \boxed{\text{F1}} \boxed{\text{F1}} \boxed{\text{ENTER}}$  per inserire **yMin** in corrispondenza della posizione del cursore come componente di un'espressione, ma di essersi resi conto che si desiderava incollare **xMin**. Anziché premere nove tasti per selezionare **xMin**, si può premere semplicemente  $\boxed{\leftarrow} \boxed{\leftarrow} \boxed{\leftarrow} \boxed{\leftarrow} \boxed{\text{x-VAR}}$ .

### Immissione di dati consecutivi

Per immettere consecutivamente due o più espressioni o istruzioni, separarle tra loro con i due punti ( $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[.]}$ ). Quando si preme  $\boxed{\text{ENTER}}$ , la TI-86 esegue ogni immissione da sinistra a destra e visualizza il risultato dell'ultima espressione o istruzione. L'intero gruppo di immissioni viene memorizzato come ultima immissione (pagina 31).



$(2\pi) \rightarrow A: 5A \rightarrow B: A * B$   
197.392088022

*Nell'esempio, il simbolo  $\rightarrow$  indica che il valore che lo precede deve essere memorizzato nella variabile che lo segue (Capitolo 2). Per incollare  $\rightarrow$  sullo schermo, premere  $\boxed{\text{STO}} \rightarrow$ .*

### Indicatore di occupato

Quando la TI-86 sta calcolando o disegnando un grafico, nell'angolo in alto a destra dello schermo viene visualizzata una linea verticale mobile che rappresenta l'indicatore di occupato. Quando si interrompe temporaneamente un grafico o un programma, l'indicatore di occupato viene sostituito dall'indicatore di pausa, rappresentato da una linea verticale punteggiata mobile.

### Interruzione di un calcolo o un grafico

Per interrompere un calcolo o un grafico in esecuzione, premere  $\boxed{\text{ON}}$ .

Quando si interrompe un calcolo, viene visualizzato il menu ERR: BREAK.

- ◆ Per tornare allo schermo principale, selezionare **QUIT** (premere  $\boxed{\text{F5}}$ ).
- ◆ Per tornare all'inizio dell'espressione, selezionare **GOTO** (premere  $\boxed{\text{F1}}$ ). Premere  $\boxed{\text{ENTER}}$  per ricalcolare l'espressione.

*Il tracciamento di grafici è descritto nel Capitolo 5: Grafici di funzioni.*

Quando si interrompe un grafico, vengono visualizzati un grafico parziale e il menu GRAPH.

- ◆ Per tornare allo schermo principale, premere **[CLEAR]** **[CLEAR]** o qualsiasi tasto non relativo al tracciamento di grafici.
- ◆ Per ricominciare a tracciare il grafico, selezionare un'istruzione che comporta la visualizzazione del grafico.

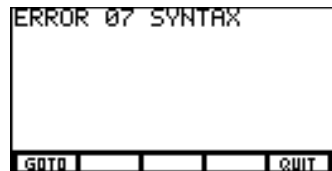
## Individuazione di un errore

*Se si verifica un errore di sintassi nel contenuto di una funzione durante l'esecuzione del programma, selezionando **GOTO** si torna all'editor delle equazioni e non al programma.*

Quando la TI-86 rileva un errore, restituisce un messaggio di errore, come **ERROR 04 DOMAIN** o **ERROR 07 SYNTAX**.

L'Appendice descrive i vari tipi di errore e le possibili cause di ognuno di essi.

- ◆ Se si seleziona **QUIT** (o si preme **[2nd]** **[QUIT]** oppure **[CLEAR]**), viene visualizzato lo schermo principale.
- ◆ Se si seleziona **GOTO**, viene visualizzato lo schermo precedente con il cursore posizionato sopra o accanto all'errore.



## Correzione di un errore

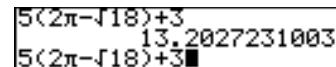
- ❶ Prendere nota del tipo di errore (**ERROR ## tipoErrore**).
- ❷ Selezionare **GOTO**, se disponibile. Viene visualizzato lo schermo precedente con il cursore sopra o accanto all'errore.
- ❸ Determinare la causa dell'errore. Se ciò non è possibile, consultare l'Appendice per informazioni sulle cause possibili.
- ❹ Correggere l'errore e continuare.

## Riutilizzo dell'immissione precedente e dell'ultima risposta

### Recupero dell'ultima immissione

Quando si preme **[ENTER]** sullo schermo principale per calcolare un'espressione o per eseguire un'istruzione, l'intera espressione o istruzione viene collocata in un'area di memorizzazione chiamata ENTRY (ultima immissione). Quando si spegne la TI-86, ENTRY viene mantenuta in memoria.

Per recuperare l'ultima immissione, premere **[2nd] [ENTRY]**. La riga corrente viene azzerata e su di essa viene inserita l'ultima immissione.



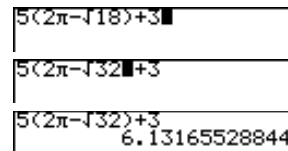
### Recupero e modifica dell'ultima immissione

- ❶ Sullo schermo principale, recuperare l'immissione precedente.
- ❷ Modificare l'immissione recuperata.
- ❸ Rieseguire l'immissione modificata.

**[2nd] [ENTRY]**

**[←] [←] [←] [←] [←] 32**

**[ENTER]**



### Recupero di immissioni precedenti

La TI-86 mantiene il maggior numero di immissioni possibile in ENTRY, fino ad una capacità massima di 128 byte. Per far scorrere le immissioni precedenti memorizzate in ENTRY dalla più recente alla più vecchia, premere ripetutamente **[2nd] [ENTRY]**. Se si preme **[2nd] [ENTRY]** dopo aver visualizzato l'immissione memorizzata più vecchia, viene nuovamente visualizzato l'immissione memorizzata più recente; continuando a premere **[2nd] [ENTRY]** si ripete la visualizzazione nell'ordine dato.

Le immissioni consecutive e separate tra loro dai due punti (pagina 29) vengono memorizzate come se si trattasse di un'unica immissione.

La formula per trovare l'area del cerchio è  $A = \pi r^2$ .

Il risolutore di equazioni (Capitolo 15) è un altro strumento che consente di eseguire questo tipo di operazione.

## Recupero di immissioni multiple

Per memorizzare due o più espressioni o istruzioni insieme nell'area ENTRY, immetterle su un'unica riga separandole una dall'altra mediante i due punti, poi premere **[ENTER]**. Al momento dell'esecuzione, l'intero gruppo viene memorizzato in ENTRY. L'esempio di seguito mostra uno dei vari modi in cui si può utilizzare questa caratteristica per evitare di dover reimmettere manualmente dati uguali.

- 1 Usare il metodo di prova ed errore per trovare il raggio di un cerchio la cui area copre 200 centimetri quadrati. Memorizzare **8** in **r** come primo tentativo di soluzione, poi eseguire  $\pi r^2$ .
- 2 Recuperare **8→r:πr²** ed inserire **7.958** come nuovo tentativo di soluzione. Effettuare altri tentativi per avvicinarsi al risultato, che è **200**.

**8** **[STO→]** **[2nd]** **[alpha]** **[R]** **[2nd]**  
**[:]** **[2nd]** **[π]** **[R]** **[ALPHA]**  
**[ALPHA]** **[x²]** **[ENTER]**

8→r:πr²  
201.06192983

**[2nd]** **[ENTRY]**  
**[2nd]** **[◀]** **7** **[2nd]** **[INS]** **◻** **958**  
**[ENTER]**

8→r:πr²  
201.06192983  
7.958→r:πr²  
198.956321336

## Azzeramento dell'area di memorizzazione ENTRY

Per azzerare tutti i dati dall'area di memorizzazione ENTRY, partire da una riga vuota sullo schermo principale, selezionare **ClrEnt** dal menu MEM (premere **[2nd]** **[MEM]** **[F5]**) e poi premere **[ENTER]**.

## Recupero dell'ultima risposta

Quando un'espressione viene calcolata correttamente sullo schermo principale o in un programma, la TI-86 memorizza la risposta in una variabile di sistema chiamata **Ans** (ultima risposta). **Ans** può essere costituita da un numero reale o complesso, una lista, un vettore, una matrice o una stringa. Quando si spegne la TI-86, il valore in **Ans** viene mantenuto in memoria.

Per copiare il nome di variabile **Ans** in corrispondenza della posizione del cursore, premere  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[ANS]}$ . È possibile usare la variabile **Ans** in qualsiasi punto in cui è valido il valore memorizzato in essa. Quando viene calcolata l'espressione, la TI-86 calcola il risultato utilizzando il valore memorizzato in **Ans**.

- ① Calcolare l'area di un orto di 1.7 metri per 4.2 metri.

1  $\boxed{.}$  7  $\boxed{\times}$  4  $\boxed{.}$  2  
 $\boxed{ENTER}$

- ② Calcolare la resa per metro quadro partendo dal presupposto che l'orto produca in totale 147 pomodori.

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

1.7*4.2	7.14
147/Ans	20.5882352941

### Uso di Ans prima di una funzione

Se in **Ans** è memorizzata una risposta e si immette una funzione che richiede un argomento precedente, la TI-86 immette automaticamente **Ans** come argomento precedente.

- ① Immettere ed eseguire un'espressione.

5  $\boxed{\div}$  2  $\boxed{ENTER}$

- ② Immettere una funzione senza argomento. Sullo schermo vengono incollate prima **Ans** e in seguito la funzione.

$\boxed{\times}$  9  $\boxed{.}$  9  
 $\boxed{ENTER}$

5/2	2.5
Ans*9.9	24.75

### Memorizzazione di risultati in una variabile

- ① Calcolare l'area di un cerchio con un raggio di 5 metri.

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\pi]}$  5  $\boxed{[x^2]}$   
 $\boxed{ENTER}$

- ② Calcolare il volume di un cilindro con un raggio di 5 metri e un'altezza di 3.3 metri.

3  $\boxed{.}$  3  $\boxed{ENTER}$

- ③ Memorizzare il risultato nella variabile **V**.

$\boxed{STO \rightarrow}$  V  $\boxed{ENTER}$

$\pi 5^2$	78.5398163397
Ans*3.3	259.181393921
Ans $\rightarrow$ V	259.181393921

## Uso dei menu della TI-86

È possibile trovare i simboli di molte caratteristiche della TI-86 nei menu anziché sulla tastiera.

### Visualizzazione di un menu

Il metodo per visualizzare un particolare menu dipende dalla posizione del menu sulla TI-86.

Metodo per visualizzare un menu	Esempio
Premere un tasto su cui è riportato il nome di un menu	<b>GRAPH</b> visualizza il menu GRAPH
Premere <b>2nd</b> e in seguito un nome di menu su un tasto di funzione secondaria	<b>2nd</b> <b>[MATH]</b> visualizza il menu MATH
Selezionare un nome di menu da un altro menu	<b>2nd</b> <b>[MATH]</b> <b>[F1]</b> visualizza il menu MATH NUM
Selezionare un editor o uno schermo di selezione	<b>2nd</b> <b>[LIST]</b> <b>[F4]</b> visualizza il menu dell'editor di liste con l'editor stesso
Memorizzare accidentalmente un errore	<b>1</b> <b>[STO▶]</b> <b>[ENTER]</b> visualizza il menu degli errori

Quando si visualizza un menu, alla base dello schermo viene visualizzato un gruppo contenente da una a cinque voci di menu.



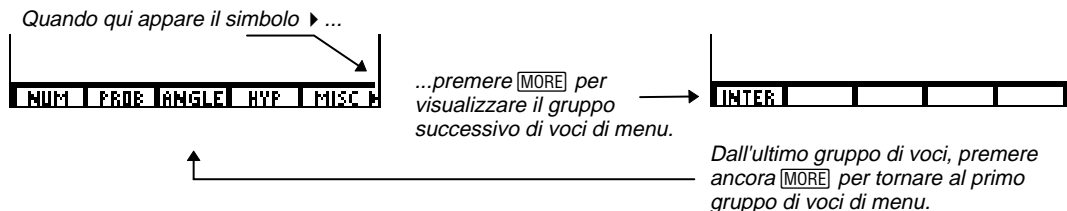
Ad esempio, premere **2nd** **[MATH]** per visualizzare il menu MATH.

Se un menu comprende più di cinque voci, dopo la quinta voce viene visualizzato il simbolo di continuazione (▶). Per visualizzare il gruppo successivo di voci del menu, premere **[MORE]**. Se dopo la decima voce viene visualizzato il simbolo ▶, il menu comprende un terzo gruppo di voci, e così via. L'ultimo gruppo contenente da una a cinque voci di menu non è seguito dal simbolo ▶.

*Alcuni menu della TI-86  
comprendono fino a 25 voci.*



►, ▼, ◀ e ▶ non funzionano sui menu.



## I tasti di menu

tasti **[2nd]** del menu superiore → M1 M2 M3 M4 M5

tasti del menu inferiore → **[F1]** **[F2]** **[F3]** **[F4]** **[F5]**

**[2nd]** **[QUIT]** azzerare tutti i menu

da **[2nd]** **[M1]** a **[2nd]** **[M5]** selezionano le voci del menu superiore

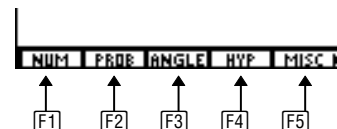
**[QUIT]** **[EXIT]** **[MORE]**

**[MORE]** fa scorrere i gruppi del menu inferiore

**[EXIT]** elimina il menu inferiore

## Selezione di una voce di menu

Quando si visualizza un menu, vengono visualizzate da una a cinque voci. Per selezionare una voce di menu, premere il tasto di selezione del menu direttamente sotto la voce desiderata. Ad esempio, nel menu MATH a destra, premere **[F1]** per selezionare **NUM**, premere **[F2]** per selezionare **PROB**, e così via.

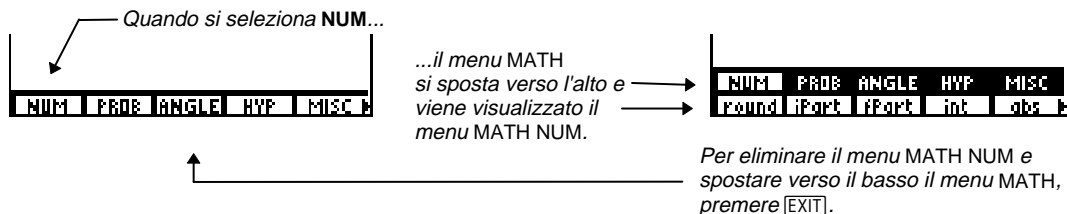


Quando si seleziona una voce di menu che richiama un altro menu, il primo menu si sposta di una riga verso l'alto sullo schermo per far posto al nuovo menu. Tutte le voci del menu originale vengono visualizzate in reverse, ad eccezione della voce che è stata selezionata.

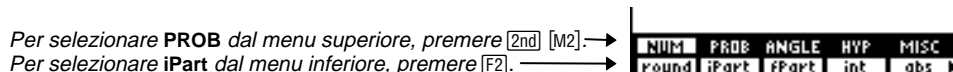
La Mappa dei menu nell'Appendice mostra tutti i menu della TI-86.

In genere, le voci di menu della TI-86 sono lunghe un massimo di cinque caratteri.

**[MORE]** fa scorrere solo il menu inferiore e non il menu superiore.

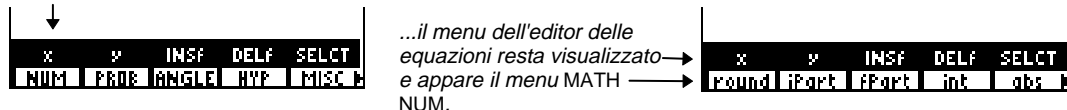


Per selezionare una voce dal menu superiore, premere **[2nd]** e poi il tasto di menu sotto la voce desiderata.



Quando un menu di editor è visualizzato come menu superiore e si seleziona una voce dal menu inferiore che a sua volta richiama un altro menu, il menu dell'editor resta visualizzato come menu superiore.

Quando si seleziona **NUM** dal menu inferiore...



### Uscita da (eliminazione di) un menu

Per eliminare il menu inferiore dallo schermo, premere **[EXIT]**.

*Superiore: menu MATH*

*Inferiore: menu MATH NUM*



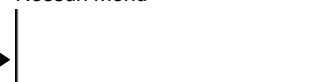
*Quando si preme **[EXIT]**...*

*Inferiore: menu MATH*



*...il menu MATH NUM scompare e il menu MATH si sposta verso il basso.*

*Nessun menu*



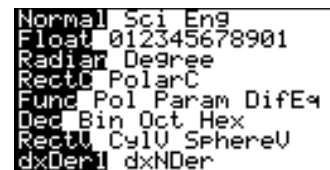
*Premere nuovamente **[EXIT]** e il menu MATH scompare*

## Visualizzazione e cambiamento di modalità

Per visualizzare le impostazioni di modalità, premere **[2nd]** **[MODE]**. Le impostazioni correnti sono evidenziate.

Le impostazioni di modalità controllano il modo in cui la TI-86 visualizza e interpreta i numeri e i grafici. La caratteristica di memoria costante Constant Memory mantiene le impostazioni di modalità correnti quando la TI-86 è spenta. Tutti i numeri, compresi gli elementi di matrici e di liste, sono visualizzati conformemente alle impostazioni di modalità.

*Nello schermo a destra, lungo il lato sinistro del display sono evidenziate le impostazioni di modalità predefinite.*



*Questo esempio cambia l'impostazione di modalità decimale in **2**, con due posizioni decimali come quelle necessarie per indicare dollari USA e cent.*

### Cambiamento di un'impostazione di modalità

- ❶ Spostare il cursore sulla riga dell'impostazione da cambiare (nell'esempio, quella della modalità decimale).
- ❷ Spostare il cursore verso l'impostazione desiderata (2 posizioni decimali).
- ❸ Confermare la modifica.



```
Normal Sci Eng
Float 012345678901
Radian Degree
RectC PolarC
Fund Pol Param DfEq
Dec Bin Oct Hex
RectC CylU SphereU
dxDer1 dxNDer
```

*Quando è attiva la notazione ordinaria **Normal**, se la risposta ha una lunghezza maggiore di 12 cifre oppure ha un valore assoluto < 0.001, la risposta viene visualizzata in notazione scientifica.*

*Le modalità di notazione non influenzano il modo in cui si immettono i numeri.*

### Modalità di notazione

- Normal** Visualizza i risultati con cifre sia a destra che a sinistra del separatore decimale (come in **123456.789**).
- Sci** (Scientifica) Visualizza i risultati in due parti: le cifre significative (con una cifra a sinistra del separatore decimale) sono visualizzate a sinistra di **E** e la potenza di 10 appropriata viene visualizzata a destra di **E** (come in **1.234567E5**).
- Eng** (Tecnica) Visualizza i risultati in due parti: le cifre significative (con una, due o tre cifre a sinistra del separatore decimale) sono visualizzate a sinistra di **E** e la potenza di 10 appropriata (che è sempre un multiplo di 3) viene visualizzata a destra di **E** (come in **123.4567E3**).

### Modalità decimali

- Float** (A virgola mobile) Visualizza i risultati fino a un massimo di 12 cifre, più qualsiasi segno e il separatore decimale.
- (A virgola fissa) (**012345678901**; ogni numero è un'impostazione) Visualizza i risultati con il numero specificato di cifre a destra del separatore decimale (arrotonda le risposte al numero di posizioni decimali specificato); il secondo **0** imposta 10 e il secondo **1** imposta 11.

## Modalità angolo

- Radian** Interpreta i valori di angolo in radianti; visualizza le risposte in radianti.
- Degree** Interpreta i valori di angolo in gradi; visualizza le risposte in gradi.

## Modalità numero complesso

- RectC** (Modalità numero complesso in forma rettangolare) Visualizza i risultati costituiti da numeri complessi sotto forma di *(reale, immaginario)*.
- PolarC** (Modalità numero complesso in forma polare) Visualizza i risultati costituiti da numeri complessi sotto forma di *(modulo ∠ angolo)*.

## Modalità grafiche

- Func** (Tracciamento di grafici di funzioni) Traccia le funzioni in cui **y** è funzione di **x**.
- Pol** (Tracciamento di grafici polari) Traccia le funzioni in cui **r** è funzione di **θ**.
- Param** (Tracciamento di grafici parametrici) Traccia le relazioni in cui **x** e **y** sono funzioni di **t**.
- DifEq** (Tracciamento di grafici di equazioni differenziali) Traccia le equazioni differenziali rispetto a **t**.

## Modalità base numerica

- Dec** (Base numerica decimale) Interpreta e visualizza i numeri come decimali (base 10).
- Bin** (Base numerica binaria) Interpreta i numeri come binari (base 2); visualizza le risposte con il suffisso **b**.
- Oct** (Base numerica ottale) Interpreta i numeri come ottali (base 8); visualizza le risposte con il suffisso **o**.
- Hex** (Base numerica esadecimale) Interpreta i numeri come esadecimali (base 16); visualizza le risposte con il suffisso **h**.

*Le modalità non decimali sono valide solo sullo schermo principale o nell'editor di programma.*

Le modalità vettore non influenzano il modo in cui si immettono i vettori.

### Modalità coordinate vettoriali

- RectV** (Coordinate vettoriali rettangolari) Visualizza le risposte sotto forma di  $[x \ y]$  per i vettori bidimensionali e di  $[x \ y \ z]$  per i vettori tridimensionali.
- CylV** (Coordinate vettoriali cilindriche) Visualizza i risultati sotto forma di  $[r \ \angle \theta]$  per i vettori bidimensionali e di  $[r \ \angle \theta \ z]$  per i vettori tridimensionali.
- SphereV** (Coordinate vettoriali sferiche) Visualizza i risultati sotto forma di  $[r \ \angle \theta]$  per i vettori bidimensionali e di  $[r \ \angle \theta \ \angle \phi]$  per i vettori tridimensionali.

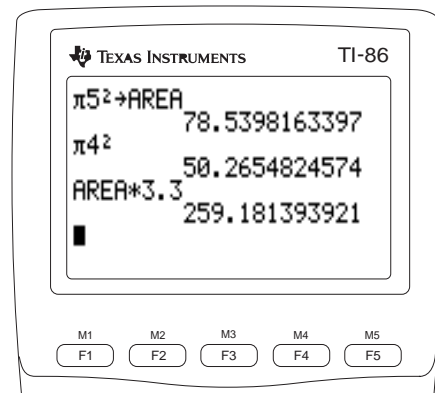
### Modalità differenziazione

- dxDer1** (Differenziazione esatta) Usa **der1** (Capitolo 3) per eseguire una differenziazione esatta e calcolare il valore di ogni funzione in un'espressione (**dxDer1** è più accurata di **dxNDer**, ma limita il tipo di funzioni valide nell'espressione).
- dxNDer** (Differenziazione numerica) Usa **nDer** per eseguire una differenziazione numerica e calcola il valore di un'espressione (**dxNDer** è meno accurata di **dxDer1**, ma in questa modalità il numero dei tipi di funzione validi nell'espressione è maggiore).

Il valore memorizzato in  $\delta$  influenza **dxNDer** (Appendice).

# 2 Variabili, caratteri e CATALOG

Il catalogo (CATALOG).....	42
Memorizzazione di dati nelle variabili .....	43
Classificazione di variabili come tipi di dati .....	47
Il menu CUSTOM (Personalizzato) .....	49
Il menu CHAR (Caratteri) .....	51

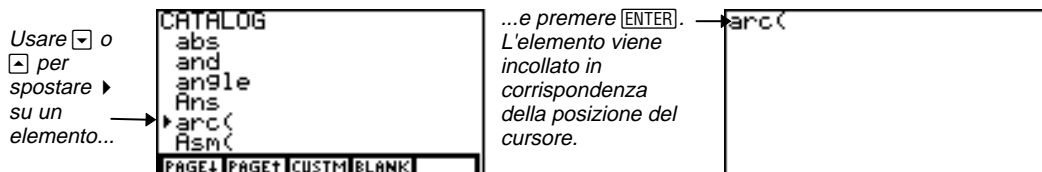


CATALOG è la prima voce del menu CATLG-VARS.

## Il catalogo (CATALOG) [2nd] [CATLG-VARS] [F1]

Il catalogo (chiamato CATALOG) visualizza tutte le funzioni e istruzioni della TI-86 in ordine alfabetico. Gli elementi che non iniziano con una lettera (come, ad esempio, + o ►Bin) si trovano alla fine del CATALOG.

Il cursore di selezione (►) indica l'elemento corrente. Per selezionare un elemento dal CATALOG, spostare il cursore di selezione sull'elemento desiderato e premere [ENTER]. Il CATALOG scompare e il nome selezionato viene inserito in corrispondenza della posizione del cursore.



### Per spostarsi...

Sul primo elemento che inizia con una lettera specifica

Sui caratteri speciali alla fine del CATALOG

Di sei elementi per volta verso il basso

Di sei elementi per volta verso l'alto

### Procedere come segue:

Premere la lettera desiderata; la caratteristica ALPHA-lock è attiva.

Premere [up arrow] dal primo elemento del CATALOG

Selezionare **PAGE↓** dal menu CATALOG ([F1])

Selezionare **PAGE↑** dal menu CATALOG ([F2])



## Memorizzazione di dati nelle variabili

La TI-86 offre vari metodi per memorizzare i dati nelle variabili. È possibile:

- ◆ Usare **[STO▶]** per memorizzare un valore in una variabile.
- ◆ Usare **=** per memorizzare un'espressione non calcolata in una variabile di equazione.
- ◆ Usare un indicatore di inserimento **Name=** dell'editor per memorizzare vari tipi di dati in una variabile.
- ◆ Cambiare le impostazioni della TI-86 oppure ripristinare la memoria e le impostazioni predefinite dal produttore.
- ◆ Eseguire le funzioni che fanno sì che la TI-86 memorizzi automaticamente i dati in variabili di sistema.

La TI-86 offre nomi di variabili di sistema diversi con scopi specifici; ad esempio, variabili di equazione, nomi di lista, variabili statistiche, variabili di finestra e **Ans**. In alcune di queste variabili è possibile memorizzare dei valori. Per informazioni più dettagliate, consultare i capitoli appropriati di questa guida.

### Creazione di un nome di variabile

Oltre alle variabili di sistema, è possibile creare un nome di variabile personalizzato quando si utilizza **[STO▶]**, **=**, oppure un indicatore di inserimento **Name=** per memorizzare i dati. Quando si crea un nome di variabile definito dall'utente, attenersi alle seguenti regole.

- ◆ Il nome di variabile definito dall'utente può avere una lunghezza da uno a otto caratteri.
- ◆ Il primo carattere deve essere una lettera, il che include tutte le voci del menu CHAR GREEK, oltre alle lettere Ñ, ñ, Ç e ç dal menu CHAR MISC.

*Questo capitolo descrive i primi due metodi di memorizzazione dati elencati qui accanto. Gli altri metodi sono descritti nei capitoli appropriati.*

- ◆ Un nome di variabile definito dall'utente non può riprodurre un simbolo della funzione o una variabile di sistema della TI-86. Ad esempio, non è possibile creare **abs** perché **abs** è il simbolo della funzione valore assoluto, né creare **Ans** perché è già un nome di variabile di sistema.
- ◆ La TI-86 fa distinzione tra i caratteri maiuscoli e quelli minuscoli nei nomi di variabile. Ad esempio, **ANS**, **Ans** e **ans** sono tre nomi di variabile diversi. Di conseguenza, solo **Ans** è il nome di una variabile di sistema; **ANS** e **ans** possono essere nomi di variabili definite dall'utente.

### Memorizzazione di un valore in una variabile

- |  |                  |  |
|--|------------------|--|
| ❶ Immettere un valore, che può essere un'espressione.  | [2nd] [π] 5 [x²] | $\pi 5^2$  |
| ❷ Immettere → (il simbolo di memorizzazione) vicino al valore.   | [STO→]           | $\pi 5^2 \rightarrow$                              |
| ❸ Creare un nome di variabile con una lunghezza da uno a otto caratteri, che inizi con una lettera. La caratteristica ALPHA-lock è attiva. | [A] [R] [E] [A]  | $\pi 5^2 \rightarrow \text{AREA}$                  |
| ❹ Memorizzare il valore nella variabile. Il valore memorizzato nella variabile viene visualizzato sotto forma di risultato.                | [ENTER]          | $\pi 5^2 \rightarrow \text{AREA}$<br>78.5398163397 |

### Memorizzazione di un'espressione non calcolata

Per espressione non calcolata si intende una espressione contenente una o più variabili nelle quali non è stato ancora memorizzato alcun valore.

Quando si salva un'espressione in memoria utilizzando **[STO➤]** (con il segno ➤), l'espressione viene calcolata e il risultato viene memorizzato in una variabile.

Quando si memorizza un'espressione non calcolata utilizzando **[ALPHA] [=]**, oppure l'editor delle equazioni (Capitolo 5), oppure il risolutore di equazioni (Capitolo 15), l'espressione non calcolata viene memorizzata in una variabile di equazione.

La sintassi per memorizzare un'espressione non calcolata sullo schermo principale o in un programma è:

*variabile=espressione*

dove *variabile* precede sempre il segno uguale ed *espressione* segue sempre il segno uguale.

È possibile usare **=** per memorizzare un'espressione matematica in una variabile di equazione. Ad esempio, **F=M\*A**.

### Memorizzazione di una risposta

Per memorizzare una risposta in una variabile prima di calcolare un'altra espressione, usare **[STO➤]** e **Ans**.

❶ Immettere e calcolare un'espressione.

**[ALPHA] [ALPHA]**  
**[A] [R] [E] [A] [ALPHA] [x]**  
**3 [.] 3 [ENTER]**

**AREA\*3.3**  
**259.181393921**

Quando si usa **=**, indicare prima variabile, poi **=**, infine espressione.

Al contrario, quando si usa ➤, indicare prima valore, poi ➤, infine variabile.

Nell'esempio, la TI-86 moltiplica il valore memorizzato in **AREA** per 3.3.

Per inserire **AREA** in corrispondenza della posizione del cursore, è possibile premere **[2nd]** **[CATLG-VARS]** **[F3]**, spostare il cursore di selezione (**▶**) su **AREA** e premere **[ENTER]**.

- Memorizzare la risposta in una variabile definita dall'utente oppure in una variabile di sistema valida. Il valore memorizzato nella variabile viene visualizzato sotto forma di risultato.

**[STO▶]** **[V]** **[O]** **[L]** **[ENTER]**

AREA*3.3	259.181393921
Ans→VOL	259.181393921

Per inserire **→** in corrispondenza della posizione del cursore, premere **[STO▶]**.

### Copia di un valore di variabile

La sintassi per copiare il contenuto di *variabileA* in *variabileB* è:  
*variabileA* **→** *variabileB*

Ad esempio, **RegEq→y1** memorizza l'equazione di regressione statistica (Capitolo 14) in una variabile di equazione (pagina 45).

### Visualizzazione di un valore di variabile

- Con il cursore su una riga vuota dello schermo principale, immettere il nome di variabile in corrispondenza della posizione del cursore, come descritto sopra.
- Visualizzare il contenuto della variabile.

**[2nd]** **[CATLG-VARS]** **[F3]**  
☒ (la posizione può cambiare) **[ENTER]**

VOL	259.181393921
-----	---------------

Per inserire un nome di variabile, è possibile selezionarlo da un menu VARS (pagina 47).

Inoltre, è possibile visualizzare variabili che contengono alcuni tipi di dati richiamandole nell'editor appropriato (ad esempio, l'editor di liste o l'editor di variabili di finestra) o su un grafico. Questi metodi sono descritti dettagliatamente nei capitoli successivi di questo manuale.

### Richiamare un valore di variabile

- Spostare il cursore nel punto in cui si desidera inserire il valore di variabile da richiamare.

100*	
------	--

Per annullare RCL, premere  
[CLEAR].

- ② Visualizzare l'indicatore di inserimento **Rcl** alla base dello schermo. La modalità ALPHA-lock è attiva.

[2nd] [RCL]

Rcl 

- ③ Immettere il nome della variabile che si desidera richiamare.

[V] [O] [L]

Rcl VOLA 

Modificando un valore richiamato, non si modifica il valore memorizzato nella variabile.

- ④ Richiamare il contenuto della variabile in corrispondenza della posizione del cursore. L'indicatore di inserimento **Rcl** scompare e riappare il cursore di modifica.

[ENTER]

100\*259.181393921

## Classificazione di variabili come tipi di dati

TI-86 classifica le variabili a seconda del tipo di dati e inserisce ogni variabile sullo schermo di selezione appropriato per il tipo di dati in questione. Si può mostrare ciascuno schermo scegliendo il tipo di dati appropriato dal menu CATL-VARS come descritto nella pagina seguente. Di seguito sono riportati alcuni esempi.

Quando si memorizzano dei dati in un editor, la TI-86 riconosce il tipo di dati in base all'editor utilizzato. Ad esempio, usando l'editor dei vettori si memorizzano solo vettori.

Se i dati...	TI-86 classifica il tipo di dati come...	Ad esempio:
iniziano con { e finiscono con }	lista (schermo VARS LIST)	{1,2,3}
iniziano con [ e finiscono con ]	vettore (schermo VARS VECTR)	[1,2,3]
iniziano con [[ e finiscono con ]]	matrice (schermo VARS MATRX)	[[1,2,3][4,5,6][7,8,9]]

Per visualizzare altri gruppi di voci di menu, premere **[MORE]**.

### Il menu CATLG-VARS (CATALOG-Variabili) **[2nd]** **[CATLG-VARS]**

<b>CATLG</b>	<b>ALL</b>	<b>REAL</b>	<b>CPLX</b>	<b>LIST</b>	▶	<b>VECTR</b>	<b>MATRX</b>	<b>STRNG</b>	<b>EQU</b>	<b>CONS</b>
					▶	<b>PRGM</b>	<b>GDB</b>	<b>PIC</b>	<b>STAT</b>	<b>WIND</b>

<b>CATLG</b>	Visualizza il CATALOG
<b>ALL</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le variabili e i nomi di tutti i tipi di dati
<b>REAL</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le variabili di numero reale
<b>CPLX</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le variabili di numero complesso
<b>LIST</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutti i nomi di lista
<b>VECTR</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutti i nomi di vettore
<b>MATRX</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutti i nomi di matrice
<b>STRNG</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le variabili di stringa
<b>EQU</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le variabili di equazione
<b>CONS</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le costanti definite dall'utente
<b>PRGM</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutti i nomi di programma
<b>GDB</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutti i nomi di database di grafici
<b>PIC</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutti i nomi di immagine
<b>STAT</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le variabili statistiche
<b>WIND</b>	Visualizza uno schermo di selezione con tutte le variabili di finestra

I nomi di lista **fStat**, **xStat**, e **yStat** sono variabili di risultato statistico sullo schermo VARS STAT.

L'esempio parte dal presupposto che le variabili di numero reale **AREA** e **VOL** dell'esempio a pagina 44 e 45 non siano state eliminate dalla memoria.

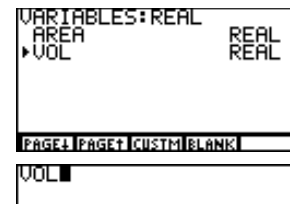
### Selezione di un nome di variabile

- 1 Dal menu CATLG-VARS, selezionare lo schermo di selezione del tipo di dati appropriato.
- 2 Spostare il cursore sulla variabile da selezionare.
- 3 Selezionare la variabile desiderata.

[2nd] [CATLG-VARS] [F3]



[ENTER]



## Il menu CUSTOM (Personalizzato) [2nd] [CATLG-VARS] [F1] [F3]

È possibile selezionare un massimo di 15 elementi dagli schermi CATALOG e VARS per creare un menu CUSTOM definito dall'utente. Quando si visualizza il menu CUSTOM, usare i tasti da [F1] a [F5] e [MORE] per selezionare le voci, come per qualsiasi altro menu.

Per visualizzare il menu CUSTOM (quando si desidera selezionarne le voci), premere [CUSTOM].

### Immissione di voci del menu CUSTOM

Quando si copiano delle voci nel menu CUSTOM, è possibile saltare celle di menu e gruppi di voci di menu.

- 1 Selezionare **CUSTOM** dal CATALOG. Viene visualizzato il menu CUSTOM. La modalità ALPHA-lock è attiva.
- 2 Spostare il cursore di selezione (►) sulla voce da copiare nel menu CUSTOM.

[2nd] [CATLG-VARS] [F1] [F3]

[C] [▼] [▼] [▼]



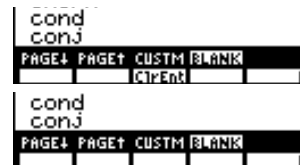
- ③ Copiare la voce nella cella selezionata del menu CUSTOM, sostituendo qualsiasi voce esistente in precedenza nella cella. [F3]
- ④ Per immettere più voci, ripetere i passaggi 2 e 3 usando voci e celle diversi.
- ⑤ Visualizzare il menu CUSTOM. [2nd] [QUIT] [CUSTOM]



### Azzeramento delle voci del menu CUSTOM

Per azzerare una voce dal secondo o terzo gruppo di voci di menu, premere [MORE] finché non appare la voce, poi selezionarla.

- ① Selezionare **BLANK** dal menu CATALOG. Viene visualizzato il menu CUSTOM BLANK. [2nd] [CATLG-VARS]  
[F1] [F4]
- ② Azzerare la voce di menu. [F3]
- ③ Per azzerare più voci, ripetere il passaggio 2.



Non è possibile eliminare una variabile di sistema della TI-86.

Non è possibile eliminare un nome di programma usando **DelVar**(.

### Eliminazione di una variabile dalla memoria

Dallo schermo principale o dall'interno di un programma, la sintassi per eliminare dalla memoria il nome e il contenuto di una variabile specifica definita dall'utente è : **DelVar**(nomeVariabile) (Riferimento alfabetico).

Per eliminare il nome e il contenuto di una o più variabili definite dall'utente (compresi i nomi di programmi), visualizzare il menu MEM DELET ([2nd] [MEM] [F2]), selezionare il tipo di dati, selezionare la variabile e poi premere [ENTER] (Capitolo 16). Anche se si elimina una variabile, il suo nome rimane nel menu CUSTOM (pagina 49).



## Il menu CHAR (Caratteri) 2nd [CHAR]

Le voci di questi menu sono caratteri non inclusi nell'alfabeto ordinario.

MISC	GREEK	INTL		
menu di caratteri vari	menu di caratteri dell'alfabeto greco	menu di caratteri internazionali		

### Il menu CHAR MISC (Vari) 2nd [CHAR] F1

I caratteri **Ñ**, **ñ**, **Ç** e **ç** possono essere utilizzati in un nome di variabile, anche come lettera iniziale.

MISC	GREEK	INTL		
?	#	&	%	'

!	@	\$	~	
---	---	----	---	--

¿	Ñ	ñ	Ç	ç
---	---	---	---	---

**%**, **'** e **!** possono essere utilizzati come funzioni.

### Il menu CHAR GREEK (Greci) 2nd [CHAR] F2

Tutte le voci del menu CHAR GREEK sono caratteri validi utilizzabili nei nomi di variabile, anche come lettera iniziale. **π** (2nd [π]) non è valido come carattere; **π** è una costante nella TI-86.

MISC	GREEK	INTL		
α	β	γ	Δ	δ

ε	θ	λ	μ	ρ
---	---	---	---	---

Σ	σ	τ	φ	Ω
---	---	---	---	---

**Il menu CHAR INTL (Internazionali)** [2nd] [CHAR] [F3]

MISC	GREEK	INTL		
´	`	^	¨	

È possibile combinare i modificatori nel menu CHAR INTL con vocali minuscole o maiuscole per creare le vocali accentate o con dieresi utilizzate in alcune lingue; queste vocali possono poi essere usate nel testo e nei nomi di variabile.

**Modifica di una vocale**

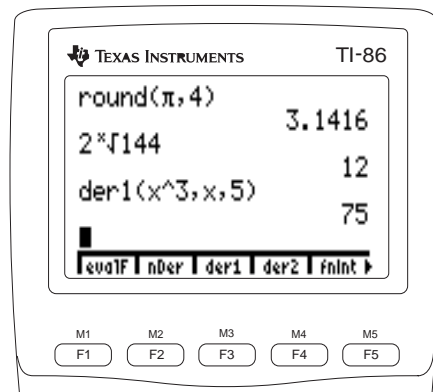
- 1 Selezionare il modificatore dal menu CHAR INTL. La modalità ALPHA-lock è attiva. Se necessario, passare alla modalità alpha-lock.
- 2 Immettere la vocale maiuscola o minuscola su cui si desidera posizionare il modificatore.

[2nd] [CHAR] [F3] [F4][2nd] [alpha][O]

# 3

## Operazioni matematiche, di calcolo e di relazione

Funzioni matematiche da tastiera .....	54
Il menu MATH (Funzioni matematiche) .....	55
Il menu CALC (Analisi) .....	60
Il menu TEST (Relazionali) .....	61



Il Riferimento alfabetico indica dettagliatamente per ogni funzione i tipi di dati accettati come argomenti validi.

Sulla tastiera della TI-86 sono disponibili le funzioni matematiche più comuni. Per sintassi, informazioni dettagliate ed esempi di queste funzioni, consultare il Riferimento alfabetico.

$x^{-1}$  (l'inverso moltiplicativo) è equivalente al reciproco,  $1/x$ .

## Funzioni matematiche da tastiera

Le funzioni matematiche riportate di seguito possono essere utilizzate in espressioni con valori reali o complessi. Alcune di esse possono essere usate con liste, vettori, matrici o stringhe.

Quando si usano le liste, i vettori o le matrici, le funzioni valide restituiscono una lista di risultati calcolati "elemento per elemento". Se si usano due liste, vettori o matrici nella stessa espressione, i due elementi in questione devono avere dimensioni uguali.

Tasto	Funzione	Tasto	Funzione
$\boxed{+}$	$+$ (addizione)	$\boxed{\text{SIN}}$	<b>sin</b> (seno)
$\boxed{-}$	$-$ (sottrazione)	$\boxed{\text{COS}}$	<b>cos</b> (coseno)
$\boxed{\times}$	$\ast$ (moltiplicazione)	$\boxed{\text{TAN}}$	<b>tan</b> (tangente)
$\boxed{\div}$	$\div$ (divisione)	$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{SIN}^{-1}}$	<b>sin<sup>-1</sup></b> (arcoseno; inverso di seno)
$\boxed{(-)}$	$-$ (negazione)	$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{COS}^{-1}}$	<b>cos<sup>-1</sup></b> (arcocoseno; inverso di coseno)
$\boxed{x^2}$	$2^{\phantom{x}}$ (elevazione al quadrato)	$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{TAN}^{-1}}$	<b>tan<sup>-1</sup></b> (arcotangente; inverso di tangente)
$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\sqrt{\phantom{x}}}$	$\sqrt{\phantom{x}}$ (radice quadrata)	$\boxed{\text{LOG}}$	<b>log</b> (logaritmo decimale)
$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[x^{-1}]}$	$^{-1}$ (inverso)	$\boxed{\text{LN}}$	<b>ln</b> (logaritmo naturale)
$\boxed{\wedge}$	$^{\phantom{x}}$ (elevazione a una potenza specifica)	$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[e^x]}$	<b>e<sup>x</sup></b> (costante <b>e</b> elevata a una potenza)
$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[10^x]}$	<b>10<sup>^</sup></b> (10 elevato a una potenza specifica)	$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\pi]}$	<b>π</b> (costante pi greco; 3.1415926535898)
$\boxed{\text{EE}}$	<b>E</b> (esponente)		

## Il menu MATH (Funzioni matematiche) 2nd [MATH]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC	▶	INTER				
menu di funzioni numeriche	menu di funzioni di probabilità	menu di funzioni di angolo	menu di funzioni iperboliche	menu di funzioni matematiche varie		editor di interpolazione				

## Il menu MATH NUM (Numeriche) 2nd [MATH] [F1]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC	▶	sign	min	max	mod	
round	iPart	fPart	int	abs						

*valore* può essere un'espressione, una lista, un vettore o una matrice. Per sintassi, informazioni dettagliate ed esempi di queste funzioni, consultare il Riferimento alfabetico.

**round**(*valore*,[#cifre])

Arrotonda *valore* a 12 posizioni decimali oppure a #*cifre* a destra del separatore decimale

**iPart** *valore*

Restituisce la parte o le parti intere di *valore*

**fPart** *valore*

Restituisce la parte o le parti frazionarie di *valore*

**int** *valore*

Restituisce l'intero più grande minore di o uguale a *valore*

**abs** *valore*

Restituisce il valore assoluto o modulo di *valore*

**sign** *valore*

Restituisce **1** se *valore* è positivo; **0** se *valore* è **0**; **-1** se *valore* è negativo

**min**(*valoreA*,*valoreB*)

Restituisce il minimo tra *valoreA* e *valoreB*

**min**(*lista*)

Restituisce il minimo elemento in una *lista* di numeri reali; restituisce l'elemento con il valore assoluto minore in una *lista* di numeri complessi

**max**(*valoreA*,*valoreB*)

Restituisce il massimo tra *valoreA* e *valoreB*

**max(lista)**Restituisce il massimo elemento in una *lista* di numeri reali; restituisce l'elemento con il valore assoluto maggiore in una *lista* di numeri complessi**mod(valore,modulo)**

Restituisce il numero A modulo il numero B

**Il menu MATH PROB (Probabilità)****[2nd] [MATH] [F2]**

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC	
!	nPr	nCr	rand	randIn	▶ randN randBi

! (fattoriale) è applicabile anche a numeri non interi.

**valore!**Restituisce il fattoriale di un *valore* reale*elementi* **nPr** *numero*Restituisce il numero di disposizioni di *elementi* (**n**) presi *numero* (**r**) alla volta*elementi* **nCr** *numero*Restituisce il numero di combinazioni di *elementi* (**n**) presi *numero* (**r**) alla volta**rand**Restituisce un numero casuale  $> 0$  e  $< 1$ ; Per controllare una sequenza di numeri casuali, memorizzare prima un numero-base intero in **rand** (come ad esempio **0→rand**).

**randInt**, **randNorm** e **randBin** sono abbreviati nel menu MATH PROB.

**randInt(inferiore, superiore [,#Tentativi])**(numero intero casuale) Restituisce un **numero** intero casuale compreso tra gli interi specificati, *inferiore*  $\leq$  intero  $\leq$  *superiore*; perché restituisca una lista di numeri casuali, specificare un numero intero  $> 1$  per *#Tentativi***randNorm(media, deviazione standard [,#Tentativi])**(numero casuale da una distribuzione normale) Restituisce un numero reale casuale da una distribuzione normale specificata da *media* e *deviazione standard*; perché restituisca una lista di numeri casuali, specificare un numero intero  $> 1$  per *#Tentativi***randBin(#Tentativi, probabilità DiSuccesso [,#Simulazioni])**(numero casuale da una distribuzione binomiale) Restituisce un numero reale casuale da una distribuzione binomiale per cui *#Tentativi*  $\geq 1$  e  $0 \leq$  *probabilitàDiSuccesso*  $\leq 1$ ; perché restituisca una lista di numeri casuali, specificare un numero intero  $> 1$  per *#Simulazioni*

Il menu MATH ANGLE (Angolo)  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[MATH]}$   $\boxed{F3}$ 

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
$^{\circ}$	r	'	$\rightarrow$ DMS	

*angolo* può essere una lista per  $^{\circ}$ , ' e  $\rightarrow$ DMS

*angolo* $^{\circ}$

Ignora l'impostazione di modalità corrente ed esprime *angolo* in gradi

*angolo* '

Ignora l'impostazione di modalità corrente ed esprime *angolo* in radianti

*gradi*'*minuti*'*secondi*'

Specifica le cifre come *gradi*, *minuti* e *secondi*

*angolo* $\rightarrow$ DMS

Visualizza *angolo* in formato gradi $^{\circ}$ minuti'secondi" anche se si utilizza il formato gradi'minuti'secondi' per un angolo DMS

In un calcolo, il risultato di un dato immesso in formato gradi'minuti'secondi' viene espresso in gradi solo in modalità angolo **Degree**. In modalità angolo **Radian**, il risultato viene espresso in radianti.

Il menu MATH HYP (Iperboliche)  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[MATH]}$   $\boxed{F4}$ 

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
sinh	cosh	tanh	$\sinh^{-1}$	$\cosh^{-1}$

*valore* può essere un'espressione, una lista, un vettore o una matrice. Per sintassi, informazioni dettagliate ed esempi di queste funzioni, consultare il Riferimento alfabetico.

**sinh** *valore*

Restituisce il seno iperbolico di *valore*

**cosh** *valore*

Restituisce il coseno iperbolico di *valore*

**tanh** *valore*

Restituisce la tangente iperbolica di *valore*

**$\sinh^{-1}$**  *valore*

Restituisce l'arcoseno iperbolico di *valore*

**$\cosh^{-1}$**  *valore*

Restituisce l'arcocoseno iperbolico di *valore*

**$\tanh^{-1}$**  *valore*

Restituisce l'arcotangente iperbolica di *valore*

$\rightarrow$	$\tanh^{-1}$				
---------------	--------------	--	--	--	--

Il menu MATH MISC (Varie) **[2nd]** **[MATH]** **[F5]**

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC		►Frac	%	pEval	$x\sqrt{\phantom{x}}$	eval
sum	prod	seq	lcm	gcd	►					

*valore* può essere un'espressione, una lista, un vettore o una matrice. Per sintassi, informazioni dettagliate ed esempi di queste funzioni, consultare il Riferimento alfabetico.

**sum** *lista*Restituisce la somma degli elementi di *lista***prod** *lista*Restituisce il prodotto degli elementi di *lista***seq**(*espressione*, *Variabile*, *inizio*, *fine*[*passo*])Restituisce una lista in cui ogni elemento è il valore di *espressione* calcolata per *Variabile* che va da *inizio* a *fine* con l'incremento *passo***lcm**(*valoreA*, *valoreB*)Restituisce il minimo comune multiplo di *valoreA* e *valoreB***gcd**(*valoreA*, *valoreB*)Restituisce il massimo comun divisore di *valoreA* e *valoreB**risultato*►FracVisualizza *risultato* sotto forma di frazione*valore*%Restituisce *valore* diviso per 100 (moltiplicato per 0.01)*percentuale*%*numero*Restituisce la *percentuale* di *numero***pEval**(*listaCoefficienti*, *valore x*)Restituisce il valore di un polinomio (i cui coefficienti sono dati in *lista Coefficienti*) per *valore x**radice* $x^{esima}\sqrt{\phantom{x}}$  *valore*Restituisce la *radice*  $x^{esima}$  di *valore***eval** *valore*Restituisce una lista dei valori di tutte le funzioni selezionate nella modalità grafica corrente per il *valore* reale della variabile indipendente



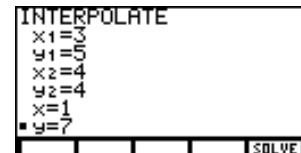
### L'editor di interpolazione/estrapolazione [2nd] [MATH] [MORE] [F1]

Mediante l'editor di interpolazione/estrapolazione, è possibile eseguire l'interpolazione o estrapolazione lineare di un valore, date due coppie di valori note e il valore  $x$  o il valore  $y$  della coppia ignota.

*Per interpolare  $y$  dallo schermo principale, selezionare **inter**( dal CATALOG, poi immettere **inter**( $x1,y1,x2,y2,x$ ).*

*Per interpolare  $x$  dallo schermo principale, immettere **inter**( $y1,x1,y2,x2,y$ ).*

- ➊ Visualizzare l'editor di interpolazione/estrapolazione. [2nd] [MATH] [MORE] [F1]
- ➋ Immettere dei valori reali per la prima coppia nota ( $x1,y1$ ). I valori possono essere espressioni. 3 [ENTER] 5 [ENTER]
- ➌ Immettere i valori per la seconda coppia nota ( $x2,y2$ ). 4 [ENTER] 4 [ENTER]
- ➍ Immettere un valore per il valore  $x$  oppure per il valore  $y$  della coppia ignota. 1 [ENTER]
- ➎ Se necessario, spostare il cursore in corrispondenza del valore rispetto al quale si desidera risolvere ( $x$  o  $y$ ). ⬅ o ➡
- ➏ Selezionare **SOLVE**. [F5]



*È possibile memorizzare singoli valori con il tasto [STO➡] (Capitolo 2).*

Il risultato viene interpolato o estrapolato e visualizzato; le variabili  $x$  e  $y$  non vengono modificate. Un quadrato pieno nella prima colonna indica il valore interpolato o estrapolato.

Dopo aver risolto per un valore, è possibile continuare a usare l'editor di interpolazione/estrapolazione.

## Il menu CALC (Analisi) 2nd [CALC]

Le funzioni di calcolo restituiscono valori rispetto a qualsiasi variabile definita dall'utente, nelle variabili di sistema **eqn** ed **exp** e nelle variabili di tracciamento dei grafici come **x**, **t** e **θ**.

Per poter utilizzare le funzioni di calcolo, è necessario impostare la modalità **Dec**.

Per **evalF**, **nDer**, **der1**, and **der2**, il valore di variabile può essere un numero reale o complesso oppure una lista.

È possibile usare **der1** e **der2** in *espressione*. Inoltre, è possibile usare una volta **nDer** in *espressione*.

Per **fnInt**, **fMin** e **fMax**, *inferiore* < *superiore* deve essere vero.

<b>evalF</b>	<b>nDer</b>	<b>der1</b>	<b>der2</b>	<b>fnInt</b>	►	<b>fMin</b>	<b>fMax</b>	<b>arc</b>		
--------------	-------------	-------------	-------------	--------------	---	-------------	-------------	------------	--	--

**evalF**(*espressione*, *Variabile*, *valore*) Restituisce il valore di *espressione* rispetto a *Variabile* calcolata in un valore di variabile dato

**nDer**(*espressione*, *Variabile* [, *valore*]) Restituisce la derivata numerica approssimata di *espressione* rispetto a *Variabile* calcolata nel valore di variabile corrente oppure nel valore di variabile specificato

**der1**(*espressione*, *Variabile* [, *valore*]) Restituisce il valore della derivata prima di *espressione* rispetto a *variabile* calcolata nel valore di variabile corrente o nel valore di variabile specificato

**der2**(*espressione*, *Variabile* [, *valore*]) Restituisce il valore della derivata seconda di *espressione* rispetto a *Variabile* calcolata nel valore di variabile corrente o nel valore di variabile specificato

**fnInt**(*espressione*, *Variabile*, *inferiore*, *superiore*) Restituisce l'integrale numerico di *espressione* rispetto a *Variabile* nell'intervallo limitato dai valori *inferiore* e *superiore*

**fMin**(*espressione*, *Variabile*, *inferiore*, *superiore*) Restituisce il valore in cui si verifica un minimo locale di *espressione* rispetto a *Variabile* nell'intervallo limitato dai valori *inferiore* e *superiore*

**fMax**(*espressione*, *Variabile*, *inferiore*, *superiore*) Restituisce il valore in cui si verifica un massimo locale di *espressione* rispetto a *Variabile* nell'intervallo limitato dai valori *inferiore* e *superiore*

**arc**(*espressione*, *Variabile*, *puntoA*, *puntoB*) Restituisce la lunghezza di un arco della curva definita da *espressione* rispetto a *Variabile* calcolata tra *puntoA* e *puntoB*

La variabile di sistema  $\delta$  definisce il valore dell'incremento per il calcolo di **nDer** (solo in modalità di differenziazione **dxDer**) e **arc**. La variabile di sistema **tol** definisce la tolleranza per il calcolo di **fnInt**, **fMin**, **fMax** e **arc**. Il valore di ognuna di esse deve essere  $>0$ . Questi fattori influenzano l'accuratezza dei calcoli. Man mano che il valore di  $\delta$  si riduce, l'approssimazione diventa generalmente più accurata. Ad esempio, **nDer(A^3,A,5)** restituisce **75.0001** se  $\delta=.01$ , ma restituisce **75** se  $\delta=.0001$ . (Appendice)

Il valore dell'errore dell'integrale di funzione viene memorizzato nella variabile **fnIntErr** (Appendice).

Le funzioni **arc** e **fnInt** non sono valide in *espressione* mentre è impostata la modalità **dxDer1**: **evalF**, **der1**, **der2**, **fMin**, **fMax**, **nDer**, **seq** e qualsiasi variabile di equazione, come **y1**.

Per approssimare la derivata quarta al valore corrente di **x**, utilizzare questa formula:  
**nDer(nDer(der2(x^4,x),x),x),x).**

## Menu TEST (Relazionali) 2nd [TEST]

=	<	>	≤	≥	▶	≠				
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

Le funzioni relazionali sono valide per due liste della stessa lunghezza. Quando *valoreA* e *valoreB* sono liste, viene restituita una lista di risultati calcolati elemento per elemento.

*valoreA***==** *valoreB* (uguale a) Restituisce **1** se *valoreA* è uguale a *valoreB*, restituisce **0** se *valoreA* è diverso da *valoreB*; *valoreA* e *valoreB* possono essere numeri reali o complessi, liste, vettori, matrici o stringhe

*valoreA***<***valoreB* (minore di) Restituisce **1** se *valoreA* è minore di *valoreB*, restituisce **0** se *valoreA* non è minore di *valoreB*; *valoreA* e *valoreB* devono essere numeri reali o liste

*valoreA***>***valoreB* (maggiore di) Restituisce **1** se *valoreA* è maggiore di *valoreB*, restituisce **0** se *valoreA* non è maggiore di *valoreB*; *valoreA* e *valoreB* devono essere numeri reali o liste

$valoreA \leq valoreB$  (minore o uguale a) Restituisce **1** se  $valoreA$  è minore o uguale a  $valoreB$ , restituisce **0** se  $valoreA$  non è minore o uguale a  $valoreB$ ;  $valoreA$  e  $valoreB$  devono essere numeri reali o liste

$valoreA \geq valoreB$  (maggiore o uguale a) Restituisce **1** se  $valoreA$  è maggiore o uguale a  $valoreB$ , restituisce **0** se  $valoreA$  non è maggiore o uguale a  $valoreB$ ;  $valoreA$  e  $valoreB$  devono essere numeri reali o liste

$valoreA \neq valoreB$  (diverso da) Restituisce **1** se  $valoreA$  è diverso da  $valoreB$ ; restituisce **0** se  $valoreA$  è uguale a  $valoreB$ ;  $valoreA$  e  $valoreB$  possono essere numeri reali o complessi, liste, vettori, matrici o stringhe

### Uso delle funzioni relazionali in espressioni e istruzioni

*È possibile utilizzare le funzioni relazionali per controllare il flusso di programma (Capitolo 16).*

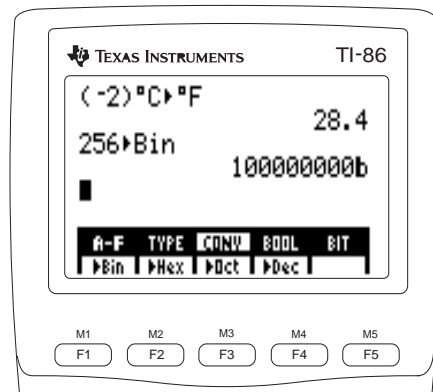
L'ordine di calcolo della TI-86 (EOS, ovvero Evaluation Operating System; Appendice) prevede che, prima dell'esecuzione delle funzioni relazionali, vengano eseguite tutte le operazioni ad eccezione di quelle relative agli operatori Booleani. Ad esempio:

- ◆ L'espressione  $2+2==2+3$  si risolve in **0**. La TI-86 prima esegue l'addizione e poi confronta 4 e 5 per determinare se sono uguali.
- ◆ L'espressione  $2+(2==2)+3$  si risolve in **6**. La TI-86 prima esegue la funzione relazionale tra parentesi e poi somma 2, 1 e 3.

# 4

## Costanti, conversioni, basi, numeri complessi

Uso di costanti di sistema e definite dall'utente .....	64
Conversione di unità di misura .....	67
Basi numeriche .....	71
Uso di numeri complessi .....	77



## Uso di costanti di sistema e definite dall'utente

Una costante è una variabile in cui è memorizzato un valore specifico. Le voci del menu CONS BLTIN sono costanti comuni incorporate nella TI-86. Il valore di una costante di sistema non può essere modificato.

È possibile creare costanti personalizzate e aggiungerle al menu delle costanti definito dall'utente per potervi accedere facilmente. Per immettere una costante definita dall'utente è necessario usare l'editor delle costanti definite dall'utente (pagina 66); non è possibile usare  $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright$  o = per creare una costante.

### Il menu CONS (Costanti) $\boxed{2\text{nd}}$ [CONS]

BLTIN	EDIT	USER		
-------	------	------	--	--

menu delle costanti di sistema	editor delle costanti definite dall'utente	menu delle costanti definite dall'utente
--------------------------------------	---	---

### Il menu CONS BLTIN (Costanti di sistema) $\boxed{2\text{nd}}$ [CONS] $\boxed{\text{F1}}$

BLTIN	EDIT	USER		
Na	k	Cc	ec	Rc

►	Gc	g	Me	Mp	Mn
---	----	---	----	----	----

►	$\mu 0$	$\epsilon 0$	h	c	u
---	---------	--------------	---	---	---

È possibile selezionare le costanti di sistema dal menu CONS BLTIN oppure immetterle mediante la tastiera e il menu CHAR GREEK.

Costante	Nome della costante	Valore della costante
<b>Na</b>	Numero di Avogadro	$6.0221367\text{E}23 \text{ mole}^{-1}$
<b>k</b>	Costante di Boltzman	$1.380658\text{E}-23 \text{ J/K}$
<b>Cc</b>	Costante di Coulomb	$8.9875517873682\text{E}9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$
<b>ec</b>	Carica dell'elettrone	$1.60217733\text{E}-19 \text{ C}$
<b>Rc</b>	Costante dei gas	$8.31451 \text{ J/mole K}$
<b>Gc</b>	Costante di gravitazione	$6.67259\text{E}-11 \text{ N m}^2/\text{kg}^2$
<b>g</b>	Accelerazione terrestre di gravità	$9.80665 \text{ m/sec}^2$
<b>Me</b>	Massa dell'elettrone	$9.1093897\text{E}-31 \text{ kg}$
<b>Mp</b>	Massa del protone	$1.6726231\text{E}-27 \text{ kg}$
<b>Mn</b>	Massa del neutrone	$1.6749286\text{E}-27 \text{ kg}$
<b>μ0</b>	Permeabilità magnetica del vuoto	$1.2566370614359\text{E}-6 \text{ N/A}^2$
<b>ε0</b>	Costante dielettrica del vuoto	$8.8541878176204\text{E}-12 \text{ F/m}$
<b>h</b>	Costante di Planck	$6.6260755\text{E}-34 \text{ J sec}$
<b>c</b>	Velocità della luce nel vuoto	$299,792,458 \text{ m/sec}$
<b>u</b>	Unità di massa atomica	$1.6605402\text{E}-27 \text{ g}$
<b>π</b>	Pi greco	$3.1415926535898$
<b>e</b>	Base del logaritmo naturale	$2.718281828459$

Per usare **π**, premere [2nd] [π] o selezionarlo dal CATALOG.

Per usare **e^x**, premere [2nd] [e^x].

Per usare **e**, premere [2nd] [ALPHA] [E].

Le voci del menu CONS USER sono costituite dai nomi di tutte le costanti definite dall'utente e memorizzate, disposte in ordine alfabetico.

196.9665 è il peso atomico dell'oro (Au).

È possibile immettere un valore in un secondo tempo.

Se si seleziona PREV quando è visualizzato il primo nome di costante, oppure NEXT quando è visualizzato l'ultimo nome di costante, il menu CONS USER sostituisce il menu CONS EDIT.

È possibile eliminare una costante anche dallo schermo MEM DELET CONS.

### Creazione o ridefinizione di una costante definita dall'utente

- 1 Visualizzare il menu CONS. [2nd] [CONS]
- 2 Visualizzare l'editor delle costanti. Appaiono l'indicatore di inserimento **Name=** e il menu CONS USER. La modalità ALPHA-lock è attiva. [F2]
- 3 Immettere un nome di costante. A questo scopo, immettere un nuovo nome con una lunghezza da uno a otto caratteri, oppure selezionare un nome dal menu CONS USER. Il cursore si sposta in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Value=** e viene visualizzato il menu CONS EDIT (vedere di seguito). [A] [2nd] [alpha]  
[U] [ENTER] (o  
[v])
- 4 Immettere il valore della costante reale o complessa, che può essere un'espressione. Non appena è immesso, il valore viene memorizzato nella costante. 196 [.] 9665

ELTIN	EDIT	USER		
CONSTANT Name=Au Value=				
CONSTANT Name=Au Value=196.9665				
PREV	NEXT	DELET		

### Il menu CONS EDIT (Editor delle costanti) [2nd] [CONS] [F2] nome [ENTER] o [v]

PREV	NEXT	DELET		
------	------	-------	--	--

- PREV** Visualizza il nome e il valore (se esiste) della costante precedente sul menu CONS USER
- NEXT** Visualizza il nome e il valore (se esiste) della costante successiva sul menu CONS USER
- DELET** Elimina il nome e il valore della costante attualmente visualizzata nell'editor delle costanti



### Immissione di un nome di costante in un'espressione

Esistono tre metodi per immettere un nome di costante in un'espressione.

- ◆ Selezionare il nome desiderato dal menu CONS BLTN o dal menu CONS USER.
- ◆ Selezionare un nome di costante definita dall'utente dallo schermo VARS CONS.
- ◆ Usare i tasti ALPHA e alpha per immettere un nome di costante lettera per lettera.

## Conversione di unità di misura

La TI-86 consente di convertire un valore misurato in un'unità nel valore equivalente in un'altra unità di misura. Ad esempio, è possibile convertire pollici in iarde o centimetri, quarti di gallone in litri, oppure gradi Fahrenheit in gradi Celsius.

Le unità di misura da cui e in cui si converte devono essere compatibili. Ad esempio, non è possibile convertire pollici e centimetri in gradi Fahrenheit, oppure iarde e metri in calorie. Ogni voce del menu CONV (pagina 68) rappresenta un gruppo di unità di misura, ad esempio di lunghezza (**LNTH**), volume (**VOL**) e pressione (**PRESS**). Tutte le unità all'interno di ogni singolo gruppo sono compatibili tra loro.

### Conversione di un'unità di misura

La sintassi per usare qualsiasi istruzione di conversione è:

*(valore) unitàCorrente → nuovaUnità*




*Nell'esempio, -2 gradi Celsius viene convertito in gradi Fahrenheit.*

*Quando valore è negativo, sono sempre necessarie le parentesi.*

❶ Immettere il *valore* reale da convertire.

❷ Visualizzare il menu CONV.

❸ Selezionare il gruppo di voci di conversione **TEMP**.

  2 

 [CONV]



- ④ Selezionare l'unità di misura corrente ( $^{\circ}\text{C}$ ) dal menu del gruppo di voci di conversione. In corrispondenza della posizione del cursore vengono inseriti l'abbreviazione dell'unità e il simbolo di conversione ( $\rightarrow$ ).

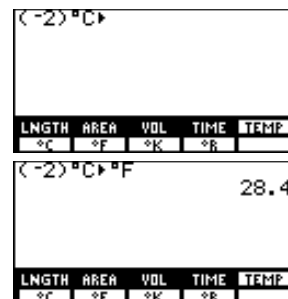
[F1]

- ⑤ Selezionare la nuova unità di misura ( $^{\circ}\text{F}$ ) dal menu del gruppo di voci di conversione. In corrispondenza della posizione del cursore viene inserita l'abbreviazione dell'unità.

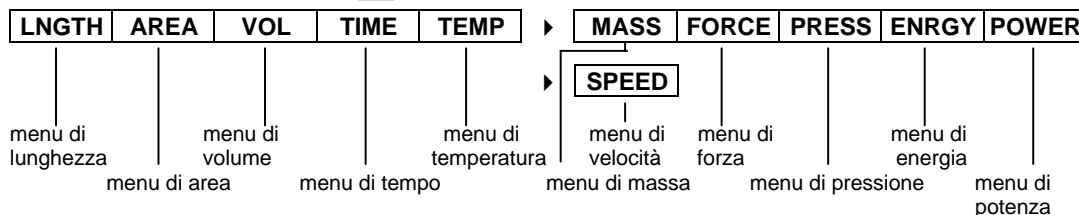
[F2]

- ⑥ Convertire la misura.

[ENTER]



### Il menu CONV (Conversioni) [2nd] [CONV]



**Importante:** Quando si converte un valore negativo, è necessario racchiudere tra parentesi il valore e il relativo segno di negazione, come in  $(-4)$ . In caso contrario, infatti, in base all'ordine di calcolo la TI-86 eseguirebbe prima la conversione e in seguito applicherebbe il segno di negazione al valore convertito.

Immettendo...	...TI-86 lo converte in...
(-4)°C°F	24.8 gradi Fahrenheit (-4° Celsius convertiti in gradi Fahrenheit)
-4°C°F	-39.2 gradi Fahrenheit (4° Celsius convertiti in gradi Fahrenheit, cui viene poi attribuito il segno di negazione)

### Il menu CONV LENGTH (Lunghezza)

<b>mm</b>	millimetri	<b>yd</b>	iarde	<b>mil</b>	millesimi di pollice o di radiante
<b>cm</b>	centimetri	<b>km</b>	chilometri	<b>Ang</b>	angström
<b>m</b>	metri	<b>mile</b>	miglia	<b>fermi</b>	fermi
<b>in</b>	pollici	<b>nmile</b>	miglia marine	<b>rod</b>	pertiche
<b>ft</b>	piedi	<b>lt-yr</b>	anni luce	<b>fath</b>	fathom

### Il menu CONV AREA (Area)

<b>ft<sup>2</sup></b>	piedi quadrati	<b>km<sup>2</sup></b>	chilometri quadrati	<b>cm<sup>2</sup></b>	centimetri quadrati
<b>m<sup>2</sup></b>	metri quadrati	<b>acre</b>	acri	<b>yd<sup>2</sup></b>	iarde quadrate
<b>mi<sup>2</sup></b>	miglia quadrate	<b>in<sup>2</sup></b>	pollici quadrati	<b>ha</b>	ettari

### Il menu CONV VOL (Volume)

<b>liter</b>	litri	<b>cm<sup>3</sup></b>	centimetri cubi	<b>tsp</b>	cucchiaini da tè
<b>gal</b>	galloni	<b>in<sup>3</sup></b>	pollici cubi	<b>tbsp</b>	cucchiiai da tavola
<b>qt</b>	quarti di gallone	<b>ft<sup>3</sup></b>	piedi cubi	<b>ml</b>	millilitri
<b>pt</b>	pinte	<b>m<sup>3</sup></b>	metri cubi	<b>galUK</b>	galloni UK
<b>oz</b>	once	<b>cup</b>	tazze	<b>ozUK</b>	once UK

**Il menu CONV TIME (Tempo)**

<b>sec</b>	secondi	<b>day</b>	giorni	<b>ms</b>	millisecondi
<b>mn</b>	minuti	<b>yr</b>	anni	<b>μs</b>	microsecondi
<b>hr</b>	ore	<b>week</b>	settimane	<b>ns</b>	nanosecondi

**Il menu CONV TEMP (Temperatura)**

<b>°C</b>	gradi Celsius	<b>°K</b>	gradi Kelvin	<b>°F</b>	gradi Fahrenheit	<b>°R</b>	gradi Rankin
-----------	---------------	-----------	--------------	-----------	------------------	-----------	--------------

**Il menu CONV MASS (Massa)**

<b>gm</b>	grammi	<b>amu</b>	unità di massa dell'atomo	<b>ton</b>	tonnellate
<b>kg</b>	chilogrammi	<b>slug</b>	slug	<b>mton</b>	tonnellate metriche
<b>lb</b>	libbre				

**Il menu CONV FORCE (Forza)**

<b>N</b>	Newton	<b>tonf</b>	tonnellate forza	<b>lbf</b>	libbre forza
<b>dyne</b>	dina	<b>kgf</b>	chilogrammi forza		

**Il menu CONV PRESS (Pressione)**

<b>atm</b>	atmosfera	<b>lb/in<sup>2</sup></b>	libbre per pollice quadrato	<b>inHg</b>	pollici di mercurio
<b>bar</b>	bar	<b>mmHg</b>	millimetri di mercurio	<b>inH<sub>2</sub>O</b>	pollici di acqua
<b>N/m<sup>2</sup></b>	Newton per metro quadrato	<b>mmH<sub>2</sub></b>	millimetri di acqua		

**Il menu CONV ENRGY (Energia)**

<b>J</b>	joule	<b>ft-lb</b>	piedi-libbre	<b>erg</b>	erg
<b>cal</b>	calorie	<b>kw-hr</b>	chilowattora	<b>l-atm</b>	litri-atmosfera
<b>Btu</b>	unità termiche inglesi	<b>eV</b>	elettron-volt		

**Il menu CONV POWER (Potenza)**

<b>hp</b>	cavalli inglesi	<b>ftlb/s</b>	piedi-libbre al secondo	<b>Btu/m</b>	unità termiche inglesi
<b>W</b>	Watt	<b>cal/s</b>	calorie al secondo		al minuto

**Il menu CONV SPEED (Velocità)**

<b>ft/s</b>	piedi al secondo	<b>mi/hr</b>	miglia all'ora	<b>knot</b>	nodi
<b>m/s</b>	metri al secondo	<b>km/hr</b>	chilometri all'ora		

**Conversione di un valore espresso sotto forma di tasso**

Per convertire un valore espresso sotto forma di tasso sullo schermo principale, è possibile usare le parentesi e l'operatore di divisione ( $/$ ). Ad esempio, se un'automobile percorre 325 miglia in 4 ore e si desidera conoscere la velocità media in chilometri all'ora, immettere la seguente espressione:

**(325/4)mi/hr÷km/hr** Questa espressione restituisce **131 km/h** (arrotondati per eccesso).

È possibile ottenere questo risultato anche usando semplicemente una barra rivolta verso destra, immettendo, ad esempio:

**325mile÷km/4hr÷hr**

**Basi numeriche**

L'impostazione di modalità base numerica (Capitolo 1) controlla il modo in cui la TI-86 interpreta un numero immesso e visualizza i risultati sullo schermo principale. Tuttavia, è possibile immettere numeri in qualsiasi base numerica utilizzando gli indicatori di base numerica **b**, **o**, **d** e **h**. In seguito, è possibile visualizzare sullo schermo principale il risultato in qualsiasi base numerica mediante le apposite conversioni.

Per immettere una barra rivolta verso destra ( $/$ ), usare il tasto  $\frac{\square}{\square}$  oppure inserirla dal CATALOG.

Tutti i numeri vengono memorizzati internamente in formato decimale. Se si esegue un'operazione in un'impostazione di modalità diversa da **Dec**, la TI-86 esegue un'operazione matematica in formato intero, troncando ad un intero dopo ogni calcolo ed espressione.

Ad esempio, in modalità **Hex**, **1/3+7** restituisce **7h** (1 viene diviso per 3, troncato a 0 e poi sommato a 7).

### Domini delle basi numeriche

Di seguito sono riportati i domini definiti in TI-86 per i numeri binari, ottali ed esadecimali.

Tipo	Valore inferiore/valore superiore	Equivalente decimale
Binario	1000 0000 0000 0001 <b>b</b>	-32,767
	0111 1111 1111 1111 <b>b</b>	32,767
Ottale	5120 6357 4134 0001 <b>o</b>	-99,999,999,999,999
	2657 1420 3643 7777 <b>o</b>	99,999,999,999,999
Esadecimale	<b>FFFF A50C EF85 C001h</b>	-99,999,999,999,999
	0000 5 <b>AF3</b> 107 <b>A</b> 3 <b>FFFh</b>	99,999,999,999,999

### Complementi a uno e complementi a due

Per ottenere il complemento a uno di un numero binario, immettere la funzione **not** (pagina 75) prima del numero in questione. Ad esempio, **not 111100001111** in modalità **Bin** restituisce **1111000011110000b**.

Per ottenere il complemento a due di un numero binario, premere **(-)** prima di immettere il numero stesso. Ad esempio, **-111100001111** in modalità **Bin** restituisce **1111000011110001b**.

**Il menu BASE (Basi numeriche)** **[2nd]** **[BASE]**

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
menu dei caratteri esadecimali	menu di conversione delle basi di base	menu degli operatori booleani	menu di spostamento	

**Il menu BASE A-F (Caratteri esadecimali)** **[2nd]** **[BASE]** **[F1]**

Di seguito è riportato il menu BASE A-F visualizzato sullo schermo principale:

A	TYPE	CONV	BOOL	BIT
B	C	D	E	F

Le voci del menu BASE A F e le voci del menu BASE TYPE non sono uguali ai normali caratteri alfabetici.

Nell'esempio il menu inferiore è quello dell'editor di liste **[2nd]** **[LIST]** in modalità base numerica **Dec**.

Quando è visualizzato anche un menu di editor, **A** e **B** vengono combinati in un'unica cella.

Se si preme **[F1]** o **[MORE]**...

...A e B si spostano in due celle separate, ed E e F vengono combinati. Per tornare allo stato precedente premere **[F5]** o **[MORE]**.

{	}	NAMES	"	OPS
A-B	C	D	E	F

Se non è impostata la modalità base numerica **Hex**, è necessario immettere l'assegnazione **h**, anche se il numero contiene un carattere esadecimale speciale.

**Immissione di cifre esadecimali**

Per immettere un numero esadecimale, usare i tasti numerici come se si trattasse di un numero decimale. Selezionare i caratteri esadecimali da **A** ad **F** da menu.

{	}	NAMES	"	OPS
A	B	C	D	E-F

### Il menu BASE TYPE (Tipo) [2nd] [BASE] [F2]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
b	h	o	d	

In un'espressione, è possibile immettere un numero in qualsiasi base numerica, indipendentemente dalla modalità. Dopo aver immesso il numero, dal menu BASE TYPE selezionare il simbolo del tipo di base appropriato. Il simbolo del tipo di base viene inserito in corrispondenza della posizione del cursore. Ecco alcuni esempi:

In modalità <b>Dec</b> (predefinita):	10 <b>b</b> +10 <span>[ENTER]</span>	12	In modalità <b>Oct</b> :	10 <b>b</b> +10 <span>[ENTER]</span>	12 <b>o</b>
	10 <b>h</b> +10 <span>[ENTER]</span>	26		10 <b>d</b> +10 <span>[ENTER]</span>	22 <b>o</b>
In modalità <b>Bin</b> :	10 <b>h</b> +10 <span>[ENTER]</span>	10010 <b>b</b>	In modalità <b>Hex</b> :	10 <b>b</b> +10 <span>[ENTER]</span>	12 <b>h</b>
	10 <b>d</b> +10 <span>[ENTER]</span>	1100 <b>b</b>		10 <b>d</b> +10 <span>[ENTER]</span>	1A <b>h</b>

### Il menu BASE CONV (Conversione) [2nd] [BASE] [F3]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
►Bin	►Hex	►Oct	►Dec	

*valore* può essere un'espressione, una lista, un vettore o una matrice. Per sintassi, informazioni dettagliate ed esempi di queste funzioni, consultare il Riferimento alfabetico.

*valore*►**Bin** Visualizza *valore* in formato binario

*valore*►**Hex** Visualizza *valore* in formato esadecimale

*valore*►**Oct** Visualizza *valore* in formato ottale

*valore*►**Dec** Visualizza *valore* in formato decimale



### Conversioni di base numerica

- |   |   |                                     |                |
|---|---|-------------------------------------|----------------|
| ❶ | In modalità <b>Dec</b> , calcolare <b>10b + Fh + 10o + 10</b> .                             | <b>10b+Fh+10o+10</b> <b>[ENTER]</b> | <b>35</b>      |
| ❷ | Incrementare il risultato di 1. Convertirlo per visualizzarlo in base numerica <b>Bin</b> . | <b>Ans+1►Bin</b> <b>[ENTER]</b>     | <b>100100b</b> |
| ❸ | Incrementare il risultato di 1. Convertirlo per visualizzarlo in base numerica <b>Hex</b> . | <b>Ans+1►Hex</b> <b>[ENTER]</b>     | <b>25h</b>     |
| ❹ | Incrementare il risultato di 1. Convertirlo per visualizzarlo in base numerica <b>Oct</b> . | <b>Ans+1►Oct</b> <b>[ENTER]</b>     | <b>46o</b>     |
| ❺ | Incrementare il risultato di 1. Convertirlo per visualizzarlo in base numerica <b>Dec</b> . | <b>Ans+1</b> <b>[ENTER]</b>         | <b>39</b>      |

### Il menu BASE BOOL (Booleano) **[2nd]** **[BASE]** **[F4]**

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
and	or	xor	not	

*valoreA* **and** *valoreB*

*valoreA* **or** *valoreB*

*valoreA* **xor** *valoreB*

**not** *valore*

### Risultati di operazioni booleane

Durante il calcolo di un'espressione booleana, gli argomenti vengono convertiti in interi esadecimali e i bit corrispondenti degli argomenti vengono confrontati. La tabella di seguito mostra i risultati che vengono restituiti:

*Sia l'argomento che il risultato devono essere compresi in domini numerici definiti (pagina 72).*

Se <i>valoreA</i> è...	...e <i>valoreB</i> è...	Risultati			
		and	or	xor	not ( <i>valoreA</i> )
1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1

Il risultato viene visualizzato in base all'impostazione di modalità corrente. Ad esempio:

♦ In modalità **Bin**, **101 and 110** restituisce **100b**.

♦ In modalità **Hex**, **5 and 6** restituisce **4h**.

**Il menu BASE BIT (Bit)** [2nd] [BASE] [F5]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
rotR	rotL	shftR	shftL	

**rotR***valore* Sposta il valore verso destra (con rotazione)

**rotL***valore* Sposta il valore verso sinistra (con rotazione)

**shftR***valore* Sposta il valore verso destra (con scarto)

**shftL***valore* Sposta il valore verso sinistra (con scarto)

*Gli spostamenti (con rotazione o scarto) operano su cifre a base 16. È possibile, soprattutto se l'argomento non viene immesso in formato binario, che questi calcoli producano un overflow.*

## Uso di numeri complessi

*I nomi delle variabili in cui sono memorizzati dei numeri complessi sono elencati nello schermo VARS CPLX (Capitolo 2).*

*Liste, matrici e vettori possono avere dei numeri complessi come componenti.*

Un numero complesso ha due componenti: reale ( $a$ ) e immaginario ( $+bi$ ). In TI-86, il numero complesso  $a+bi$  viene immesso come:

- ◆ *(reale, immaginario)* in forma rettangolare.
- ◆ *(modulo  $\angle$  argomento)* in forma polare.

Un numero complesso può essere immesso in forma rettangolare o polare, indipendentemente dall'impostazione corrente di modalità numero complesso. Il separatore ( $, o \angle$ ) determina la forma.

- ◆ Per esprimere un numero complesso in forma rettangolare, separare *reale* e *immaginario* con una virgola ( $,$ ).
- ◆ Per esprimere un numero complesso in forma polare, separare *modulo* e *angolo* con un simbolo di angolo ( $[2nd] [\angle]$ ).

Ogni componente (*reale, immaginario, modulo, o argomento*) può essere un numero reale o un'espressione che dà come risultato un numero reale; le espressioni vengono calcolate quando si preme  $[ENTER]$ .

Quando è impostata la modalità **RectC**, i numeri complessi sono visualizzati in forma rettangolare, indipendentemente dalla forma in cui vengono immessi (come mostrato a destra).

```
(6,1)
(6,1)
(3.24181383521,5.048...
```

Quando è impostata la modalità numero complesso **PolarC**, i numeri complessi sono visualizzati in forma polare, indipendentemente dalla forma in cui vengono immessi (come mostrato a destra).

```
(6,1)
(6.0827625303,1.6514...
(6,1)
(6,1)
```

Le impostazioni dei formati grafici **RectGC** e **PolarGC** (Capitolo 5) determinano la forma del numero complesso delle coordinate dello schermo grafico.

### Risultati sotto forma di numeri complessi

I numeri complessi nei risultati, inclusi gli elementi di liste, matrici e vettori, sono visualizzati nella forma (rettangolare o polare) specificata dall'impostazione di modalità o da un'istruzione di conversione su schermo (Capitolo 1 o pagina 67).

- ◆ Quando è impostata la modalità **Radian** per la misura degli angoli, i risultati sono visualizzati sotto forma di *(modulo $\angle$ angolo)*.
- ◆ Quando è impostata la modalità **Degree** per la misura degli angoli, i risultati vengono visualizzati sotto forma di *(reale, immaginario)*.

Ad esempio, quando sono impostati la modalità **Degree** e il formato **PolarC**, **(2,1)-(1 $\angle$ 45)** restituisce **(1.32565429614 $\angle$ 12.7643896828)**.

### Uso di un numero complesso in un'espressione

Per usare un numero complesso in un'espressione, è possibile:

- ◆ Immettere direttamente il numero complesso.
- ◆ Usare i tasti ALPHA e alpha per immettere il nome della variabile di tipo complesso lettera per lettera.
- ◆ Selezionare il nome della variabile di tipo complesso dallo schermo VARS CPLX.

### Il menu CPLX (Numero complesso) **[2nd] [CPLX]**

conj	real	imag	abs	angle	►	►Rec	►Pol			
------	------	------	-----	-------	---	------	------	--	--	--

Per ogni voce del menu CPLX è possibile immettere come argomento il nome, una lista complessa, un vettore o una matrice.

<b>conj</b> (reale, immaginario)	Restituisce il complesso coniugato di un valore, lista, matrice o vettore complesso; il risultato è <i>(reale, -immaginario)</i>
<b>conj</b> (modulo $\angle$ angolo)	Restituisce <i>(modulo<math>\angle</math> -angolo)</i>

---

<b>real</b> ( <i>reale,immaginario</i> )	Restituisce la parte reale di un numero, lista, matrice o vettore complesso sotto forma di numero reale; il risultato è <i>reale</i>
<b>real</b> ( <i>modulo</i> ∠ <i>angolo</i> )	Restituisce <i>modulo</i> *coseno( <i>angolo</i> )
<b>imag</b> ( <i>reale,immaginario</i> )	Restituisce la parte immaginaria (non reale) di un numero, lista, matrice o vettore complesso sotto forma di numero reale; il risultato è <i>immaginario</i>
<b>imag</b> ( <i>modulo</i> ∠ <i>angolo</i> )	Restituisce <i>modulo</i> *seno( <i>angolo</i> )
<b>abs</b> ( <i>reale,immaginario</i> )	(Valore assoluto) Restituisce il modulo di un numero, lista o vettore complesso o di una matrice di numeri complessi; il risultato è $\sqrt{(reale^2+immaginario^2)}$
<b>abs</b> ( <i>modulo</i> ∠ <i>angolo</i> )	Restituisce <i>modulo</i>
<b>angle</b> ( <i>reale,immaginario</i> )	Restituisce l'argomento di un numero, lista, matrice o vettore complesso calcolato come $\tan^{-1}(\text{immaginario} / \text{reale})$ (compensato da $\pi$ nel secondo quadrante o da $-\pi$ nel terzo quadrante); il risultato è $\tan^{-1}(\text{immaginario}/\text{reale})$
<b>angle</b> ( <i>modulo</i> ∠ <i>angolo</i> )	Restituisce <i>angolo</i> (dove $-\pi < \text{angolo} \leq \pi$ )
<i>risultatoComplesso</i> ► <b>Rec</b>	Visualizza <i>risultatoComplesso</i> in forma rettangolare ( <i>reale,immaginario</i> ), indipendentemente dall'impostazione di modalità numero complesso; vale solo alla fine di un comando e solo se <i>risultatoComplesso</i> è veramente complesso
<i>risultatoComplesso</i> ► <b>Pol</b>	Visualizza <i>risultatoComplesso</i> in forma polare ( <i>modulo</i> ∠ <i>angolo</i> ), indipendentemente dall'impostazione di modalità numero complesso; vale solo alla fine di un comando e solo se <i>risultatoComplesso</i> è veramente complesso

---

Selezionare { e } dal menu LIST.

Per separare gli elementi di una lista, è necessario immettere delle virgole.

Inoltre, si può anche immettere direttamente una lista, matrice o vettore complesso. La sintassi riportata di seguito vale per le liste. Per immettere una matrice o un vettore complesso, sostituire le parentesi quadre alle parentesi graffe e usare la forma corretta per il tipo di dati in questione (Capitoli 12 e 13).

In forma rettangolare, la sintassi per usare liste di numeri complessi con **conj**, **real**, **imag**, **abs** e **angle** è:

**conj**{(realeA,immaginarioA),(realeB,immaginarioB),(realeC,immaginarioC),...}

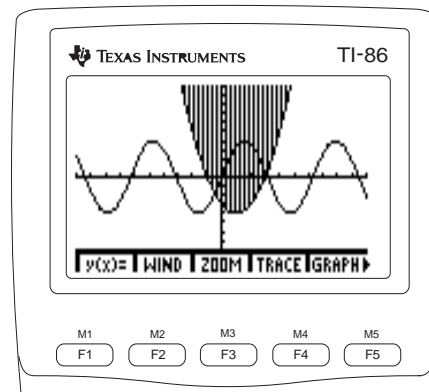
In forma polare, la sintassi per usare liste di numeri complessi con **conj**, **real**, **imag**, **abs** e **angle**, è: **real**{(modulo $\angle$ angoloA),(modulo $\angle$ angoloB),(modulo $\angle$ angoloC),...}

Quando si usa una lista, TI-86 calcola il risultato elemento per elemento e restituisce una lista, in cui ogni elemento è espresso conformemente all'impostazione corrente di modalità numerica complessa.

# 5

## Grafici di funzioni

Definizione di un grafico .....	82
Impostazione della modalità grafica .....	82
Il menu GRAPH (Grafico) .....	83
Uso dell'editor delle equazioni .....	85
Impostazione delle variabili di finestra de llo schermo .....	90
Impostazione del formato del grafico .....	92
Visualizzazione di un grafico .....	93



## Definizione di un grafico

Questo capitolo descrive il processo di tracciamento dei grafici di funzioni (in modalità grafica **Func**), ma il processo è simile per ognuna delle modalità grafiche di TI-86. I Capitoli 8, 9 e 10 descrivono gli aspetti caratteristici delle modalità grafiche polare, parametrica e di equazioni differenziali. Il Capitolo 6 descrive vari strumenti grafici, molti dei quali sono utilizzabili in tutte le modalità grafiche.

*Alcuni di questi passaggi non sono necessari ogni volta che si definisce un grafico.*

*I numeri di pagina si riferiscono alle istruzioni dettagliate per l'esecuzione di ogni singolo passaggio.*

- ❶ Impostare la modalità grafica (pagina 82).
- ❷ Immettere, modificare o selezionare una o più funzioni nell'editor delle equazioni (pagine 85 e 86).
- ❸ Impostare lo stile del grafico per ogni funzione (pagina 87).
- ❹ Se necessario, deselezionare le definizioni di grafici statistici (pagina 89).
- ❺ Definire le variabili della finestra di visualizzazione (pagina 90).
- ❻ Selezionare le impostazioni di formato del grafico (pagina 92).

## Impostazione della modalità grafica

Per visualizzare lo schermo delle modalità, premere **[2nd]** **[MODE]**. Tutte le impostazioni di modalità predefinite, inclusa la modalità grafica **Func**, sono evidenziate nell'illustrazione a destra. Le modalità grafiche si trovano sulla quinta riga.

- ◆ **Func** (tracciamento dei grafici di funzioni)
- ◆ **Par** (tracciamento dei grafici parametrici; Capitolo 8)
- ◆ **Pol** (tracciamento dei grafici polari; Capitolo 9)
- ◆ **DifEq** (tracciamento dei grafici di equazioni differenziali; Capitolo 10)

```
Normal Sci Eng
Float 012345678901
Radian Degree
RectC PolarC
Func Pol Param DifEq
Dec Bin Oct Hex
RectV CylV SphereV
dxDer1 dxNDer
```



Ad ogni modalità grafica corrisponde un particolare editor delle equazioni. Prima di immettere le funzioni, è necessario selezionare la modalità grafica e la modalità base numerica **Dec**. La TI-86 mantiene in memoria tutte le equazioni memorizzate negli editor delle equazioni **Func**, **Pol**, **Param** e **DifEq**. Inoltre, ad ogni modalità corrispondono particolari impostazioni di formato dei grafici e variabili di finestra specifiche.

Lo stato di attivazione/disattivazione della rappresentazione del grafico, i fattori di zoom, le impostazioni di modalità e la tolleranza sono validi per tutte le modalità grafiche; la modalità grafica non li influenza.

Queste impostazioni di modalità influenzano i risultati di tracciamento dei grafici.

- ◆ La modalità angolo **Radian** o **Degree** influenza l'interpretazione di alcune funzioni.
- ◆ La modalità di rappresentazione **dxDer1** o **dxNDer** influenza la rappresentazione delle funzioni selezionate.

## Il menu GRAPH (Grafico)

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▶	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
					▶	EVAL	STPIC	RCPIC		

**y(x)=** Visualizza l'editor delle equazioni; usare questo schermo per immettere le funzioni di cui si desidera tracciare il grafico

**WIND** Visualizza l'editor della finestra; usare questo editor per modificare le dimensioni dello schermo grafico

*Il Capitolo 1 descrive nei dettagli tutte le impostazioni di modalità.*

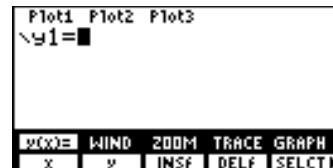
*Il Capitolo 6 descrive queste voci del menu GRAPH:*

**ZOOM, TRACE, MATH, DRAW, STGDB, RCGDB, EVAL, STPIC e RCPIC.**

<b>ZOOM</b>	Visualizza il menu GRAPH ZOOM; usare queste voci per modificare le dimensioni dello schermo grafico
<b>TRACE</b>	Attiva il cursore di scorrimento; usare questo cursore per scorrere lungo i grafici di funzioni specifiche
<b>GRAPH</b>	Visualizza lo schermo grafico; traccia il grafico di tutte le funzioni selezionate
<b>MATH</b>	Visualizza il menu GRAPH MATH; usare questo menu per esplorare matematicamente i grafici
<b>DRAW</b>	Visualizza il menu GRAPH DRAW; usare questo menu per disegnare sui grafici o eseguire verifiche sui pixel
<b>FORMT</b>	Visualizza lo schermo dei formati di grafico; usare questo schermo per selezionare le impostazioni di formato del grafico
<b>STGDB</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> e il menu STGDB; usare questo indicatore di inserimento per immettere una variabile <b>GDB</b>
<b>RCGDB</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> e il menu RCGDB; usare questo menu per richiamare un database dei grafici
<b>EVAL</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Eval x=</b> ; immettere un valore <b>x</b> in corrispondenza del quale si desidera calcolare la funzione corrente
<b>STPIC</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> e il menu STPIC; usare questo indicatore di inserimento per immettere una variabile <b>PIC</b>
<b>RCPIC</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> e il menu RCPIC; usare questo menu per richiamare un'immagine

## Uso dell'editor delle equazioni

Per visualizzare l'editor delle equazioni in modalità funzione, selezionare **y(x)=** dal menu GRAPH (premere **GRAPH** **F1**). Il menu GRAPH si sposta verso l'alto e il menu dell'editor delle equazioni viene visualizzato come menu inferiore. Se è disponibile una quantità sufficiente di memoria, è possibile memorizzare un massimo di 99 funzioni nell'editor delle equazioni.



Quando è selezionata una funzione, nell'editor delle equazioni il segno uguale (=) della funzione è evidenziato. Se la funzione è deselezionata, il segno uguale della funzione non è evidenziato. Quando la TI-86 rappresenta un grafico, solo le funzioni selezionate vengono rappresentate.

### Il menu dell'editor delle equazioni (GRAPH y(x)=) **GRAPH** **F1**

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	
x	y	INSf	DELf	SELCT	▶ ALL+ ALL- STYLE

- x** Inserisce la variabile **x** in corrispondenza della posizione corrente del cursore (come **x-VAR**) o **[2nd] [alpha] [X]**)
- y** Inserisce la variabile **y** in corrispondenza della posizione corrente del cursore (come **[2nd] [alpha] [Y]**)
- INSf** Inserisce il nome di una funzione eliminata sopra la posizione corrente del cursore (viene inserito solo il nome della variabile)
- DELf** Elimina la funzione su cui è posizionato il cursore

<b>SELECT</b>	Cambia lo stato di selezione della funzione su cui è posizionato il cursore (seleziona o deselecta)
<b>ALL+</b>	Seleziona tutte le funzioni definite nell'editor delle equazioni
<b>ALL-</b>	Deseleziona tutte le funzioni definite nell'editor delle equazioni
<b>STYLE</b>	Assegna alla funzione su cui è posizionato il cursore lo stile di grafico successivo tra i sette disponibili

### Definizione di una funzione nell'editor delle equazioni

- 1 Visualizzare l'editor delle equazioni. [GRAPH] [F1]
- 2 Se le equazioni sono memorizzate nell'editor delle equazioni, spostare il cursore verso il basso finché non viene visualizzata una funzione vuota. (↓ o [ENTER])
- 3 Immettere un'equazione rispetto a  $x$  per definire la funzione. Quando si immette il primo carattere, la funzione viene automaticamente selezionata (il segno uguale della funzione viene evidenziato). 5 [SIN] [X-VAR]  
[x<sup>2</sup>]
- 4 Spostare il cursore sulla funzione successiva. [ENTER] o (↓)



Per spostarsi dalla prima funzione dell'editor delle equazioni all'ultima, premere [↵].

Per spostarsi all'inizio o alla fine di un'equazione, premere [2nd] [↵] o [2nd] [→].

I segni di omissione (...) indicano che l'equazione continua oltre i limiti dello schermo.

### Note sull'immissione di funzioni

- ♦ È possibile includere nell'equazione funzioni, variabili, costanti, matrici, componenti di matrici, vettori, elementi di vettori, liste, elementi di liste, valori complessi o altre equazioni. Se si includono matrici, vettori o valori complessi, l'equazione deve fornire un numero reale in ogni punto.

*Le espressioni inserite possono essere modificate.*



- ◆ In un'equazione è possibile includere un'altra funzione definita. Ad esempio, date  $y_1 = \sin x$  e  $y_2 = 4 + y_1$ , la funzione  $y_2$  sarebbe uguale a 4 più il seno di  $x$ .
- ◆ Per immettere un nome di funzione, selezionare  $y$  dal menu dell'editor delle equazioni, poi immettere il numero appropriato.
- ◆ Per inserire il contenuto di una variabile di equazione, usare RCL (Capitolo 1). Per immettere la variabile di equazione in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Rcl**, usare i tasti ALPHA e alpha per digitarla lettera per lettera.
- ◆ Per selezionare tutte le funzioni dallo schermo principale o nell'editor di programma, selezionare **FnOn** dal CATALOG (o digitarla lettera per lettera) e premere **ENTER**.
- ◆ Per selezionare delle funzioni specifiche dallo schermo principale o nell'editor di programma, selezionare **FnOn** dal CATALOG (o digitarla lettera per lettera), immettere il numero di ogni funzione e premere **ENTER**. Ad esempio, per selezionare  $y_1$ ,  $y_3$  e  $y_5$ , immettere **FnOn 1,3,5**.
- ◆ Per deselectare le funzioni, usare **FnOff** esattamente come si usa **FnOn** per selezionare le funzioni.
- ◆ Quando una funzione fornisce un numero non reale, il valore non viene rappresentato sul grafico; non viene restituito alcun errore.

### Selezione degli stili di grafico








*La TI-86 traccia il grafico di tutte le funzioni selezionate sullo stesso schermo grafico.*



A seconda della modalità grafica selezionata, la TI-86 offre fino a sette stili di grafico diversi. Questi stili possono essere assegnati a funzioni specifiche per differenziarle visivamente tra loro.


Ad esempio, è possibile mostrare  $y_1$  sotto forma di linea continua ( $\backslash y_1 =$  nell'editor delle equazioni) e  $y_2$  sotto forma di linea punteggiata ( $\cdot y_2 =$ ) e ombreggiare l'area al di sopra di  $y_3$  ( $\nabla y_3 =$ ).

Inoltre, è possibile modificare gli stili per illustrare graficamente un fenomeno, come ad esempio una palla che volteggia in aria (usando ) o il movimento circolare di un sedile su una ruota panoramica del luna park (usando )

### Icona Stile Caratteristiche della funzione rappresentata

	Linea	Una linea continua collega ogni punto rappresentato; è l'impostazione predefinita in modalità <b>Connected</b>
	Denso	Una linea continua spessa collega ogni punto rappresentato
	Sopra	Ombreggia l'area al di sopra della funzione
	Sotto	Ombreggia l'area al di sotto della funzione
	Cammino	Un cursore circolare percorre il grafico della funzione e lascia una traccia dietro di sé
	Animato	Un cursore circolare percorre il grafico della funzione ma non lascia una traccia dietro di sé
	Punti	Un puntino rappresenta ogni punto rappresentato; è l'impostazione predefinita in modalità <b>Dot</b>

 (ombreggiatura sopra) e  
 (ombreggiatura sotto)  
 sono disponibili solo in  
 modalità grafica **Func**.

 (punto) è disponibile in  
 tutte le modalità grafiche ad  
 eccezione della modalità  
**DifEq**.

Per impostare lo stile del grafico da un programma, selezionare **GrStil** (dal CATALOG (Riferimento alfabetico)).


### Impostazione dello stile di grafico nell'editor delle equazioni

- 1 Visualizzare l'editor delle equazioni.
- 2 Spostare il cursore sulla o sulle funzioni per le quali si desidera impostare lo stile di grafico.

**GRAPH** **F1**



Plot1	Plot2	Plot3
$y1 = \sin x$		
$y2 = x^2 - 2x - 3$		

Nell'esempio, per **y2** è  
 selezionato   
 (ombreggiatura sopra).  
 Tutte le variabili di finestra  
 sono impostate sui  
 rispettivi valori predefiniti  
 (vedere pagina 91).

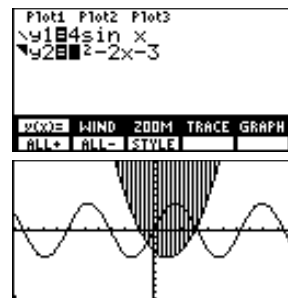
- ❶ Visualizzare la voce **STYLE** del menu dell'editor delle equazioni.
- ❷ Selezionare **STYLE** più volte per far scorrere le icone degli stili di grafico a sinistra del nome dell'equazione.
- ❸ Visualizzare il grafico con il nuovo stile di grafico.
- ❹ Azzerare il menu GRAPH per visualizzare solo il grafico.

MORE



F3 F3

2nd F5

CLEAR



### Uso dei motivi di ombreggiatura per differenziare le funzioni



Quando si seleziona  (ombreggiatura sopra) o  (ombreggiatura sotto) per più di una funzione, la TI-86 utilizza a rotazione una serie di quattro motivi di ombreggiatura.

- ◆ Prima funzione con ombreggiatura: linee verticali
- ◆ Seconda funzione con ombreggiatura: linee orizzontali
- ◆ Terza funzione con ombreggiatura: linee diagonali con pendenza negativa
- ◆ Quarta funzione con ombreggiatura: linee diagonali con pendenza positiva

Per la quinta funzione con ombreggiatura la rotazione torna alle linee verticali e la serie si ripete nello stesso ordine.

### Visualizzazione e cambiamento dello stato di attivazione/disattivazione dei grafici statistici

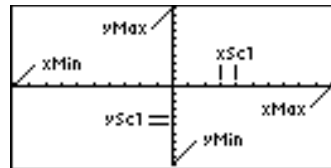
Plot1 Plot2 Plot3 sulla riga superiore dell'editor delle equazioni visualizza lo stato di attivazione o disattivazione di ogni grafico statistico (Capitolo 14). Quando su questa riga è evidenziato il nome di una rappresentazione del grafico, questa è attiva.

*Se si assegna  o  ad una funzione che traccia il grafico di un gruppo di curve, come ad esempio  $y(x)=\{1,2,3,4\}x$ , la stessa rotazione dei motivi è valida per tutti i componenti dell'insieme di curve.*

Per cambiare lo stato di attivazione/disattivazione di una rappresentazione di grafico statistico dall'editor delle equazioni, premere  $\uparrow$ ,  $\rightarrow$  e  $\leftarrow$  per posizionare il cursore su **Plot1**, **Plot2** o **Plot3** e poi premere **ENTER**.

## Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico

La finestra dello schermo grafico rappresenta la parte del piano visualizzato sullo schermo grafico. Impostando le variabili di finestra, è possibile definire i limiti della finestra dello schermo grafico e altri attributi.



**xMin**, **xMax**, **yMin** e **yMax** sono i limiti dello schermo grafico.

**xScI** (scala X) è il numero di unità rappresentato dalla distanza tra una partizione di scala e quella successiva sull'asse delle x.

**yScI** (scala Y) è il numero di unità rappresentato dalla distanza tra una partizione di scala e quella successiva sull'asse delle y.

**xRes** imposta la risoluzione dei pixel solo per i grafici di funzioni, usando gli interi da 1 a 8.

- ◆ Con **xRes=1** (l'impostazione predefinita), il sistema calcola le funzioni e ne traccia il grafico su ogni pixel sull'asse delle x.
- ◆ Con **xRes=8**, il sistema calcola le funzioni e ne traccia il grafico ogni otto pixel lungo l'asse delle x.

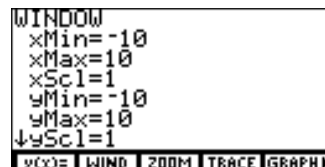
*Per eliminare le partizioni di scala da entrambi gli assi, impostare **xScI=0** e **yScI=0**.*

*Valori **xRes** poco elevati migliorano la risoluzione del grafico, ma possono causare un rallentamento della rappresentazione del grafico da parte della TI-86.*



### Visualizzazione dell'editor della finestra

Per visualizzare l'editor della finestra, selezionare **WIND** dal menu **GRAPH** (**GRAPH** **F2**). Ad ogni modalità grafica corrisponde uno specifico editor della finestra. L'editor della finestra illustrato qui a destra mostra i valori predefiniti in modalità grafica **Func.** ↓ indica che **xRes=1** (risoluzione X) è sotto **ySc1** sull'editor della finestra.



### Modifica del valore di una variabile di finestra

**xMin<xMax** e **yMin<yMax** devono essere entrambi vere perché si possa tracciare il grafico correttamente.

Nell'esempio, il valore di **yMin** viene modificato in **0**.

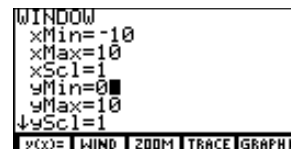
- ① Visualizzare l'editor della finestra.
- ② Spostare il cursore sulla variabile di finestra da modificare.
- ③ Modificare il valore, che può essere un'espressione.
- ④ Calcolare qualsiasi espressione e memorizzare il valore.

**GRAPH** **F2**

↓ ↓ ↓

**0**

**ENTER** o ↓



Per modificare il valore di una variabile di finestra dallo schermo principale o nell'editor di programma, immettere il nuovo valore, premere **STO→**, selezionare la variabile di finestra dallo schermo delle variabili di finestra (**2nd****[CATLG-VARS]****[MORE]****[MORE]** **WIND**) oppure immetterla usando i tasti **ALPHA** e **alpha** e poi premere **ENTER**.

### Impostazione dell'accuratezza dei grafici con $\Delta x$ e $\Delta y$

Le variabili di finestra  $\Delta x$  e  $\Delta y$  definiscono la distanza dal centro di un pixel al centro di qualsiasi pixel adiacente. Quando si visualizza un grafico, i valori di  $\Delta x$  e  $\Delta y$  vengono calcolati da **xMin**, **xMax**, **yMin** e **yMax** usando le seguenti formule:

$$\Delta x = (xMin + xMax) / 126$$

$$\Delta y = (yMin + yMax) / 62$$

$\Delta x$  e  $\Delta y$  non sono presenti sull'editor della finestra. Per modificarle, è necessario seguire la procedura sopradescritta per modificare il valore di una variabile di finestra dallo schermo principale o nell'editor di programma. Quando si modifica il valore memorizzato in  $\Delta x$  e  $\Delta y$ , la TI-86 ricalcola automaticamente  $x_{\text{Max}}$  e  $y_{\text{Max}}$  da  $\Delta x$ ,  $x_{\text{Min}}$ ,  $\Delta y$  e  $y_{\text{Min}}$  e i nuovi valori vengono memorizzati.

## Impostazione del formato del grafico

Per visualizzare lo schermo dei formati di grafico, selezionare **FORMT** dal menu GRAPH (**GRAPH** **MORE** **F3**). Le impostazioni di formato dei grafici definiscono l'aspetto generale del grafico visualizzato. Le impostazioni correnti sono evidenziate.

Per modificare un'impostazione, spostare il cursore in corrispondenza della nuova impostazione e poi premere **ENTER**, esattamente come nello schermo delle modalità.



La TI-86 mantiene delle impostazioni di formato indipendenti per ogni modalità grafica.

Nella modalità grafica **DifEq**, la sequenza di tasti per attivare lo schermo dei formati di grafico è **GRAPH** **MORE** **F1** (Capitolo 10).

La modalità grafica **DifEq** ha una sola serie di impostazioni del formato grafico (Capitolo 10).

<b>RectGC</b>	Visualizza la posizione del cursore sotto forma di coordinate <b>x</b> e <b>y</b> in forma rettangolare; quando <b>RectGC</b> è impostato, la rappresentazione del grafico, lo spostamento del cursore a movimento libero e il tracciamento aggiornano <b>x</b> e <b>y</b> ; se selezionato anche il formato <b>CoordOn</b> , <b>x</b> e <b>y</b> vengono visualizzate
<b>PolarGC</b>	Visualizza la posizione del cursore sotto forma di coordinate <b>R</b> e $\theta$ in forma polare; quando <b>PolarGC</b> è impostato, la rappresentazione del grafico, lo spostamento del cursore a movimento libero e il tracciamento aggiornano <b>x</b> , <b>y</b> , <b>R</b> e $\theta$ ; se è selezionato anche il formato <b>CoordOn</b> , <b>R</b> e $\theta$ vengono visualizzate
<b>CoordOn</b>	Visualizza le coordinate del cursore nella parte inferiore del grafico
<b>CoordOff</b>	Non visualizza le coordinate del cursore nella parte inferiore del grafico

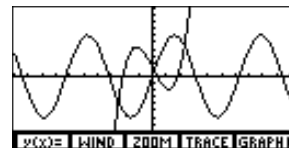
<b>DrawLine</b>	Disegna una linea continua tra i punti calcolati per le funzioni nell'editor delle equazioni
<b>DrawDot</b>	Rappresenta solo i punti calcolati per le funzioni nell'editor delle equazioni
<b>SeqG</b>	(sequenziale dei grafici) Calcola e rappresenta completamente una funzione prima di calcolare e rappresentare quella successiva
<b>SimulG</b>	(simultaneo dei grafici) Calcola e rappresenta tutte le funzioni selezionate per un singolo valore di <b>x</b> e in seguito le calcola e le rappresenta per il valore successivo di <b>x</b>
<b>GridOff</b>	Disattiva la visualizzazione dei punti della griglia
<b>GridOn</b>	Visualizza i punti della griglia
<b>AxesOn</b>	Visualizza gli assi
<b>AxesOff</b>	Disattiva la visualizzazione degli assi; <b>AxesOff</b> ignora l'impostazione di formato <b>LabelOff/LabelOn</b>
<b>LabelOff</b>	Disattiva la visualizzazione delle etichette degli assi
<b>LabelOn</b>	Se è selezionata anche <b>AxesOn</b> assegna delle etichette agli assi, ovvero <b>x</b> e <b>y</b> per le modalità <b>Func</b> , <b>Pol</b> e <b>Param</b> , varie etichette in modalità <b>DiffEq</b>

*I punti della griglia visualizzati sullo schermo grafico formano delle righe che corrispondono alle partizioni di scala su ogni asse.*

## Visualizzazione di un grafico

Per visualizzare un grafico, selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH. Viene visualizzato lo schermo grafico. Se il grafico è stato appena definito, nell'angolo in alto a destra viene visualizzato l'indicatore di occupato mentre la TI-86 disegna il grafico.

*Nel grafico di esempio a destra, sono impostati tutti i valori predefiniti relativi al tracciamento di grafici.*



Per visualizzare il grafico senza il menu GRAPH sulla riga inferiore dello schermo, premere **CLEAR** dopo aver rappresentato il grafico.

- ◆ In formato **SeqG**, la TI-86 disegna le funzioni selezionate una ad una, in ordine di nome delle funzioni (ad esempio, il grafico di **y1** viene tracciato per primo, quello di **y2** viene tracciato per secondo, e così via).
- ◆ In formato **SimulG**, la TI-86 disegna simultaneamente tutti i grafici selezionati.

È possibile visualizzare ed esplorare un grafico da un programma (Capitolo 16). Inoltre, è possibile usare i comandi di tracciamento dei grafici sullo schermo principale selezionandoli dal CATALOG o digitandoli lettera per lettera.

### Interruzione temporanea o arresto definitivo del tracciamento di un grafico

- ◆ Per interrompere temporaneamente la rappresentazione di un grafico, premere **ENTER**. Per riprendere la rappresentazione, premere nuovamente **ENTER**.
- ◆ Per arrestare definitivamente la rappresentazione del grafico, premere **ON**. Per eseguire nuovamente la rappresentazione, selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH.

### Modifica di un grafico disegnato

Per eliminare questi elementi dallo schermo grafico:

Cursore, valori di coordinate, o menu (per ripristinare i menu, premere **EXIT** o **GRAPH**)

Cursore e valori di coordinate ma non i menu

Cursore e valori di coordinate ma non i menu

Premere (o selezionare):

**CLEAR**

**ENTER**

**GRAPH** o **GRAPH**

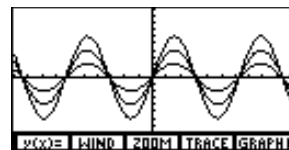
Quando si interrompe il tracciamento, l'indicatore di occupato nell'angolo in alto a destra diventa una linea punteggiata.

### Tracciamento del grafico di un insieme di curve

Se si immette una lista come elemento in un'equazione, la TI-86 rappresenta la funzione per ogni valore nella lista, tracciando il grafico di un insieme di curve. Nella modalità di tracciamento simultaneo dei grafici **SimulG**, la TI-86 traccia il grafico di tutte le funzioni in modo sequenziale per il primo elemento di ogni lista, poi per il secondo elemento, e così via.

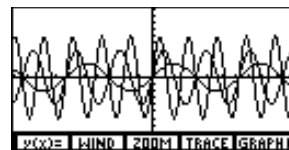
Ad esempio,  $\{2,4,6\} \sin x$  traccia il grafico di tre funzioni:  
 $2 \sin x$ ,  $4 \sin x$  e  $6 \sin x$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1= {2,4,6}sin x
Y2=
X(x)= [WIND] [ZOOM] [TRACE] [GRAPH]
```



Allo stesso modo,  $\{2,4,6\} \sin \{1,2,3\} x$  traccia il grafico di tre funzioni:  
 $2 \sin x$ ,  $4 \sin (2x)$  e  $6 \sin (3x)$ .

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1= {2,4,6}sin({1,2,3} x)
Y2=
X(x)= [WIND] [ZOOM] [TRACE] [GRAPH]
```



*Quando si usa più di una lista in un'espressione, tutte le liste devono avere la stessa dimensione.*

**Smart Graph**

Smart Graph è una caratteristica della TI-86 che rivisualizza l'ultimo grafico non appena si preme **GRAPH**, a condizione che tutti i fattori di tracciamento dei grafici che provocano la ripetizione della rappresentazione siano rimasti uguali dall'ultima visualizzazione del grafico.

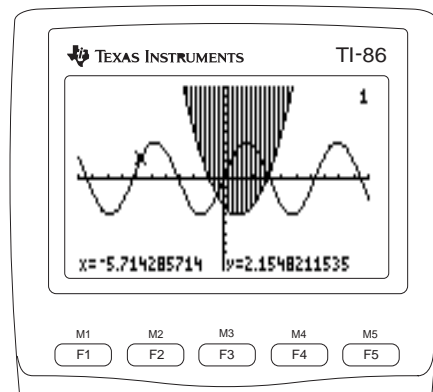
Se è stata eseguita una delle seguenti operazioni dopo l'ultima visualizzazione del grafico, la TI-86 traccia nuovamente il grafico quando si preme **GRAPH**.

- ◆ Modifica di un'impostazione di modalità che influenza i grafici
- ◆ Modifica di una funzione o di un grafico statistico che è stata rappresentata sull'ultimo schermo grafico
- ◆ Selezione o deselezione di una funzione o di un grafico statistico
- ◆ Modifica del valore di una variabile in una funzione selezionata
- ◆ Modifica del valore di un'impostazione di variabile di finestra
- ◆ Modifica di un'impostazione di formato del grafico

# 6

## Strumenti grafici

Strumenti grafici della TI-86.....	98
Tracciamento di un grafico .....	100
Ridimensionamento dello schermo grafico con operazioni di ZOOM.....	102
Uso di funzioni matematiche interattive.....	107
Calcolo di una funzione in un punto x specificato .....	112
Disegno su un grafico.....	113



## Strumenti grafici della TI-86

Il capitolo 5 descrive come utilizzare le voci del menu GRAPH **y(x)=**, **WIND**, **GRAPH** e **FORMT** per definire e visualizzare il grafico di una funzione in modalità grafica **Func**. Questo capitolo descrive come utilizzare le altre voci del menu GRAPH per utilizzare le dimensioni predefinite dello schermo grafico, esplorare il grafico e tracciare funzioni specifiche, eseguire calcoli, disegnare sui grafici, memorizzare e richiamare grafici e disegni. È possibile utilizzare la maggior parte degli strumenti grafici in tutte e quattro le modalità grafiche.

### Il menu GRAPH (Grafico) GRAPH

<b>y(x)=</b>	<b>WIND</b>	<b>ZOOM</b>	<b>TRACE</b>	<b>GRAPH</b>	▶	<b>MATH</b>	<b>DRAW</b>	<b>FORMT</b>	<b>STGDB</b>	<b>RCGDB</b>
					▶	<b>EVAL</b>	<b>STPIC</b>	<b>RCPIC</b>		

*Questo è il menu GRAPH in modalità grafica **Func**. Il menu GRAPH presenta delle piccole differenze, a seconda della modalità grafica attualmente impostata.*

<b>ZOOM</b>	Visualizza il menu GRAPH ZOOM; utilizzare queste voci di menu per modificare le dimensioni dello schermo grafico
<b>TRACE</b>	Attiva il cursore di scorrimento; utilizzare questo cursore per scorrere i grafici di funzioni specifiche
<b>MATH</b>	Visualizza il menu GRAPH MATH; utilizzare questo menu per esplorare matematicamente i grafici
<b>DRAW</b>	Visualizza il menu GRAPH DRAW; utilizzare questo menu per disegnare sui grafici
<b>STGDB</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> e il menu <b>GDB</b> ; utilizzare questo indicatore di inserimento per immettere una variabile <b>GDB</b>
<b>RCGDB</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> e il menu <b>GDB</b> ; utilizzare questo menu per richiamare una variabile <b>GDB</b>



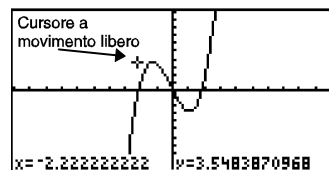
- EVAL** Visualizza l'indicatore di inserimento **Eval x=**; utilizzare questo indicatore di inserimento per immettere un valore **x** rispetto al quale si desidera calcolare la funzione corrente
- STPIC** Visualizza l'indicatore di inserimento **Name=** e il menu PIC; utilizzare questo indicatore di inserimento per immettere una variabile **PIC**
- RCPIC** Visualizza l'indicatore di inserimento **Name=** e il menu PIC; utilizzare questo menu per richiamare la variabile **PIC**

*Nell'esempio è rappresentata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ .*

### Uso del cursore a movimento libero

Quando si seleziona **GRAPH** dal menu GRAPH, viene visualizzato un grafico con il cursore a movimento libero al centro dello schermo grafico.

Per spostare il cursore, premere  $\rightarrow$ ,  $\leftarrow$ ,  $\uparrow$  o  $\downarrow$ . Il cursore appare come un segno più con il pixel centrale lampeggiante; si sposta nel senso indicato dal tasto di direzione che viene premuto.



- ◆ In formato **RectGC**, ogni movimento del cursore aggiorna le variabili **x** e **y**. In formato **PolarGC**, ogni movimento del cursore aggiorna **x**, **y**, **R** e **θ**.
- ◆ In formato **CoordOn**, le coordinate del cursore vengono visualizzate nella parte inferiore dello schermo grafico, coerentemente con il movimento del cursore.

*Le impostazioni delle modalità numeriche non influenzano la visualizzazione delle coordinate.*

### Accuratezza dei grafici

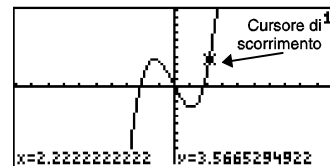
I valori delle coordinate visualizzati mentre si sposta il cursore approssimano le coordinate matematiche correnti, con un'accuratezza connessa alla larghezza e all'altezza del pixel. Man mano che la differenza tra **xMin** e **xMax** e tra **yMin** e **yMax** diminuisce (ad esempio, quando si ingrandisce un grafico), il grafico è più accurato; i valori delle coordinate approssimano le coordinate matematiche correnti con maggiore precisione.

Le coordinate del cursore a movimento libero rappresentano la posizione del cursore sullo schermo grafico. È molto difficile spostare con precisione il cursore a movimento libero da un punto al punto successivo lungo una funzione. Per spostarsi facilmente lungo una funzione, utilizzare il cursore di tracciamento.

## Scorrimento di un grafico

Per visualizzare il grafico e iniziare a percorrerlo, selezionare **TRACE** dal menu **GRAPH**.

Il cursore di tracciamento appare come un quadratino con una lineetta diagonale lampeggiante in ogni angolo. All'inizio, il cursore di tracciamento appare sulla prima funzione selezionata, in corrispondenza del valore  $x$  più vicino al centro dello schermo.



Se è selezionato il formato **CoordOn**, le coordinate del cursore vengono visualizzate alla base dello schermo.

Per spostare il cursore di scorrimento...

Premere questi tasti:

Sul punto successivo o precedente rappresentato sul grafico di una funzione

$\rightarrow$  o  $\leftarrow$

Su qualsiasi valore valido della variabile indipendente ( $x$ ,  $\theta$ , o  $t$ ) nell'equazione corrente

valore  $\boxed{\text{ENTER}}$

Da una funzione all'altra in  $x$ , nell'ordine o nell'ordine inverso delle funzioni selezionate nell'editor delle equazioni

$\downarrow$  o  $\uparrow$

Da un elemento all'altro di un insieme di curve (Capitolo 5)

$\square$  o  $\square$

*Nell'esempio, viene tracciato il grafico della funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ .*

*Quando si immette il primo carattere di un valore  $x$ , viene visualizzato un indicatore di inserimento  $x=$ . Il valore può essere un'espressione.*

*Se la funzione non è definita in un valore  $x$ , il valore di  $y$  è rappresentato da uno spazio vuoto.*

Man mano che si sposta il cursore di tracciamento lungo una funzione, il valore  $y$  viene calcolato usando il valore  $x$ ; ovvero,  $y=y(x)$ . Quando si scorre oltre il limite superiore o inferiore dello schermo grafico, le coordinate visualizzate sullo schermo continuano a cambiare come se il cursore fosse ancora visualizzato sullo schermo.

**Panoramica:** Per visualizzare le coordinate di una funzione a sinistra o a destra dello schermo grafico corrente, premere e tenere premuto  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  durante lo scorrimento. Quando si effettua una panoramica oltre il lato sinistro o destro dello schermo durante lo scorrimento, la TI-86 cambia automaticamente i valori di  $xMin$  e  $xMax$ .

**QuickZoom:** Durante lo scorrimento, è possibile premere  $\boxed{ENTER}$  per adattare lo schermo grafico in modo che la posizione del cursore di tracciamento diventi il centro di un nuovo schermo grafico, anche se il cursore è stato spostato oltre il limite superiore o inferiore dello schermo. In effetti, questa è una panoramica verticale.

### Sospendere e riprendere lo scorrimento

Per sospendere lo scorrimento e ripristinare il cursore a movimento libero, premere  $\boxed{CLEAR}$  o  $\boxed{GRAPH}$ .

Per riprendere lo scorrimento, selezionare **TRACE** dal menu **GRAPH**. Se Smart Graph non ha rappresentato nuovamente il grafico (Capitolo 5), il cursore di tracciamento si trova nel punto in cui è stata sospeso il tracciamento.

## Ridimensionamento dello schermo grafico con operazioni di ZOOM

Per visualizzare i valori correnti delle variabili di finestra, selezionare **WIND** dal menu GRAPH.

Lo schermo grafico standard della TI-86 visualizza la parte del piano xy definita dai valori memorizzati nelle variabili di finestra. Mediante le voci del menu GRAPH ZOOM, è possibile cambiare tutti o parte dei valori delle variabili di finestra e rivisualizzare il grafico, in genere premendo semplicemente un tasto. Come risultato, viene visualizzata una parte più piccola o più grande del piano xy.

Il menu **GRAPH ZOOM (Zoom)** **[GRAPH]** **[F3]**

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	
BOX	ZIN	ZOUT	ZSTD	ZPREV	▶ ZFIT ZSQR ZTRIG ZDECM ZDATA
					▶ ZRCL ZFACT ZOOMX ZOOMY ZINT
					▶ ZSTO

Per annullare l'effetto di qualsiasi voce del menu ZOOM e tornare ai valori predefiniti delle variabili di finestra, selezionare **ZSTD**.

<b>BOX</b>	Disegna un rettangolo per definire lo schermo grafico
<b>ZIN</b>	(ingrandimento) Ingrandisce il grafico intorno al cursore applicando i fattori <b>xFact</b> e <b>yFact</b>
<b>ZOUT</b>	(riduzione) Visualizza una parte maggiore del grafico intorno al cursore, applicando i fattori <b>xFact</b> e <b>yFact</b>
<b>ZSTD</b>	Visualizza il grafico nelle dimensioni standard; ripristina i valori predefiniti delle variabili di finestra
<b>ZPREV</b>	Inverte l'ultima operazione di zoom; le variabili di finestra riassumono i valori precedenti

*Se si traccia il grafico di un cerchio ma questo appare di forma ellittica, è possibile utilizzare **ZSQR** per ripristinare i valori delle variabili di finestra in modo che il grafico del cerchio appaia circolare.*

<b>ZFIT</b>	Ricalcola <b>yMin</b> e <b>yMax</b> per includere i valori <b>y</b> minimi e massimi delle funzioni selezionate tra i valori <b>xMin</b> e <b>xMax</b> correnti
<b>ZSQR</b>	Definisce pixel di uguali dimensioni sull'asse delle x e sull'asse delle y; modifica i valori delle variabili di finestra in una direzione in modo che $\Delta x = \Delta y$ , mentre <b>xScl</b> e <b>yScl</b> rimangono immutati; il punto centrale del grafico corrente (non l'intersezione degli assi) diventa il punto centrale del nuovo grafico
<b>ZTRIG</b>	Imposta le variabili di finestra di sistema appropriate per le funzioni trigonometriche in modalità <b>Radian</b> : <b>xMin</b> = -8.24668071567 <b>xScl</b> =1.5707963267949( $\pi/2$ ) <b>yMax</b> =4 <b>xMax</b> =8.24668071567 <b>yMin</b> = -4 <b>yScl</b> =1
<b>ZDECM</b>	Imposta $\Delta x=.1$ , $\Delta y=.1$ , <b>xMin</b> = -6.3, <b>xMax</b> =6.3, <b>xScl</b> =1, <b>yMin</b> = -3.1, <b>yMax</b> =3.1, e <b>yScl</b> =1
<b>ZDATA</b>	Imposta i valori delle variabili di finestra in modo che vengano visualizzati tutti i punti dei dati statistici; modifica solo <b>xMin</b> e <b>xMax</b> ; è valido solo per istogrammi, grafici a dispersione e grafici statistici (Capitolo 14)
<b>ZRCL</b>	Imposta i valori delle variabili di finestra memorizzati nelle variabili di zoom della finestra definite dall'utente ( <b>ZSTO</b> )
<b>ZFACT</b>	Visualizza lo schermo ZOOM FACTORS
<b>ZOOMX</b>	Riduce di un fattore <b>xFact</b> ; ignora <b>yFact</b> (pagina 104)
<b>ZOOMY</b>	Riduce di un fattore <b>yFact</b> ; ignora <b>xFact</b>
<b>ZINT</b>	Imposta valori interi sugli assi; imposta $\Delta x=1$ , $\Delta y=1$ , <b>xScl</b> =10 e <b>yScl</b> =10; la posizione del cursore corrente diventa il centro del nuovo schermo grafico dopo aver premuto <b>ENTER</b>
<b>ZSTO</b>	Memorizza i valori correnti delle variabili di finestra nelle variabili di zoom della finestra definite dall'utente ( <b>ZCRL</b> )

### Definizione di un'impostazione di ingrandimento personalizzata

Usando **BOX**, è possibile ingrandire qualsiasi area rettangolare all'interno dello schermo grafico corrente.

Prima di iniziare questi passaggi, immettere una funzione nell'editor delle equazioni. Nell'esempio, viene tracciato il grafico della funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ .

Per annullare **BOX** prima di avere ridefinito lo schermo grafico, premere **CLEAR**.

Quando si rappresenta nuovamente il grafico, TI-86 aggiorna i valori delle variabili di finestra.

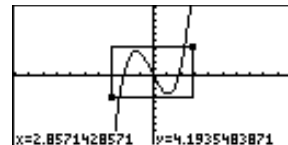
- 1 Selezionare **BOX** dal menu GRAPH ZOOM. Il cursore di zoom viene visualizzato al centro dello schermo.
- 2 Spostare il cursore in un punto che si desidera definire come vertice di un riquadro di zoom; contrassegnare il vertice con un quadratino.
- 3 Allontanare il cursore dal primo vertice, creando un riquadro ridimensionabile i cui vertici diagonali sono il quadratino e il cursore.
- 4 Dopo aver definito il riquadro, rappresentare nuovamente tutte le funzioni selezionate nel nuovo schermo grafico.
- 5 Azzerare i menu dallo schermo.

**GRAPH** **F3**

**F1**

► ▼ ◀ ▶

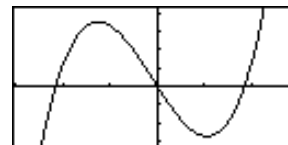
**ENTER**



► ▼ ◀ ▶

**ENTER**

**CLEAR**



### Impostazione dei fattori di zoom

I fattori di zoom definiscono il fattore di ingrandimento o riduzione utilizzato da **ZIN**, **ZOUT**, **ZOOMX** e **ZOOMY** per ingrandire o ridurre l'area attorno a un punto. Per richiamare l'editor dei fattori di zoom, selezionare **ZFACT** dal menu GRAPH ZOOM (premere **GRAPH** **F3** **MORE** **MORE** **F2**).

**xFact** e **yFact** devono essere  $\geq 1$ . Il valore predefinito per entrambi i fattori è **4** in tutte le modalità grafiche.

Per memorizzare dei valori in **xFact** o **yFact** dallo schermo principale o nell'editor di programma, è possibile selezionare queste variabili dallo schermo VARS ALL o immetterle usando i tasti ALPHA e alpha.

## Ingrandimento e riduzione di un grafico

**ZIN** ingrandisce la parte del grafico che circonda la posizione del cursore. **ZOUT** visualizza una parte maggiore del grafico, il cui centro corrisponde alla posizione del cursore. **xFact** e **yFact** determinano i fattori di scala. Le istruzioni che seguono descrivono come utilizzare **ZIN**. Per usare **ZOUT**, selezionarlo al posto di **ZIN** nel passaggio 2.

Nell'esempio, viene tracciato il grafico della funzione  $y(x)=x^3+.3x^2-4x$ .

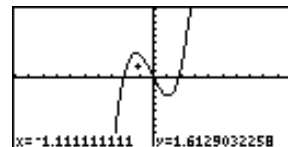
Quando si seleziona una caratteristica di **Zoom**, **Smart Graph** visualizza il grafico corrente.

Per annullare un'operazione di zoom prima di completarla, premere **CLEAR**.

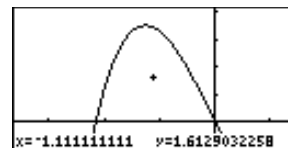
- ❶ Controllare **xFact** e **yFact**; modificare i valori come desiderato.
- ❷ Selezionare **ZIN** dal menu **GRAPH ZOOM** per visualizzare il cursore di zoom.
- ❸ Spostare il cursore di zoom in quello che si desidera come nuovo punto centrale dello schermo grafico.
- ❹ Ingrandire. La TI-86 modifica lo schermo grafico applicando i fattori **xFact** e **yFact**, aggiorna i valori delle variabili di finestra e rappresenta nuovamente le funzioni selezionate con il centro dello schermo in corrispondenza della posizione del cursore.

**GRAPH** **F3**  
**MORE** **MORE**  
**F2**  
**F3** **F2**  
 ► ▼ ◀ ▶

**ZOOM FACTORS**  
 xFact=4  
 yFact=4



**ENTER**



È possibile continuare ad ingrandire (o ridurre) il grafico corrente, a meno che non si prema un tasto diverso da **ENTER**, ►, ▼, ◀ o ▶.

- ◆ Per ingrandire (o ridurre) ancora nello stesso punto, premere **ENTER**
- ◆ Per ingrandire (o ridurre) partendo da un nuovo punto centrale, spostare il cursore e premere **ENTER**.

Per ridurre solo nella direzione dell'asse orizzontale di un fattore **xFact**, selezionare **ZOOMX** anziché **ZIN** nel passaggio 2 sopra descritto. **ZOOMX** rappresenta le funzioni selezionate con il

centro dello schermo in corrispondenza della posizione del cursore e aggiorna alcuni valori delle variabili di finestra; **yMin** e **yMax** restano inalterate.

Per ridurre solo nella direzione dell'asse verticale di un fattore **yFact**, selezionare **ZOOMY** anziché **ZIN** nel passaggio 2 sopra descritto. **ZOOMY** rappresenta le funzioni selezionate con il centro dello schermo in corrispondenza della posizione del cursore e aggiorna alcuni valori delle variabili di finestra; **xMin** e **xMax** restano inalterate.

**Memorizzare e richiamare i valori delle variabili di zoom della finestra**

Per memorizzare contemporaneamente tutti i valori correnti delle variabili di zoom della finestra sotto forma di caratteristiche di zoom personalizzate definite dall'utente, selezionare **ZSTO** dal menu GRAPH ZOOM.

Per eseguire uno zoom personalizzato definito dall'utente, che ripristina lo schermo grafico sulle variabili di zoom della finestra memorizzate, selezionare **ZRCL** dal menu GRAPH ZOOM.

Usando <b>ZSTO</b> in queste modalità grafiche:	Si memorizzano i valori in queste variabili di zoom della finestra:
Modalità grafiche <b>Func</b> , <b>Pol</b> , <b>Param</b> e <b>DifEq</b>	<b>zxMin</b> , <b>zxMax</b> , <b>zxScl</b> , <b>zyMin</b> , <b>zyMax</b> e <b>zyScl</b>
Solo in modalità grafica <b>Pol</b>	<b>zθMin</b> , <b>zθMax</b> e <b>zθStep</b>
Solo in modalità grafica <b>Param</b>	<b>ztMin</b> , <b>ztMax</b> e <b>ztStep</b>
Solo in modalità grafica <b>DifEq</b>	<b>ztMin</b> , <b>ztMax</b> , <b>ztStep</b> , <b>ztPlot</b>

*È possibile selezionare tutte le variabili di zoom della finestra dallo schermo VARS WIND in qualsiasi modalità grafica.*

*È inoltre possibile immettere le variabili lettera per lettera.*

*Le variabili di zoom della finestra assumono i valori predefiniti standard quando si ripristinano le impostazioni predefinite.*



## Uso di funzioni matematiche interattive

Quando si seleziona un'operazione GRAPH MATH, Smart Graph visualizza il grafico corrente con il cursore di tracciamento. Per spostarsi sulla funzione su cui si desidera eseguire l'operazione GRAPH MATH, premere  $\square$  e  $\triangle$ .

Quando nel corso di un'operazione del menu GRAPH MATH il sistema richiede di specificare l'estremo sinistro, l'estremo destro e un valore stimato, la precisione dei valori impostati influenza il tempo necessario perché la TI-86 calcoli la risposta; quanto più preciso è il valore stimato, tanto minore è il tempo di calcolo.

### Il menu GRAPH MATH (Matematico) $\square$ $\square$ $\square$

*Il menu GRAPH MATH presenta delle piccole differenze nelle modalità grafiche Pol e Param (Capitoli 8 e 9).*

*La modalità DifEq non ha alcun menu GRAPH MATH.*

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	
ROOT	dy/dx	$\int f(X)$	FMIN	FMAX	▶ INFLC YICPT ISECT DIST ARC
					▶ TANLN

<b>ROOT</b>	Calcola lo zero di una funzione usando l'estremo sinistro, l'estremo destro e il valore stimato specificati
<b>dy/dx</b>	Calcola una derivata numerica (pendenza) di una funzione in corrispondenza della posizione del cursore di tracciamento
<b><math>\int f(x)</math></b>	Calcola l'integrale numerico di una funzione usando gli estremi sinistro e destro specificati
<b>FMIN</b>	Calcola il minimo di una funzione usando gli estremi sinistro e destro e il valore stimato specificati
<b>FMAX</b>	Calcola il massimo di una funzione usando gli estremi sinistro e destro e il valore stimato specificati

<b>INFLC</b>	Calcola il punto di flesso di una funzione usando gli estremi sinistro e destro e il valore stimato specificati
<b>YICPT</b>	Calcola l'intercetta sull'asse delle y di una funzione(y in $x=0$ )
<b>ISECT</b>	Calcola l'intersezione di due funzioni usando gli estremi sinistro e destro e il valore stimato specificati
<b>DIST</b>	Calcola la distanza in linea retta tra l'estremo sinistro e l'estremo destro specificati
<b>ARC</b>	Calcola la distanza calcolata lungo una funzione tra due suoi punti specificati
<b>TANLN</b>	Disegna la retta tangente nel punto specificato

### Impostazioni che influenzano le operazioni GRAPH MATH

- ♦ La variabile **tol** (tolleranza; Appendice) influenza la precisione di **ff(x)**, **FMIN**, **FMAX** e **ARC**. La precisione aumenta man mano che il valore della tolleranza diminuisce.
- ♦ La variabile  $\delta$  (dimensione dell'incremento; Appendice) influenza la precisione di **dy/dx**, **INFLC** (in modalità di differenziazione **dxNDer**; Capitolo 1), **ARC** e **TANLN**. La precisione aumenta man mano che il valore della dimensione dell'incremento diminuisce.
- ♦ La definizione della modalità di differenziazione influenza le modalità **dy/dx**, **INFLC**, **ARC** e **TANLN**; la modalità **dxDer1** (esatta) è più accurata di **dxNDer** (numerica) (Capitolo 1).

### Uso di **ROOT**, **FMIN**, **FMAX** o **INFLC**

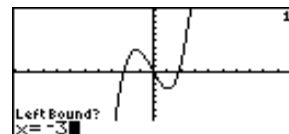
La procedura usata per **ROOT**, **FMIN**, **FMAX** e **INFLC** è la stessa, ad eccezione della selezione del menu nel passaggio 1.

Nell'esempio, viene selezionata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ . In questo caso, il passaggio 2 non è necessario perché è stata selezionata una sola funzione.

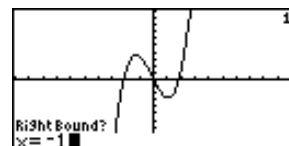
Quando si immette direttamente un valore quale estremo sinistro, estremo destro o valore stimato, viene visualizzato un indicatore di inserimento  $x=$  alla base dello schermo grafico.

- ❶ Selezionare **ROOT** dal menu GRAPH MATH. Viene visualizzato un indicatore di inserimento **Left Bound?**.
- ❷ Spostare il cursore sulla funzione di cui si desidera trovare una radice.
- ❸ Specificare l'estremo sinistro di  $x$ . Spostare il cursore di tracciamento sul limite sinistro o immettere direttamente un valore. Viene visualizzato **Right Bound?**
- ❹ Specificare l'estremo destro di  $x$  come nel passaggio 3. Viene visualizzato **Guess?**.
- ❺ Stimare un valore di  $x$  vicino alla radice e compreso tra l'estremo sinistro e l'estremo destro. Spostare il cursore o immettere un valore.
- ❻ Risolvere rispetto a  $x$ . Il cursore del risultato viene visualizzato sul punto della soluzione, il valore delle coordinate del cursore viene visualizzato e il valore  $x$  viene memorizzato in **Ans**.

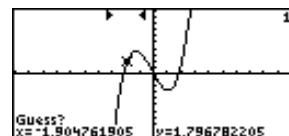
GRAPH MORE F1  
F1  
▼ ▲



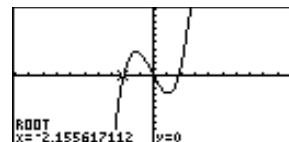
◀ ▶ ENTER o  
valore ENTER



◀ ▶ ENTER o  
valore ENTER  
◀ ▶ o (-) 2



ENTER



### Uso di $\int f(x)$ , DIST o ARC

La procedura per usare  $\int f(x)$ , DIST e ARC è la stessa, ad eccezione della selezione del menu nel passaggio 1.

*Nell'esempio, è selezionata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ . In questo caso, i passaggi 2 e 4 sono necessari perché è stata selezionata una sola funzione.*

- 1 Selezionare **DIST** dal menu GRAPH MATH. Il grafico corrente viene visualizzato con l'indicatore di inserimento **Left Bound?**.
- 2 Spostare il cursore sulla funzione che contiene l'estremo sinistro.
- 3 Selezionare l'estremo sinistro di  $x$ . Spostare il cursore sull'estremo sinistro o immettere il valore di  $x$ . Viene visualizzato **Right Bound?**.
- 4 (solo con **DIST**) Se si desidera che l'estremo destro sia un punto di un'altra funzione, spostare il cursore sull'altra funzione.
- 5 Selezionare l'estremo destro. Spostare il cursore sull'estremo destro o immettere il relativo valore  $x$ .
- 6 Calcolare.

- ◆ Con **DIST**, la soluzione **DIST=** viene visualizzata e memorizzata in **Ans**.
- ◆ Con **ARC**, la soluzione **ARC=** viene visualizzata e memorizzata in **Ans**.
- ◆ Con  $\int f(x)$ , la soluzione  $\int f(x)=$  viene visualizzata, ombreggiata e memorizzata in **Ans**. Il valore di errore dell'integrale della funzione viene memorizzato nella variabile **fnIntErr**. (accuratezza: Appendice). Per eliminare l'ombreggiatura, selezionare CLDRW dal menu GRAPH DRAW (pagina 115).

[GRAPH] [MORE]  
[F1] [MORE] [F4]

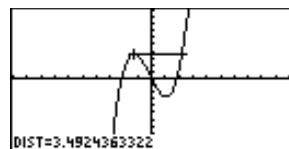
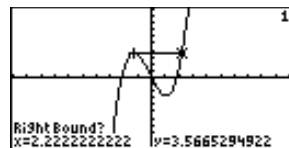
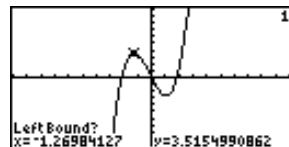
▼ ▲

◀ ▶ [ENTER] o  
valore [ENTER]

▼ ▲

◀ ▶ o  
valore

[ENTER]



*Con **DIST**, quando si specifica l'estremo destro viene disegnata una linea dall'estremo sinistro all'estremo destro.*

## Uso di dy/dx o TANLN

La procedura per usare **dy/dx** e **TANLN** è la stessa, ad eccezione della selezione del menu nel passaggio 1.

Nell'esempio, è selezionata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ .

**TANLN** (nel menu GRAPH MATH) e **TanLn** (nel menu GRAPH DRAW) disegnano entrambi una retta tangente sul grafico; solo **TANLN** visualizza la soluzione, **dy/dx**.

- ❶ Selezionare **dy/dx** dal menu GRAPH MATH. Il grafico corrente viene visualizzato.
- ❷ Spostare il cursore (o immettere il valore di  $x$ ) sulla funzione contenente il punto in cui si desidera calcolare la derivata, o pendenza.
- ❸ Spostare il cursore sul punto.
- ❹ Calcolare.
  - ◆ Il risultato **dy/dx=** viene visualizzato e memorizzato in **Ans**.
  - ◆ Con **TANLN**, viene visualizzata anche una retta tangente. Per eliminare la retta tangente e **dy/dx=**, selezionare **CLDRW** dal menu GRAPH DRAW.

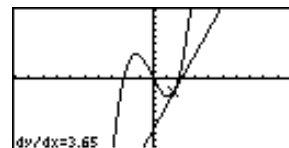
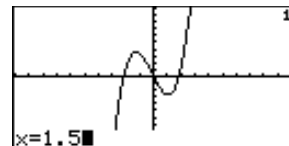
GRAPH MORE

F1 F2

▼ ▲

◀ ▶

ENTER



## Uso di ISECT

Per usare **ISECT**, seguire la procedura riportata di seguito.

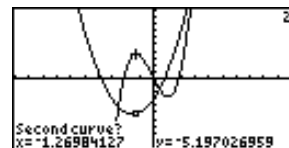
Nell'esempio, vengono selezionate le funzioni  $y(x)=x^3+3x^2-4x$  e  $y(x)=x^2+3x-3$ .

- ❶ Selezionare **ISECT** dal menu GRAPH MATH. Il grafico corrente viene visualizzato con **First Curve?** Alla base dello schermo grafico.
- ❷ Selezionare la prima funzione (curva). Viene visualizzato **Second Curve?**

GRAPH MORE

F1 MORE F3

▼ ▲ ENTER

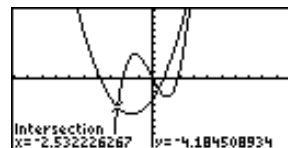
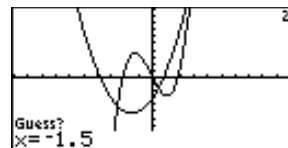


- 3 Selezionare la seconda funzione (curva). Viene visualizzato **Guess?**.
- 4 Stimare l'intersezione. Spostare il cursore su un punto vicino ad un'intersezione o immettere un valore di **x**.
- 5 Calcolare. Il cursore del risultato viene visualizzato in corrispondenza dell'intersezione, le coordinate del cursore sono il risultato e il valore di **x** viene memorizzato in **Ans**.



◀ ▶ o  
valore  
stimato

ENTER



### Uso di YICPT

Per usare **YICPT**, selezionare **YICPT** dal menu **GRAPH MATH** (**GRAPH** **MORE** **F1** **MORE** **F2**). Utilizzare e per selezionare una funzione, poi premere **ENTER**. Il cursore del risultato viene visualizzato in corrispondenza dell'intercetta sull'asse delle y, le coordinate del cursore sono visualizzate e il valore di **y** viene memorizzato in **Ans**.

## Calcolo di una funzione in un punto x specificato

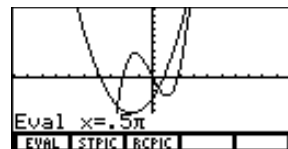
Per cancellare numeri immessi dal prompt di **Eval x=**, premere **CLEAR**

Per annullare **EVAL**, premere **CLEAR** dopo aver cancellato il prompt di **Eval x=**

- 1 Selezionare **EVAL** dal menu **GRAPH**. Il grafico viene visualizzato con l'indicatore di inserimento **Eval x=** nell'angolo in basso a sinistra.
- 2 Immettere un valore reale **x** compreso tra i valori delle variabili di finestra **xMin** e **xMax**.

**GRAPH** **MORE** **F1**

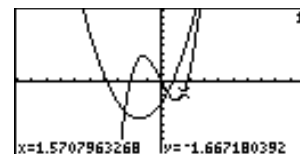
◊ 5 **2nd** **[π]**



Le espressioni sono valide come valori  $x$ .

- ③ Calcolare. Il cursore del risultato si trova sulla prima funzione selezionata in corrispondenza del valore  $x$  immesso. I valori delle coordinate sono visualizzati. Il numero che appare nell'angolo in alto a destra indica quale funzione è stata calcolata.

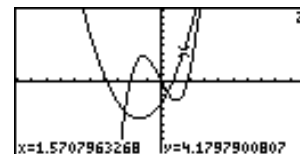
ENTER



È possibile continuare ad immettere valori validi della  $x$  in cui calcolare le funzioni selezionate.

- ④ Spostare il cursore del risultato in corrispondenza della funzione selezionata successiva o precedente. Il cursore del risultato si trova sulla funzione successiva o precedente in corrispondenza del valore  $x$  immesso, i valori delle coordinate sono visualizzati e il numero di funzione cambia.

▲ ▼



## Disegno su un grafico

È possibile utilizzare gli strumenti grafici (ad eccezione di **DrInv**) per disegnare punti, linee, cerchi, aree ombreggiate e immettere testo nel grafico corrente in qualsiasi modalità.

Gli strumenti grafici utilizzano i valori delle coordinate  $x$  e  $y$  visualizzati.

### Prima di disegnare su un grafico

Tutti i disegni sono temporanei e non vengono memorizzati in un database dei grafici. Ogni azione che fa sì che Smart Graph rappresenti nuovamente il grafico cancella tutti i disegni. Di conseguenza, prima di utilizzare ogni strumento grafico è necessario valutare in primo luogo se si desidera eseguire una o più delle seguenti attività grafiche.

- ◆ Modificare un'impostazione di modalità che influenza i grafici
- ◆ Selezionare, deselezionare o modificare una funzione o un grafico statistico corrente

- ◆ Modificare il valore di una variabile utilizzata in una funzione selezionata
- ◆ Modificare il valore di una variabile di finestra
- ◆ Modificare un'impostazione di formato o di stile del grafico
- ◆ Azzerare i disegni correnti mediante **CLDRW**

### Salvare e richiamare immagini disegnate

È possibile memorizzare gli elementi che definiscono il grafico corrente in una variabile di database dei grafici (**GDB**). Nella variabile **GDB** specificata vengono memorizzate le seguenti informazioni:

- ◆ Funzioni dell'editor delle equazioni
- ◆ Valori delle variabili di finestra
- ◆ Impostazioni dello stile di grafico
- ◆ Impostazioni di formato

Per richiamare successivamente i valori **GDB** memorizzati, selezionare **RCGDB** dal menu GRAPH e quindi selezionare la variabile **GDB** dal menu GRAPH RCGDB. Quando si richiama una variabile **GDB**, le informazioni memorizzate in **GDB** sostituiscono qualsiasi informazione corrente relativa agli elementi summenzionati.

Per memorizzare la visualizzazione del grafico corrente, inclusi i disegni, in una variabile di immagine (**PIC**). Nella variabile **PIC** specificata viene memorizzata solo l'immagine del grafico.

Successivamente, per sovrapporre su un grafico una o più immagini memorizzate, selezionare **RCPIC** dal menu GRAPH e quindi selezionare la variabile **PIC** dal menu GRAPH RCPIC.

### Azzeramento delle immagini disegnate

Per azzerare le immagini disegnate mentre il grafico è visualizzato, selezionare **CLDRW** dal menu GRAPH DRAW. Il grafico viene ritracciato e visualizzato senza alcun elemento disegnato.

*I nomi delle variabili di immagine (PIC) e di database dei grafici (GDB) possono essere lunghi da uno ad otto caratteri. Il primo carattere deve essere una lettera.*

*La prossima sezione descrive come disegnare linee, punti, curve e testo in un grafico; è possibile memorizzare i disegni in una variabile PIC.*



Per azzerare le immagini disegnate dallo schermo principale, selezionare **CIDrw** dal CATALOG. **CIDrw** viene inserita in corrispondenza della posizione del cursore. Premere **[ENTER]**. Viene visualizzato **Done**; quando si visualizza nuovamente il grafico, questo non contiene disegni.

### Il menu GRAPH DRAW (Disegno) **[GRAPH]** **[MORE]** **[F2]**

<b>MATH</b>	<b>DRAW</b>	<b>FORMT</b>	<b>STGDB</b>	<b>RCGDB</b>	
Shade	LINE	VERT	HORIZ	CIRCL	▶ DrawF PEN PTON PTOFF PTCHG
					▶ CLDRW PxOn PxOff PxChg PxTest
					▶ TEXT TanLn DrInv

È possibile utilizzare queste voci del menu GRAPH DRAW solo sullo schermo principale o all'interno di un programma.

**Shade**( (Vedere a pagina 116)

**DrawF** *espressione* Disegna *espressione* sotto forma di funzione

**PxOn**(*riga,colonna*) Attiva il pixel in (*riga,colonna*)

**PxOff**(*riga,colonna*) Disattiva il pixel in (*riga,colonna*)

**PxChg**(*riga,colonna*) Cambia lo stato di attivazione/disattivazione del pixel in (*riga,colonna*)

**PxTest**(*riga,colonna*) Restituisce **1** se il pixel in (*riga,colonna*) è attivo, oppure **0** se il pixel è disattivato

**TanLn**(*espressione,x*) Disegna *espressione* sotto forma di funzione con una retta tangente a *espressione* in *x*

**DrInv** *espressione* Disegna l'inversa di *espressione*

**DrInv** non è disponibile nelle modalità grafiche **Pol**, **Param** o **DiffEq**.

In **PxOn**, **PxOff**, **PxChg** e **PxTest**, *riga* e *colonna* sono interi, dove  $0 \leq \text{riga} \leq 63$  e  $0 \leq \text{colonna} \leq 126$ .

In **DrawF**, **TanLn** e **DrInv**, *espressione* è rispetto a **x**. Inoltre, non è possibile includere una lista in *espressione* per disegnare un insieme di curve.

### Ombreggiatura di aree di un grafico

Per ombreggiare un'area di un grafico, la sintassi è:

**Shade**(*funzioneInferiore*,*funzioneSuperiore*[,*valoreXSinistra*,*valoreXDestra*,*motivo*,*risoluzione*])

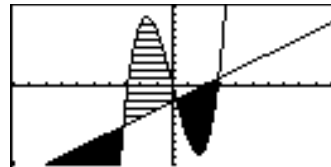
*motivo* specifica uno dei seguenti quattro tipi di ombreggiatura.

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | verticale (predefinito) |
| 2 | orizzontale             |
| 3 | pendenza negativa (45°) |
| 4 | pendenza positiva (45°) |

*risoluzione* specifica una delle seguenti otto risoluzioni dell'ombreggiatura.

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | ogni pixel (predefinita) |
| 2 | ogni due pixel           |
| 3 | ogni tre pixel           |
| 4 | ogni quattro pixel       |
| 5 | ogni cinque pixel        |
| 6 | ogni sei pixel           |
| 7 | ogni sette pixel         |
| 8 | ogni otto pixel          |

```
Shade(x^3-8x,x-2):Sha
de(x-2,x^3-8x,-3,2,2,
3)
```



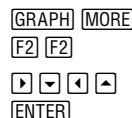
- ◆ L'area che si trova esattamente sopra a *funzioneInferiore* e sotto a *funzioneSuperiore* viene ombreggiata.
- ◆ *valoreXSinistra* > **xMin** e *valoreXDestra* < **xMax** devono essere vere.
- ◆ *valoreXSinistra* e *valoreXDestra* definiscono gli estremi sinistro e destro dell'ombreggiatura. (**xMin** e **xMax** sono predefiniti).

Queste voci del menu GRAPH DRAW sono interattive. Inoltre, è possibile utilizzarle tutte, tranne **PEN**, sullo schermo principale o all'interno di un programma (Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni).

<b>LINE</b>	Disegna un segmento di retta da un punto a un altro punto; i punti vengono definiti mediante il cursore
<b>VERT</b>	Disegna una retta verticale, che può essere spostata su qualsiasi valore <b>x</b> visualizzato
<b>HORIZ</b>	Disegna una retta orizzontale, che può essere spostata su qualsiasi valore <b>y</b> visualizzato
<b>CIRCL</b>	Disegna un cerchio con centro e raggio specificati mediante il cursore
<b>PEN</b>	Disegna il percorso del cursore, man mano che questo si sposta sullo schermo grafico
<b>PTON</b>	Attiva il punto in corrispondenza della posizione del cursore
<b>PTOFF</b>	Disattiva il punto in corrispondenza della posizione del cursore
<b>PTCHG</b>	Cambia lo stato di attivazione/disattivazione di un punto in corrispondenza della posizione del cursore
<b>CLDRW</b>	Azzera tutti i disegni dallo schermo grafico; ritraccia il grafico
<b>TEXT</b>	Inserisce dei caratteri sul grafico in corrispondenza della posizione del cursore

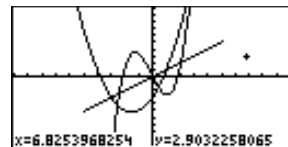
### Disegno di un segmento di retta

- 1 Selezionare **LINE** dal menu GRAPH DRAW. Il grafico viene visualizzato.
- 2 Definire un estremo del segmento mediante il cursore.



Nell'esempio, sono selezionate le funzioni  $y(x)=x^3+3x^2-4x$  e  $y(x)=x^2+3x-3$ .

- 3 Definire l'altro estremo del segmento. Man mano che si sposta il cursore, una retta ancorata al primo punto definito si estende fino al cursore.



- 4 Disegnare il segmento.

ENTER

Per disegnare altri segmenti, ripetere i passi 2 e 3; per annullare **LINE**, premere **CLEAR**.

### Disegno di una retta verticale od orizzontale

Nell'esempio, è selezionata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ . Inoltre è stato eseguito una volta **ZIN** con il cursore di zoom in (0,0), **xFact=2** e **yFact=2**.

- 1 Selezionare **VERT** (o **HORIZ**) dal menu **GRAPH DRAW**. Il grafico viene visualizzato e in corrispondenza della posizione del cursore viene disegnata una retta verticale od orizzontale.

GRAPH MORE

F2 F3

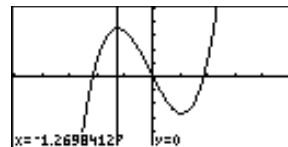
(o F4)

- 2 Spostare la retta sul valore **x** (o sul valore **y**, se la retta è orizzontale) per il quale deve passare la retta.

← →  
(o ↑ ↓)

- 3 Disegnare la retta sul grafico.

ENTER



Per disegnare altre rette verticali od orizzontali, ripetere la procedura; per annullare **VERT** o **HORIZ**, premere **CLEAR**.

Nell'esempio, è selezionata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ . Inoltre è stato eseguito una volta ZIN con il cursore di zoom in (0,0), xFact=2 e yFact=2.

Qui il cerchio appare realmente circolare, indipendentemente dai valori delle variabili di finestra. Quando si usa **Circl**( dal CATALOG) per disegnare un cerchio, i valori correnti delle variabili di finestra possono distorcerne la forma.

Con **DrawF**, **TanLn**, e **DrInV**, è possibile utilizzare come espressione ogni variabile in cui è memorizzata una espressione valida (incluse le variabili di equazione deselectionate).

## Disegno di un cerchio

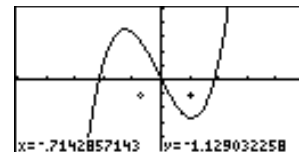
- 1 Selezionare **CIRCL** dal menu GRAPH DRAW. Il grafico viene visualizzato.
- 2 Definire il centro del cerchio mediante il cursore.
- 3 Spostare il cursore su un punto qualsiasi appartenente alla circonferenza da disegnare.
- 4 Disegnare il cerchio.

GRAPH MORE F2

F5

► ▼ ◀ ▶

ENTER



► ▼ ◀ ▶

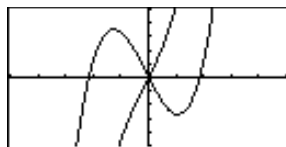
ENTER



## Disegno di una funzione, una retta tangente o una funzione inversa

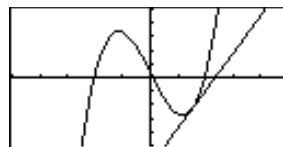
Con **DrawF**, **TanLn** e **DrInV**, *espressione* è rispetto a **x**.. Quando si seleziona **DrawF**, **TanLn** o **DrInV** dal menu GRAPH DRAW, la funzione viene inserita sullo schermo principale o nell'editor di programma. Dopo l'esecuzione viene restituito il disegno. **DrInV** disegna l'inversa di *funzione* rappresentando i suoi valori **x** sull'asse delle y e i suoi valori **y** sull'asse delle x. **DrInV** è disponibile solo in modalità grafica **Func**.

**DrawF** espressione



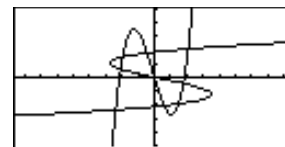
**DrawF**  $x^3+3x^2+4x$

**TanLn**(funzione,x)



**TanLn**(y1,1.5)

**DrInV** funzione



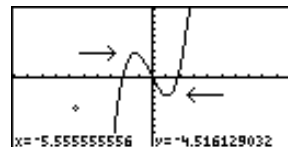
**DrInV** y1

Nell'esempio, è selezionata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ . Inoltre è stato eseguito **ZSTD**.

Per disegnare una linea diagonale od una curva, attivare la penna, premere **ENTER** **ENTER**, premere  $\leftarrow$   $\rightarrow$  (o  $\downarrow$   $\uparrow$ ), e così via), e ripetere l'operazione.

### Disegno di punti, linee e curve a mano libera

- ❶ Selezionare **PEN** dal menu GRAPH DRAW. **GRAPH** **MORE** **F2**  
**MORE** **F2**
- ❷ Spostare il cursore sul punto in cui si desidera iniziare a disegnare.  $\rightarrow$   $\downarrow$   $\leftarrow$   $\uparrow$
- ❸ Attivare la penna. **ENTER**
- ❹ Disegnare l'elemento desiderato.  $\rightarrow$   $\downarrow$   $\leftarrow$   $\uparrow$
- ❺ Disattivare la penna. **ENTER**

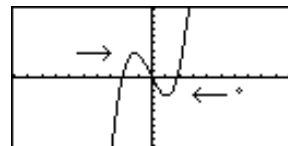


Per disegnare altri punti, linee o curve, ripetere le istruzioni dal passaggio 2 al passaggio 5. Per annullare la modalità di disegno a mano libera, premere **CLEAR**.

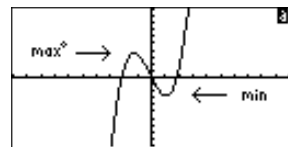
## Posizionamento del testo su un grafico

- ❶ Selezionare **TEXT** dal menu GRAPH DRAW. Il cursore di immissione del testo viene visualizzato.
- ❷ Spostare il cursore sul punto in cui si desidera immettere il testo. Il testo viene immesso sotto al cursore.
- ❸ Impostare la modalità alpha-lock e immettere **min**. Il cursore alpha (**α**) è visualizzato nell'angolo superiore destro.
- ❹ Spostare il cursore in un'altra posizione.
- ❺ Immettere **max**. (la modalità alpha-lock rimane attiva).

[GRAPH] [MORE] [F2]  
[MORE] [MORE] [MORE]  
[F1]  
▶ ▼ ◀ ▲



[2nd] [alpha] [ALPHA]  
[M] [I] [N]  
▶ ▼ ◀ ▲  
[M] [A] [X]



*Questo esempio aggiunge del testo al disegno creato mediante **PEN** nell'esempio precedente. Prima di iniziare questa procedura, è possibile memorizzare il disegno della freccia in una variabile di immagine (pagina 114).*

*Per cancellare un carattere quando si sta usando TEXT, spostare il cursore di TEXT sopra di esso e quindi premere [ALPHA] [ ] o [2nd] [alpha] [ ] per sovrascriverlo.*

Nell'esempio, è selezionata la funzione  $y(x)=x^3+3x^2-4x$ . Inoltre è stato eseguito ZSTD. I punti sono attivi in  $(-5,5)$ ,  $(5,5)$ ,  $(5, -5)$ , e  $(-5, -5)$ .

### Attivazione o disattivazione dei punti

- ❶ Selezionare **PTON** o **PTOFF** dal menu GRAPH DRAW.
- ❷ Spostare il cursore sul punto in cui si desidera disegnare (o cancellare) un punto.
- ❸ Disegnare (o cancellare) il punto.

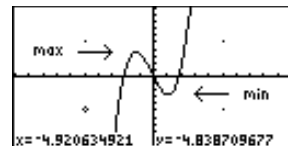
Per continuare a disegnare altri punti, ripetere le istruzioni dei passaggi 2 e 3. Per annullare **PTON**, premere **CLEAR**.

**GRAPH** **MORE** **F2**

**MORE** **F3**

▶ ▼ ◀ ▲

**ENTER**

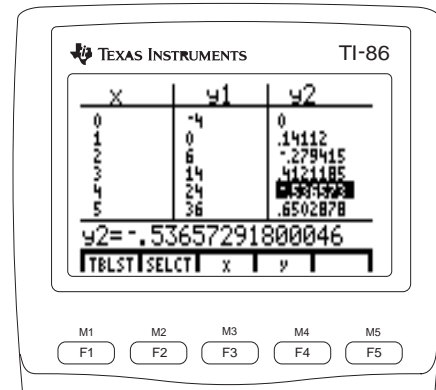




# 7

## Tabelle

Visualizzazione della tabella.....	123
Impostazione della tabella.....	127
Azzeramento della tabella.....	128



## Visualizzazione della tabella

Per visualizzare l'editor delle equazioni, premere **GRAPH** **F1** (Capitolo 5)

La tabella visualizza i valori indipendenti e i corrispondenti valori dipendenti per un massimo di 99 funzioni selezionate nell'editor delle equazioni. Ogni variabile dipendente nella tabella rappresenta una funzione selezionata memorizzata nell'editor delle equazioni per la modalità grafica corrente.

### Menu TABLE (Tabella) **TABLE**

<b>TABLE</b>	<b>TBLST</b>			
--------------	--------------	--	--	--

schermo delle tabelle  
editor di impostazione della tabella

### La tabella **TABLE** **F1**

Nell'esempio, sono selezionate sia  $y1=x^2+3x-4$  che  $y2=(\sin 3)x$  e sono impostati tutti i valori predefiniti.

Se necessario, i valori nelle colonne della tabella vengono abbreviati.

valori di variabili indipendenti      valori di variabili dipendenti (equazioni)

Nomi di variabile →

x	y1	y2
0	-4	0
1	0	.14112
2	8	.28224
3	20	.42336
4	36	.56448
5	56	.7056
y2=.56448003223948		
TBLST	SELCT	x y

← cella corrente

← menu TABLE

riga di immissione (mostra il nome della funzione e il valore completo della cella corrente) →

Per modificare un'equazione, premere **▲** nella colonna della tabella dell'equazione finché il cursore non evidenzia la variabile di equazione sulla riga superiore e poi premere **ENTER**. L'espressione memorizzata nella variabile di equazione corrente viene visualizzata sulla riga di immissione.

## Variabili indipendenti e dipendenti nella tabella

In modalità **DifEq**, se un'equazione ha una lista di condizioni iniziali, la tabella utilizza il primo elemento della lista per calcolare l'equazione (Capitolo 10).

Modalità grafica	Variabile indipendente	Variabili di equazione
<b>Func</b> (funzione)	<b>x</b>	da <b>y1</b> a <b>y99</b>
<b>Pol</b> (polare)	<b>θ</b>	da <b>r1</b> a <b>r99</b>
<b>Param</b> (parametrica)	<b>t</b>	da <b>xt1/yt1</b> a <b>xt99/yt99</b>
<b>DiffEq</b> (equazione differenziale)	<b>t</b>	da <b>Q1</b> a <b>Q9</b>

## Esplorazione della tabella

Per...	Procedere come segue:
Visualizzare più variabili dipendenti nella tabella	Premere <b>▶</b> o <b>◀</b>
Visualizzare valori superiori in qualsiasi colonna	Premere <b>▼</b> (solo quando è impostata <b>Indpnt: Auto</b> ; pagina 127)
Impostare <b>TblStart</b> su un valore inferiore	Premere <b>▲</b> nella colonna delle variabili indipendenti finché il cursore non si sposta oltre il <b>TblStart</b> corrente (pagina 127)
Visualizzare l'equazione sulla riga di immissione, dove è possibile modificarla o deselectionarla	Premere <b>◀</b> o <b>▶</b> per spostare il cursore su una colonna di variabili di equazione, poi tenere premuto <b>▲</b> finché il cursore non evidenzia il nome dell'equazione, poi premere <b>ENTER</b> ; l'equazione viene visualizzata sulla riga di immissione

### I menu di tabella **TABLE** **F1**

La tabella ha un menu specifico per ogni modalità grafica, come mostrato di seguito.

*In modalità di tracciamento dei grafici di funzioni*

<b>TBLST</b>	<b>SELCT</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	
--------------	--------------	----------	----------	--

*In modalità di tracciamento dei grafici polari differenziali*

<b>TBLST</b>	<b>SELCT</b>	<b>θ</b>	<b>r</b>	
--------------	--------------	----------	----------	--

*In modalità di tracciamento dei grafici parametrici*

<b>TBLST</b>	<b>SELCT</b>	<b>t</b>	<b>xt</b>	<b>yt</b>
--------------	--------------	----------	-----------	-----------

*In modalità di tracciamento dei grafici di equazioni*

<b>TBLST</b>	<b>SELCT</b>	<b>t</b>	<b>Q</b>	
--------------	--------------	----------	----------	--

**TBLST**

Visualizza l'editor di impostazione della tabella

**SELCT**

Sulla riga di immissione, deselecta o annulla la deselecta dell'equazione

**x e y; θ e r; t, xt e yt;**  
oppure **t e Q**

Sulla riga di immissione, inseriscono la variabile in questione in corrispondenza della posizione del cursore; le variabili cambiano a seconda della modalità grafica

Per aggiungere un'equazione alla tabella, selezionarla nell'editor delle equazioni (Capitolo 5).

**SELCT** consente solo di eliminare le equazioni dalla tabella.

Per eliminare un'equazione da una colonna della tabella, scegliere **SELCT** dal menu tabella. Le equazioni che seguono quella eliminata scorreranno verso sinistra di una colonna.

Per deselectare le equazioni mediante **SELCT**, l'equazione ed il cursore devono essere visualizzati nella riga di immissione. Se solo l'equazione è nella riga di immissione (e non il cursore), premere **ENTER**.

Per confrontare due variabili dipendenti che non sono definite consecutivamente nell'editor delle equazioni, usare **SELCT** da qualsiasi menu dello schermo delle tabelle per deselectare le variabili dipendenti esistenti tra le due variabili da confrontare.

## Impostazione della tabella

Per visualizzare la tabella usando le impostazioni di tabella correnti, selezionare **TABLE** dal menu TABLE.

Per visualizzare l'editor di impostazione della tabella, selezionare **TBLST** dal menu TABLE. Lo schermo a destra mostra le impostazioni predefinite per la tabella.



**TblStart** specifica il valore della prima variabile indipendente (**x**, **θ** o **t**) nella tabella (solo quando è selezionata **Indpnt: Auto**).

**ΔTbl** (incremento di tabella) specifica l'incremento o il decremento da un valore di variabile indipendente al successivo valore di variabile indipendente nella tabella.

- ◆ Se **ΔTbl** è positivo, i valori di **x**, **θ** o **t** aumentano man mano che si fa scorrere la tabella verso il basso.
- ◆ Se **ΔTbl** è negativo, i valori di **x**, **θ** o **t** diminuiscono man mano che si fa scorrere la tabella verso il basso.

**Indpnt: Auto** visualizza automaticamente i valori di variabili indipendenti nella prima colonna della tabella, a partire da **TblStart**.

**Indpnt: Ask** visualizza una tabella vuota. Man mano che si immettono i valori **x** in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **x=** (**x=valore** [ENTER]), ogni valore viene aggiunto alla colonna delle variabili indipendenti e i valori delle variabili dipendenti corrispondenti vengono calcolati e visualizzati. Quando **Ask** è impostato, non è possibile far scorrere la tabella oltre i sei valori di variabile indipendente attualmente visualizzati nella tabella.

**TblStart** e **ΔTbl** devono essere numeri reali; è possibile immettere un'espressione.

In modalità di racciamiento dei grafici DiffEq, è consigliabile impostare **Tblstart = tMin** e **ΔTbl = tStep**

Nell'esempio, sono selezionate sia  $y1=x^2+3x-4$  che  $y2=\sin(3x)$  e sono impostati tutti i valori predefiniti.

Quando si visualizza l'equazione nella riga di immissione, il nome dell'equazione di colonna viene evidenziato.

## Visualizzazione e modifica di equazioni di variabili dipendenti

- ❶ Visualizzare la tabella.
  - ❷ Spostare il cursore nella colonna della variabile dipendente che si desidera modificare, poi verso l'alto all'interno della colonna finché non viene evidenziato il nome desiderato.
  - ❸ Visualizzare l'equazione sulla riga di immissione.
  - ❹ Modificare l'equazione.
  - ❺ Immettere l'equazione modificata.
- ♦ I valori delle variabili dipendenti vengono ricalcolati.
  - ♦ Il cursore torna al primo valore della variabile dipendente modificata.
  - ♦ L'editor delle equazioni viene aggiornato.

TABLE F1

► ▲

ENTER

► ► ► 5 ►

+ 1

ENTER

X	Y1	Y2
0	-4	0
1	-3	.14112
2	-2	.82224
3	-1	.42336
4	0	.56448
5	3	.7056

Y1  $x^2+3x-4$

TABLE SELECT X Y

X	Y1	Y2
0	1	0
1	2	.14112
2	3	.82224
3	4	.42336
4	5	.56448
5	6	.7056

Y1=1

TABLE SELECT X Y

## Azzeramento della tabella

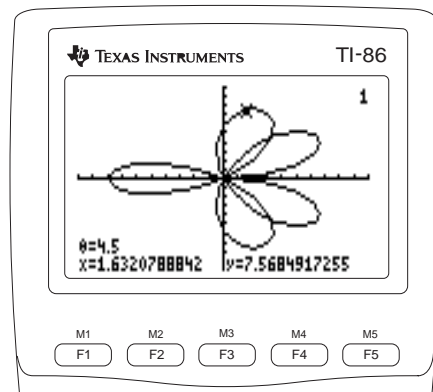
Per azzerare la tabella quando è impostata **Indpnt:Ask**, selezionare **CITbl** dal CATALOG e poi premere [ENTER]. Tutte le colonne di variabili dipendenti e indipendenti vengono azzerate. Quando è impostata **Indpnt:Auto**, **CITbl** non ha alcun effetto.

Se si usa **CITbl** in un programma, la tabella viene azzerata quando il programma viene eseguito. (Capitolo 16)

# 8

## Grafici polari

Introduzione: Grafici polari.....	130
Definizione di un grafico polare.....	131
Uso degli strumenti grafici in modalità grafica Pol.....	133



## Introduzione: Grafici polari

Il grafico dell'equazione polare  $A \sin(B\theta)$  genera la forma di un fiore. Tracciare il grafico del fiore per  $A=8$  e  $B=2.5$ . In seguito, eseguire delle esplorazioni sull'aspetto del fiore specificando altri valori di  $A$  e  $B$ .

- ❶ Selezionare la modalità **Pol** dallo schermo delle modalità.

**2nd** [MODE] ☐ ☐ ☐ ☐  
 [ENTER]

- ❷ Visualizzare l'editor delle equazioni e il menu dell'editor delle equazioni polari.

[GRAPH] [F1]

- ❸ (Deselezionare o eliminare tutte le equazioni se esistono) e poi memorizzare  $r1(\theta)=8\sin(2.5\theta)$ .

[MORE] [F2] [MORE]  
**8** [SIN] [**1**] [**2**] [**.**] [**5**] [F1] [)]

- ❹ Selezionare **ZSTD** dal menu GRAPH ZOOM. **r1** viene tracciata sullo schermo grafico.

**2nd** [M3] [F4]

- ❺ Visualizzare l'editor della finestra e poi sostituire  $\theta_{\text{Max}}$  con  $4\pi$ .

[F2]  
☐ **4** **2nd** [ $\pi$ ]

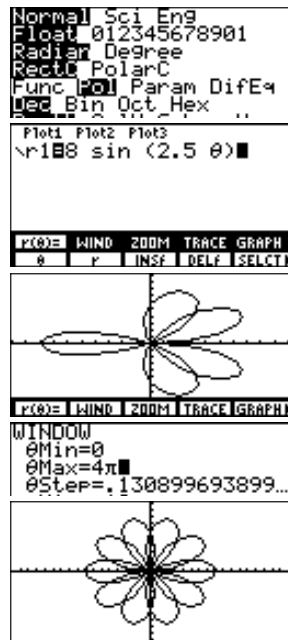
- ❻ Selezionare **ZSQR** dal menu GRAPH ZOOM. **XMin** e **xMax** vengono modificate per visualizzare il grafico nelle proporzioni corrette.

[F3] [MORE] [F2]

- ❼ Modificare i valori di  $A$  e  $B$  e rivisualizzare il grafico.

[F1] (immettere altri valori per  $A$  e  $B$ )

Per eliminare il menu GRAPH dallo schermo grafico, come mostrato, premere [CLEAR].





## Definizione di un grafico polare

I passaggi per la definizione di un grafico polare sono simili a quelli necessari per definire un grafico di funzione. Questo capitolo parte dal presupposto che si conoscano le procedure descritte nel Capitolo 5: Grafici di funzioni e nel Capitolo 6: Strumenti grafici. Il Capitolo 8 descrive dettagliatamente gli aspetti del tracciamento di grafici polari che differiscono da quelli del tracciamento di grafici di funzioni.

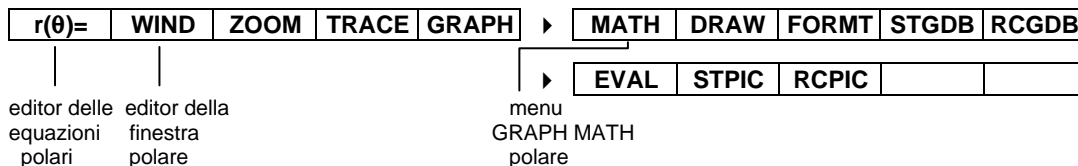
### Impostazione della modalità grafica polare

Per visualizzare lo schermo delle modalità, premere  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[MODE]}$ . Per tracciare il grafico di equazioni polari, è necessario selezionare la modalità grafica **Pol** prima di immettere le equazioni, impostare il formato o modificare i valori delle variabili di finestra. La TI-86 mantiene dati di equazioni, formato e finestra distinti per ogni modalità grafica.

### Il menu GRAPH (Grafico) $\boxed{GRAPH}$

Il Capitolo 5 descrive queste voci del menu GRAPH: **GRAPH** e **FORMT**.

Il Capitolo 6 descrive queste voci del menu GRAPH: **ZOOM**, **TRACE**, **DRAW**, **STGDB**, **RCGDB**, **EVAL**, **STPIC** e **RCPIC**.



### Visualizzazione dell'editor delle equazioni polari

Per visualizzare l'editor delle equazioni polari, selezionare **r(θ)=** dal menu GRAPH in modalità grafica **Pol** (premere **GRAPH** **F1**). Il menu dell'editor delle equazioni polari visualizzato sulla riga inferiore è uguale al menu dell'editor delle equazioni della modalità **Func**, salvo che **θ** e **r** sostituiscono **x** e **y**.

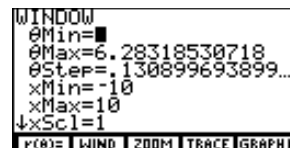
In questo editor, è possibile immettere e visualizzare un massimo di 99 equazioni polari, da **r1** fino a **r99**, se la quantità di memoria disponibile è sufficiente. Le equazioni sono definite rispetto alla variabile indipendente **θ**.

Lo stile di grafico predefinito è  $\cdot$  (linea) in modalità grafica **Pol**. Gli stili di grafico  $\text{■}$  (ombreggiatura sopra) e  $\text{■}$  (ombreggiatura sotto) non sono disponibili in modalità grafica **Pol**.

### Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico

Per visualizzare l'editor della finestra polare, selezionare **WIND** dal menu GRAPH (**GRAPH** **F2**). La modalità grafica **Pol** ha le stesse variabili di finestra della modalità grafica **Func**, con le seguenti eccezioni:

- ◆ **xRes** non è disponibile in modalità grafica **Pol**.
- ◆ **θMin**, **θMax** e **θStep** sono disponibili in modalità grafica **Pol**.



I valori mostrati nell'illustrazione a destra sono i valori predefiniti in modalità **Radian**. ↓ indica che **yMin=-10**, **yMax=10** e **yScl=1** si trovano oltre i limiti dello schermo.

Il valore predefinito di **θMax** è  $2\pi$ .

**θMin=0**

Specifica il primo valore di **θ** da calcolare all'interno dello schermo grafico

Il valore predefinito di **θStep** è  $\pi/24$ .

**θMax=6.28318530718**

Specifica l'ultimo valore di **θ** da calcolare all'interno dello schermo grafico

**θStep=.13089969389957**

Specifica l'incremento da un valore di **θ** al valore di **θ** successivo

### Impostazione del formato di grafico

Per visualizzare lo schermo dei formati in modalità grafica **Pol**, selezionare **FORMT** dal menu GRAPH (**GRAPH** **MORE** **F3**). Il Capitolo 5 descrive le impostazioni di formato. Sebbene per le modalità grafiche **Func**, **Pol Param** siano disponibili le stesse impostazioni, la TI-86 mantiene in memoria impostazioni di formato separate per ogni modalità. In modalità grafica **Pol**, **PolarGC** visualizza le coordinate del cursore rispetto a **r** e **θ**, le variabili che definiscono le equazioni.

### Visualizzazione del grafico

Per rappresentare le equazioni polari selezionate, è possibile selezionare dal menu GRAPH **GRAPH**, **TRACE**, **EVAL**, **STGDB** oppure un'operazione **Zoom**, **MATH**, **DRAW** o **PIC**. La TI-86 calcola **r** per ogni valore di **θ** (da **θMin** a **θMax** in incrementi di **θStep**) e in seguito rappresenta ogni punto. Mentre viene rappresentato il grafico, le variabili **θ**, **r**, **x** e **y** vengono aggiornate.

In genere, **DrawLine** visualizza un grafico polare più significativo di **DrawDot**.

## Uso degli strumenti grafici in modalità grafica Pol

### Il cursore a movimento libero

In modalità grafica **Pol** il cursore a movimento libero agisce esattamente come in modalità grafica **Func**.

- ◆ In formato **RectGC**, lo spostamento del cursore aggiorna i valori di  $x$  e  $y$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $x$  e  $y$  vengono visualizzate.
- ◆ In formato **PolarGC**, lo spostamento del cursore aggiorna  $x$ ,  $y$ ,  $r$  e  $\theta$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $r$  e  $\theta$  vengono visualizzate.

### Scorrimento di un'equazione polare

Per iniziare lo scorrimento, selezionare **TRACE** dal menu GRAPH (premere **GRAPH** **[F4]**). Il cursore di scorrimento appare sulla prima equazione selezionata in  **$\theta$ Min**.

- ◆ In formato **RectGC**, lo spostamento del cursore di scorrimento aggiorna i valori di  $x$ ,  $y$  e  $\theta$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $x$ ,  $y$  e  $\theta$  vengono visualizzate.
- ◆ In formato **PolarGC**, lo spostamento del cursore di scorrimento aggiorna  $x$ ,  $y$ ,  $r$  e  $\theta$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $r$  e  $\theta$  vengono visualizzate.

Per spostare il cursore di scorrimento...

Premere:

Lungo il grafico dell'equazione in incrementi o decrementi di  **$\theta$ Step**

 o 

Da un'equazione all'altra

 o 

Se si sposta il cursore di scorrimento oltre il limite superiore o il limite inferiore dello schermo grafico, i valori delle coordinate nella parte inferiore dello schermo continuano a cambiare di conseguenza.

In modalità grafica **Pol** è disponibile Quick Zoom, ma non è possibile fare una panoramica (Capitolo 6).

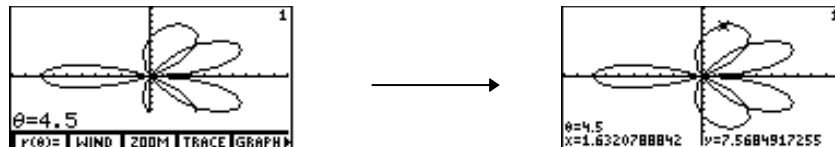
Nell'esempio compare il grafico di  $r1=8\sin(2.5\theta)$

I valori per  $\theta$ ,  $x$  e  $y$  sono visualizzati sul grafico a destra perché è selezionato il formato di grafico **RectGC**.

Se si è tracciato il grafico di un insieme di curve,  $\square$  e  $\square$  consentono di spostarsi da una curva all'altra prima di passare all'equazione polare successiva.

### Spostamento del cursore di scorrimento su un valore di $\theta$

Per spostare il cursore di scorrimento su un qualsiasi valore valido di  $\theta$  sull'equazione corrente, immettere il numero corrispondente. Quando si immette la prima cifra, nell'angolo in basso a sinistra appare un indicatore di inserimento  $\theta=$ . Il valore che viene immesso deve essere valido per lo schermo grafico corrente. Una volta completata l'immissione, premere **[ENTER]** per riattivare il cursore di scorrimento.



### Uso delle operazioni di zoom

Le voci del menu **GRAPH ZOOM**, ad eccezione di **ZFIT**, hanno lo stesso effetto sia in modalità grafica **Pol** che in modalità **Func**. In modalità **Pol**, **ZFIT** modifica lo schermo grafico sia in direzione  $x$  che in direzione  $y$ .

Le operazioni di zoom influenzano solo le variabili di finestra  $x$  (**xMin**, **xMax** e **Xscl**) e le variabili di finestra  $y$  (**yMin**, **yMax** e **yScl**), ad eccezione di **ZSTO** e **ZRCL** che influenzano anche le variabili di finestra  $\theta$  (**θMin**, **θMax** e **θStep**).

## Il menu GRAPH MATH (Matematico)

GRAPH MORE F1

MATH	DRAW	FORMAT	STGDB	RCGDB
DIST	dy/dx	dr/dθ	ARC	TANLN

Le altre voci del menu GRAPH MATH sono uguali a quelle descritte nel Capitolo 6.

**dr/dθ** Trova la derivata numerica (pendenza) di una funzione in un punto

Le distanze calcolate da **DIST** e **ARC** sono distanze nel piano delle coordinate rettangolari. **dy/dx** e **dr/dθ** non dipendono dal formato **RectGC** o **PolarGC**.

In un punto in cui la derivata non è definita, **TANLN** disegna la linea, ma nessun risultato viene visualizzato o memorizzato in **Ans**.

**Calcolo di un'equazione per un valore di θ specificato**

Quando non è attivo il cursore di scorrimento, la voce **EVAL** del menu GRAPH calcola le equazioni polari selezionate direttamente sul grafico per un valore dato di **θ**; in un programma o dallo schermo principale **eval** restituisce una lista di valori di **r**.

**Disegno su un grafico polare**

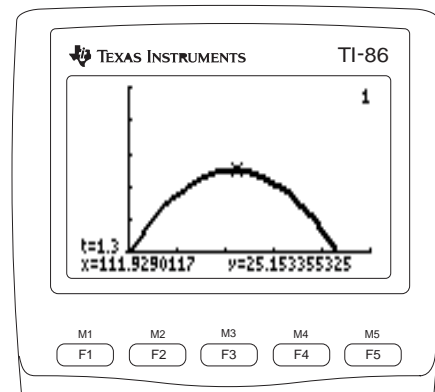
Le voci del menu GRAPH DRAW agiscono nello stesso modo sia in modalità grafica **Pol** che in modalità **Func**. Le coordinate dell'istruzione DRAW in modalità grafica **Pol** sono le coordinate **x** e **y** sullo schermo grafico.

**DrInv** non è disponibile in modalità grafica **Pol**.

# 9

## Grafici parametrici

Introduzione: Grafici parametrici .....	138
Definizione di un grafico parametrico .....	140
Uso degli strumenti grafici in modalità grafica Param .....	143



## Anteprima: Grafici parametrici

Tracciare il grafico dell'equazione parametrica che descrive il percorso di una palla calciata ad una velocità iniziale di 95 piedi al secondo, ad un'angolazione iniziale di 25 gradi rispetto al livello del suolo. Che distanza raggiungerà la palla? Quando colpirà il suolo? Che altezza raggiungerà?

- ❶ Selezionare la modalità **Param** dallo schermo delle modalità.

**2nd** [MODE]  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 $\downarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  **ENTER**

```
Normal Sci Eng
Float 012345678901
Radian Degree
RectC PolarC
Func Pol Param DfE4
```

- ❷ Visualizzare l'editor delle equazioni e il menu dell'editor delle equazioni parametriche. Deselezionare tutte le equazioni e le rappresentazioni (se ne sono state definite).

**GRAPH** **F1**  
**(MORE)** **F2** **(MORE)**

```
Plot1 Plot2 Plot3
\xt1=95t cos (25°)
\yt1=95t sin (25°)-1...
\xt2=
\yt2=
```

- ❸ Definire il percorso della palla **xt1** e **yt1** rispetto a **t**.

Orizzontale:  $xt1 = tv_0 \cos(\theta)$

Verticale:  $yt1 = tv_0 \sin(\theta) - 1/2(gt^2)$

Costante di gravitazione:  $g = 9.8 \text{ m/sec}^2$   
 $(32 \text{ ft/sec}^2)$

**95** **F1** **COS** **(** **25** **2nd**  
**[MATH]** **F3** **F1** **)**  $\downarrow$  **95**  
**2nd** **[M1]** **SIN** **(** **25** **F1**  
**)** **-** **16** **2nd** **[M1]** **x<sup>2</sup>**  
 $\downarrow$

t	xt	yt	DELF	SELECT
0	t	t	DELF	SELECT

- ❹ Definire il vettore della componente verticale come **xt2** e **yt2** e definire il vettore della componente orizzontale come **xt3** e **yt3**.

**0**  $\downarrow$  **2nd** **[M3]** **1**  $\downarrow$   
**2nd** **[M2]** **1**  $\downarrow$  **0**

```
Plot1 Plot2 Plot3
\xt1=95t cos (25°)-1...
\xt2=0
\yt2=yt1
\xt3=xt1
\yt3=0
```

t	xt	yt	DELF	SELECT
0	t	t	DELF	SELECT

*Nell'esempio, ignorare tutte le forze ad eccezione della gravità. Per una velocità iniziale  $v_0$  e un angolo  $\theta$ , la posizione della palla come funzione del tempo ha componenti orizzontali e verticali.*



- 5 Impostare  $\frac{1}{t}$  (denso) come stile di grafico di **xt3/yt3**. Impostare  $\frac{1}{t}$  (cammino) come stile di grafico di **xt2/yt2** e **xt1/yt1**.

EXIT MORE F4  $\uparrow$   $\uparrow$   
 F4 F4  $\uparrow$   $\uparrow$   $\uparrow$  F4  
 F4

```
Plot1 Plot2 Plot3
->xt1=5t cos (25°)
->yt1=5t sin (25°)-1...
->xt2=0
->yt2=yt1
->xt3=xt1
```

MODE WIND ZOOM TRACE GRAPH  
 INSZ ALL+ ALL- STYLE

- 6 Immettere i seguenti valori di variabili di finestra.
- |                 |                 |                |
|-----------------|-----------------|----------------|
| <b>tMin=0</b>   | <b>xMin=-50</b> | <b>yMin=-5</b> |
| <b>tMax=5</b>   | <b>xMax=250</b> | <b>yMax=50</b> |
| <b>tStep=.1</b> | <b>xScl=50</b>  | <b>yScl=10</b> |

2nd [M2] 0  $\downarrow$  5  $\downarrow$  .  
 1  $\downarrow$  (-) 50  $\downarrow$  250  $\downarrow$   
 50  $\downarrow$  (-) 5  $\downarrow$  50  $\downarrow$   
 10

```
WINDOW
tMin=-50
xMin=-50
xMax=250
xScl=50
yMin=-5
yMax=50
yScl=10
```

MODE WIND ZOOM TRACE GRAPH

- 7 Impostare i formati di tracciamento del grafico **SimulG** e **AxesOff**, in modo che il cammino della palla e i vettori vengano rappresentati simultaneamente su uno schermo grafico vuoto.

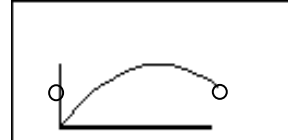
MORE F3  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 $\rightarrow$  ENTER  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 ENTER

```
RectGC PolarGC
CoordOn CoordOff
DrawLine DrawDot
SeqG SimulG
GridOff GridOn
AxesOn AxesOff
LabelOff LabelOn
```

MODE WIND ZOOM TRACE GRAPH

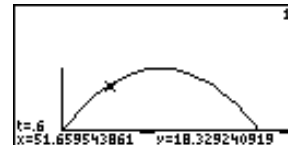
- 8 Rappresentare il grafico. L'operazione di rappresentazione mostra simultaneamente la palla in volo e i vettori delle componenti verticale e orizzontale del moto.

F5



- 9 Scorrere il grafico per ottenere dei risultati numerici. Lo scorrimento inizia da **tMin** e scorre il percorso della palla nel tempo. Il valore visualizzato per **x** è la distanza; **y** è l'altezza; **t** è il tempo.

F4  $\rightarrow$



Per simulare la palla in volo, cambiare lo stile di grafico di **xt1/yt1** in  $\frac{1}{t}$  (animato).

## Definizione di un grafico parametrico

I passaggi per la definizione di un grafico parametrico sono simili a quelli necessari per definire un grafico di funzione. Questo capitolo parte dal presupposto che si conoscano le procedure descritte nel Capitolo 5: Grafici di funzioni e nel Capitolo 6: Strumenti grafici. Questo capitolo descrive dettagliatamente gli aspetti del tracciamento di grafici parametrici che differiscono da quelli del tracciamento di grafici di funzioni.

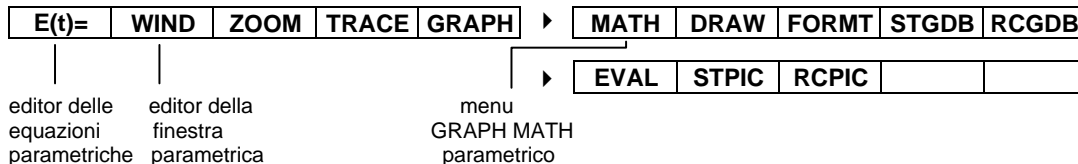
### Impostazione della modalità grafica parametrica

Per visualizzare lo schermo delle modalità, premere  $\boxed{2nd}$   $\boxed{[MODE]}$ . Per tracciare il grafico di equazioni parametriche, è necessario selezionare la modalità grafica **Param** prima di immettere le equazioni, impostare il formato o modificare i valori delle variabili di finestra. La TI-86 mantiene in memoria dati di equazioni, formati e finestra distinti per ogni modalità grafica.

### Il menu GRAPH (Grafico) $\boxed{GRAPH}$

Il Capitolo 5 descrive queste voci del menu GRAPH: **GRAPH** e **FORMT**.

Il Capitolo 6 descrive queste voci del menu GRAPH: **ZOOM**, **TRACE**, **DRAW**, **STGDB**, **RCGDB**, **EVAL**, **STPIC** e **RCPIC**.



### Visualizzazione dell'editor delle equazioni parametriche

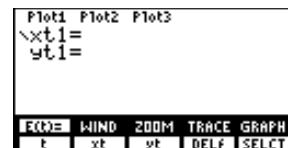
Per visualizzare l'editor delle equazioni parametriche, selezionare **E(t)=** dal menu GRAPH in modalità grafica **Param** ( $\boxed{GRAPH}$   $\boxed{F1}$ ). Il menu dell'editor delle equazioni visualizzato sulla riga inferiore è uguale al menu dell'editor delle equazioni in modalità **Func**, salvo che **t** e **xt** sostituiscono **x** e **y**, e **yt** sostituisce **INSf**.

*Un'applicazione comune dei grafici parametrici consiste nel tracciare il grafico delle equazioni nel tempo.*

In questo editor è possibile immettere e visualizzare i componenti  $x$  e  $y$  di un massimo di 99 equazioni parametriche, da  $xt1$  e  $yt1$  fino a  $xt99$  e  $yt99$ , se la memoria disponibile è sufficiente. Ogni equazione è definita rispetto alla variabile indipendente  $t$ .

Due componenti,  $x$  e  $y$ , definiscono una singola equazione parametrica. È necessario definire sia  $xt$  che  $yt$  per ogni equazione.

In modalità in **Param**, lo stile di grafico predefinito è  $\backslash$  (linea). Gli stili di grafico  $\square$  (ombreggiatura sopra) e  $\blacksquare$  (ombreggiatura sotto) non sono disponibili in modalità **Param**.



### Selezione e deselezione di un'equazione parametrica

Quando un'equazione parametrica è selezionata, i segni uguale (=) sia di  $xt$  che di  $yt$  sono evidenziati. Per cambiare lo stato di selezione di un'equazione parametrica, spostare il cursore sul componente  $xt$  o  $yt$  e poi selezionare **SELCT** dal menu dell'editor delle equazioni. Lo stato sia di  $xt$  che di  $yt$  viene modificato.

### Eliminazione di un'equazione parametrica

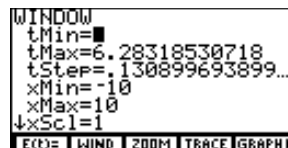
Per eliminare un'equazione parametrica usando **DELF**, spostare il cursore su  $xt$  o  $yt$  e in seguito selezionare **DELF** dal menu dell'editor delle equazioni. Entrambi i componenti vengono modificati.

Per eliminare un'equazione parametrica usando il menu **MEM DELET** (Capitolo 17), è necessario selezionare il componente  $xt$ . Se si seleziona il componente  $yt$ , l'equazione viene mantenuta in memoria.

### Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico

Per visualizzare lo schermo delle variabili parametriche di finestra, selezionare **WIND** dal menu GRAPH (**GRAPH** **[F2]**). La modalità grafica **Param** ha le stesse variabili di finestra della modalità **Func**, con le seguenti eccezioni:

- ◆ **xRes** non è disponibile in modalità **Param**.
- ◆ **tMin**, **tMax** e **tStep** sono disponibili in modalità **Param**.



I valori mostrati nell'illustrazione a destra sono le impostazioni predefinite in modalità **Radian**. ↓ indica che **yMin=-10**, **yMax=10** e **yScl=1** si trovano oltre i limiti dello schermo.

*L'impostazione predefinita di tMax è  $2\pi$ .*

*L'impostazione predefinita di tStep è  $\pi/24$ .*

<b>tMin=0</b>	Specifica il valore iniziale di <b>t</b>
<b>tMax=6.28318530718</b>	Specifica il valore finale di <b>t</b>
<b>tStep=.13089969389957</b>	Specifica l'incremento da un valore di <b>t</b> a quello successivo

### Impostazione del formato di grafico

Per visualizzare lo schermo dei formati in modalità grafica **Param**, selezionare **FORMT** dal menu GRAPH (**GRAPH** **[MORE]** **[F3]**). Il Capitolo 5 descrive le impostazioni di formato. Sebbene per le modalità grafiche **Func**, **Pol** e **Param** siano disponibili le stesse impostazioni, la TI-86 mantiene in memoria impostazioni di formato distinte per ogni modalità.

### Visualizzazione del grafico

Per rappresentare le equazioni parametriche selezionate, è possibile selezionare **GRAPH**, **TRACE**, **EVAL**, **STGDB**, oppure un'operazione **ZOOM**, **MATH**, **DRAW** o **PIC**. La TI-86 calcola **x** e **y** per ogni valore di **t** (da **tMin** a **tMax** in incrementi di **tStep**) e in seguito rappresenta ogni punto definito da **x** e **y**. Mentre viene rappresentato il grafico, le variabili **x**, **y** e **t** vengono aggiornate.

*In genere, il formato di tracciamento del grafico **DrawLine** visualizza un grafico parametrico più significativo rispetto al formato di grafico **DrawDot**.*

## Uso degli strumenti grafici in modalità grafica Param

### Il cursore a movimento libero







Il cursore a movimento libero in modalità grafica **Param** agisce esattamente come in modalità grafica **Func**.



- ◆ In formato **RectGC**, lo spostamento del cursore aggiorna i valori di  $x$  e  $y$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $x$  e  $y$  vengono visualizzate.
- ◆ In formato **PolarGC**, lo spostamento del cursore aggiorna  $x$ ,  $y$ ,  $r$  e  $\theta$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $r$  e  $\theta$  vengono visualizzate.

### Scorrimento di una funzione parametrica

Per iniziare lo scorrimento, selezionare **TRACE** dal menu GRAPH (**GRAPH** **F4**). Quando si inizia un'operazione di scorrimento, il cursore si trova sulla prima funzione selezionata in **tMin**.

- ◆ In formato **RectGC**, lo spostamento del cursore di scorrimento aggiorna i valori di  $x$ ,  $y$  e  $t$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $x$ ,  $y$  e  $t$  vengono visualizzate.
- ◆ In formato **PolarGC**, lo spostamento del cursore di scorrimento aggiorna  $x$ ,  $y$ ,  $r$ ,  $\theta$  e  $t$ ; se è selezionato il formato **CoordOn**,  $r$ ,  $\theta$  e  $t$  vengono visualizzate. I valori di  $x$  e  $y$  (oppure  $r$  e  $\theta$ ) vengono calcolati da  $t$ .

Per spostare il cursore di scorrimento...	Premere:
Lungo il grafico dell'equazione in incrementi o decrementi di <b>tStep</b>	  
Da un'equazione all'altra	  

Se si sposta il cursore di scorrimento oltre il limite superiore o il limite inferiore dello schermo grafico, i valori delle coordinate nella parte inferiore dello schermo continuano a cambiare di conseguenza. Se si è tracciato il grafico di un insieme di curve,  e  consentono di spostarsi da una curva all'altra prima di passare alla funzione parametrica successiva.

*In modalità grafica **Param** è disponibile Quick Zoom, ma non è possibile fare una panoramica (Capitolo 6).*

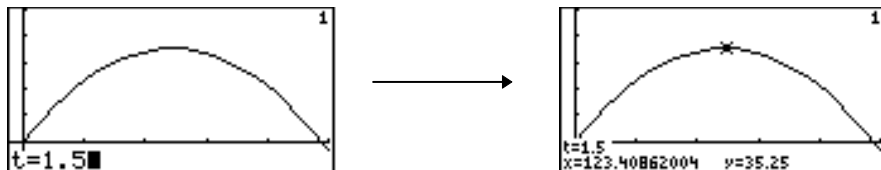
In corrispondenza dell'indicatore di inserimento **t=** è possibile immettere un'espressione.

L'equazione parametrica di cui è stato tracciato il grafico nell'esempio è:  
 $xt1=95t \cos 30^\circ$   
 $yt1=95t \sin 30^\circ - 16t^2$   
 Inoltre è stato impostato il formato di grafico **AxesOn**.

(L'esempio a pag. 138 è simile a questo.)

### Spostamento del cursore di scorrimento su un valore di **t**

Per spostare il cursore di scorrimento su un qualsiasi valore valido di **t** sull'equazione corrente, immettere il numero corrispondente. Quando si immette la prima cifra, nell'angolo in basso a sinistra appare un indicatore di inserimento **t=**. Il valore che viene immesso deve essere valido per lo schermo grafico corrente. Una volta completata l'immissione, premere **[ENTER]** per riattivare il cursore di scorrimento.



### Uso delle operazioni di zoom

Le voci del menu **GRAPH ZOOM**, ad eccezione di **ZFIT**, hanno lo stesso effetto sia in modalità grafica **Param** che in modalità **Func**. In modalità **Param**, **ZFIT** modifica lo schermo grafico sia in direzione **x** che in direzione **y**.

Le voci del menu **GRAPH ZOOM** influenzano solo le variabili di finestra **x** (**xMin**, **xMax** e **Xscl**) e le variabili di finestra **y** (**yMin**, **yMax** e **yScl**), ad eccezione di **ZSTO** e **ZRCL** che influenzano anche le variabili di finestra **t** (**tMin**, **tMax** e **tStep**).

Il menu GRAPH MATH (Matematico) GRAPH MORE F1

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	
DIST	dy/dx	dy/dt	dx/dt	ARC	► TANLN

Le altre voci del menu GRAPH MATH sono uguali a quelle descritte nel Capitolo 5.

**dy/dx** Restituisce la derivata di **yt** divisa per la derivata di **xt**

**dy/dt** Restituisce la derivata della funzione **yt** in un punto rispetto a **t**

**dx/dt** Restituisce la derivata della funzione **xt** in un punto rispetto a **t**

Le distanze calcolate da **DIST** e **ARC** sono distanze nel piano delle coordinate rettangolari.

**TANLN** disegna la linea in un punto in cui la derivata non è definita, ma nessun risultato viene visualizzato o memorizzato in **Ans**.

**Calcolo di un'equazione per un valore di  $t$  specificato**

Quando non è attivo il cursore di scorrimento, la voce **EVAL** del menu GRAPH calcola le equazioni polari selezionate direttamente sul grafico per un valore dato di  $\theta$ ; in un programma o dallo schermo principale **eval** restituisce una lista di valori di  $r$ .

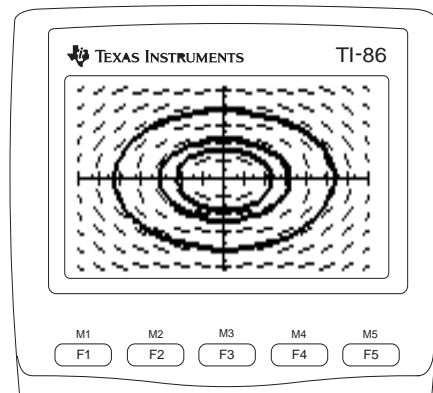
**Disegno su un grafico parametrico**

Le voci del menu DRAW agiscono nello stesso modo sia in modalità grafica **Param** che in modalità **Func**. Le coordinate dell'istruzione DRAW in modalità grafica **Param** sono i valori delle coordinate  $x$  e  $y$  sullo schermo grafico.



# 10 Grafici di equazioni differenziali

Definizione del grafico di un'equazione differenziale .....	148
Immissione e risoluzione di equazioni differenziali.....	155
Uso di strumenti grafici in modalità grafica DifEq .....	161



*I Capitoli 8 e 9 iniziano ciascuno con un esempio; il Capitolo 10 mostra diversi esempi di equazioni differenziali in diverse parti del capitolo.*

## Definizione del grafico di un'equazione differenziale

La maggior parte dei passaggi per la definizione del grafico di un'equazione differenziale sono simili a quelli necessari per definire un grafico di funzione. Questo capitolo parte dal presupposto che si conoscano le procedure descritte nel Capitolo 5: Grafici di funzioni e nel Capitolo 6: Strumenti grafici. Questo capitolo descrive dettagliatamente gli aspetti dei grafici di equazioni differenziali che differiscono da quelli dei grafici di funzioni.

In genere, la modalità grafica **DifEq** differisce dalle altre modalità grafiche per i seguenti motivi:

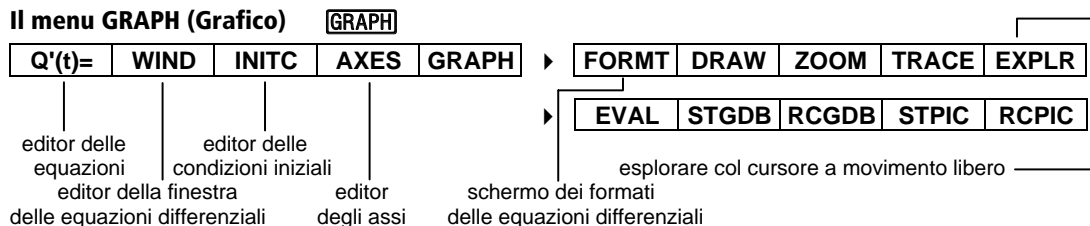
- ◆ È necessario selezionare il formato di campo o accettare i valori predefiniti prima di definire le equazioni (pagina 149).
- ◆ Se un'equazione è di ordine superiore al primo, è necessario convertirla in un sistema equivalente di equazioni differenziali del primo ordine e quindi memorizzare il sistema nell'editor delle equazioni (pagina 150).
- ◆ Quando viene selezionato il formato di campo **FldOff**, è necessario definire le condizioni iniziali per ogni equazione del sistema (pagina 152).
- ◆ Dopo aver selezionato l'impostazione del formato di campo, è necessario selezionare **AXES** dal menu GRAPH e immettere le informazioni relative agli assi o confermare le impostazioni predefinite (pagina 153).

### Impostazione della modalità di tracciamento delle equazioni differenziali

Per visualizzare lo schermo delle modalità, premere **[2nd] [MODE]**. Per tracciare i grafici delle equazioni differenziali, è necessario selezionare la modalità grafica **DifEq** prima di impostare il formato, immettere le equazioni o modificare i valori delle variabili di finestra. La TI-86 mantiene in memoria dati di equazioni, formati e finestra distinti per ogni modalità grafica.

Il Capitolo 5 descrive la voce **GRAPH** del menu GRAPH.

Il Capitolo 6 descrive queste voci del menu GRAPH: **DRAW**, **ZOOM**, **TRACE**, **EVAL**, **STGDB**, **RCGDB**, **STPIC** e **RCPIC**.



### Impostazione del formato di grafico

Per visualizzare lo schermo dei formati in modalità grafica **DifEq**, selezionare **FORMT** dal menu GRAPH (**GRAPH** **MORE** **F1**).

- ◆ Le opzioni di formato **RK Euler** e **SlpFld DirFld FldOff** sono disponibili solo in modalità **DifEq**.
- ◆ Le opzioni di formato **RectGC PolarGC**, **DrawLine DrawDot**, e **SeqG SimulG** non sono disponibili in modalità grafica **DifEq**.
- ◆ Tutte le altre opzioni di formato sono le stesse descritte nel Capitolo 5.



### Formato del metodo di risoluzione

- |              |   |
|--------------|---|
| <b>RK</b>    | Utilizza il metodo di Runge-Kutta per risolvere le equazioni differenziali in maniera più accurata rispetto alla modalità di risoluzione <b>Euler</b> , ma non così velocemente   |
| <b>Euler</b> | Utilizza il metodo di Eulero per risolvere le equazioni differenziali; richiede un numero di iterazioni compreso tra i valori <b>tStep</b> , quindi l'indicatore di inserimento <b>EStep=</b> sostituisce l'indicatore di inserimento <b>difTol=</b> nell'editor della finestra |

La TI-86 mantiene impostazioni di formato indipendenti per ogni modalità grafica.

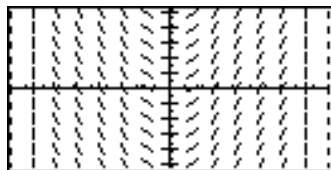
## Formato di campo

- SlpFld** (campo delle pendenze) Aggiunge il campo delle pendenze al grafico di una sola equazione del primo ordine, con **t** sull'asse delle **x** e un'equazione specificata **Qn** sull'asse delle **y**
- DirFld** (campo delle direzioni) Aggiunge il campo delle direzioni al grafico di una sola equazione del secondo ordine, con **Qx#** sull'asse delle **x** e **Qy#** sull'asse delle **y**
- FldOff** (campo non attivo) Traccia i grafici di tutte le equazioni differenziali selezionate, con **t** o **Q1** sull'asse delle **x**, **Q1** o **Q2** sull'asse delle **y** e nessun campo attivo; le condizioni iniziali devono essere definite per tutte le equazioni (pagina 152)

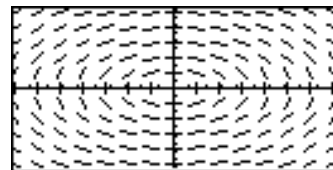
Gli esempi che seguono illustrano i campi basilari delle pendenze e delle direzioni; tutte le impostazioni e i valori non specificati sono predefiniti. Per riprodurre questi esempi, ripristinare le impostazioni predefinite, immettere le informazioni specificate in modalità grafica **DifEq** e poi premere **GRAPH** **F5**.

Le informazioni relative agli assi sono memorizzate nelle variabili **GDB** e **PIC**.

Per eliminare i menu da un grafico, come illustrato negli esempi, premere **CLEAR**.

formato di campo **SlpFld**

$$Q'1=t \quad (y'=x)$$

formato di campo **DirFld**

$$Q'1=Q2 \text{ e } Q'2=-Q1 \quad (y''=-y')$$

## Visualizzazione dell'editor delle equazioni differenziali

Per visualizzare l'editor delle equazioni differenziali, selezionare **Q'(t)=** dal menu **GRAPH** in modalità grafica **DifEq** (**GRAPH** **F1**). Il menu dell'editor delle equazioni **DifEq** che appare sulla linea inferiore è uguale al menu dell'editor delle equazioni in modalità **Func**, ad eccezione di **t** e **Q** che sostituiscono **x** e **y**.

In questo editor, è possibile immettere e visualizzare un sistema di massimo nove equazioni differenziali del primo ordine, da  $Q'1$  a  $Q'9$ . Le equazioni sono definite rispetto alla variabile indipendente  $t$  e/o  $Q'$ .

È possibile fare riferimento a un'altra variabile di equazione differenziale in un'equazione **DifEq**, come in  $Q'2=Q1$ . Non è comunque possibile immettere una lista in un'equazione **DifEq**.

Quando la TI-86 calcola un sistema di equazioni differenziali, utilizza tutte le equazioni nell'editor delle equazioni, indipendentemente dallo stato della selezione, a partire da  $Q'1$ . È necessario definire consecutivamente  $Q'n$  variabili di equazione, a partire da  $Q'1$ . Ad esempio, se  $Q'1$  e  $Q'2$  non sono definite ma si tenta di risolvere un'equazione definita in  $Q'3$ , la calcolatrice restituisce un errore.

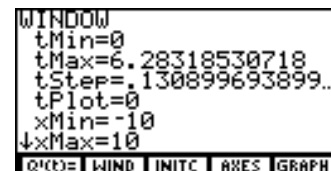
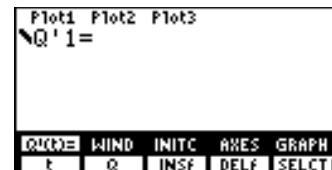
La TI-86 traccia i grafici solo delle equazioni selezionate che sono coerenti rispetto agli assi specificati.

- ◆ Lo stile di grafico predefinito è  $\square$  (denso), in modalità **DifEq**.
- ◆  $\square$  (ombreggiatura sopra),  $\square$  (ombreggiatura sotto), e  $\cdot$  (punti) non sono disponibili in modalità grafica **DifEq**.

### Impostazione delle variabili di finestra dello schermo grafico

Per visualizzare l'editor della finestra delle equazioni differenziali, selezionare **WIND** dal menu **GRAPH** (**GRAPH** **F2**). **DifEq** ha le stesse variabili di finestra della modalità grafica **Func**, con le seguenti eccezioni:

- ◆ **xRes** non è disponibile in modalità **DifEq**.
- ◆ **tMin**, **tMax**, **tStep** e **tPlot** sono disponibili in modalità **DifEq**.



- ◆ **difTol (RK)** e **EStep (Euler)** sono disponibili in modalità **DifEq**.

I valori illustrati nell'immagine qui sopra sono predefiniti in modalità **Radian**. Le impostazioni per **x** ed **y** corrispondono alle variabili degli assi (pagina 153).  $\downarrow$  indica che **xScl=1**, **yMin=-10**, **yMax=10**, **yScl=1** e **difTol=.001** (in formato **RK**) oppure **EStep=1** (in formato **Euler**) si trovano oltre i limiti dello schermo.

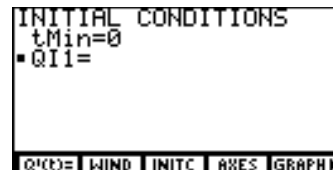
<b>tMin=0</b>	Specifica il valore di <b>t</b> da cui iniziare a calcolare all'interno di uno schermo grafico
<b>tMax=6.28318530718</b>	Specifica l'ultimo valore di <b>t</b> da calcolare all'interno di uno schermo grafico
<b>tStep=.1308969389957</b>	Specifica l'incremento da un valore di <b>t</b> al successivo valore di <b>t</b>
<b>tPlot=0</b>	Specifica il punto da cui si inizia a tracciare il grafico (viene ignorato quando <b>t</b> è un asse)
<b>difTol=.001</b> (in formato <b>RK</b> )	Specifica la tolleranza, per facilitare la scelta del passo per la soluzione; deve essere $\geq 1E-12$
<b>EStep=1</b> (in formato <b>Euler</b> )	Specifica le iterazioni per il metodo di Eulero, comprese tra i valori definiti da <b>tStep</b> ; deve essere un intero $>0$ e $\leq 25$

### Impostazione delle condizioni iniziali



Per visualizzare l'editor delle condizioni iniziali, selezionare **INITC** dal menu **GRAPH** (**GRAPH** **F3**). In questo editor, è possibile impostare il valore iniziale su **t=tMin** per ogni equazione del primo ordine nell'editor delle equazioni.

**tMin** è il primo valore di **t** da calcolare. **Q11** è il valore iniziale di **Qn**. Un quadratino vicino ad una variabile di

Le informazioni relative alle condizioni iniziali sono memorizzate nelle variabili **GDB** e **PIC**.



condizione iniziale indica che è richiesto un valore per un'equazione differenziale definita.

È possibile immettere un'espressione, una lista o un nome di lista per le condizioni iniziali **tMin** e **QIn**. Se si immette un nome di lista, gli elementi vengono visualizzati quando si preme **[ENTER]**,  o .

- ◆ Se è impostato il formato **SlpFld** o **DirFld**, non è necessario specificare le condizioni iniziali. La TI-86 restituisce il campo appropriato senza nessuna soluzione specifica.
- ◆ Se è impostato il formato **FldOff**, è necessario specificare le condizioni iniziali.

### Impostazione degli assi

Per visualizzare l'editor degli assi, selezionare **AXES** dal menu GRAPH in modalità **DifEq** (**[GRAPH]** **[F4]**).

**x=** assegna una variabile all'asse delle x

**y=** assegna una variabile all'asse delle y

**dTime=** specifica un punto temporale (numero reale)

**fldRes=** (risoluzione) imposta il numero di righe (da 1 a 25)

In corrispondenza degli indicatori di inserimento **x=** e **y=** è possibile immettere la variabile indipendente **t**, oltre a **Q**, **Q'**, **Qn** o **Q'n**, dove  $n$  è un intero  $\geq 1$  e  $\leq 9$ . Se si assegna **t** a un asse e **Qn** o **Q'n** all'altro asse, viene rappresentata solo l'equazione memorizzata in **Qn** o **Q'n**; le altre equazioni differenziali nell'editor delle equazioni non vengono tracciate; il loro stato di selezione viene ignorato. **dTime** è valida solo per le equazioni del secondo ordine con **t** in una delle equazioni.

Di seguito sono descritti l'editor degli assi e le impostazioni predefinite per ogni formato di campo. Quando è specificato il formato di campo **SlpFld**, l'asse delle  $x$  è sempre  $t$ , quindi l'editor AXES: SlpFld non visualizza  $x=t$ .

Le informazioni relative agli assi sono memorizzate nelle variabili **GDB** e **PIC**.

Quando è impostato il formato **SlpFld**:

```
AXES: SlpFld
y=Q1
fldRes=15

Q1(t)= WIND INITC AXES GRAPH
Q
```

Quando è impostato il formato **DirFld**:

```
AXES: DirFld
x=Q1
y=Q2
dTime=0
fldRes=15

Q1(t)= WIND INITC AXES GRAPH
Q
```

Quando è impostato il formato **FldOff**:

```
AXES: FldOff
x=t
y=Q

Q1(t)= WIND INITC AXES GRAPH
Q t Q
```

### Suggerimenti relativi ai grafici delle equazioni differenziali

- ◆ Poiché TI-86 rappresenta i campi delle pendenze e i campi delle direzioni prima delle equazioni, è possibile premere **[ENTER]** per arrestare temporaneamente il grafico e visualizzare i campi senza alcuna soluzione tracciata.
- ◆ Se non si specificano le condizioni iniziali per le equazioni assegnate agli assi, la TI-86 disegna semplicemente il campo e si ferma. Ciò consente di accedere contemporaneamente sia alle opzioni del formato di campo che alle condizioni iniziali interattive.

### La variabile di sistema fldPic

Mentre la TI-86 traccia il grafico di un campo, memorizza nella variabile di sistema **fldPic** il campo e qualsiasi elemento visualizzato di tipo etichetta, asse o informazione relativa alle coordinate del cursore.

Le azioni riportate di seguito non aggiornano **fldPic**.

- ◆ Modifica del formato del metodo di risoluzione da **RK** in **Euler** o da **Euler** in **RK**
- ◆ Immissione o modifica di qualunque valore di variabile di condizione iniziale (da **QI1** a **QI9**)

I grafici statistici e i disegni sullo schermo non vengono memorizzati in **fldPic**.



- ◆ Modifica di un valore di **difTol**, **EStep**, **tMin**, **tMax**, **tStep** o **tPlot**
- ◆ Cambiamento dello stile di grafico

Le azioni riportate di seguito aggiornano **fldPic**.

- ◆ Modifica di un'equazione nell'editor delle equazioni
- ◆ Riassegnazione di un asse, modifica di un valore di **dTime** o modifica di un valore di **fldRes**
- ◆ Uso di una voce del menu GRAPH ZOOM
- ◆ Cambiamento di un'impostazione di formato diversa dal formato del metodo di risoluzione
- ◆ Modifica di un valore di **xMin**, **xMax**, **xScl**, **yMin**, **yMax** o **yScl**

### Visualizzazione del grafico

Per rappresentare le equazioni differenziali, è possibile selezionare **GRAPH**, **TRACE**, **EVAL** o **STGDB**; inoltre, è possibile selezionare un'operazione di tipo **DRAW**, **ZOOM** o **STPIC** dal menu GRAPH. La TI-86 risolve ogni equazione da **tMin** a **tMax**. Se **t** non è un asse, traccia il grafico per ogni punto a partire da **tPlot**; diversamente, parte da **tMin**. Mentre viene tracciato un grafico vengono anche aggiornate le variabili **x**, **y**, **t** e **Qn**.

**tStep** influenza la risoluzione e l'aspetto del grafico, ma non l'accuratezza dei valori tracciati. **tStep** non determina la dimensione del passo per la soluzione; per determinare la dimensione del passo, usare l'algoritmo **RK** (Runge-Kutta 2-3). Se l'asse delle **x** è **t**, impostando **tStep** < (**tMax** - **tMin**)/126 aumenta il tempo necessario per il tracciamento senza aumentare l'accuratezza del grafico.

## Immissione e risoluzione di equazioni differenziali

In modalità grafica **Func**, **x** è la variabile indipendente e **y** è la variabile di equazione. Per evitare conflitti tra le equazioni **Func** e le equazioni **DifEq** nella TI-86, in modalità grafica **DifEq t** è la variabile indipendente e **Q'n** è la variabile di equazione. Quindi, quando si immette un'equazione nell'editor delle equazioni differenziali, è necessario esprimerla rispetto a **t** e **Q'n**.

Ad esempio, per esprimere l'equazione differenziale del primo ordine  $y' = x^2$ , è necessario sostituire  $x^2$  con  $t^2$  e  $y$  con **Q'n** (da **Q'1** a **Q'9**) e quindi immettere **Q'n=t<sup>2</sup>** nell'editor delle equazioni.

### Grafici in formato SlpFld

- 1 Visualizzare lo schermo delle modalità e impostare la modalità grafica **DifEq**.
- 2 Visualizzare lo schermo dei formati e impostare il formato di campo **SlpFld**.
- 3 Visualizzare l'editor delle equazioni e memorizzare l'equazione differenziale  $y' = x^2$  nell'editor delle equazioni, sostituendo  $y'$  con **Q'1** e  $x$  con **t**. Azzerare ogni altra equazione.

[2nd] [MODE] [ ] [ ] [ ]

[ ] [ ] [ ] [ ] [ENTER]

[GRAPH] [MORE] [F1] [ ]

[ ] [ ] [ ] [ ] [ENTER]

[F1] [F1] [x<sup>2</sup>]



*Nell'esempio, inizialmente vengono impostati i valori predefiniti delle variabili di finestra.*

Nel formato di campo **SlpFld**, **x=t** è sempre vera; **y=Q1** e **fldRes=15** sono le impostazioni predefinite degli assi.

- 4 Visualizzare l'editor delle condizioni iniziali e immettere le condizioni iniziali. Un quadratino indica che è richiesta una condizione iniziale.
- 5 Visualizzare l'editor degli assi e immettere la variabile di equazione rispetto alla quale si desidera risolvere. (Non impostare **y=Q**).
- 6 Accettare o cambiare **fldRes** (risoluzione).
- 7 Visualizzare il grafico. Con i valori predefiniti delle variabili di finestra impostati, i campi delle pendenze per questo grafico non sono molto significativi.
- 8 Modificare le variabili di finestra **xMin**, **xMax**, **yMin** e **yMax**.
- 9 Selezionare **TRACE** dal menu GRAPH per ritracciare il grafico e attivare il cursore di scorrimento. Scorrere la soluzione. Vengono visualizzate le coordinate del cursore di scorrimento per **t** e **Q1**.

[2nd] [M3] 3

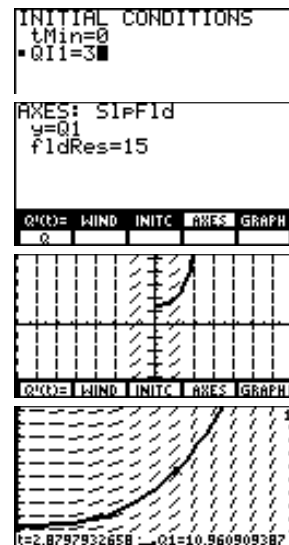
[F4] [F1] 1

[2nd] [M5]

[F2] ☐ ☐ ☐ ☐ 0  
☐ 5 ☐ ☐ 0 ☐ 20

[MORE] [F4]

☐ e ☐ 4



### Trasformazione di un'equazione in un sistema del primo ordine

Nella TI-86, per immettere un'equazione differenziale del secondo ordine o di ordine superiore (fino al nono), è necessario trasformarla in un sistema di equazioni differenziali del primo ordine. Ad esempio, per immettere l'equazione differenziale del secondo ordine  $y'' = -y$ , è necessario trasformarla in due equazioni differenziali del primo ordine, come illustrato nella tabella qui sotto.

Differenziare...	Definire le variabili come...	E quindi sostituire:
$Q'1=y'$	$Q1=y$	$Q'1=Q2$ (poiché $Q'1=y'=Q2$ )
$Q'2=y''$	$Q2=y'$	$Q'2=-Q1$

### Grafici in formato DirFld

- 1 Visualizzare lo schermo delle modalità e impostare la modalità grafica **DifEq**.
- 2 Visualizzare lo schermo dei formati e definire il formato grafico **DirFld**.
- 3 Visualizzare l'editor delle equazioni e memorizzare il sistema trasformato di equazioni differenziali per  $y'' = -y$  nell'editor delle equazioni, sostituendo  $y$  con **Q1** e  $y'$  con **Q2**.

In modalità grafica **DifEq**,  $t$  è la variabile indipendente e  $Q^n$  è la variabile di equazione, dove  $n \geq 1$  e  $n \leq 9$ .

Nell'esempio, inizialmente vengono impostati i valori predefiniti delle variabili di finestra.

2nd [MODE]  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  ENTER  
 GRAPH MORE (F1)  $\downarrow$   
 $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  ENTER  
 F1 2  $\downarrow$  (-) F2 1



Quando viene selezionato il formato di campo **DirFld**, **x=Q1**, **y=Q2**, **dTime=0** e **fldRes=15** sono le impostazioni predefinite degli assi.  
Poiché **t** non fa parte dell'equazione, **dTime** viene ignorato.

- 4 Visualizzare l'editor delle condizioni iniziali e immettere le condizioni iniziali. se si desidera una specifica soluzione. Per immettere una lista di condizioni iniziali, usare { e } dal menu LIST.
- 5 Visualizzare l'editor degli assi e immettere le due variabili di equazione rispetto alle quali si desidera risolvere. È necessario omettere il simbolo di primo ( ' ).
- 6 Confermare o modificare **fldRes** (risoluzione).
- 7 Selezionare **ZSTD** dal menu **GRAPH ZOOM** per impostare i valori delle variabili di finestra standard e visualizzare il grafico.
- 8 Annullare la visualizzazione del menu **GRAPH**.

[2nd] [M3] [2nd] [LIST]  
[F1] 1 [ , ] 2 [ , ] 5 [F2] ▾  
[F1] [2nd] [π] [ , ] 4 [ , ] 5  
[ ] 75 [F2]

[2nd] [M4] [F1] 1 ▾  
[F1] 2

[EXIT] [MORE] [F3] [F4]

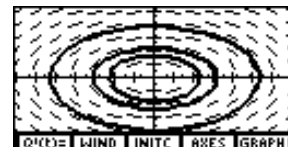
[CLEAR]

```
INITIAL CONDITIONS
tMin=0
Q11={1,2,5}
Q12={π,4,5.75}
```

Q1(x)=	WIND	INITC	AXES	GRAPH
1	2	NAMES	EDIT	OPS

```
AXES: DirFld
x=Q1
y=Q2
dTime=0
fldRes=15
```

Q1(x)=	WIND	INITC	AXES	GRAPH
0				



### Grafico di un sistema di equazioni in formato FldOff

Per questo esempio, è necessario trasformare l'equazione differenziale del quarto ordine  $y^{(4)} - y = e^{-x}$  in un sistema equivalente di equazioni differenziali del primo ordine, come illustrato nella tabella qui sotto.

Differenziare...	Definire le variabili come...	E quindi sostituire:
$Q'1=y'$	$t=x$ $Q1=y$	$Q'1=Q2$ (poiché $Q'1=y'=Q2$ )
$Q'2=y''$	$Q2=y'$	$Q'2=Q3$
$Q'3=y'''$	$Q3=y''$	$Q'3=Q4$
$Q'4=y^{(4)}$	$Q4=y'''$	$Q'4=e^{-t}+Q1$ (poiché $Q'4=y^{(4)}=e^{-x}+y=e^{-t}+Q1$ )

- ① Visualizzare lo schermo delle modalità e impostare la modalità grafica **DifEq**.

[2nd] [MODE]  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 $\downarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  [ENTER]

```
Func Pol Param UIT1E
Dec Bin Oct Hex
Recall CylUV SphereV
SlpFld DirFld FldOFF
Q'(t)= WIND INITC ARCS GRAPH
```

- ② Visualizzare lo schermo dei formati e impostare il formato di campo **FldOff**.

[GRAPH] [MORE] [F1]  $\downarrow$   
 $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   
[ENTER]

```
Plot1 Plot2 Plot3
\Q'1=Q2
\Q'2=Q3
\Q'3=Q4
\Q'4=e^(-t)+Q1
Q'(t)= WIND INITC ARCS GRAPH
t Q INSP DELE SELECT
```

- ③ Visualizzare l'editor delle equazioni e memorizzare il sistema trasformato di equazioni differenziali per  $y^{(4)}=e^{-x}+y$  nell'editor delle equazioni, effettuando le sostituzioni illustrate nella tabella.

[F1] [F2] **2**  $\downarrow$  [F2] **3**  $\downarrow$   
[F2] **4**  $\downarrow$  [2nd] [ $e^x$ ] [ $\downarrow$ ]  
[(-) [F1]  $\downarrow$  + [F2] **1**

$\rightarrow$  [F5]  $\rightarrow$  [F5]  $\rightarrow$  [F5]

- ④ Deselezionare **Q'3**, **Q'2** e **Q'1** per tracciare il grafico solo di **Q'4=e<sup>-t</sup>+Q1**.

- ⑤ Visualizzare l'editor della finestra e impostare i valori delle variabili di finestra.

[2nd] [M2]  $\downarrow$  **10**  $\downarrow$   
 $\downarrow$  **01**  $\downarrow$   $\downarrow$  **0**  $\downarrow$   $\downarrow$   
 $\downarrow$  [(-) **4**  $\downarrow$  **4**

```
WINDOW
tMin=0
tMax=10
tStep=.01
tPlot=0
xMin=0
xMax=10
```

In modalità grafica **DifEq**,  $t$  è la variabile indipendente e  $Q'n$  è la variabile di equazione, dove  $n \geq 1$  e  $n \leq 9$ .

- 6 Visualizzare l'editor delle condizioni iniziali e immettere le condizioni iniziali. Un quadratino indica che è richiesta una condizione iniziale.
 

[F3] 3 [ ] (-) 5 [ ] 25  
 [ ] 7 [ ] 5 [ ]  
 (-) 5 [ ] 75
- 7 Visualizzare l'editor degli assi e immettere le due variabili di equazione rispetto alle quali si desidera risolvere.
 

[F4]
- 8 Visualizzare il grafico. Esplorare l'equazione con il cursore di scorrimento.
 

[EXIT] [MORE] [F4]  
 [ ] e [ ]
- 9 Immettere un valore di  $t$  per spostare il cursore di scorrimento sulla soluzione relativa al valore di  $t$  in questione. Le coordinate  $t$  e  $Q4$  sono visualizzate.
 

4 [ENTER]

Quando è selezionato il formato di campo **FldOff**,  $x=t$  e  $y=Q$  sono le impostazioni predefinite degli assi.

Per inserire \* sullo schermo principale, è possibile selezionarlo dal menu CHAR MISC o dal CATALOG.

I requisiti di sistema della TI-86 richiedono che **Q1(3)** venga definito sul calcolatore come **Q'1(3)**.

### Risoluzione di una equazione differenziale in un valore specificato

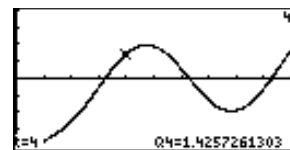
Sullo schermo principale in modalità grafica **DiffEq**, è possibile risolvere un'equazione differenziale memorizzata in un'espressione o un valore di variabile indipendente specificato. La sintassi è: **Q'n(valore)**.

- ♦ L'equazione deve essere memorizzata in una variabile di equazione **DiffEq** (da **Q'1** a **Q'9**).
- ♦ Le condizioni iniziali devono essere definite.
- ♦ Il risultato a volte può variare, a seconda delle impostazioni degli assi.

```
xSc1=1
yMin=-4
yMax=4
ySc1=1
difTol=.001
[Q'1] WIND INITC AXES GRAPH
```

```
INITIAL CONDITIONS
tMin=0
Q11=3
Q12=-5.25
Q13=7.5
Q14=-5.75
```

```
AXES: FldOff
x=t
y=Q
```



```
F1ot1 F1ot2 F1ot3
N'Q'1t
INITIAL CONDITIONS
tMin=0
Q11=0
AXES: S1=F1d
y=Q1
fldRes=15
Q'1(3) 4.5
```

## Uso di strumenti grafici in modalità grafica DifEq

### Il cursore a movimento libero

Il cursore a movimento libero ha lo stesso funzionamento sia in modalità **DifEq** che in modalità grafica **Func**. I valori delle coordinate del cursore relativi a  $x$  e  $y$  vengono visualizzati e le variabili vengono aggiornate.

### Scorrimento del grafico di un'equazione differenziale

Per iniziare lo scorrimento, selezionare **TRACE** dal menu GRAPH (**GRAPH** **MORE** **F4**). Il cursore di scorrimento appare sulla prima equazione vicino o in corrispondenza di **tPlot** (o **tMin**, se  $t$  è un asse).

Le coordinate del grafico scorso, che appaiono alla base dello schermo, rispecchiano le impostazioni degli assi. Ad esempio, se  $x=t$  e  $y=Q1$ , vengono visualizzate  $t$  e  $Q1$ . Se  $t$  non è un asse, vengono visualizzati tre valori di scorrimento. Se  $t$  è un asse, vengono visualizzate solo  $t$  e la variabile designata come asse delle  $y$ .

Il cursore di scorrimento si sposta con incrementi positivi o negativi pari a **tStep**. Quando si scorre un'equazione, le coordinate vengono aggiornate e visualizzate. Se il cursore esce dallo schermo corrente, i valori delle coordinate visualizzati alla base dello schermo continuano a variare coerentemente.

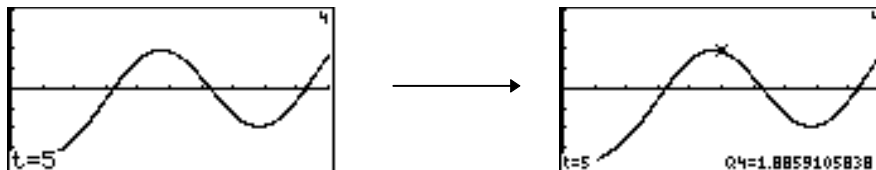
### Spostamento del cursore di scorrimento su un valore di $t$

Per spostare il cursore di scorrimento su un valore valido di  $t$  dell'equazione corrente, immettere il numero corrispondente. Quando si immette la prima cifra, viene visualizzato un indicatore di inserimento **t=** nell'angolo in basso a sinistra. Il valore che si immette deve essere valido per lo schermo grafico corrente. Al termine dell'immissione, premere **ENTER** per riattivare il cursore di scorrimento.

*In modalità grafica **DifEq** è disponibile la caratteristica QuickZoom ma non la panoramica.*



I valori di  $t$  e  $Q$  vengono visualizzati sul grafico a destra, perché sono stati selezionati gli assi  $x=t$  e  $y=Q$  del grafico.



### Disegno su un grafico di un'equazione differenziale

La voce di menu GRAPH DRAW ha lo stesso funzionamento sia in modalità grafica **DifEq** che in modalità **Func**. Le coordinate dell'istruzione DRAW sono le coordinate  $x$  e  $y$  dello schermo grafico.

**DrEqu** è disponibile solo in modalità **DifEq**. **DrInv** non è disponibile in modalità grafica **DifEq**.

### Disegno di un'equazione e memorizzazione delle soluzioni in liste

La sintassi per disegnare una soluzione sullo schermo grafico corrente e memorizzare i risultati nei nomi di liste specificati è:

**DrEqu**(variabileAsseX,variabileAsseY[,listaX,listaY,listaT])

*variabileAsseX* e *variabileAsseY* specificano gli assi su cui si basa il disegno; possono differire dalle impostazioni degli assi dello schermo grafico corrente.

*listaX*, *listaY* e *listaT* sono nomi di liste facoltative nei quali è possibile memorizzare le soluzioni  $x$ ,  $y$  e  $t$ . È quindi possibile visualizzare le liste sullo schermo principale o nell'editor di liste (Capitolo 11).

Usare il cursore a movimento libero per selezionare le condizioni iniziali.

Non è possibile tracciare il disegno manualmente. È comunque possibile rappresentare *listaX*, *listaY* o *listaT* sotto forma di grafico statistico dopo aver disegnato l'equazione e poi scorrerli

**DrEqu** non memorizza i valori in  $x$ ,  $y$  o  $t$ .

(Capitolo 14). Inoltre, è possibile applicare modelli di regressione statistica alle liste (Capitolo 14).

*Nell'esempio, sono impostati i valori predefiniti delle variabili di finestra. Se necessario, selezionare **ZSTD** dal menu **GRAPH ZOOM**.*

*Se si seleziona **FldOff**, è necessario immettere le condizioni iniziali prima di usare **DrEqu**.*

- 1 Visualizzare lo schermo delle modalità e impostare la modalità grafica **DifEq**.
- 2 Visualizzare lo schermo dei formati e impostare il formato di campo **DirFld**.
- 3 Visualizzare l'editor delle equazioni e memorizzare le equazioni  $Q'1=Q2$  e  $Q'2=-Q1$ . Eliminare tutte le altre equazioni.
- 4 Rimuovere lo schermo dei formati e quindi selezionare **DrEqu** dal menu **GRAPH DRAW**. **DrEqu** viene inserito sullo schermo principale.
- 5 Assegnare le variabili agli assi x ed y.
- 6 Specificare i nomi di lista in cui si desidera memorizzare le liste relative alle soluzioni di  $x$ ,  $y$  e  $t$ .
- 7 Visualizzare il schermo grafico e rappresentare il campo delle direzioni.
- 8 Spostare il cursore a movimento libero sulle coordinate relative alle condizioni iniziali desiderate.

2nd [MODE] ☐ ☐ ☐ ☐  
   ENTER

GRAPH MORE F1 ☐  
    ENTER  
 F1 F2 2 ☐ (-) F2 1

EXIT GRAPH MORE F2  
 F1

ALPHA [Q] 1 ☐ ALPHA  
 [Q] 2 ☐

ALPHA [L] ALPHA [X]  
☐ ALPHA [L] ALPHA  
 [Y] ☐ ALPHA [L]  
 ALPHA [T] ☐

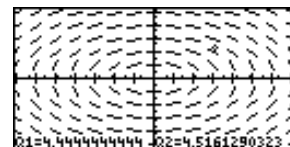
ENTER

```
Func Pol Param UTTC
Dec Bin Oct Hex
Rect CylV SphereV
SlpFld UTTC FldOff
Q'1=Q2 WIND INIT ARES GRAPH
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
Q'1=Q2
Q'2=-Q1
```

```
DrEqu
```

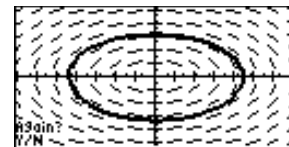
```
DrEqu(Q1,Q2,LX,LV,LT)
```



*Nella esempio, poiché non è stata impostata alcuna condizione iniziale, l'equazione in  $Q'1$  non viene rappresentata.*

- 9 Disegnare la soluzione. Le liste delle soluzioni relative ad **x**, **y** e **t** vengono memorizzate in **LX**, **LY** e **LT**. L'indicatore di inserimento **Again?** viene visualizzato e la modalità ALPHA-lock è attiva solo per le opzioni **[Y]** e **[N]**.

[ENTER]



- ◆ Per utilizzare ancora **DrEqu**( con le nuove condizioni iniziali, premere **[Y]**, **[↓]**, **[↓]**, **[↓]** o **[↑]**.
- ◆ Per uscire da **DrEqu** e visualizzare il menu **GRAPH**, premere **[N]** o **[EXIT]**.

### Uso delle operazioni di ZOOM

Le voci del menu **GRAPH ZOOM**, ad eccezione di **ZFIT**, hanno lo stesso funzionamento sia in modalità grafica **DifEq** che in modalità grafica **Func**. In modalità grafica **DifEq**, **ZFIT** adatta lo schermo grafico nelle direzioni **x** e **y**.

Solo le variabili di finestra **x** (**xMin**, **xMax** e **xScl**) e **y** (**yMin**, **yMax** e **yScl**) vengono influenzate dalle voci del menu **ZOOM**. Le variabili di finestra **t** (**tMin**, **tMax**, **tStep** e **tPlot**) non subiscono variazioni, eccetto che con **ZSTD** e **ZRCL**. È possibile modificare le variabili di finestra **t** in modo da assicurarsi che sia rappresentato un numero sufficiente di punti. **ZSTD** definisce **difTol=.001** e **t** e **Q** come assi.

### Disegno di soluzioni in modo interattivo con EXPLR

- 1 Visualizzare lo schermo delle modalità e impostare la modalità grafica **DifEq**.

[2nd] [MODE] [↓] [↓] [↓] [↓]  
[→] [→] [→] [ENTER]

Func Pol Param **DIFEq**  
Dec Bin Oct Hex  
Rect Cyl SphereV

- ② Visualizzare lo schermo dei formati e impostare il formato di campo **FldOff**.
- ③ Visualizzare l'editor delle equazioni e memorizzare l'equazione  $Q'1=.001Q1(100-Q1)$ . Eliminare tutte le altre equazioni.
- ④ Definire gli assi come  $x=t$  e  $y=Q1$ .

GRAPH MORE F1  $\downarrow$   $\downarrow$   
 $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  ENTER  
 F1  $\downarrow$  .001 F2 1  $\downarrow$   
 100  $\downarrow$  F2 1  $\downarrow$

SlrFld DirFld FldOff  
 QVC= WIND INITC AXES GRAPH  
 Plot1 Plot2 Plot3  
 \Q'1=.001 Q1(100-Q1)■

2nd [M4]  $\downarrow$   $\downarrow$  1

AXES: FldOff  
 x=t  
 y=Q1■

- ⑤ Visualizzare l'editor della finestra e impostare i valori delle variabili di finestra.

2nd F2  $\downarrow$  100  $\downarrow$   
 $\downarrow$  2  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 100  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$  110

WINDOW  
 tMin=0  
 tMax=100  
 tStep=.2  
 tPlot=0  
 xMin=-10  
 xMax=100  
 xSc1=1  
 yMin=-10  
 yMax=110  
 ySc1=1  
 difTol=.001  
 QVC= WIND INITC AXES GRAPH

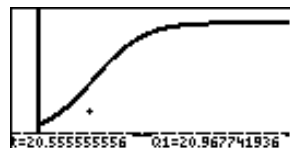
- ⑥ Visualizzare l'editor delle condizioni iniziali e immettere le condizioni iniziali.
- ⑦ Selezionare **EXPLR** dal menu GRAPH.
- ⑧ Spostare il cursore a movimento libero sulle condizioni iniziali rispetto alle quali si desidera risolvere.

F3 10

INITIAL CONDITIONS  
 tMin=0  
 Q11=10

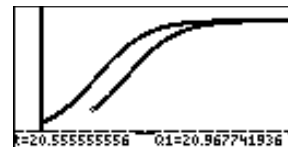
MORE F5

$\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$



- 9 Disegnare la soluzione di **Q1**, usando le coordinate del cursore (x,y) come condizioni iniziali ( **t**,**Q'1(t)** ).

**ENTER**



Per continuare a disegnare altre soluzioni, spostare il cursore a movimento libero e poi premere **ENTER**.

Per smettere di utilizzare **EXPLR**, premere **EXIT**.

Se è impostato **SlpFld** o **DirFld**, gli assi vengono automaticamente assegnati a soluzioni specifiche.

- ◆ Per **SlpFld** sono impostate **x=t** e **y=Q1**.
- ◆ Per **DirFld** sono impostate **x=Q1** e **y=Q2**.

Se gli assi sono assegnati ad una soluzione specifica **t**, **Qn** o **Q'n**, la soluzione in questione viene disegnata.

Se gli assi non vengono assegnati a una soluzione specifica e **t** e **Q** sono le variabili, viene disegnata **Q1**.

Se entrambi gli assi sono assegnati a una variabile **Q**, l'esecuzione di **EXPLR** restituisce un errore.

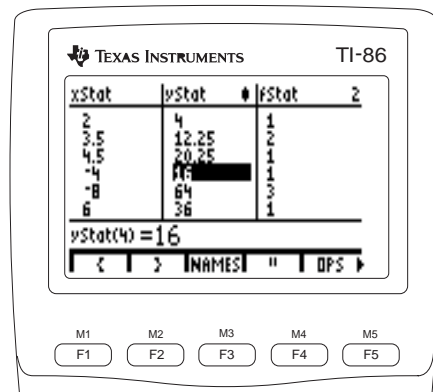
### Calcolo rispetto a un valore specificato di **t**

Quando il cursore di scorrimento non è attivato, la voce del menu **EVAL** calcola le equazioni differenziali attualmente selezionate in un valore specificato di **t**, **tMin** ≤ **t** ≤ **tMax**. È possibile usare questa funzione direttamente sul grafico. In un programma o dallo schermo principale, **eval** restituisce una lista dei valori di **Q**.

Quando sono importati i formati di campo **DirFld** o **SlpFld**, è necessario specificare le condizioni iniziali prima di usare **EVAL**.

# 11 Liste

Liste nella TI-86.....	170
Creazione, memorizzazione e visualizzazione di liste .....	171
L'editor di liste.....	175
Il menu LIST OPS (Operazioni) .....	179
Uso di funzioni matematiche con le liste.....	181
Allegare una formula a un nome di lista.....	182



*La lunghezza e il numero delle liste memorizzabili nella TI-86 sono limitati solo dalla capacità di memoria.*

*Se si immette più di una lista in un'equazione o espressione, tutte le liste devono avere lo stesso numero di elementi.*

## Liste nella TI-86

Una lista è un insieme di elementi reali o complessi, come in **{5, -20,13,(44,1)}**. Nella TI-86, è possibile:

- ◆ Immettere una lista direttamente in un'espressione (pagina 172).
- ◆ Immettere una lista e memorizzarlo in un nome di lista (variabile) (pagina 172).
- ◆ Immettere un nome di lista nell'editor di liste (pagina 175) e poi immettere direttamente degli elementi oppure usare una formula allegata per generarli automaticamente (pagina 182).
- ◆ Raccogliere dati mediante Calculator-Based Laboratory™ (CBL) o Calculator-Based Ranger™ (CBR) e memorizzarli in un nome di lista in TI-86 (Capitolo 18).

Quando si crea un nome di lista, questo viene aggiunto al menu LIST NAMES e allo schermo VARS LIST.

Nella TI-86, è possibile usare una lista:

- ◆ Come insieme di valori per un argomento in una funzione per restituire una lista di risposte (Capitolo 1).
- ◆ Come parte di un'equazione per tracciare il grafico di un insieme di curve (Capitolo 5).
- ◆ Come insieme di dati statistici da analizzare con funzioni statistiche o da rappresentare sullo schermo grafico (Capitolo 14).



### Il menu LIST (Lista) **2nd** [LIST]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
parentesi	tutti i nomi di lista	operazioni matematiche		
graffa aperta	in memoria	per leliste		
parentesi graffa chiusa	editor di liste			

Quando si immette una lista, { (parentesi graffa aperta) ne specifica l'inizio e } (parentesi graffa chiusa) ne specifica la fine. Per inserire { o } in corrispondenza della posizione del cursore, selezionare la voce appropriata del menu LIST.

### Il menu LIST NAMES (Nomi) **2nd** [LIST] **F3**

{	}	NAMES	EDIT	OPS
fStat	xStat	yStat		

Tutti i nomi di lista creati dall'utente vengono aggiunti al menu LIST NAMES e allo schermo VARS LIST. I nomi di lista, compresi **fStat**, **xStat** e **yStat** vengono ordinati alfabeticamente in entrambi i casi.

*Il menu LIST NAMES mostrato qui non include nomi di lista definiti dall'utente.*

*Il Capitolo 14 descrive gli usi specifici di **fStat**, **xStat** e **yStat**.*

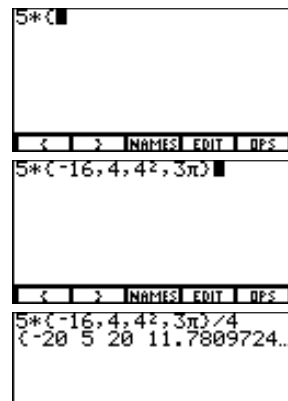
## Creazione, memorizzazione e visualizzazione di liste

### Immissione di una lista direttamente in un'espressione

La sintassi per immettere direttamente una lista è:

$\{elemento1, elemento2, \dots, elemento\ n\}$

- ❶ Immettere qualsiasi parte dell'espressione che precede la lista.  $5 \times$
- ❷ Selezionare { dal menu LIST per iniziare la lista.  $[2nd] [LIST] [F1]$
- ❸ Immettere tutti gli elementi della lista, separandoli uno dall'altro mediante una virgola. Ogni elemento della lista può essere un'espressione.  $(-)$  16  $,$  4  $,$  4  $[x^2]$   $,$  3  $[2nd]$   $[\pi]$
- ❹ Selezionare } dal menu LIST per terminare la lista.  $[F2]$
- ❺ Immettere qualsiasi parte dell'espressione che segue la lista.  $\div 4$
- ❻ Calcolare l'espressione. Per primi vengono calcolati tutti gli elementi che sono espressioni.  $[ENTER]$



Un segno di omissione (...) indica che la lista continua oltre i limiti dello schermo. Usare  $\uparrow$  e  $\downarrow$  per far scorrere la lista.

## Creazione di un nome di lista memorizzando una lista

La sintassi per memorizzare una lista è:

$\{elemento1, elemento2, \dots, elemento n\} \rightarrow nomeLista$

Non è necessario immettere la parentesi graffa chiusa ( ) quando si usa  $\boxed{STO\rightarrow}$  per memorizzare un nome di lista.

- 1 Immettere direttamente una lista. Per memorizzare sotto forma di lista un risultato attualmente memorizzata in **Ans**, come mostrato nell'esempio, eseguire questa procedura a partire dal passaggio 2. (passaggi da 2 a 4 qui sopra)  
 $\boxed{STO\rightarrow}$

- 2 Inserire  $\rightarrow$  in corrispondenza della posizione del cursore. La modalità ALPHA-lock è attiva.

- 3 Immettere il nome di lista. Selezionare un nome dal menu LIST NAMES o immettere direttamente un nome già memorizzato o nuovo, con una lunghezza da uno a otto caratteri e che inizi con una lettera.

$\boxed{[A] [B] [C]}$   
 $\boxed{[ALPHA]} 1 2 3$

- 4 Memorizzare la lista nel nome di lista.

$\boxed{ENTER}$

## Visualizzazione di elementi di lista memorizzati in un nome di lista

- 1 Immettere il nome di lista sullo schermo principale; selezionarlo dal menu LIST NAMES oppure digitarlo lettera per lettera.

$\boxed{2nd} \boxed{[LIST]} \boxed{F3}$   
 $\boxed{F1}$

- 2 Visualizzare gli elementi della lista.

$\boxed{ENTER}$

La TI-86 considera differenti le maiuscole dalle minuscole nei nomi di lista. Ad esempio **ABC123**, **Abc123** e **abc123** sono tre nomi di lista differenti..

**Visualizzazione o uso di un singolo elemento di lista**

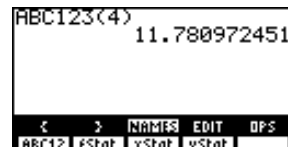
La sintassi per visualizzare o usare un singolo elemento di lista è:

*nomeLista*(*elemento*#)

*nomeLista*(*elemento*#) è valido come parte di un'espressione.

*Elemento*# è  $\geq 1$  e  $\leq$  della dimensione della lista.

- 1 Immettere il nome di lista; selezionarlo dal menu LIST NAMES oppure immetterlo lettera per lettera. [2nd] [LIST] [F3]  
[F1]
- 2 Immettere fra parentesi il numero di posizione dell'elemento nella lista. [(] 4 [)]
- 3 Visualizzare l'elemento della lista. [ENTER]

**Memorizzazione di un nuovo valore in un elemento di lista**

La sintassi per memorizzare un valore nell'elemento corrente o in quello successivo è:

*valore*→*nomeLista*(*elemento*#)

*valore* può essere un'espressione.

- 1 Immettere il valore da memorizzare nell'elemento di lista corrente oppure nell'elemento successivo. [2nd] [✓] 18
- 2 Inserire → in corrispondenza della posizione del cursore. [STO→]
- 3 Immettere il nome di lista; selezionarlo dal menu LIST NAMES oppure digitarlo lettera per lettera. [F1]
- 4 Immettere il numero di posizione dell'elemento tra parentesi. (Nell'esempio, 5 è un elemento non compreso nella dimensione corrente di ABC123.) [ALPHA] [(] 5 [)]  
[ENTER]



- 5 Immettere il nuovo valore nell'elemento. ( $\sqrt{-18}$  viene calcolato e aggiunto come quinto elemento.)

### Elementi di lista complessi

Un numero complesso può essere un elemento di lista. Se almeno un elemento di lista è un numero complesso, tutti gli elementi dell'lista vengono visualizzati in formato complesso.  $\sqrt{-4}$  restituisce un numero complesso.

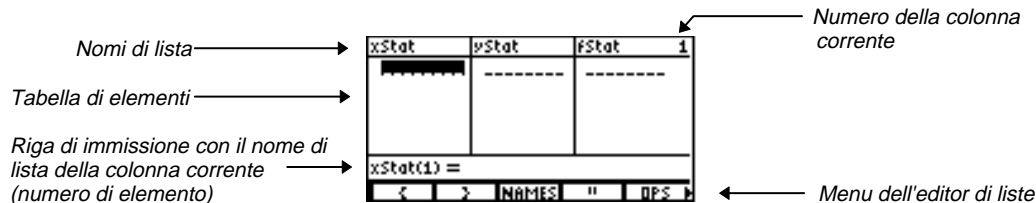
```
{1,2, $\sqrt{-4}$ 
{(1,0) (2,0) (0,2)}
```

### L'editor di liste **[2nd] [LIST] [F4]**

L'editor di liste può essere visualizzato anche premendo **[2nd] [STAT] [F2]**.

L'editor di liste è una tabella in cui è possibile memorizzare, modificare e visualizzare un massimo di 20 liste presenti in memoria. Inoltre, nell'editor di liste si possono creare nomi di lista e allegare formule alle liste.

Se necessario, l'editor di liste abbrevia i nomi di lista e i valori degli elementi. La riga di immissione visualizza per intero i nomi di lista e i valori degli elementi.



Il menu dell'editor di liste **[2nd] [LIST] [F4]**

{	}	NAMES	"	OPS	▶	►REAL				
---	---	-------	---	-----	---	-------	--	--	--	--

" Specifica l'inizio e la fine di una formula da allegare a un nome di lista

►REAL Converte la lista corrente in una lista di numeri reali

Per usare le voci del menu LIST OPS (o qualsiasi altra funzione o istruzione) nell'editor di liste, la posizione del cursore deve essere appropriata per il risultato. Ad esempio, è possibile usare la voce **sortA** del menu LIST OPS quando è evidenziato un nome di lista, ma non quando è evidenziato un elemento.

## Creazione di un nome di lista in una colonna senza nome

- 1 Visualizzare l'editor di liste.
- 2 Spostare il cursore sulla colonna senza nome (colonna 4). L'indicatore di inserimento **Name=** viene visualizzato nella riga di immissione. La modalità ALPHA-lock è attiva.

**[2nd] [LIST] [F4]**

vStat	fStat		4
-----	-----		
Name=XYZ0			
ABC12	XYZ	fStat	xStat vStat

vStat	fStat	WP4	4
-----	-----	-----	
XYZ =			
◀	▶	NAMES	" OPS ▶

- 3 Immettere il nome di lista. Il nome di lista viene visualizzato nella parte superiore della colonna corrente. Nella riga di immissione viene visualizzato un indicatore di inserimento di nome di lista. Il nome diventa una voce del menu LIST NAMES e un elemento dello schermo VARS LIST.

**[X] [Y] [Z] [ENTER]**

Le voci del menu dell'editor di liste {, }, **NAMES** e **OPS** sono uguali a quelle del menu LIST (pag. 170).

Dopo aver ripristinato la memoria, **xStat**, **yStat** e **fStat** vengono memorizzate nelle colonne 1, 2 e 3. Il ripristino delle impostazioni predefinite non influenza l'editor di liste.

Per spostarsi dal nome di lista nella colonna 1 alla colonna senza nome, premere .

Se tutte le 20 colonne hanno nomi di lista, è necessario eliminare un nome di lista per far posto alla colonna senza nome.

Per annullare l'inserimento del nome di lista, premere **CLEAR**.

Se una formula è allegata ad **ABC123**, verrà visualizzata nella riga di immissione al posto della lista riportata al passo 3 (pagina 182).

## Inserimento di un nome di lista nell'editor di liste

- 1 Spostare il cursore sulla colonna 3.
- 2 Preparare la colonna per l'inserimento. I nomi di lista si spostano a destra, liberando la colonna 3. Vengono visualizzati l'indicatore di inserimento **Name=** e il menu **LIST NAMES**.
- 3 Selezionare **ABC12** dal menu **LIST NAMES** per inserire il nome di lista **ABC123** nella colonna 3. Gli elementi memorizzati in **ABC123** riempiono la tabella di elementi della colonna 3. Nella riga di immissione viene visualizzato il valore completo di tutti gli elementi di **ABC123**.

◀  
[2nd] [INS]

[F1] [ENTER]

vStat	fStat	3
-----	-----	-----
Name=ABC123		
ABC12	XYZ	fStat xStat vStat
-----	-----	-----
-20		
5		
20		
11.78097		
-----	-----	-----
ABC123 = (-20, 5, 20, 11.7...		
◀	▶	NAMES " OPS

## Visualizzazione e modifica di un elemento di lista

Per annullare qualsiasi modifica e ripristinare l'elemento originale in corrispondenza del cursore, premere **CLEAR** **ENTER**.

È possibile immettere un'espressione come elemento.

- 1 Spostare il cursore sul quinto elemento di **ABC123**. Nella riga di immissione vengono visualizzati il nome di lista, il numero di elemento tra parentesi e il valore completo dell'elemento.
- 2 Passare al contesto di modifica dell'elemento e modificare l'elemento nella riga di immissione.
- 3 Immettere l'elemento modificato. Qualsiasi espressione viene calcolata, il valore viene memorizzato nell'elemento corrente.

◀ ▶ ◀ ▶

5 [X] [1] 6 [2nd] [π] [0]  
÷ 4

[ENTER] (or ◀ or ▶)

vStat	fStat	3
-----	-----	-----
-20		
5		
20		
11.78097		
-----	-----	-----
ABC123(5) = 4.24264068712		
◀	▶	NAMES " OPS
ABC123(5) = 5 * (6π) / 4		
◀	▶	NAMES " OPS
20		
11.78097		
22.56194		
-----	-----	-----
ABC123(6) =		
◀	▶	NAMES " OPS

### Eliminazione di elementi da una lista

Per eliminare un singolo elemento da una lista, spostare il cursore sull'elemento e premere **[DEL]**. L'elemento viene eliminato dalla memoria. Esistono tre metodi per azzerare tutti gli elementi da una lista.

- ◆ Nell'editor di liste, premere **[↑]** per spostare il cursore su un nome di lista, poi premere **[CLEAR]** **[ENTER]**.
- ◆ Nell'editor di liste, spostare il cursore su ogni elemento e poi premere **[DEL]** per ognuno di essi.
- ◆ Sullo schermo principale o nell'editor di programma, immettere **0→dimL(nomeLista)** per impostare la dimensione di *nomeLista* su **0** (Riferimento alfabetico).

### Eliminazione di una lista dall'editor di liste

Per eliminare una lista dall'editor di liste, spostare il cursore sul nome di lista e poi premere **[DEL]**. La lista non viene eliminata dalla memoria; viene solo eliminata dall'editor di liste.

È possibile eliminare dall'editor di liste tutte le liste definite dall'utente e ripristinare i nomi di lista **xStat**, **yStat** e **fStat** nelle colonne **1**, **2** e **3** con uno dei seguenti metodi.

- ◆ Usare **SetLEdit** senza argomenti (pagina 181).
- ◆ Ripristinare completamente la memoria (Capitolo 17). Il ripristino delle impostazioni predefinite non influenza l'editor di liste.



## Il menu LIST OPS (Operazioni)

**[2nd] [LIST] [F5]**

{	}	NAMES	EDIT	OPS
dimL	sortA	sortD	min	max

▶	sum	prod	seq	li>vc	vc>li
▶	Fill	aug	cSum	Deltal	Sortx
▶	Sorty	Select	SetLE	Form	

Per tutte le voci del menu LIST OPS ad eccezione di **Fill** e a volte **dimL**, una lista immessa direttamente ({elementoA,elementoB,...}) è valida per l'argomento *nomeLista*.

**SortA** e **SortD** ordinano liste di numeri complessi sulla base del modulo (valore assoluto).

Per una lista complessa, **min** o **max** restituisce il modulo (valore assoluto) minimo o massimo.

**dimL** *nomeLista*

*#diElementi*→**dimL** *nomeLista*

*#diElementi*→**dimL** *nomeLista*

**sortA** *Lista*

**sortD** *Lista*

**min**(*Lista*)

**max**(*Lista*)

**sum** *Lista*

Restituisce la dimensione di (o il numero di elementi in) *nomeLista*

Crea *nomeLista* come lista con il numero di elementi *#diElementi* e ogni elemento è **0**

Ridimensiona un *nomeLista* già esistente; gli elementi della vecchia lista che sono compresi nelle nuove dimensioni non vengono modificati; ogni nuovo elemento aggiuntivo della lista è **0**; ogni elemento della vecchia lista non compreso nelle nuove dimensioni viene eliminato

Dispone gli elementi di *Lista* in ordine crescente, dal valore più basso a quello più elevato

Dispone gli elementi di *Lista* in ordine decrescente, dal valore più elevato a quello più basso

Restituisce l'elemento minimo di una *Lista* reale o complessa

Restituisce l'elemento massimo di una *Lista* reale o complessa

Restituisce la somma degli elementi di una *Lista* reale o complessa, sommando dall'ultimo elemento al primo

<b>prod</b> <i>Lista</i>	Restituisce il prodotto degli elementi di una <i>Lista</i> reale o complessa
<b>seq</b> ( <i>espressione</i> , <i>variabile</i> , <i>inizio</i> , <i>fine</i> [, <i>passo</i> ])	Restituisce una lista in cui ogni elemento è il risultato del calcolo di <i>espressione</i> rispetto a <i>variabile</i> per i valori compresi tra <i>inizio</i> e <i>fine</i> con incremento <i>passo</i> ( <i>passo</i> può essere negativo)
<b>li→vc</b> <i>Lista</i>	Converte in vettore una <i>Lista</i> reale o complessa
<b>li→vc</b> { <i>elemento1</i> , <i>elemento2</i> ,...}	
<b>vc→li</b> <i>nomeVettore</i>	Converte in lista un <i>nomeVettore</i> reale o complesso (o un vettore immesso direttamente)
<b>vc→li</b> [ <i>elemento1</i> , <i>elemento2</i> ,...]	
<b>Fill</b> ( <i>valore</i> , <i>nomeLista</i> )	Memorizza un <i>valore</i> reale o complesso in ogni elemento di <i>nomeLista</i>
<b>aug</b> ( <i>ListaA</i> , <i>ListaB</i> )	Concatena gli elementi reali o complessi di <i>ListaA</i> e <i>ListaB</i>
<b>cSum</b> ( <i>Lista</i> )	Restituisce le somme cumulative degli elementi di <i>Lista</i> reale o complessa, a partire dal primo elemento e procedendo fino all'ultimo
<b>DeltaIst</b> ( <i>Lista</i> )	Restituisce una lista che contiene le differenze tra elementi consecutivi per tutti gli elementi in una <i>Lista</i> reale o complessa
<b>Sortx</b> [ <i>nomeLista</i> , <i>nomeLista</i> , <i>nomeListaFrequenze</i> ]	Con gli elementi <b>x</b> in ordine crescente, ordina <i>nomeListaX</i> , le coppie di dati <b>x</b> e <b>y</b> e, se lo si desidera, i relativi valori di frequenza, in <i>nomeListaX</i> , <i>nomeListaY</i> e <i>nomeListaFrequenze</i> , le impostazioni predefinite sono <b>xStat</b> e <b>yStat</b> .

Scegliendo **Deltal** dal menu si inserisce **Delalst** in corrispondenza della posizione del cursore.

Per **Sortx** e **Sorty**, entrambe le liste devono avere lo stesso numero di elementi

**Sorty**(*nomeListaX*,  
*nomeLista*,*nomeListaFrequenze*)

Con gli elementi **y** in ordine crescente, ordina *nomeListaX*, le coppie di dati **x** e **y** e, se lo si desidera, i relativi valori di frequenza, in *nomeListaX*, *nomeListaY* e *nomeListaFrequenze*, le impostazioni predefinite sono **xStat** e **yStat**.

**Select**(*nomeListaX*,  
*nomeListaY*)

Seleziona uno o più punti dati specifici da una rappresentazione della dispersione o da un grafico a linee xy (soltanto), poi memorizza i punti dati selezionati in *nomeListaX* e *nomeListaY*

Selezionando **SetLE** dal menu, si inserisce **SetLEdit** in corrispondenza della posizione del cursore.

**SetLEdit** [*nomeLista1*,  
*nomeLista2*,...,*nomeLista20*]

Imposta l'editor di liste in modo che **SetLEdit** visualizzi da zero a 20 *nomiLista* nell'ordine in cui sono immessi come argomenti; **SetLE** senza argomenti elimina tutti i nomi di lista correnti dall'editor di liste e memorizza le liste predefinite **xStat**, **yStat** e **fStat** nelle colonne 1, 2 e 3

È possibile creare nuovi nomi di lista come argomenti di **SetLEdit**.

**Form**("formula",*nomeLista*)

Allega *formula* a *nomeLista*; *formula* si riduce in una lista, che viene memorizzata e aggiornata dinamicamente in *nomeLista* (pag. 15)

## Uso di funzioni matematiche con le liste

È possibile usare una lista come singolo argomento per molte funzioni della TI-86; il risultato è una lista. La funzione deve essere valida per ogni elemento della lista; tuttavia, quando si traccia il grafico, i punti non definiti non danno luogo a un errore.

Quando si usano le liste per due o più argomenti nella stessa funzione, tutte le liste devono avere lo stesso numero di elementi (uguali dimensioni). Di seguito sono riportati alcuni esempi di una lista come singolo argomento.

{1,2,3}+10 restituisce {11 12 13}

{5,10,15}\*{2,4,6} restituisce {10 40 90}

$\sqrt{\{4,16,36,64\}}$  restituisce {2 4 6 8}

sin {7,5} restituisce {,656986598719 -.958924274663}

3+{1,7,(2,1)} restituisce {(4,0) (10,0) (5,1)}

{1,15,36}<19 restituisce {1 1 0}

## Allegare una formula a un nome di lista

È possibile allegare una formula a un nome di lista, in modo che la formula generi una lista che viene memorizzata e aggiornata dinamicamente nel nome di lista.

- ◆ Quando si modifica un elemento di una lista cui si fa riferimento nella formula, viene aggiornato l'elemento corrispondente nella lista cui è allegata la formula.
- ◆ Quando si modifica la formula stessa, vengono aggiornati tutti gli elementi nella lista cui è allegata la formula.

La sintassi per allegare una formula a un nome di lista sullo schermo principale o nell'editor di programma è:

**Form**("formula",nomeLista)

- 1 Memorizzare gli elementi in un nome di lista.

[2nd] [LIST] [F1] 1 [ ] 2 [ ] 3  
[F2] [STO] [L] [ALPHA] 1  
[ENTER]  
[F5] [MORE] [MORE] [MORE]  
[F4]

{1,2,3}→L1 {1 2 3}  
Form(■  
◀ ▶ NAMES EDIT OPS  
Sort Select SetL Form

- 2 Selezionare **Form** dal menu LIST OPS; **Form**( viene inserito in corrispondenza della posizione del cursore.

- 3 Immettere una formula tra virgolette.

[2nd] [STRNG] [F1] [ALPHA]  
[L] 1 [+ ] 10 [F1]  
[ ] [ALPHA] [ALPHA] [A] [D]  
[D] [ALPHA] 10 [ ]  
[ENTER]

{1,2,3}→L1 {1 2 3}  
Form("L1+10",ADD10)  
Done

- 4 Immettere una virgola e poi il nome di lista cui si desidera allegare la formula.
- 5 Allegare la formula al nome di lista.

*Non è possibile modificare un elemento di una formula allegata, a meno che prima non si scolleghi la formula dal nome di lista.*

*Se si include più di un nome di lista in una formula allegata, tutte le liste devono avere uguali dimensioni.*

*Per eseguire questi passaggi, partire da una riga vuota sullo schermo principale.*

*Per visualizzare una formula allegata a un nome di lista, usare l'editor di liste (pagina 175).*

## Confronto tra una lista allegata e una lista normale

Per visualizzare le differenze tra una lista allegata e una lista normale, attenersi alla procedura descritta di seguito. L'esempio qui sotto si basa sull'esempio precedente su come allegare una formula a una lista. È da notare che la formula nel passaggio 1 non è allegata a **LX**, perché non è racchiusa tra virgolette.

- 1 Generare una lista ordinaria memorizzando l'espressione **L1+10** nel nome di lista **LX**.

ALPHA [L] 1 [+]  
10 [STO] [L] [X]  
[ENTER]

L1+10→LX (11 12 13)

- 2 Modificare in **-8** il secondo elemento in **LX** e rivisualizzare la lista modificata.

(-) 8 [STO] [L]  
ALPHA 1 [ ] 2 [ ]  
[2nd] [:] [ALPHA]  
[L] 1 [ENTER]

L1+10→LX (11 12 13)  
-8→L1(2):L1 (1 -8 3)

- 3 Confrontare gli elementi della lista ordinaria **LX** con **ADD10**, a cui è allegata la formula **L1+10**. È da notare che l'elemento 2 di **LX** è immutato. Nel frattempo, l'elemento 2 di **ADD10** è stato ricalcolato, poiché l'elemento 2 di **L1** è stato modificato.

[2nd] [LIST] [F3] [F1]  
[ENTER] [F3] [ENTER]

ADD10 (11 2 13)  
LX (11 12 13)  
[ ]  
[<] [ ] [NAME] [EDIT] [OPS]  
[AB] [12] [ADD10] [LX] [fStat] [xStat]

Se nel menu LIST NAMES sono memorizzati altri nomi di lista, premendo [F1] e [F3] potrebbe non essere possibile inserire **ADD10** e **LX** sullo schermo principale come mostrato.

## Uso dell'editor di liste per allegare una formula

- 1 Visualizzare l'editor di liste
- 2 Evidenziare il nome di lista a cui si desidera allegare la formula.
- 3 Immettere la formula tra virgolette.

[2nd] [LIST] [F4]

[<] [ ]

[F4] 4 [X] [F3] [F2]

[2nd] [F4]

xStat	yStat	fStat
-2		
9		
6		
1		

yStat = "4\*xStat"

[<] [ ] [NAME] [ ] [OPS]  
[fStat] [xStat] [yStat] [ ] [ ]

Nell'esempio, solo **fStat**, **xStat** e **yStat** sono presenti nel menu LIST NAMES e **xStat**={-2,9,6,1,-7}.

La formula allegata deve essere racchiusa tra virgolette.

L'editor di liste visualizza un simbolo di blocco della formula vicino ad ogni nome di lista cui è allegata una formula.

- ④ Allegare la formula e poi generare la lista.
- ♦ La TI-86 calcola ogni elemento della lista.
  - ♦ Un simbolo di blocco viene visualizzato vicino al nome di lista cui è allegata la formula.

ENTER

xStat	yStat	fStat
-2	38	
8	36	
6	24	
1	4	
-7	-28	
-----		
yStat(1) = -8		
<div> <div>&lt;</div> <div>&gt;</div> <div>NAME</div> <div>"</div> <div>OPS</div> </div>		

Per modificare una formula allegata, premere **ENTER** nel passaggio 3 e in seguito modificare la formula.

### Uso dell'editor di liste quando sono visualizzate le liste con formule allegate

Quando si modifica un elemento di una lista cui si fa riferimento in una formula allegata, la TI-86 aggiorna l'elemento corrispondente nella lista a cui è allegata la formula.

xStat	yStat	fStat	1
5	10	-----	
10	20		
15	30		
20	40		
-----			
xStat(1) = -33			
<div> <div>&lt;</div> <div>&gt;</div> <div>NAME</div> <div>"</div> <div>OPS</div> </div>			
fStat	xStat	yStat	

xStat	yStat	fStat	1
-28	66	-----	
10	20		
15	30		
20	40		
-----			
xStat(2) = 10			
<div> <div>&lt;</div> <div>&gt;</div> <div>NAME</div> <div>"</div> <div>OPS</div> </div>			
fStat	xStat	yStat	

Quando si modificano o immettono elementi di una lista visualizzata in una qualsiasi delle tre colonne correnti dell'editor di liste mentre è visualizzata anche una lista con formula allegata, l'esecuzione della modifica o dell'immissione da parte della TI-86 richiede un po' più di tempo. Per ridurre questo rallentamento, spostare le liste con formule fuori dalla visualizzazione corrente a tre colonne, facendo scorrere le colonne verso sinistra o destra oppure ridisponendo l'editor di liste.

### Esecuzione e visualizzazione di formule allegate

Quando viene eseguita, una formula allegata deve ridursi in una lista. Alcuni esempi di formule che si riducono in una lista sono "5\*xStat", "seq(x,1,10)" e "{3,5, -8,4}^2/10". L'esecuzione della formula ha luogo quando si visualizza la lista a cui è allegata la formula — indipendentemente dal fatto che sia sullo schermo principale, nell'editor dell'lista o in un programma.

È possibile allegare senza inconvenienti a una lista una formula che non si riduce in una lista. Ad esempio, si può allegare "**5\*xStat**" al nome di lista **BY5** senza elementi memorizzati in **xStat**. Tuttavia, se si tenta di visualizzare **BY5** quando **xStat** non ha elementi, si verifica un errore.

Quando si allega una formula di questo tipo a un nome di lista usando l'editor di liste, la formula viene allegata correttamente, ma si verifica un errore. Ciò avviene perché l'editor di liste tenta di eseguire la formula subito dopo che questa è stata allegata al nome di lista.

Per visualizzare nuovamente l'editor di liste, è necessario tornare allo schermo principale e immettere un elemento che faccia sì che la formula si riduca in una lista oppure eliminare dall'editor di liste la lista con formula allegata usando la voce **SetLE** del menu LIST OPS (pagina 181).

### Gestione degli errori derivanti da formule allegate

*Tutti gli elementi di una lista cui fa riferimento una formula allegata devono essere validi per la formula allegata.*

Sullo schermo principale, è possibile allegare a una lista una formula che fa riferimento a un'altra lista senza elementi (la dimensione è **0**; pagina 182). Tuttavia, non è possibile visualizzare la lista con formula allegata nell'editor di liste o sullo schermo principale finché non si immette almeno un elemento nella lista cui fa riferimento la lista.

**Suggerimento:** Se viene restituito un menu degli errori quando si tenta di visualizzare una lista con formula allegata nell'editor di liste, è possibile selezionare **GOTO**, annotare la formula allegata al nome di lista e poi premere **[CLEAR]** **[ENTER]** per distaccare (azzerare) la formula. In seguito, si può usare l'editor di liste per trovare la causa dell'errore. Dopo aver apportato le modifiche appropriate, è possibile riallegare la formula al nome di lista.

Se non si desidera azzerare la formula, è possibile selezionare **QUIT**, visualizzare sullo schermo principale la lista cui si fa riferimento e trovare la causa dell'errore. Per modificare un elemento di una lista sullo schermo principale, memorizzare il nuovo valore in *nomeLista(elemento#)* (pagina 174).

### Distacco di una formula da un nome di lista

Esistono cinque metodi per distaccare una formula.

- ◆ Usare **dimL** per modificare la dimensione della lista (pagina 179).
- ◆ Usare *valore*→*nomeLista*(#*elemento*) per memorizzare *valore* ad un elemento della lista con formula allegata.
- ◆ Usare ""→*nomeLista*, dove *nomeLista* è la lista con formula allegata.
- ◆ Nell'editor di liste, spostare il cursore sul nome della lista con formula allegata e quindi premere **ENTER** **CLEAR** **ENTER**. Tutti gli elementi della lista vengono mantenuti, ma la formula viene distaccata e scompare il simbolo di blocco.
- ◆ Nell'editor di liste, spostare il cursore su un elemento della lista con formula allegata. Premere **ENTER**, modificare l'elemento e quindi premere **ENTER**. L'elemento cambia, la formula viene distaccata e il simbolo di blocco scompare. Tutti gli altri elementi della lista vengono mantenuti.

### Modifica di un elemento di una lista con formula allegata

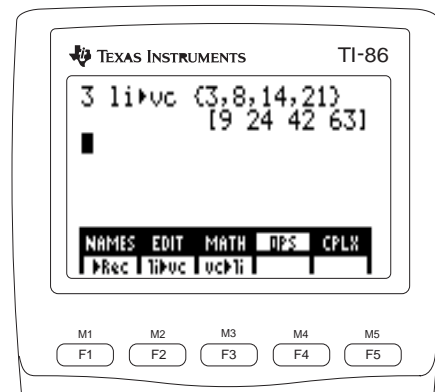
Come descritto qui sopra, uno dei metodi per distaccare una formula da un nome di lista consiste nel modificare un elemento dell'lista con formula allegata. La TI-86 ha una protezione che impedisce di distaccare inavvertitamente la formula da un nome di lista quando si sposta il cursore su uno degli elementi.

A causa della protezione, è necessario premere **ENTER** prima di poter modificare un elemento di una lista con formula allegata. La protezione non consente di eliminare un elemento di una lista con formula allegata. Per eliminare un elemento di una lista con formula allegata, è necessario prima distaccare la formula con uno dei metodi sopra descritti.



# 12 Vettori

I vettori nella TI-86.....	188
Creazione, memorizzazione e visualizzazione di un vettore .....	191
Uso di funzioni matematiche con i vettori ...	192



## I vettori nella TI-86

Un vettore è una matrice a una dimensione, disposto su una riga o una colonna. Gli elementi dei vettori possono essere reali o complessi. È possibile creare, visualizzare e modificare i vettori sullo schermo principale o nell'editor dei vettori. Quando si crea un vettore, gli elementi vengono memorizzati nel nome di vettore.

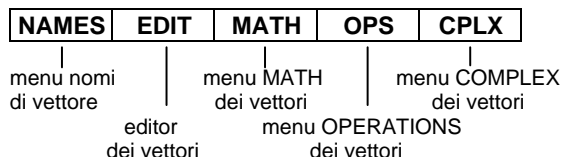
L'editor dei vettori della TI-86 visualizza un vettore in verticale. Sullo schermo principale, un vettore viene immesso e visualizzato in orizzontale. Quando si usa un vettore in un'espressione, la TI-86 interpreta automaticamente il vettore nella forma (vettore riga o vettore colonna) appropriata per l'espressione in questione. Ad esempio, per l'espressione *matrice*\**vettore* è appropriato un vettore colonna

Nella TI-86, è possibile memorizzare un massimo di 255 elementi in un vettore in forma rettangolare. I vettori bidimensionali o tridimensionali possono essere usati per definire il modulo e la direzione in uno spazio bidimensionale o tridimensionale. È possibile esprimere i vettori bidimensionali o tridimensionali in forme diverse, a seconda del tipo di vettore.

Per esprimere un...	Si immette...	E la TI-86 restituisce...
vettore bidimensionale rettangolare	$[x,y]$	$[x\ y]$
vettore bidimensionale cilindrico	$[r\angle\theta]$	$[r\angle\theta]$
vettore bidimensionale sferico	$[r\angle\theta]$	$[r\angle\theta]$
vettore tridimensionale rettangolare	$[x,y,z]$	$[x\ y\ z]$
vettore tridimensionale cilindrico	$[r\angle\theta,z]$	$[r\angle\theta\ z]$
vettore tridimensionale sferico	$[r\angle\theta\angle\phi]$	$[r\angle\theta\angle\phi]$

## Creazione, memorizzazione e visualizzazione di vettori

### Il menu VECTR (Vettore) $\boxed{2nd}$ [VECTR]



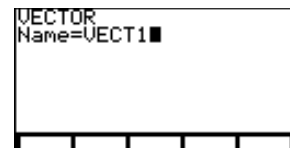
### Il menu VECTR NAMES (Nomi) $\boxed{2nd}$ [VECTR] $\boxed{F1}$

Il menu VECTR NAMES contiene, in ordine alfanumerico, tutti i nomi di vettore attualmente memorizzati. Per inserire un nome di vettore in corrispondenza della posizione del cursore, selezionarlo dal menu.

### Creazione di un vettore nell'editor dei vettori $\boxed{2nd}$ [VECTR] $\boxed{F2}$

- 1 Visualizzare lo schermo con l'indicatore di inserimento **Name=** per i vettori.
- 2 La modalità ALPHA-lock è attiva. Il menu VECTR NAMES viene visualizzato. Immettere un nome con una lunghezza da uno a otto caratteri e che inizi con una lettera.

$\boxed{2nd}$  [VECTR]  $\boxed{F2}$   
 $\boxed{V}$   $\boxed{E}$   $\boxed{C}$   $\boxed{T}$   
 $\boxed{ALPHA}$  1



La TI-86 fa distinzione tra maiuscole e minuscole nei nomi di vettore; ad esempio **VECT1**, **Vect1** e **vect1** sono tre nomi diversi.

↓ o ↑ nella prima colonna indica la presenza di altri elementi di vettore.

È possibile immettere una espressione in corrispondenza dell'indicatore di inserimento degli elementi di vettore.

- 3 Visualizzare l'editor dei vettori. Viene visualizzato anche il menu dell'editor dei vettori.
- 4 Confermare o modificare la dimensione *elementi* del vettore con un intero  $\geq 1$  e  $\leq 255$ . Il vettore è visualizzato; tutti gli elementi sono 0.
- 5 Immettere il valore di ogni elemento di vettore in corrispondenza di ogni indicatore di inserimento degli elementi di vettore. È possibile immettere espressioni. Per passare all'indicatore di inserimento successivo, premere **ENTER** o **↓**. Gli elementi di vettore vengono memorizzati in **VECT1**, che diventa una voce del menu VECTR NAMES.

**ENTER**

5 **ENTER**

**(-)** 5 **↓** 49

**↓** 2 **↓** 45 **↓** **.**

89 **↓** 1 **↓** 8

```
VECTOR:VECT1 5
e1=0
e2=0
e3=0
e4=0
e5=0
INSI DELI REAL
```

```
VECTOR:VECT1 5
e1=-5
e2=49
e3=2.45
e4=.89
e5=1.8
INSI DELI REAL
```

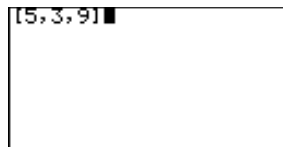
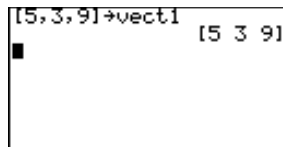
**Il menu dell'editor dei vettori** **2nd** **[VECTR]** *nomeVettore* **ENTER**

INSI	DELI	REAL		
------	------	------	--	--

- INSI** Inserisce un indicatore di inserimento di elemento vuoto (**e<sub>n</sub>=**) in corrispondenza della posizione del cursore; sposta verso il basso gli elementi correnti
- DELI** Elimina l'elemento dalla posizione del cursore e dal vettore; sposta gli elementi verso l'alto
- REAL** Converte ogni elemento di vettore complesso in un elemento di vettore reale nell'editor dei vettori

## Creazione di un vettore sullo schermo principale

- ❶ Definire l'inizio del vettore mediante [. [2nd] [I]
- ❷ Immettere singolarmente tutti gli elementi di vettore, separandoli uno dall'altro mediante una virgola. 5 [,] 3 [,] 9  
[2nd] [I]
- ❸ Definire la fine del vettore mediante ].
- ❹ Memorizzare il vettore in un nome di vettore con una lunghezza da uno a otto caratteri e che inizi con una lettera. Il vettore viene visualizzato in orizzontale e il nome di vettore diventa una voce del menu VECTR NAMES. [STO▶] [2nd] [alpha] [V]  
[E] [C] [T] [ALPHA]  
[ALPHA] 1 [ENTER]

Per eliminare un nome di vettore dalla memoria, usare lo schermo MEM DELETE:VECTR (Capitolo 17)

## Creazione di un vettore complesso

Se il vettore contiene un elemento complesso, tutti gli elementi del vettore vengono visualizzati in formato complesso. Ad esempio, quando si immette il vettore  $[1,2,(3,1)]$  la TI-86 visualizza  $[(1,0)(2,0)(3,1)]$ .

La sintassi per creare un vettore complesso da due vettori reali è:

*vettoreReale*+(0,1)*vettoreImmaginario*→*nomeVettoreComplesso*

*vettoreReale* contiene la parte reale di ogni elemento e *vettoreImmaginario* contiene la parte immaginaria.

## Visualizzazione di un vettore

Per visualizzare un vettore, inserire il nome di vettore sullo schermo principale e poi premere ENTER.

La sintassi per visualizzare un elemento specifico di *nomeVettore* sullo schermo principale o in un programma è:

*nomeVettore*(#*elemento*)

I risultati dei vettori bidimensionali e tridimensionali reali sono visualizzati in base all'impostazione corrente della modalità vettore: **RectV**, **CylV** o **SphereV** (Capitolo 1). Per ignorare l'impostazione di modalità, è possibile selezionare un'istruzione di conversione dei vettori dal menu VECTR OPS (pagina 194).

I vettori complessi vengono visualizzati solo in forma rettangolare.

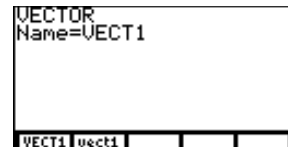
### Uso di un vettore in un'espressione

- ◆ È possibile immettere direttamente il vettore (ad esempio, **35-[5,10,15]**).
- ◆ È possibile usare **[ALPHA]** e **[2nd] [alpha]** per immettere un nome di vettore lettera per lettera.
- ◆ È possibile selezionare il nome di vettore dal menu VECTR NAMES (**[2nd] [VECTR] [F1]**).
- ◆ È possibile selezionare il nome di vettore dallo schermo VARS VECTR (**[2nd] [CATLG-VARS] [MORE] [F1]**).

*Quando si esegue l'espressione, la risposta viene visualizzata sotto forma di vettore.*

## Modifica di elementi e dimensioni dei vettori

- ❶ Visualizzare lo schermo con l'indicatore di inserimento per i vettori **Name=**. **[2nd] [VECTR]**  
**[F1]**
- ❷ Immettere il nome di vettore. Selezionarlo dal menu VECTR NAMES oppure digitarlo lettera per lettera. **[ENTER]**
- ❸ Visualizzare l'editor dei vettori.



È possibile usare **CLEAR**, **DEL** e **2nd [INS]** per modificare elementi della matrice. È inoltre possibile sovrascrivere i caratteri esistenti.

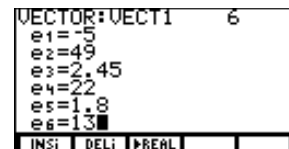
- 4 Modificare o confermare la dimensione del vettore.
- 5 Spostare il cursore sull'elemento desiderato e modificarlo. Continuare a spostare il cursore sugli altri elementi da modificare.
- 6 Salvare le modifiche e uscire dall'editor dei vettori.

6 **ENTER**

**22**

**13**

**EXIT**



La sintassi per usare **STO→** per modificare il valore di un elemento sullo schermo principale è:  
*valore*→*nomeVettore*(#*elemento*)

**Il menu VECTR MATH (Matematico)** **2nd [VECTR] [F3]**

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
cross	unitV	norm	dot	

- cross**(*vettoreA*,*vettoreB*) Restituisce il prodotto vettoriale (detto anche “prodotto vettore” o “prodotto esterno”) di *vettoreA* e *vettoreB*, entrambi dei quali sono vettori bidimensionali o tridimensionali reali o complessi; espressa con delle variabili, **cross**([a,b,c],[d,e,f]) restituisce [bf-ce cd-af ae-bd]
- unitV** *vettore* Restituisce il vettore unitario (versore), nel quale ogni elemento di un *vettore* reale o complesso è diviso per la norma del vettore
- norm** *vettore* Restituisce la norma di Frobenius ( $\sqrt{\sum(\text{reale}^2 + \text{immaginario}^2)}$ ) dove la somma è estesa a tutti gli elementi di un *vettore* reale o complesso
- dot**(*vettoreA*,*vettoreB*) Restituisce il prodotto scalare di *vettoreA* e *vettoreB*, entrambi i quali sono vettori reali o complessi; espressa con delle variabili, **dot**([a,b,c],[d,e,f]) restituisce [ad+be+cf]

Il menu VECTR OPS (Operazioni) **[2nd] [VECTR] [F4]**

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX	
dim	Fill	►Pol	►Cyl	►Sph	►
					►Rec
					li►vc
					vc►li

Premere **[STO►]** per immettere il simbolo  $\rightarrow$  dopo lunghezza.

**dim** *vettore*

Restituisce la dimensione di (o il numero di elementi in) *vettore*

*lunghezza*►**dim***nomeVettore* Crea un nuovo *nomeVettore* di *dimensione* specificata; tutti gli elementi sono 0

*lunghezza*►**dim***nomeVettore* Ridimensiona *nomeVettore* attribuendogli le dimensioni specificate (*lunghezza*)

**Fill**(*valore*,*nomeVettore*) Memorizza un *valore* reale o complesso in ogni elemento di *nomeVettore*

Per le funzioni di conversione qui sotto, le equazioni di conversione dei vettori tridimensionali per la forma cilindrica  $[r \ \theta \ z]$  sono:

$$x = r \cos\theta \quad y = r \sin\theta \quad z = z$$

Le equazioni di conversione dei vettori tridimensionali per la forma sferica  $[r \ \theta \ \phi]$  sono:

$$x = r \cos\theta \sin\phi \quad y = r \sin\theta \sin\phi \quad z = r \cos\phi$$

*vettore*►**Pol**

Visualizza un *vettore* bidimensionale in forma polare  $[r \angle \theta]$

*vettore*►**Cyl**

Visualizza un *vettore* bidimensionale o tridimensionale come vettore cilindrico  $[r \angle \theta \ 0]$  o  $[r \angle \theta \ z]$

*vettore*►**Sph**

Visualizza un vettore bidimensionale o tridimensionale come vettore sferico  $[r \angle \theta \ 0]$  o  $[r \angle \theta \ \phi]$

*vettoreComplesso*►**Rec**

Visualizza un vettore complesso bidimensionale o tridimensionale come vettore rettangolare  $[x \ y]$  o  $[x \ y \ z]$

**li►vc** *lista*

Converte una *lista* reale o complessa in un vettore



Gli elementi complessi sono validi solo per **li** e **vc**.

**vc**li *vettore*

Converte un *vettore* reale o complesso in una lista

**Il menu VECTR CPLX (Complesso)** **[2nd]** **[MATRX]** **[F5]**

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

**conj** *vettoreComplesso* Restituisce un vettore in cui ogni elemento è il complesso coniugato dell'elemento corrispondente di un *vettoreComplesso*

**real** *vettoreComplesso* Restituisce un vettore reale in cui ogni elemento è la parte reale dell'elemento corrispondente di un *vettoreComplesso*

**imag** *vettoreComplesso* Restituisce un vettore reale in cui ogni elemento è la parte immaginaria dell'elemento corrispondente di *vettoreComplesso*

**abs** *vettore* Restituisce un vettore reale in cui ogni elemento è il valore assoluto dell'elemento corrispondente di un *vettore* reale, oppure il modulo (valore assoluto) dell'elemento corrispondente di un *vettorecomplesso*

**angle** *vettoreComplesso* Restituisce un vettore reale in cui ogni elemento è **0** se l'elemento di *vettoreComplesso* è reale, oppure l'argomento se l'elemento di *vettoreComplesso* è immaginario; gli argomenti sono calcolati come  $\tan^{-1}(\text{Complesso} / \text{reale})$  compensato da  $+\pi$  nel secondo quadrante e da  $-\pi$  nel terzo quadrante

## Uso delle funzioni matematiche con un vettore

Per sommare o sottrarre due vettori, la dimensione di *vettoreA* deve essere uguale alla dimensione di *vettoreB*.

*vettoreA*+*vettoreB*

Somma ogni elemento di *vettoreA* all'elemento corrispondente di *vettoreB*; restituisce un vettore delle somme

*vettoreA*-*vettoreB*

Sottrae ogni elemento di *vettoreB* dall'elemento corrispondente di *vettoreA*; restituisce un vettore delle differenze

Non è possibile moltiplicare due vettori o dividere un vettore per un altro vettore.

*vettore*\**valore* o  
*valore*\**vettore*

Restituisce un vettore che è il prodotto di un *valore* reale o complesso per ogni elemento in un *vettore* reale o complesso

*matrice*\**vettore*

Restituisce un vettore che è il prodotto di ogni elemento di *vettore* per ogni elemento di *matrice*; le dimensioni di colonna di *matrice* e le dimensioni di *vettore* devono essere uguali

*vettore* / *valore*

Restituisce un vettore che è il quoziente di ogni elemento di *vettore* reale o complesso diviso per un *valore* reale o complesso

~*vettore*

(negazione) Cambia il segno di ogni elemento di *vettore*

== e ≠ sono nel menu TEST.

*vettoreA*==*vettoreB*

Restituisce **1** se ogni confronto di elementi corrispondenti è vero; restituisce **0** se anche solo uno dei confronti è falso

Round, iPart, fPart e int sono nel menu MATH NUM

*vettoreA*≠*vettoreB*

Restituisce **1** se almeno un confronto di elementi corrispondenti è falso

round(*vettore*[,*decimali*])

Arrotonda ogni elemento di *vettore* a 12 cifre, oppure arrotonda al numero di *decimali* specificato

iPart *vettore*

Restituisce la parte intera di ogni elemento di *vettore* reale o complesso

fPart *vettore*

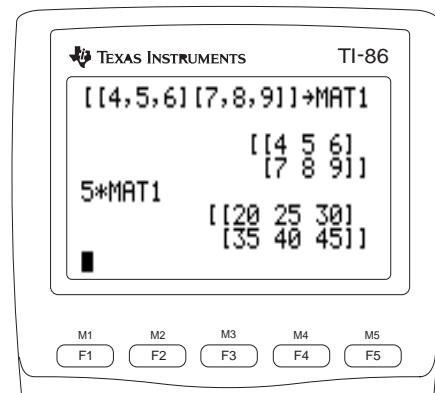
Restituisce la parte frazionaria di ogni elemento di *vettore* reale o complesso

int *vettore*

Restituisce il massimo intero maggiore o uguale a di ogni elemento di *vettore* reale o complesso.

# 13 Matrici

Matrici nella TI-86.....	198
Creazione, memorizzazione e visualizzazione di matrici.....	198
Uso di funzioni matematiche con le matrici.....	207



## Matrici nella TI-86

Una matrice è un vettore bidimensionale, strutturato in righe e colonne. Gli elementi della matrice possono essere reali o complessi. È possibile creare, visualizzare e modificare matrici sullo schermo principale o mediante l'editor delle matrici. Quando si crea una matrice, i suoi elementi vengono memorizzati nel nome di matrice.

## Creazione, memorizzazione e visualizzazione di matrici

### Il Menu **MATRX** (Matrice) **[2nd]** **[MATRX]**

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
menu dei nomi di matrice	editor delle matrici	menu matematico delle matrici	menu delle operazioni matriciali	menu delle matrici complesse

### Il Menu **MATRX NAMES** **[2nd]** **[MATRX]** **[F1]**

Il menu **MATRX NAMES** contiene tutti i nomi di matrice attualmente memorizzati, disposti in ordine alfabetico. Per inserire un nome di matrice in corrispondenza della posizione del cursore, premere l'apposito tasto di menu.

La TI-86 fa distinzione tra maiuscole e minuscole nei nomi di matrici; **MAT1** e **mat1** sono due nomi diversi.

Un segno di omissione (...) a una delle estremità delle righe di matrice indica la presenza di ulteriori colonne.

↓ o ↑ nell'ultima colonna indica la presenza di ulteriori righe.

### Creazione di una Matrice nell'editor delle matrici $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{[MTRX]}} \boxed{\text{[F2]}}$

- 1 Visualizzare lo schermo con l'indicatore di inserimento **Name=**
- 2 La modalità ALPHA-lock è attiva. Digitare un nome di lunghezza compresa tra uno e otto caratteri, che inizi con una lettera.
- 3 Visualizzare l'editor delle matrici e il menu MTRX editor.
- 4 Accettare o modificare la dimensione della matrice (*righe × colonne*) nell'angolo in alto a destra dello schermo, ( $1 \leq \text{righe} \leq 255$  e  $1 \leq \text{colonne} \leq 255$ ); la combinazione massima possibile dipende dalla quantità di memoria disponibile. La matrice viene visualizzata; tutti gli elementi sono 0.
- 5 Immettere il valore di ogni elemento della matrice in corrispondenza del relativo indicatore di inserimento (1,1= per la riga 1, colonna 1). E' possibile digitare delle espressioni. Per spostarsi all'elemento successivo, premere  $\boxed{\text{[ENTER]}}$ . Per spostarsi alla riga successiva, premere  $\boxed{\downarrow}$ .

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{[MTRX]}} \boxed{\text{[F2]}}$   
 $\boxed{\text{[M]}} \boxed{\text{[A]}} \boxed{\text{[T]}} \boxed{\text{[ALPHA]}}$   
 1

$\boxed{\text{[ENTER]}}$

10  $\boxed{\text{[ENTER]}}$  4  $\boxed{\text{[ENTER]}}$

$\boxed{(-)} \boxed{4} \boxed{\text{[ENTER]}}$  5  
 $\boxed{\text{[ENTER]}}$  9  $\boxed{\text{[ENTER]}}$  6  
 $\boxed{\text{[ENTER]}}$  1  $\boxed{\text{[ENTER]}}$   
 $\boxed{(-)} \boxed{3} \boxed{\text{[ENTER]}}$  7  
 $\boxed{\text{[ENTER]}}$  e così via

```
MTRX
Name=MAT1
```

```
MTRX: MAT1      10x4
[0] [0] [0] ...
[0] [0] [0] ...
[0] [0] [0] ...
[0] [0] [0] ...
[0] [0] [0] ...
1, 1=0
[INS] [DEL] [INS] [DEL] [REAL]
```

```
MTRX: MAT1      10x4
[5] [9] [6] ]
[-3] [7] [0] ]
[0] [0] [0] ]
[0] [0] [0] ]
[0] [0] [0] ]
[0] [0] [0] ]
2, 4=0
[INS] [DEL] [INS] [DEL] [REAL]
```

### Il menu dell'editor delle matrici $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{[MATRX]}} \boxed{\text{F2}} \text{nomeMatrice} \boxed{\text{ENTER}}$

INSr	DELr	INSc	DELC	►REAL
------	------	------	------	-------

- INSr** Inserisce una riga in corrispondenza della posizione del cursore; sposta le righe successive verso il basso
- DELr** Elimina la riga in corrispondenza della posizione del cursore; sposta le righe successive verso l'alto
- INSc** Inserisce una colonna in corrispondenza della posizione del cursore; sposta le colonne successive a destra
- DELC** Elimina la colonna in corrispondenza della posizione del cursore; sposta le colonne successive a sinistra
- REAL** Converte la matrice a elementi complessi visualizzata in una matrice a elementi reali

### Creazione di una matrice sullo schermo principale

- ❶ Definire l'inizio della matrice con [, poi definire l'inizio della prima riga con un'altra parentesi quadra [. Immettere gli elementi della riga, separandoli tra loro mediante virgole. Infine, definire la fine della prima riga con ].

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[}$   $\boxed{[}$   $\boxed{2\text{nd}} \boxed{[}$   $\boxed{[}$   
 $\boxed{2} \boxed{,}$   $\boxed{4} \boxed{,}$   $\boxed{6} \boxed{,}$   $\boxed{8}$   
 $\boxed{2\text{nd}} \boxed{]}$

$\boxed{[}$   $\boxed{[2,4,6,8]}$

- ❷ Definire l'inizio di ogni riga successiva con [. Immettere gli elementi della riga, separandoli tra loro mediante virgole. Definire la fine di ogni riga con ]. Poi, definire la fine della matrice con ].

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[}$   $\boxed{[}$   $\boxed{(-)}$   $\boxed{1} \boxed{,}$   
 $\boxed{(-)}$   $\boxed{3} \boxed{,}$   $\boxed{(-)}$   $\boxed{5} \boxed{,}$   
 $\boxed{(-)}$   $\boxed{7} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[}$   $\boxed{[}$   $\boxed{2\text{nd}}$   
 $\boxed{]}$

$\boxed{[}$   $\boxed{[2,4,6,8]}$   $\boxed{[}$   $\boxed{-1, -3, -5, -7]}$   $\boxed{]}$

Subito prima di  $\boxed{\text{STO} \blacktriangleright}$ , la parentesi chiusa non è necessaria.

Per eliminare dalla memoria un nome di matrice usare lo schermo MEM DELETE:MATRX.

- ③ Salvare la matrice in un nome di matrice. A questo scopo, digitare un nome con una lunghezza compresa tra uno e otto caratteri e che inizi con una lettera, oppure selezionare un nome dal menu MATRX NAMES. La matrice viene visualizzata. Se questa è stata appena creata, il nome della matrice diventa una voce del menu MATRX NAMES.

STO► [2nd] [alpha]  
[M][A][T]  
[ALPHA] [ALPHA] 1  
[ENTER]

```
[[2,4,6,8] [-1,-3,-5,-
7]]→mat1
[[2 4 6 8 ]
 [-1 -3 -5 -7]]
```

### Creazione di una matrice complessa

Se anche un solo elemento di una matrice è complesso, tutti gli elementi della matrice vengono visualizzati in forma complessa. Ad esempio, quando si immette la matrice  $[1,2,(3,1)]$  la TI-86 visualizza  $[(1,0) (2,0)] [(5,0) (3,1)]$ .

La sintassi per creare una matrice complessa da due matrici reali con le stesse dimensioni è:  
*matriceReale*+(0,1)*matriceImmaginaria*→*matriceComplessa*

*matriceReale* contiene la parte reale di ogni elemento e *matriceImmaginaria* contiene la parte immaginaria di ogni elemento.

### Visualizzazione di elementi di matrice, righe e sottomatrici

Per visualizzare gli elementi non inclusi nello schermo corrente, usare  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\uparrow$  e  $\downarrow$ .

Per visualizzare sullo schermo principale una matrice esistente, digitare il nome della matrice lettera per lettera o selezionarlo dal menu MATRX NAMES, poi premere [ENTER]. Viene visualizzato l'intero valore di ogni elemento. Elementi con valori molto grandi possono essere espressi esponenzialmente.

```
[[ -4 5 9 6 ]
 [ 1 -3 7 0 ]
 [ 0 0 0 0 ]
 [ 0 0 0 0 ]
 [ 0 0 0 0 ]
 [ 0 0 0 0 ]
 [ 0 0 0 0 ]↓
```

La sintassi per visualizzare elementi specifici di *nomeMatrice* è:  
*nomeMatrice(riga,colonna)*

```
MAT1(2,2)
-3
```

La sintassi per visualizzare una riga di *nomeMatrice* è:  
*nomeMatrice(riga)*

```
MAT1(2)
[1 -3 7 0]
```

La sintassi per visualizzare una sottomatrice di *nomeMatrice* è:  
*nomeMatrice(rigaInizio,colonnaInizio,rigaFine,colonnaFine)*

```
MAT1(1,2,2,3)
[[5 9]
 [-3 7]]
```

### Uso di una matrice in un'espressione

- ◆ È possibile immettere direttamente la matrice (ad esempio,  $5*[[2,3][3,5]]$ ).
- ◆ È possibile usare `[ALPHA]` e `[2nd] [alpha]` per digitare un nome di matrice lettera per lettera (ad esempio, `MAT1*3`).
- ◆ È possibile selezionare un nome di matrice dal menu `MATRIX NAMES` (`[2nd] [MATRIX] [F1]`).
- ◆ È possibile selezionare un nome di matrice dallo schermo `VARS MATRIX` (`[2nd] [CATLG-VARS] [MORE] [F2]`).

*Quando si esegue l'espressione, la risposta viene visualizzata in forma matriciale.*

### Modifica delle matrici nell'editor di matrici

- 1 Visualizzare lo schermo con l'indicatore di inserimento **Name=**
- 2 Immettere il nome della matrice. Digitarlo lettera per lettera o selezionarlo dal menu `MATRIX NAMES`

```
[2nd] [MATRIX]
[F2]
[M][A][T]
[ALPHA] 1
```

```
MATRIX
Name=MAT1
```



È possibile usare **CLEAR**, **DEL** e **2nd [INS]** per modificare gli elementi delle matrici. Inoltre, è possibile sovrascrivere i caratteri già esistenti.

- 3 Visualizzare l'editor delle matrici.
- 4 Modificare o confermare la dimensione delle righe, poi modificare o confermare la dimensione delle colonne.
- 5 Spostare il cursore sull'elemento desiderato e modificarlo. Continuare, spostando il cursore su altri elementi.
- 6 Salvare le modifiche e uscire dall'editor delle matrici.

**ENTER**

**5 DEL ENTER**

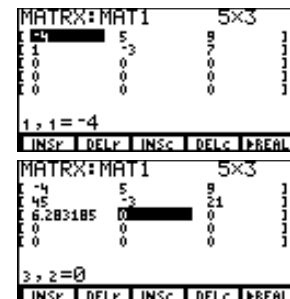
**3 ENTER**

**45 ENTER**

**21 ENTER 2**

**2nd [π] ENTER**

**EXIT**



## Modifica di matrici nello schermo principale

La sintassi per modificare il valore di un elemento di matrice è:

*valore* → *nomeMatrice*(*riga*,*colonna*)

La sintassi per modificare i valori di una intera riga di elementi è:

[*valoreA*,*valoreB*,...,*valore n*] → *nomeMatrice*(*riga*)

La sintassi per modificare i valori di parte di una riga, iniziando dalla colonna specificata è:

[*valoreA*,*valoreB*,...,*valore n*] → *nomeMatrice*(*riga*,*colonnaInizio*)

La sintassi per modificare i valori di una sottomatrice di *nomeMatrice* è:

[[*valoreA*,...,*valore n*] ... [*valoreA*,...,*valore n*]] → *nomeMatrice*(*rigaInizio*,*colonnaInizio*)

### Il menu MATRX MATH (Matematico) $\boxed{2nd}$ $\boxed{[MATRX]}$ $\boxed{F3}$

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX						
det	T	norm	eigVl	eigVc	► <table><tr><td>rnorm</td><td>cnorm</td><td>LU</td><td>cond</td><td></td></tr></table>	rnorm	cnorm	LU	cond	
rnorm	cnorm	LU	cond							

**det** *matrice* *Quadrata* Restituisce il determinante di una matrice quadrata

**matrice**<sup>T</sup> Restituisce una matrice trasposta; questa è costituita dallo scambio tra i suoi elementi (*riga, colonna*)

**norm** *matrice* Restituisce la norma di Frobenius ( $\sqrt{\sum(\text{reale}^2 + \text{immaginario}^2)}$ ) dove la somma è estesa a tutti gli elementi di una *matrice* reale o complessa

**eigVI** *matrice* Restituisce una lista degli autovalori normalizzati di una *matrice* quadrata reale o complessa

**eigVc** *matrice* Restituisce una matrice che contiene gli autovettori di una *matrice* quadrata reale o complessa; ogni colonna corrisponde ad un autovalore

**rnorm** *matrice* (norma di riga) Restituisce la maggiore tra le somme dei valori assoluti degli elementi (i moduli degli elementi complessi) di ogni riga di *matrice*

**cnorm** *matrice* (norma di colonna) Restituisce la maggiore tra le somme dei valori assoluti degli elementi (i moduli degli elementi complessi) di ogni colonna di *matrice*

**LU**(*matrice*, *nomeMatriceL*, *nomeMatriceU*, *nomeMatriceP*) Calcola la decomposizione LU (lower-upper) di Crout di una *matrice* reale o complessa; memorizza la matrice triangolare inferiore in *nomeMatriceL*, la matrice triangolare superiore in *nomeMatriceU* e la matrice di permutazione (che descrive gli scambi di righe effettuati durante il calcolo) in *nomeMatriceP*.

**cond** *matrice* **cnorm** *matrice* *Quadrata* \* **cnorm** *matrice* *Quadrata*<sup>-1</sup>; quanto più il prodotto è vicino a 1, tanto più si può prevedere che la *matrice* sia stabile nel suo comportamento con le funzioni matriciali

# Il menu MATRX OPS (Operazioni) [2nd] [MATRX] [F4]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX						
dim	Fill	ident	ref	rref	▶ <table><tr><td>aug</td><td>rSwap</td><td>rAdd</td><td>multR</td><td>mRAdd</td></tr></table>	aug	rSwap	rAdd	multR	mRAdd
aug	rSwap	rAdd	multR	mRAdd						
					▶ <table><tr><td>randM</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	randM				
randM										

Premere [STO▶] per immettere il simbolo ➔ dopo la parentesi grafa chiusa.

**dim** *matrice*

Restituisce le dimensioni di *matrice* sotto forma di lista {righe,colonne}

{*righe,colonne*}➔**dim** *nomeMatrice*

Crea un nuovo *nomeMatrice* con le dimensioni specificate

{*righe,colonne*}➔**dim** *nomeMatrice*

Ridimensiona *nomeMatrice* applicando le dimensioni specificate

**Fill**(*valore,nomeMatrice*)

Memorizza un *valore* reale o complesso in ogni elemento di *nomeMatrice*

**ident**(*righe,colonne*)

Restituisce la matrice quadrata identità delle dimensioni specificate

**ref** *matrice*

Restituisce la forma a scalini per righe di *matrice*

**rref** *matrice*

Restituisce la forma a scalini per righe di *matrice*

Quando si usa **aug**(, il numero di righe in *matriceA* deve essere uguale al numero di righe in *matriceB* o al numero di elementi in vettore.

**aug**(*matriceA,matriceB*)

Concatena *matriceA* e *matriceB*

**aug**(*matrice,vettore*)

Concatena *matrice* e vettore

**rSwap**(*matrice,rigaA,rigaB*)

Restituisce la matrice risultante dallo scambio di *rigaA* e *rigaB* di *matrice*

**rAdd**(*matrice,rigaA,rigaB*)

Restituisce una *matrice* con (*rigaA+rigaB*) di *matrice* memorizzate in *rigaB*

**multR**(*valore,matrice,riga*)

Restituisce una *matrice* con (*riga\*valore*) memorizzati in *riga*

Gli elementi delle matrici create con **randM** sono interi  $\geq -9$  e  $\leq 9$ .

**mRAdd(valore,matrice,rigaA,rigaB)** Restituisce una *matrice* con  $((\text{rigaA} * \text{valore}) + \text{rigaB})$  memorizzati in *rigaB*

**randM(righe,colonne)** Crea una matrice nelle dimensioni specificate, contenente elementi casuali

### Il menu **MATRIX CPLX (Complesso)** [2nd] [MATRIX] [F5]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

**conj** Restituisce una matrice in cui ogni elemento è il complesso coniugato dell'elemento *matriceComplessa* corrispondente di una *matrice* complessa

**real** Restituisce una matrice reale in cui ogni elemento è la parte reale dell'elemento *matriceComplessa* corrispondente di una *matrice* complessa

**imag** Restituisce una matrice reale in cui ogni elemento è la parte immaginaria dell'elemento *matriceComplessa* corrispondente di una *matrice* complessa

**abs** *matrice* Restituisce una matrice reale in cui ogni elemento è il valore assoluto dell'elemento corrispondente di una *matrice* reale, oppure il modulo dell'elemento corrispondente di una *matrice* complessa

**angle** Restituisce una matrice reale in cui ogni elemento è **0** se l'elemento della matrice è *matriceComplessa* reale, oppure l'argomento se l'elemento della *matriceComplessa* è immaginario; gli argomenti sono calcolati come  $\tan^{-1}(\text{immaginario} / \text{reale})$  compensati di  $+\pi$  nel secondo quadrante e di  $-\pi$  nel terzo quadrante

## Uso di funzioni matematiche con le matrici

Per sommare o sottrarre due matrici, la dimensione di *matriceA* deve essere uguale alla dimensione di *matriceB*.

*matriceA*+*matriceB*

Somma ogni elemento di *matriceA* all'elemento corrispondente di *matriceB*; restituisce la matrice delle somme

*matriceA*-*matriceB*

Sottrae ogni elemento di *matriceB* dall'elemento corrispondente di *matriceA*; restituisce la matrice delle differenze

Per moltiplicare due matrici, la dimensione delle colonne di *matriceA* deve essere uguale alla dimensione delle righe di *matriceB*.

*matriceA*\**matriceB* o  
*matriceB*\**matriceA*

Moltiplica *matriceA* per *matriceB*; restituisce la matrice quadrata dei prodotti

*matrice*\**valore* o  
*valore*\**matrice*

Restituisce una matrice che è il prodotto di *valore* per ogni elemento di *matrice*

*matrice*\**vettore*

Restituisce un vettore che è il prodotto di ogni elemento di *vettore* per ogni elemento di *matrice*; la dimensione delle colonne della matrice deve essere uguale alla dimensione delle righe del vettore

-*matrice*

(negazione) Cambia il segno di ogni elemento di *matrice*

Per immettere  $x^{-1}$ , premere [2nd] [x<sup>-1</sup>]. Non usare [x-VAR] [x<sup>-1</sup>] 1.

*MatriceQuadrata*<sup>-1</sup>

Restituisce la *matrice* inversa (non l'inverso di ogni elemento)

*matrice*<sup>2</sup>

Eleva al quadrato una *matrice* quadrata

*matriceQuadrata*<sup>potenza</sup>

Eleva una *matrice* quadrata alla *potenza* specificata

**e<sup>x</sup>**, **sin** e **cos** non restituiscono l'esponenziale, il seno o il coseno di ogni elemento della matrice.

**e<sup>x</sup>** *matriceQuadrata*

Restituisce la matrice quadrata esponenziale di una *matrice* quadrata reale

**sin** *matrice*

Restituisce la matrice quadrata seno di una *matrice* quadrata reale

**cos** *matrice*

Restituisce la matrice quadrata coseno di una *matrice* quadrata reale

Per eseguire confronti di tipo relazionale, *matriceA* e *matriceB* devono avere le stesse dimensioni.

**==** e **≠** sono nel menu TEST

**round**, **iPart**, **fPart** e **int** sono nel menu MATH NUM

***matriceA==matriceB***

***matriceA≠matriceB***

***round(matrice[,decimali])***

***iPart matrice***

***fPart matrice***

***int matrice***

Restituisce **1** se ogni confronto tra elementi corrispondenti è vero; restituisce **0** se almeno uno di essi è falso

Restituisce **1** se almeno un confronto tra elementi corrispondenti è falso

Arrotonda ogni elemento di *matrice* a 12 cifre, oppure a un numero specificato di *decimali*

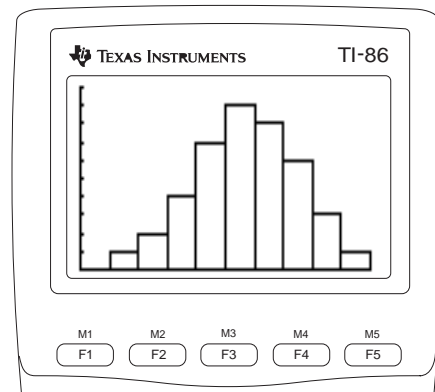
Restituisce la parte intera di ogni elemento di una *matrice* reale o complessa

Restituisce la parte frazionaria di ogni elemento di una *matrice* reale o complessa

Restituisce il massimo intero tra ogni elemento di una *matrice* reale o complessa

# 14 Statistica

Analisi statistica con la TI-86 .....	210
Impostazione di un'analisi statistica .....	210
Risultati di un'analisi statistica .....	214
Grafici dei dati statistici .....	217
Il menu STAT DRAW (Disegno) .....	224
Previsione di un valore di dati statistici .....	225



## Analisi statistica con la TI-86

Con la TI-86, è possibile analizzare dati statistici a una variabile e a due variabili, memorizzati in liste. I dati a una variabile hanno una variabile misurata. I dati a due variabili contengono coppie composte da una variabile indipendente e una variabile dipendente.

Quando si analizzano entrambi i tipi di dati, è possibile specificare una frequenza di presenza per i valori della variabile indipendente. Queste frequenze specificate devono essere numeri reali  $\geq 0$ .

## Impostazione di un'analisi statistica

- ❶ Immettere i dati statistici in una o più liste (Capitolo 11).
- ❷ Calcolare le variabili statistiche o applicare un modello ai dati.
- ❸ Rappresentare graficamente i dati.
- ❹ Tracciare il grafico dell'equazione di regressione per i dati rappresentati.

### Il menu STAT (Statistica) **[2nd]** **[STAT]**



*Sia premendo **[2nd]** **[STAT]** **[F2]** che premendo **[2nd]** **[LIST]** **[F4]**, viene visualizzato lo stesso editor di liste. Per una descrizione dettagliata dell'editor di liste, consultare il Capitolo 11.*



## Immissione dei dati statistici

I dati per l'analisi statistica sono memorizzati in liste, che possono essere create e modificate mediante l'editor di liste (Capitolo 11), sullo schermo principale (Capitolo 11) o all'interno di un programma (Capitolo 16). La TI-86 offre tre nomi di liste di sistema per uso statistico, **xStat** (lista della variabile x), **yStat** (lista della variabile y) e **fStat** (lista delle frequenze). Le funzioni statistiche della TI-86 utilizzano queste liste come impostazioni predefinite.

### Il menu LIST NAMES [2nd] [STAT] [F2] [F3]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
fStat	xStat	yStat		

*Il menu LIST NAMES riportato qui a fianco non contiene alcun nome di lista definito dall'utente.*

La modifica di un elemento di **xStat** o **yStat** azzerà qualsiasi valore memorizzato in variabili di risultato statistico.

- fStat** Una lista aggiornata automaticamente dei valori di frequenza usati nell'ultimo calcolo statistico che richiede l'uso di una frequenza; l'impostazione predefinita è una lista in cui ogni elemento è 1.
- xStat** Una lista aggiornata automaticamente dei valori tratti dalla lista x usati nell'ultima analisi statistica.
- yStat** Una lista aggiornata automaticamente dei valori tratti dalla lista y usati nell'ultima analisi statistica.

Le funzioni di STAT CALC memorizzano i risultati nelle variabili di risultato statistico (pagina. 216).

Le descrizioni della sintassi delle singole voci del menu STAT CALC sono riportate di seguito.

Nell'analisi di regressione, i risultati statistici vengono calcolati usando un'approssimazione con il metodo dei minimi quadrati.

**SinR** e **LgstR** vengono calcolati usando un'approssimazione iterativa con il metodo dei minimi quadrati.

### Il menu STAT CALC (Calcolo) **[2nd]** **[STAT]** **[F1]**

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARs
OneVa	TwoVa	LinR	LnR	ExpR

PwrR	SinR	LgstR	P2Reg	P3Reg
P4Reg	StReg			

<b>OneVa</b>	(una variabile) Analizza i dati con una variabile misurata
<b>TwoVa</b>	(due variabili) Analizza coppie di dati
<b>LinR</b>	(regressione lineare) Applica ai dati l'equazione del modello $y=a+bx$ ; visualizza i valori di <b>a</b> (pendenza) e <b>b</b> (intercetta sull'asse delle y)
<b>LnR</b>	(regressione logaritmica) Applica ai dati l'equazione del modello $y=a+b \ln(x)$ usando i valori trasformati $\ln(x)$ e y; visualizza i valori di <b>a</b> e <b>b</b>
<b>ExpR</b>	(regressione esponenziale) Applica ai dati l'equazione del modello $y=ab^x$ usando i valori trasformati x e $\ln(y)$ ; visualizza i valori di <b>a</b> e <b>b</b>
<b>PwrR</b>	(regressione su potenza) Applica ai dati l'equazione del modello $y=ax^b$ usando i valori trasformati $\ln(x)$ e $\ln(y)$ ; visualizza i valori di <b>a</b> e <b>b</b>
<b>SinR</b>	(regressione sinusoidale) Applica ai dati l'equazione del modello $y=a*\sin(bx+c)+d$ ; visualizza i valori di <b>a</b> , <b>b</b> , <b>c</b> e <b>d</b> ; <b>SinR</b> richiede almeno quattro punti dati; inoltre, richiede almeno due punti dati per ciclo per evitare stime di frequenza falsate
<b>LgstR</b>	(regressione logistica) Applica ai dati l'equazione del modello $y=a/(1+be^{-cx})+d$ ; visualizza <b>a</b> , <b>b</b> , <b>c</b> e <b>d</b>
<b>P2Reg</b>	(regressione quadratica) Applica ai dati il polinomio di secondo grado $y=ax^2+bx+c$ ; visualizza i valori di <b>a</b> , <b>b</b> e <b>c</b> ; per tre punti dati, l'equazione è un'approssimazione polinomiale; per quattro o più, è una regressione polinomiale; <b>P2Reg</b> richiede almeno tre punti dati

- P3Reg** (regressione cubica) Applica ai dati il polinomio di terzo grado  $y=ax^3+bx^2+cx+d$ ; visualizza i valori di **a**, **b**, **c** e **d**; per quattro punti, l'equazione è un'approssimazione polinomiale; per cinque o più, è una regressione polinomiale; **P3Reg** richiede almeno quattro punti dati
- P4Reg** (regressione su quartiche) Applica ai dati il polinomio di quarto grado  $y=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e$ ; visualizza i valori di **a**, **b**, **c**, **d** ed **e**; per cinque punti, l'equazione è un'approssimazione polinomiale; per sei o più, è una regressione polinomiale; **P4Reg** richiede almeno cinque punti dati
- StReg** (memorizza l'equazione di regressione) Inserisce **StReg** sullo schermo principale; immettere una *Variabile* e premere **[ENTER]**; l'equazione di regressione corrente viene memorizzata in variabile

Quando si seleziona **OneVa** o **TwoVa**, viene visualizzata l'abbreviazione **OneVar** o **TwoVar**.

Per **PwrR** e **ExpR**, gli elementi di *ListaX* e *Lista Y* devono essere numero interi  $\geq 1$ .

Il valore predefinito per *iterazioni* è 64.

La sintassi per **OneVa** è:

**OneVar** [*ListaX*,*ListaFrequenze*]

La sintassi per **TwoVa**, **LinR**, **LnR**, **ExpR**, **PwrR**, **P2Reg**, **P3Reg** e **P4Reg** è:

**TwoVar** [*ListaX*,*ListaY*,*ListaFrequenze*]

La sintassi per **LinR**, **LnR**, **ExpR**, **PwrR**, **p2Reg**, **P3Reg** e **P4Reg** è:

**TwoVar** [*ListaX*,*ListaY*,*ListaFrequenze*]

La sintassi per **SinR** è:

**SinR** [*iterazioni*,*ListaX*,*ListaY*,*periodo*,*Variabile*]'Equazione]

*periodo* è un valore stimato iniziale in cui iniziare il calcolo. *iterazioni* è il numero di iterazioni da effettuare; valori maggiori per le iterazioni forniscono un'approssimazione migliore, ma richiedono tempi di calcolo più lunghi.

La sintassi per **LgstR** è:

**LgstR** [*iterazioni*,*ListaX*,*ListaY*,*ListaFrequenze*,*Variabile*]'Equazione]

Per copiare il contenuto di **RegEq** in qualunque variabile dopo aver calcolato la regressione, la sintassi è:

**StReg**(variabile)

### Memorizzazione automatica dell'equazione di regressione

**LinR**, **LnR**, **ExpR**, **PwrR**, **SinR**, **LgstR**, **P2Reg**, **P3Reg** e **P4Reg** sono modelli di regressione. Ogni modello di regressione ha un argomento facoltativo, *VariabileEquazione*, per il quale è possibile specificare una variabile di equazione, come ad esempio **y1**. Al momento dell'esecuzione, l'equazione di regressione viene automaticamente memorizzata nella variabile di equazione specificata e la funzione viene selezionata.

Indipendentemente dal fatto che si specifichi o meno una variabile di equazione per **yn**, l'equazione di regressione è sempre memorizzata nella variabile di risultato **RegEq**, che è una voce del menu STAT VARS. L'equazione di regressione mostra i valori effettivi del risultato.

Il risultato di una regressione polinomiale, di una regressione sinusoidale o di una regressione logica viene memorizzato in **PRegC** (coefficienti della regressione polinomiale). **PRegC** è una lista che contiene i coefficienti di un'equazione. Ad esempio, per **P3Reg** il risultato **PRegC={3 5 -2 7}** rappresenta  $y=3x^3+5x^2-2x+7$ .

**PRegC** è l'unica variabile di risultato statistico calcolata di una regressione polinomiale.

## Risultati di un'analisi statistica

Le funzioni statistiche a una e a due variabili condividono le variabili di risultato.

Quando si esegue un'analisi statistica, i risultati calcolati vengono memorizzati nelle variabili di risultato e i dati delle liste utilizzate nell'analisi vengono memorizzati in **xStat**, **yStat** e **fStat**. Se si modifica una lista o si cambia il tipo di analisi, tutte le variabili statistiche vengono azzerate.

### Menu STAT VARS (Variabili statistiche) [2nd] [STAT] [F5]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
$\bar{x}$	$\sigma x$	<b>Sx</b>	$\bar{y}$	$\sigma y$

Le variabili statistiche sono calcolate e memorizzate come illustrato nella tabella della pagina successiva.

È possibile utilizzare i tasti ALPHA o alpha e il menu CHAR GREEK per immettere alcune variabili di risultato.

►	<b>Sy</b>	$\Sigma x$	$\Sigma x^2$	$\Sigma y$	$\Sigma y^2$
►	$\Sigma xy$	<b>RegEq</b>	<b>corr</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
►	<b>n</b>	<b>minX</b>	<b>maxX</b>	<b>minY</b>	<b>maxY</b>
►	<b>Med</b>	<b>PRegC</b>	<b>Qrtl1</b>	<b>Qrtl3</b>	<b>tolMe</b>

Per inserire una variabile di risultato nella posizione del cursore, selezionare la variabile dal menu STAT VARS oppure selezionare la variabile dallo schermo di selezione VARS STAT.

- ◆ Per utilizzare una variabile di risultato in un'espressione, inserirla in corrispondenza della posizione del cursore appropriata.
- ◆ Per visualizzare il valore di una variabile di risultato, inserirla sullo schermo principale e premere [ENTER].
- ◆ Per memorizzare i risultati in un'altra variabile dopo il calcolo, inserire la variabile di risultato sullo schermo principale, premere [STO►], immettere una nuova variabile e quindi premere [ENTER].

	Variabili di risultato	Stat. a 1 var.	Stat. a 2 var	Altre	Variabili di risultato	Stat. a 1 var	Stat. a 2 var	Altre
<i>Nella tabella vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni:</i> <i>pop. = popolazione</i> <i>dev. std = deviazione standard</i> <i>coeff. = coefficiente</i> <i>int. = intercetta</i> <i>eq. reg. = equazione di regressione</i> <i>pti = punti</i> <i>min = minimo</i> <i>max = massimo</i>	media dei valori x	$\bar{x}$	$\bar{x}$		coeff. di correlazione			<b>corr</b>
	dev. std di pop. di x	$\sigma x$	$\sigma x$		int. y dell'eq. reg.			<b>a</b>
	dev. std del campione x	<b>Sx</b>	<b>Sx</b>		pendenza dell'eq. reg.			<b>b</b>
	media dei valori y		$\bar{y}$		coeff. di regressione /approssimazione			<b>a, b</b>
	dev. std di pop. di y		$\sigma y$		numero di pti dati	<b>n</b>	<b>n</b>	
	dev. std del campione x		<b>Sy</b>		min dei valori di y	<b>minX</b>	<b>minX</b>	
	somma dei valori x	$\Sigma x$	$\Sigma x$		max dei valori di x	<b>maxX</b>	<b>maxX</b>	
	somma dei valori x <sup>2</sup>	$\Sigma x^2$	$\Sigma x^2$		min dei valori di y		<b>minY</b>	
	somma dei valori y		$\Sigma y$		max dei valori di y		<b>maxY</b>	
	somma dei valori y <sup>2</sup>		$\Sigma y^2$		mediana	<b>Med</b>		
	somma di x * y		$\Sigma xy$		1° quartile			<b>Qrt1</b>
	equazione di regressione			<b>RegEq</b>	3° quartile			<b>Qrt13</b>
	coeff. polinomiali di <b>LgstR</b> e coeff. di <b>SinR</b>			<b>a (int.-y) b (pendenza)</b>	coeff. polinomiali di <b>LgstR</b> e coeff. di <b>SinR</b>			<b>PRegC</b>

Il primo quartile (**Qrtl1**) è la mediana dei punti tra **minX** e **Med** (mediana). Il terzo quartile (**Qrtl3**) è la mediana dei punti tra **Med** e **maxX**.

Quando si calcola una regressione logistica, in **tolMet** (**tolMe**) viene memorizzato **1** se, prima che la calcolatrice giungesse a un risultato, è stato soddisfatto il criterio rappresentato dalla tolleranza interna della TI-86; se ciò non è accaduto, in **tolMet** viene memorizzato **0**.

## Grafici dei dati statistici

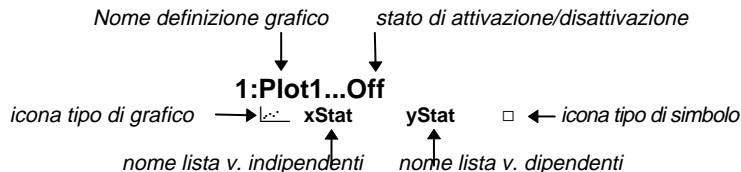
È possibile rappresentare graficamente uno, due o tre insiemi di dati di liste statistiche. I cinque tipi di grafico disponibili sono il grafico a dispersione, il grafico a linee xy, l'istogramma, il grafico a riquadro modificato e il grafico a riquadro semplice.

- ❶ Memorizzare i dati statistici in una o più liste (Capitolo 11).
- ❷ Selezionare o deselezionare le funzioni nell'editor delle equazioni corrente come necessario (Capitolo 5).
- ❸ Definire il grafico statistico.
- ❹ Attivare le definizioni di grafico da visualizzare.
- ❺ Definire lo schermo grafico (variabili di finestra) (Capitolo 5).
- ❻ Visualizzare ed esplorare i grafici rappresentati (Capitolo 6).

**Lo schermo di stato STAT PLOT** **[2nd]** **[STAT]** **[F3]**

Lo schermo di stato STAT PLOT riassume le impostazioni di **Plot1**, **Plot2** e **Plot3**. L'illustrazione che segue mostra le impostazioni di **Plot1**. Questo schermo non è interattivo. Per modificare un'impostazione, selezionare **PLOT1**, **PLOT2** o **PLOT3** dal menu dello schermo di stato STAT PLOT.

*Questo schermo mostra le impostazioni predefinite del grafico statistico. Se si seleziona un altro tipo di grafico, alcuni indicatori di inserimento possono cambiare.*

**Il menu STAT PLOT (Definizione)** **[2nd]** **[STAT]** **[F3]**

PLOT1	PLOT2	PLOT3	P1On	P1Off
-------	-------	-------	------	-------

**PLOT1** Visualizza l'editor del grafico statistico di **Plot1**

**PLOT2** Visualizza l'editor del grafico statistico di **Plot2**

**PLOT3** Visualizza l'editor del grafico statistico di **Plot3**

**P1On** [1,2,3] Attiva tutti i grafici statistici (se non vengono immessi argomenti) o attiva solo i grafici specificati

**P1Off** [1,2,3] Disattiva i grafici statistici (se non vengono immessi argomenti) o disattiva solo i grafici specificati

*In questo manuale, le parentesi ([ e ]) nella sintassi specificano argomenti facoltativi. Non immettere le parentesi quadre, tranne che per i vettori e le matrici.*

Per attivare o disattivare tutti e tre i grafici statistici, selezionare **P1On** o **P1Off** dal menu STAT PLOT. **P1On** o **P1Off** viene inserita sullo schermo principale. Premere **[ENTER]**. Tutte i grafici statistici ora sono attivati o disattivati.

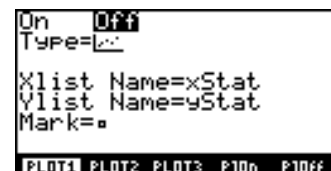


## Impostazione del grafico statistico

*Non è necessario attivare un grafico statistico per modificare le impostazioni.*

Per impostare un grafico statistico, selezionare **PLOT1**, **PLOT2** o **PLOT3** dal menu STAT PLOT. Appare l'editor del grafico statistico per il grafico in questione.

Ogni tipo di grafico statistico ha un editor specifico. Lo schermo a destra mostra l'editor predefinito dei grafici statistici  $\text{L}\cdot\text{L}$  (grafico a dispersione). Selezionando un altro tipo di grafico, alcuni indicatori di inserimento potranno cambiare.



## Attivazione e disattivazione di un grafico statistico

Quando si visualizza un editor del grafico statistico, il cursore lampeggiante è posizionato su **On**.

- ◆ Per attivare il grafico statistico, premere **ENTER**.
- ◆ Per disattivare il grafico statistico, premere **▸** **ENTER**.

*Per attivare o disattivare la definizione di grafico è possibile utilizzare anche le voci **P1On** o **P1Off** del menu STAT PLOT.*

Per visualizzare il menu **PLOT TYPE**, spostare il cursore sull'icona del tipo di grafico desiderato quando appare l'indicatore di inserimento **Type=**.

Quando si seleziona un grafico statistico, l'aspetto dell'editor può cambiare.

### Il menu **PLOT TYPE** (Selezione di un tipo di grafico)

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PIOn	PIOff
SCAT	xyLINE	MBOX	HIST	BOX


Quando appare...	Immettere queste informazioni...	Impostazione predefinita:	Menu visualizzato:
<b>Xlist Name=</b>	nome della lista dei dati indipendenti	<b>xStat</b>	menu LIST NAMES
<b>Ylist Name=</b>	nome della lista dei dati dipendenti	<b>yStat</b>	menu LIST NAMES
<b>Freq=</b>	nome della lista delle frequenze (oppure <b>1</b> )	<b>fStat</b> (valore predefinito: 1)	menu LIST NAMES
<b>Mark=</b>	simbolo grafico ( $\square$ o $\circ$ o $\bullet$ )	$\square$ (nessuno per <b>HIST</b> o <b>BOX</b> )	menu PLOT MARK

- ◆ Ogni lista immessa in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Xlist Name=** viene memorizzata nel nome di lista **xStat**.
- ◆ Ogni lista immessa in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Ylist Name=** viene memorizzata nel nome di lista **yStat**.
- ◆ Ogni lista immessa in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Freq** viene memorizzata in **fStat**.

## Caratteristiche dei tipi di grafico

I grafici statistici sono visualizzati sullo schermo grafico **GRAPH** **F5** come definito dai valori delle variabili di finestra (Capitolo 5). Nei grafici statistici si possono usare alcuni strumenti grafici.

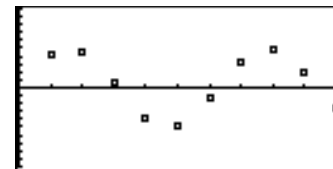
Per questi esempi di grafico statistico, tutte le funzioni sono deselezionate. Inoltre, i menu sono stati eliminati dallo schermo con **CLEAR**.


 **SCAT** (grafico a dispersione) rappresenta graficamente i punti dati in **Xlist Name** e **Ylist Name** come coppie di coordinate, utilizzando per ogni punto dato un quadratino ( $\square$ ), una crocetta ( $+$ ) o un punto ( $\bullet$ ). **Xlist Name** e **Ylist Name** devono avere la stessa lunghezza. **Xlist Name** e **Ylist Name** possono essere la stessa lista.

```
Off Off
Type=
Xlist Name=xStat
Ylist Name=yStat
Mark=
PLOT1 PLOT2 PLOT3 P10n P10ff
```

Nell'esempio:  
**xStat**={1 2 3 4 5 6 7 8 9 10}  
**yStat**=5 sin(xStat)

Valori delle variabili di finestra:  
**xMin**=0      **yMin**=-10  
**xMax**=10     **yMax**=10

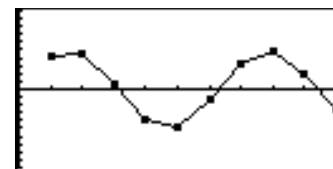


 **xyLINE** è un grafico a dispersione in cui i punti dati vengono rappresentati graficamente e connessi tra loro rispettando l'ordine in cui appaiono in **Xlist Name** e **Ylist Name**. È possibile utilizzare **SortA** o **SortD** dal menu **LIST OPS** (Capitolo 11) per ordinare le liste prima di rappresentarli graficamente.

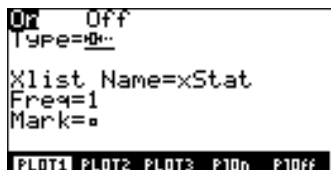
```
Off Off
Type=
Xlist Name=xStat
Ylist Name=yStat
Mark=
PLOT1 PLOT2 PLOT3 P10n P10ff
```

Nell'esempio:  
**xStat**={1 2 3 4 5 6 7 8 9 10}  
**yStat**=5 sin(xStat)

Valori delle variabili di finestra:  
**xMin**=0      **yMin**=-10  
**xMax**=10     **yMax**=10



☐... **MBOX** (grafico a riquadro modificato) rappresenta graficamente i dati a una variabile, come il box plot semplice, ma in questa modalità i punti sono  $1.5 \times$  (dominio interquartili) oltre i quartili. Il dominio interquartili è definito come la differenza tra il terzo quartile  $Q_3$  e il primo quartile  $Q_1$ . Questi punti sono rappresentati singolarmente oltre i "baffi" (i segmenti che fuoriescono a sinistra e a destra del riquadro), usando il **Mark** (☐ o + o •) selezionato.

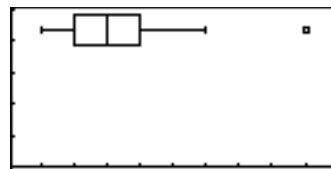


*I "baffi" sono i segmenti che fuoriescono a sinistra e a destra del riquadro.*

*Nell'esempio:*

**xStat={1 2 2 2.5 3 3.3 4 4 2 6 9}**

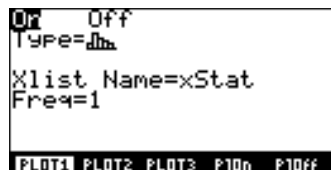
*I valori delle variabili di finestra vengono impostati selezionando ZDATA dal menu GRAPH ZOOM*



È possibile tracciare questi punti, che sono chiamati valori erratici. Quando esistono i valori erratici, al termine di ogni whisker appare un indicatore di inserimento  $x=$ . Quando non esistono valori erratici, gli indicatori di inserimento al termine di ogni whisker sono **xMin** e **xMax**. **Q1**, **Med** (mediana) e **Q3** definiscono il box plot.

I grafici a riquadro modificati vengono rappresentati rispetto a **xMin** e **xMax**, ma ignorano **yMin** e **yMax**. Quando si tracciano due grafici a riquadro modificati, il primo viene visualizzato nella parte superiore dello schermo e il secondo al centro. Quando sono presenti tre grafici a riquadro, il primo viene visualizzato nella parte superiore, il secondo al centro e il terzo nella parte inferiore dello schermo.

**HIST** (istogramma) rappresenta graficamente i dati in una variabile. Il valore della variabile di finestra **xScl** determina la larghezza di ogni barra, a partire da **xMin**. **ZoomStat** aggiorna **xMin**, **xMax**, **yMin** e **yMax** in modo da includere tutti i valori e inoltre aggiorna **xScl**.  $(xMax - xMin) / xScl \leq 47$  deve essere vera. Un valore appartenente al bordo di una barra viene riportato nella barra a destra.

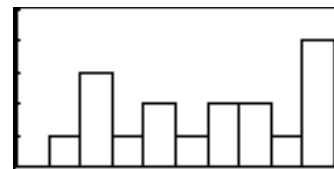


Nell'esempio:

**xStat**={1 2 2 2 3 8 9 5 6 6 7 7  
4 4 9 9 9}

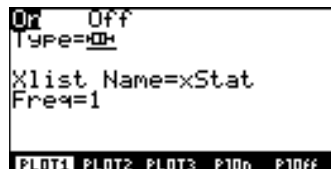
Valori delle variabili di finestra:

**xMin**=0      **yMin**=0  
**xMax**=10    **yMax**=5



I "baffi" sono i segmenti che fuoriescono a sinistra e a destra del riquadro.

**BOX** (grafico a riquadro semplice) rappresenta i dati in una variabile. I "baffi" sul grafico si estendono dal punto dato minimo dell'insieme (**xMin**) al primo quartile (**Q1**) e dal terzo quartile (**Q3**) al punto massimo (**xMax**). Il grafico a riquadro è definito da **Q1**, **Med** (mediana) e **Q3**.



Nell'esempio:

**xStat**={1 2 2 2.5 3 3.3 4 4 2 6 9}

I valori delle variabili di finestra vengono impostati selezionando **ZDATA** dal menu **GRAPH ZOOM**



I grafici a riquadro vengono rappresentati rispetto a **xMin** e **xMax**, ma ignorano **yMin** e **yMax**. Quando si tracciano due grafici a riquadro, il primo viene visualizzato nella parte superiore dello schermo e il secondo al centro. Quando sono presenti tre grafici a riquadro, il primo viene visualizzato nella parte superiore, il secondo al centro e il terzo nella parte inferiore dello schermo.

## Il menu STAT DRAW (Disegno)

**2nd** **[STAT]** **F4**

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARs
HIST	SCAT	xyLINE	BOX	MBOX



DRREG	CLDRW	DrawF	STPIC	RCPIC
-------	-------	-------	-------	-------

Quando si seleziona una delle prime cinque voci del menu STAT DRAW, la TI-86 rappresenta i dati memorizzati nelle liste **xStat** e **yStat**.

<b>HIST</b>	Disegna un istogramma di dati in una variabile
<b>SCAT</b>	Disegna un grafico a dispersione dei punti dati
<b>xyLINE</b>	Disegna i punti dati e una linea che collega ogni punto al successivo
<b>BOX</b>	Disegna un box plot dei punti dati
<b>MBOX</b>	Disegna un box plot modificato dei punti dati
<b>DRREG</b>	(disegna l'equazione di regressione) Disegna l'equazione di regressione corrente
<b>CLDRW</b>	(azzerà i disegni) Visualizza il grafico corrente senza alcun disegno
<b>DrawF</b> <i>funzione</i>	(disegna una funzione) Visualizza il grafico di <i>funzione</i> sotto forma di disegno
<b>STPIC</b>	(memorizza un'immagine) Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> della variabile di immagine; immettere un nome di variabile valido che inizi con una lettera e quindi premere <b>[ENTER]</b> per memorizzare l'immagine corrente
<b>RCPIC</b>	(richiama un'immagine) Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> della variabile di immagine e il relativo menu; selezionare o immettere un nome di variabile valido e quindi premere <b>[ENTER]</b> ; l'immagine memorizzata viene ridisegnata

## Previsione di un valore di dati statistici

Usando l'editor delle previsioni, è possibile prevedere un valore della  $x$  o un valore della  $y$  basato sull'equazione di regressione corrente. Per utilizzare l'editor delle previsioni, un'equazione di regressione deve essere memorizzata in **RegEq**.

- 1 Immettere i dati statistici nell'editor di liste. Lo schermo a destra illustra tutti gli elementi di **fStat** come **1**, ma non è necessario immetterli. **1** è il valore predefinito per tutti gli elementi di **fStat**. Comunque, se altri elementi sono memorizzati in **fStat**, è necessario eliminarli.

[2nd] [STAT] [F2]  
 . 1 ▾ 1 . 1  
 ▾ 2 ▾ 4 ▾ 5  
 ▾ ▸ 1 ▾ 2  
 ▾ 3 ▾ 4 ▾ 2

xStat	yStat	fStat	
1	1	1	
1	1	1	
2	1	1	
4	2	1	
5	2	1	
fStat(6) =			
[<] [>] NAMES " OPS			

- 2 Visualizzare lo schermo principale.
- 3 Eseguire una regressione lineare di **xStat** e **yStat**. I risultati statistici vengono visualizzati.
- 4 Eliminare il menu **STAT CALC** per visualizzare tutti i risultati, incluso **n**.
- 5 Visualizzare l'editor delle previsioni. Il modello di regressione corrente viene visualizzato sulla prima riga in alto.

[EXIT]  
 [2nd] [STAT] [F1]  
 [F3] [ENTER]  
 [EXIT]

```
LinReg
y=a+bx
a=1.65548262
b=.305130075
corr=.54274108
n=5
```

CALC EDIT PLOT DRAW VARS

- 6 Immettere **x=3** e quindi spostare il cursore in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **y=**.
- 7 Selezionare **SOLVE** dal menu dell'editor delle previsioni per risolvere la **y** in **x=3**. Un quadratino indica la soluzione. È possibile continuare a utilizzare l'editor delle previsioni con altri valori di **x** o **y**.

[MORE] [F1]  
 3 ▾

```
FORECAST:LinReg
x=3
y=
```

SOLVE

[F5]

```
FORECAST:LinReg
x=3
y=2.5708728422076
```

SOLVE

*I valori immessi in corrispondenza degli indicatori di inserimento dell'editor delle previsioni devono essere numeri reali o espressioni che si riducono in numeri reali.*

*Se il calcolo più recente è stato una regressione polinomiale, è possibile prevedere solo il valore di **y**.*

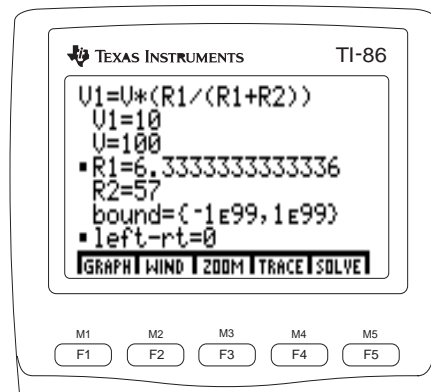
Quando si utilizza **FCST**, i valori di **x**, **y** e **Ans** non vengono aggiornati. Per memorizzare il valore di **x** o il valore di **y**, spostare il cursore sulla variabile da memorizzare, premere **[STO▶]**, immettere un nome di variabile valido in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Sto**, quindi premere **[ENTER]**.



# 15

## Risoluzione di equazioni

Introduzione: il risolutore di equazioni .....	227
Immissione di un'equazione mediante l'apposito editor.....	229
Configurazione dell'editor del risolutore interattivo .....	230
Risoluzione rispetto alla variabile incognita .....	233
Il grafico della soluzione.....	234
Gli strumenti grafici del risolutore .....	234
Il risolutore di sistemi .....	235
Ricerca delle radici di un'equazione polinomiale.....	238



## Introduzione: il risolutore di equazioni

Il risolutore di equazioni consente di immettere un'espressione o un'equazione, memorizzare valori in tutte le variabili tranne una nell'espressione o nell'equazione e quindi risolverle rispetto alla variabile incognita. Questa è solo un'introduzione al risolutore. Per informazioni più dettagliate, leggere l'intero capitolo.

Il menu **VARS EQU** è una versione dello schermo **VARS EQU** sotto forma di menu (capitolo 2).

In questo esempio, viene immessa la formula relativa a un partitore di tensione

**R1** e **R2** rappresentano i resistori.

**V1** e **V2** rappresentano il voltaggio.

Per risolvere un'equazione rispetto alla variabile incognita sullo schermo principale o nell'editor del programma, selezionare **Solver** dal **CATALOG** (Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni).

- 1 Visualizzare l'editor di immissione delle equazioni. Il menu **VARS EQU** appare alla base dello schermo.
- 2 Immettere un'equazione. Quando si preme il tasto **[ENTER]**, vengono visualizzati l'editor del risolutore interattivo e il menu del risolutore.
- 3 Immettere i valori di ogni variabile, ad eccezione della variabile incognita **R1**. Alcune variabili potrebbero contenere valori memorizzati in precedenza.
- 4 Spostare il cursore sulla variabile rispetto alla quale si desidera ottenere la soluzione. È possibile immettere un valore stimato.
- 5 Risolvere l'equazione rispetto alla variabile. Dei quadratini contrassegnano sia la variabile della soluzione che l'equazione **left-rt=0** (primo membro dell'equazione meno secondo). Se si modifica un valore o si abbandona lo schermo attivo, i quadratini scompaiono.

**[2nd] [SOLVER]**  
**[ALPHA] [V] 1 [ALPHA]**  
**[=] [ALPHA] [V] [ ]**  
**[ALPHA] [R] 1 [÷] [ ]**  
**[ALPHA] [R] 1 [+]**  
**[ALPHA] [R] 2 [ ] [ ]**  
**[ENTER]**

**10 [ ] 100 [ ] 57**



**[F5]**

```

eqn:U1=V(R1/(R1+R2))
U1=
V=
R1=
R2=
bound=(-1e99,1e99)
GRAPH WIND ZOOM TRACE SOLVE

```

```

U1=V(R1/(R1+R2))
U1=10
V=100
R1=
R2=57
bound=(-1e99,1e99)
GRAPH WIND ZOOM TRACE SOLVE

```

```

U1=V(R1/(R1+R2))
U1=10
V=100
R1=8.33333333333336
R2=57
bound=(-1e99,1e99)
left-rt=0
GRAPH WIND ZOOM TRACE SOLVE

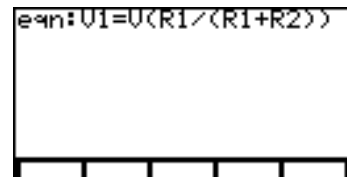
```

## Immissione di un'equazione mediante l'apposito editor

Il risolutore di equazioni utilizza due editor: l'editor di immissione delle equazioni, che consente di immettere e modificare l'equazione da risolvere, e l'editor del risolutore interattivo, che consente di immettere i valori noti delle variabili, selezionare la variabile rispetto alla quale si desidera risolvere e visualizzare la soluzione.

Per visualizzare l'editor di immissione delle equazioni, premere **[2nd]** **[SOLVER]**. Questo editor permette di:

- ◆ Immettere direttamente un'equazione.
- ◆ Immettere direttamente una variabile di equazione già definita, oppure selezionarla dal menu VARS EQU.
- ◆ Richiamare il contenuto di una variabile di equazione già definita.



Quando si immette o si modifica un'equazione, la TI-86 la memorizza automaticamente nella variabile **eqn**.

Il menu VARS EQU è una versione dello schermo VARS EQU sotto forma di menu (Capitolo 2). Le voci del menu sono tutte le variabili in cui è memorizzata un'equazione. Il menu include tutte le variabili di equazione selezionate e deselezionate, definite negli editor delle equazioni di tutte e quattro le modalità grafiche (Capitoli 5, 8, 9 e 10). Le voci del menu sono in ordine alfanumerico.

- ◆ Se si seleziona una variabile di equazione dal menu, questa viene inserita in corrispondenza della posizione del cursore, sovrascrivendo i caratteri per tutta la lunghezza del nome della variabile.
- ◆ Premendo il tasto **[2nd]** **[RCL]**, si seleziona una variabile di equazione dal menu e quando si preme **[ENTER]**, il contenuto della variabile viene inserito in corrispondenza della posizione del cursore.

*L'equazione può contenere più di una variabile a sinistra del segno uguale, come in  $A+B=C+\sin D$ .*

*È possibile visualizzare altri menu nell'editor di immissione delle equazioni.*

*Un simbolo di omissione (...) indica che un'equazione immessa continua oltre i limiti dello schermo. Per spostarsi direttamente all'inizio dell'equazione, premere **[2nd]** **[←]**; per spostarsi direttamente alla fine, premere **[2nd]** **[→]**.*

Se si immette una variabile di equazione, la TI-86 la converte automaticamente nell'equazione **exp=variabileEquazione**. Se si immette direttamente un'espressione, la TI-86 la converte automaticamente nell'equazione **exp=espressione**.

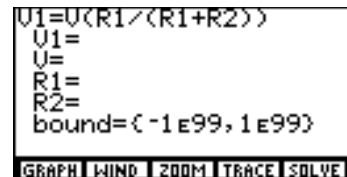
## Configurazione dell'editor del risolutore interattivo

*Nell'esempio, l'equazione  $V1=V*(R1/(R1+R2))$  è stata immessa nell'editor di immissione delle equazioni.*

*Se è stata immessa un'espressione come **eqn**, allora **exp=** è la prima variabile disponibile sotto forma di indicatore di inserimento nell'editor del risolutore interattivo.*

Dopo avere memorizzato un'equazione in **eqn** nell'editor di immissione delle equazioni, premere **[ENTER]** per richiamare l'editor del risolutore interattivo.

L'equazione viene visualizzata nella parte superiore dell'editor. Ogni variabile dell'equazione è visualizzata sotto forma di indicatore di inserimento. I valori già memorizzati nelle variabili vengono visualizzati; le variabili non definite sono vuote. Il menu del risolutore viene visualizzato alla base dell'editor (pagina 232).



**bound={-1E99,1E99}** è una lista che contiene l'estremo inferiore predefinito (**-1E99**) e l'estremo superiore predefinito (**1E99**). È possibile modificare gli estremi (pagina 231).

### Immissione di valori di variabile

Per risolvere l'equazione rispetto a una variabile incognita, è necessario definire ogni altra variabile dell'equazione.

Quando si immette o si modifica il valore di una variabile nell'editor del risolutore interattivo, il nuovo valore viene memorizzato nella variabile in memoria. Per ciascuna variabile è possibile immettere anche un'espressione come valore; in questo caso, l'espressione viene calcolata quando si preme **[ENTER]**, **[↓]**, **[↑]** o **[EXIT]**. Le espressioni devono risolversi in numeri reali in ogni fase del calcolo.

### Confronto della soluzione con gli estremi e con un valore stimato

Il risolutore cerca una soluzione solo all'interno del dominio delimitato dagli estremi specificati. Quando viene visualizzato l'editor del risolutore interattivo, appaiono i valori predefiniti di **bound={ -1E99,1E99}**. Questi rappresentano gli estremi massimi per la TI-86.

La TI-86 risolve equazioni mediante un processo iterativo. Per controllare tale processo, è possibile immettere gli estremi inferiori e superiori di un intorno della soluzione e immettere, in corrispondenza dell'indicatore di inserimento relativo alla variabile incognita, un valore stimato appartenente al dominio definito da tali estremi.

Il controllo del processo mediante estremi specifici e un valore stimato facilitano il calcolo della TI-86 in due modi.

- ◆ La soluzione viene calcolata più velocemente.
- ◆ E' più probabile trovare la soluzione desiderata quando un'equazione ha soluzioni multiple.

La sintassi per definire estremi più precisi in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **bound=** è:

**bound={estremoInferiore,estremoSuperiore}**

Quando appare l'indicatore di inserimento della variabile incognita, è possibile immettere il valore stimato della soluzione o una lista di due valori stimati. Se non si immette un valore stimato, la TI-86 utilizza  $(estremoInferiore+estremoSuperiore)/2$  come valore stimato.


E' possibile indicare una soluzione stimata nel grafico del risolutore (pagina 234), spostando il cursore a movimento libero o il cursore di scorrimento su un punto del grafico compreso tra *estremoInferiore* ed *estremoSuperiore*. Per risolvere rispetto alla variabile incognita usando il nuovo punto di soluzione stimata, selezionare **SOLVE** dal menu grafico del risolutore. La soluzione viene visualizzata sull'editor del risolutore interattivo.

*estremoInferiore < estremoSuperiore deve essere vero.*

*In corrispondenza dell'indicatore di inserimento **bound=** è possibile immettere una variabile di lista se in essa è memorizzata una lista di due elementi valida.*

*Se si esce dal risolutore di equazioni, qualsiasi equazione memorizzata in eqn viene visualizzata quando si torna al risolutore di equazioni.*

### Modifica dell'equazione

Per modificare l'equazione memorizzata in **eqn** quando viene visualizzato l'editor del risolutore interattivo, premere  finché il cursore non si trova sull'equazione. Apparirà l'editor di immissione delle equazioni. TI-86 memorizza automaticamente l'equazione modificata in **eqn**.

Se si memorizza un'equazione in **eqn**, richiamando il contenuto di una variabile di equazione, ad esempio **y1**, e si modifica l'equazione memorizzata in **eqn**, l'equazione originale (ad esempio in **y1**) non cambia. Allo stesso modo, successivi cambiamenti del contenuto di una variabile di equazione (ad esempio **y1**) non modificano **eqn**.

### Il menu del risolutore [SOLVER] equazione

GRAPH	WIND	ZOOM	TRACE	SOLVE
traccia il grafico della equazione in <b>eqn</b>	editor della finestra	menu di zoom del risolutore	traccia <b>eqn</b> e attiva il cursore di scorrimento	risolve rispetto alla variabile incognita o mostra l'editor del risolutore interattivo

*È possibile visualizzare altri menu nell'editor del risolutore interattivo*

Per visualizzare l'editor della finestra, selezionare **WIND** dall'editor del risolutore.

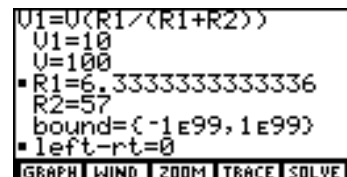
Quando si seleziona **GRAPH** o **WIND** dal menu del risolutore, **EDIT** sostituisce la voce selezionata dal menu. Per tornare all'editor del risolutore interattivo dall'editor del grafico o della finestra, selezionare **EDIT**.

## Risoluzione rispetto alla variabile incognita

Quando tutti i valori delle variabili note sono memorizzati, gli estremi sono definiti ed è stato inserito un valore stimato (facoltativo), posizionare il cursore sull'indicatore di inserimento della variabile incognita.

Per risolvere, selezionare **SOLVE** dal menu del risolutore (premere **[F5]**).

- ◆ Un quadratino contrassegna la variabile rispetto alla quale si è ricercata la soluzione. Il valore della soluzione viene visualizzato.
- ◆ Un quadratino contrassegna anche l'indicatore di inserimento **left-rt=**. Il valore in corrispondenza di questo indicatore è il risultato della differenza tra il valore del primo membro dell'equazione e il valore del secondo membro dell'equazione, calcolati nel nuovo valore della variabile rispetto alla quale si è ricercata la soluzione. Se la soluzione è esatta, viene visualizzato **left-rt=0**.



```

U1=U(R1/(R1+R2))
U1=10
U=100
R1=6.33333333333336
R2=57
bound=(-1E99,1E99)
left-rt=0
GRAPH WIND ZOOM TRACE SOLVE
  
```

*Un segno di omissione (...) indica che il valore di una variabile continua oltre i limiti dello schermo. Per visualizzare completamente il valore, premere i tasti **[>]** e **[<]**.*

*I quadratini scompaiono quando si modifica un valore.*

*Dopo avere trovato una soluzione, è possibile modificare il valore di una variabile o modificare l'equazione e quindi risolverla rispetto alla stessa variabile o un'altra variabile.*

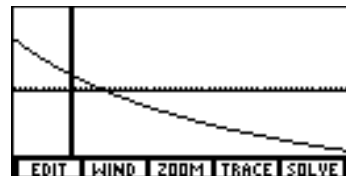
Alcune equazioni ammettono più di una soluzione. Per cercare ulteriori soluzioni, è possibile immettere un nuovo valore stimato della soluzione o definire nuovi estremi, quindi risolvere rispetto alla stessa variabile.

*Il grafico sulla destra mostra la soluzione dell'esempio a pagina 227. I valori delle variabili di finestra sono:  $x_{\text{Min}} = -10$ ,  $x_{\text{Max}} = 50$ ,  $y_{\text{Min}} = -50$ ,  $y_{\text{Max}} = 50$ .*

## Il grafico della soluzione

Quando si seleziona **GRAPH** dal menu del risolutore, vengono visualizzati il grafico del risolutore e il cursore a movimento libero.

- ◆ L'asse verticale rappresenta il risultato della differenza tra il primo membro e il secondo membro dell'equazione (primo membro-secondo membro) rispetto a ogni valore della variabile indipendente.
- ◆ L'asse orizzontale rappresenta la variabile indipendente rispetto alla quale si è ricercata la soluzione dell'equazione.



Nel grafico, la soluzione dell'equazione esiste dove  $\text{left} - \text{rt} = 0$ , cioè dove il grafico interseca l'asse delle  $x$ . Il grafico del risolutore:

- ◆ utilizza le impostazioni correnti di finestra e di formato (Capitolo 5).
- ◆ non rappresenta la soluzione conformemente alla modalità grafica corrente.
- ◆ illustra sempre la soluzione sotto forma di grafico di funzione.
- ◆ non rappresenta le funzioni selezionate o i grafici statistici attivati insieme alla soluzione.



## Gli strumenti grafici del risolutore

*È possibile usare il cursore a movimento libero o il cursore di scorrimento per selezionare un valore stimato sul grafico.*

È possibile esplorare il grafico di una soluzione con il cursore a movimento libero esattamente come ogni altro grafico. Durante l'esplorazione, i valori delle coordinate relative alla variabile (l'asse delle  $x$ ) e alla differenza  $1^\circ$  membro- $2^\circ$  membro (l'asse delle  $y$ ) vengono aggiornati.

Per attivare il cursore di scorrimento, selezionare **TRACE** dal menu del risolutore. Con il cursore di scorrimento sul grafico del risolutore è possibile eseguire una panoramica, uno zoom veloce (QuickZoom) e l'immissione di un valore specifico (Capitolo 6).

Per annullare il cursore di scorrimento e visualizzare il menu del risolutore, premere **EXIT**.

**Il menu ZOOM (Zoom) del risolutore** **2nd** **[SOLVER]** *equazione* **ENTER** **F3**

GRAPH	WIND	ZOOM	TRACE	SOLVE
BOX	ZIN	ZOUT	ZFACT	ZSTD

*Il Capitolo 6 ed il Capitolo "Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni" descrivono queste caratteristiche in dettaglio.*

<b>BOX</b>	Disegna un rettangolo per ridefinire la finestra di visualizzazione (Capitolo 6)
<b>ZIN</b>	Ingrandisce il grafico intorno al cursore applicando i fattori <b>xFact</b> e <b>yFact</b> (Capitolo 6)
<b>ZOUT</b>	Riduce il grafico intorno al cursore applicando i fattori <b>xFact</b> e <b>yFact</b> (Capitolo 6)
<b>ZFACT</b>	Visualizza lo schermo ZOOM FACTORS (Capitolo 6)
<b>ZSTD</b>	Visualizza il grafico in dimensioni standard; ripristina le variabili di finestra predefinite per la modalità grafica <b>Func.</b>

## Il risolutore di sistemi $\boxed{2\text{nd}}$ [SIMULT]

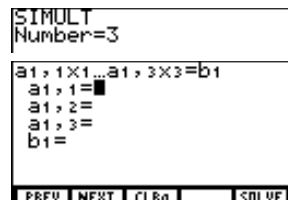
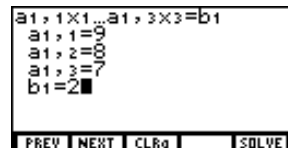
Usando il risolutore di sistemi, è possibile risolvere sistemi contenenti fino a 30 equazioni lineari in 30 incognite.

### Immissione di equazioni da risolvere contemporaneamente

- 1 Visualizzare lo schermo del numero di equazioni SIMULT.
- 2 Immettere un intero  $\geq 2$  e  $\leq 30$  per specificare il numero delle equazioni. Viene visualizzato l'editor di immissione dei coefficienti per la prima equazione (per un sistema di  $n$  equazioni in  $n$  incognite). Inoltre, appare il menu SIMULT ENTRY.
- 3 Immettere un valore reale o complesso (o un'espressione che si risolve in un valore reale o complesso) per ogni coefficiente dell'equazione e per  $b_1$ , che è il termine noto di quella equazione.

 $\boxed{2\text{nd}}$  [SIMULT]

3 [ENTER]


 9  $\downarrow$  8  $\downarrow$  7  $\downarrow$  2


*I coefficienti di SIMULT non sono variabili.*

*È possibile visualizzare altri menu nello schermo di immissione dei coefficienti.*

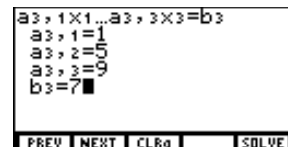
*Per passare dall'editor di immissione dei coefficienti di un'equazione all'editor per un'altra equazione, selezionare PREV o NEXT.*

Per spostarsi tra i coefficienti, premere  $\square$ ,  $\square$ , o  $\text{ENTER}$ . Partendo dall'ultimo o dal primo coefficiente, questi tasti permettono di passare, se possibile, allo schermo di immissione dei coefficienti successivo o precedente.

Il segno di omissione (...) indica che un valore continua oltre i limiti dello schermo. Premere  $\square$  e  $\square$  per far scorrere il valore.

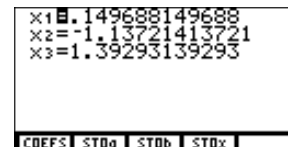
- 4 Visualizzare lo schermo di immissione dei coefficienti per la seconda e la terza equazione e immettere i relativi valori.

$\text{ENTER}$  (o  $\text{F2}$ ) 5  $\square$   
 $(\leftarrow)$  6  $\square$   $(\leftarrow)$  4  $\square$  2  $\square$   
 $\text{ENTER}$  (o  $\text{F2}$ ) 1  $\square$  5  
 $\square$  9  $\square$  7



- 5 Risolvere le equazioni. I risultati del polinomio vengono calcolati e visualizzati sullo schermo dei risultati. I risultati non vengono memorizzati in variabili e non possono essere modificati. Appare il menu SIMULT RESULT.

$\text{F5}$



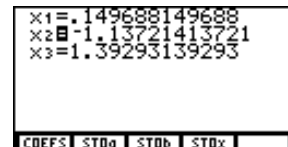
### Memorizzazione dei coefficienti di un'equazione e dei risultati nelle variabili

- ◆ Per memorizzare i coefficienti  $a_{1,1}$ ;  $a_{1,2}$ ;...; $a_{n,n}$  in una matrice  $n \times n$ , selezionare **STOA**.
- ◆ Per memorizzare i termini noti  $b_1, b_2, \dots, b_n$  in un vettore di dimensione  $n$ , selezionare **STOB**.
- ◆ Per memorizzare i risultati  $x_1, x_2, \dots, x_n$  in un vettore di dimensione  $n$ , selezionare **STOx**.

Per memorizzare un singolo valore sullo schermo di immissione dei coefficienti o sullo schermo dei risultati, procedere come segue.

- 1 Spostare il cursore sul segno = vicino al coefficiente o al risultato che si desidera memorizzare.

$\square$   $\square$



Per passare allo schermo di immissione dei coefficienti, selezionare **COEFFS** dal menu SIMULT RESULT.

- ② Visualizzare l'indicatore di immissione **Name=** relativo al nome di variabile. La modalità ALPHA-lock è attiva.
- ③ Immettere la variabile in cui si desidera memorizzare il valore.
- ④ Memorizzare il valore. Il nome della variabile diventa una voce dello schermo VARS REAL o VARS CPLX.

[STO▶]

[R][E][S][U][L]

[T][ALPHA] 1

[ENTER]

```

x1=-.149688149688
x2=-1.13721413721
x3=1.39293139293

Sto RESULT2
COEFS STOa STOb STOc

```

Per risolvere dei sistemi di equazioni sullo schermo principale o in un programma, selezionare **simult** dal CATALOG.

Per tornare sullo schermo di immissione dei coefficienti, dove è possibile modificare i coefficienti e calcolare la nuova soluzione, selezionare **COEFS** dal menu **SIMULT RESULT**.

## Ricerca delle radici di un'equazione polinomiale ([2nd] [POLY])

Usando il risolutore di equazioni polinomiali, è possibile risolvere polinomi reali o complessi fino al trentesimo ordine.

### Immissione e risoluzione di equazioni polinomiali

- ① Visualizzare lo schermo dell'ordine di POLY.
- ② Immettere un intero compreso tra 2 e 30. L'editor di immissione dei coefficienti viene visualizzato con l'equazione nella parte superiore, l'indicatore di inserimento dei coefficienti a sinistra e il menu POLY ENTRY in basso.

[2nd] [POLY]

4 [ENTER]

```

POLY
order=4

a4=
a3=
a2=
a1=
a0=

CLC SOLVE

```

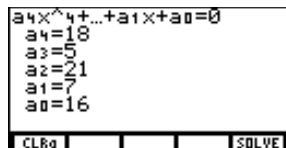
I coefficienti di POLY non sono variabili.

È possibile visualizzare altri menu nell'editor di immissione dei coefficienti.

- ③ Immettere un valore reale o complesso (o un'espressione che si riduce in un valore reale o complesso) per ogni coefficiente.

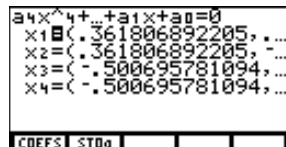
18  $\square$  5  $\square$  21  
 $\square$  7  $\square$  16

Per azzerare tutti i coefficienti, selezionare **CLRa** dal menu POLY ENTRY.



- ④ Risolvere l'equazione. Le radici di un'equazione polinomiale vengono calcolate e visualizzate. I risultati non sono memorizzati nelle variabili e non è possibile modificarli. Inoltre, viene visualizzato il menu POLY RESULT. I risultati possono essere numeri complessi.

$\square$ F5



Il simbolo di omissione (...) indica che un valore continua oltre i limiti dello schermo. Premere  $\square$  e  $\square$  per fare scorrere il valore.

### Memorizzazione dei coefficienti o di una radice di un'equazione polinomiale in una variabile

- ① Spostare il cursore sul segno = vicino al valore del coefficiente o della radice che si desidera memorizzare.
- ② Visualizzare l'indicatore di inserimento **Sto**. La modalità ALPHA-lock è attiva.
- ③ Immettere la variabile in cui si desidera memorizzare il valore.
- ④ Memorizzare il valore.

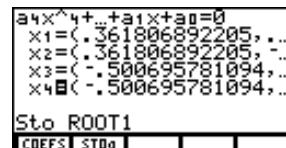
$\square$   $\square$   $\square$

$\square$ STO $\blacktriangleright$

$\square$ R $\square$  $\square$  $\square$  $\square$ [O] $\square$ [O] $\square$ [T]

$\square$ ALPHA 1

$\square$ ENTER



Per passare allo schermo di immissione dei coefficienti, selezionare **COEFS** nel menu POLY RESULT.

Per trovare le radici sullo schermo principale o in un programma, selezionare **poly** dal CATALOG.

- 5 Visualizzare l'indicatore di inserimento **Name=** relativo al nome della lista dei coefficienti. La modalità ALPHA-lock è attiva.
- 6 Immettere il nome della variabile di lista in cui si desidera memorizzare i coefficienti.
- 7 Memorizzare i valori dei coefficienti del polinomio.

[F2]

[C][O][E][F]

ALPHA 1

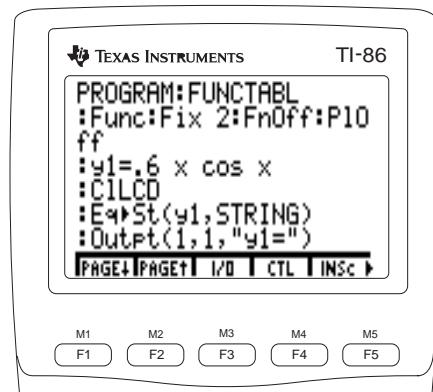
ENTER

$a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$   
 $x_1 = (.361806892205, \dots$   
 $x_2 = (.361806892205, \dots$   
 $x_3 = (-.500695781094, \dots$   
 $x_4 = (-.500695781094, \dots$   
 Name=COEF1  
 COEFS STO 1

Per tornare allo schermo di immissione dei coefficienti, dove è possibile modificare i coefficienti e calcolare la nuova soluzione, selezionare **COEFS** dal menu POLY RESULT.

# 16 Programmazione

Scrittura di un programma nella TI-86 .....	242
Esecuzione di un programma .....	250
Uso dei programmi .....	252
Eseguire un programma in linguaggio assembly .....	255
Immissione e memorizzazione di una stringa .....	256



## Scrittura di un programma nella TI-86

Un programma è un insieme di espressioni, istruzioni o entrambi, che viene immesso o caricato. Le espressioni e istruzioni nel programma vengono eseguite quando si esegue il programma.

È possibile usare la maggior parte delle caratteristiche della TI-86 in un programma. I programmi possono recuperare e aggiornare tutte le variabili salvate in memoria. Inoltre, il menu dell'editor di programma offre comandi di input/output, come **Input** e **Disp**, e comandi di controllo del programma, come **If**, **Then**, **For** e **While**.

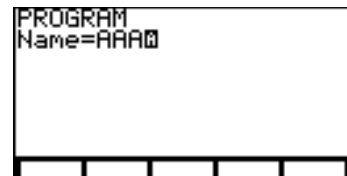
### Il menu PRGM (Programma) PRGM

NAMES	EDIT			
-------	------	--	--	--

menu dei	editor di
nomi di	programma
programma	

### Creazione di un programma nell'editor di programma

Per iniziare a scrivere un programma, selezionare **EDIT** dal menu PRGM (PRGM F2). Vengono visualizzati l'indicatore di inserimento **Name=** del programma e il menu PRGM NAMES. La modalità ALPHA-lock è attiva. Immettere un nome di variabile di programma con una lunghezza da uno a otto caratteri e che inizi con una lettera. Per modificare un programma già esistente, è possibile selezionare il nome del programma desiderato dal menu PRGM NAMES.



*La TI-86 fa distinzione tra maiuscole e minuscole nei nomi di programma. Ad esempio, **ABC**, **Abc** e **abc** sono tre nomi di programma diversi.*



Dopo aver immesso un nome di programma, premere **[ENTER]**. Vengono visualizzati l'editor di programma e il relativo menu. Nella parte superiore dello schermo appare il nome del programma. Il cursore si trova sulla prima riga di comando, che inizia con i due punti. La TI-86 inserisce automaticamente i due punti all'inizio di ogni riga di comando.



Man mano che si scrive il programma, i comandi vengono memorizzati nel nome di programma.

### Il menu dell'editor di programma **[PRGM]** Nome **[ENTER]**

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc	▶	DELc	UNDEL	:		
pagina giù	pagina su	menu di input/output	menu di controllo del programma	inserisce una riga di comando vuota		elimina (taglia) una riga di comando	reincolla una riga di comando eliminata	inserisce i due punti		

### Il menu PRGM I/O (Input/Output) **[PRGM]** Nome **[ENTER]** **[F3]**

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc	▶	CITbl	Get	Send	getKy	CILCD
Input	Prompt	Disp	DispG	DispT		"	Outpt	InpSt		

Le voci del menu PRGM I/O sono istruzioni. Le azioni che eseguono hanno luogo durante l'esecuzione del programma.

Se si immette un'espressione per *variabile* in corrispondenza di un indicatore di inserimento **Input** o **Prompt**, questa viene calcolata e memorizzata.

Per **Input** e **Prompt**, le variabili di equazione di sistema come **y1** e **r1** non sono valide per l'argomento *variabile*.

Per interrompere temporaneamente il programma dopo **Disp** o **DispG** ed esaminare ciò che sta visualizzando il programma, immettere **Pause** sulla successiva riga di comando (pagina 248).

Per alcuni esempi sull'uso delle voci del menu PRGM I/O nei programmi, consultare il Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni (Capitolo 20).

<b>Input</b>	Visualizza il grafico corrente e consente di usare il cursore a movimento libero
<b>Input</b> <i>variabile</i>	Interrompe il programma e visualizza un indicatore di inserimento <b>?</b> e in seguito memorizza la risposta in <i>variabile</i>
<b>Input</b> <i>nomeStringa</i> , <i>variabile</i> <b>Input</b> "stringa", <i>variabile</i>	Interrompe il programma e visualizza un <i>nomeStringa</i> o una <i>stringa</i> (di un massimo di 21 caratteri) sotto forma di indicatore di inserimento; quando si immette una risposta, questa viene memorizzata in <i>variabile</i>
<b>Input</b> "CBLGET", <i>variabile</i>	Sebbene sia più semplice usare <b>Get</b> ( , è possibile usare <b>Input</b> per ricevere <i>variabile</i> da un CBL, CBR o da una TI-86 (compatibile TI-85)
<b>Prompt</b> <i>variabileA</i> , [ <i>variabileB</i> , <i>variabileC</i> ,...]	Visualizza ogni <i>variabile</i> con <b>?</b> per indicare che è necessario immettere dei valori
<b>Disp</b>	Visualizza lo schermo principale
<b>Disp</b> <i>valoreA</i> , <i>valoreB</i> ,...	Visualizza ogni <i>valore</i>
<b>Disp</b> <i>variabileA</i> , <i>variabileB</i> ,...	Visualizza il valore memorizzato in ogni <i>variabile</i>
<b>Disp</b> "testoA", "testoB",...	Visualizza ogni stringa di <i>testo</i> sul lato sinistro della riga del display corrente
<b>DispG</b>	Visualizza il grafico corrente
<b>DispT</b>	Visualizza la tabella corrente e interrompe temporaneamente il programma
<b>CITbl</b>	Azzera la tabella corrente se è impostata <b>Indpnt: Ask</b> (Capitolo 7)

<b>Get</b> ( <i>variabile</i> )	Carica dei dati da un CBL, un CBR o una TI-86 e li memorizza in <i>variabile</i>
<b>Send</b> ( <i>nomeLista</i> )	Invia <i>nomeLista</i> a un CBL o CBR
<b>getKey</b>	Restituisce un numero che corrisponde all'ultimo tasto premuto, conformemente al diagramma dei codici di tasto (pagina 246); se non è stato premuto alcun tasto, restituisce <b>0</b>
<b>CILCD</b>	Azzera lo schermo principale (LCD è l'acronimo di Liquid Crystal Display, ovvero schermo a cristalli liquidi)
<b>"testo"</b>	Specifica l'inizio e la fine di una stringa
<b>Outpt</b> ( <i>riga,colonna,"stringa"</i> ) <b>Outpt</b> ( <i>riga,colonna,nomeStringa</i> ) <b>Outpt</b> ( <i>riga,colonna,valore</i> ) <b>Outpt</b> ( <i>riga,colonna,variabile</i> )	Visualizza <i>stringa</i> , <i>nomeStringa</i> , <i>valore</i> , o un valore memorizzato in <i>variabile</i> che inizia in corrispondenza della <i>riga</i> e della <i>colonna</i> del display specificate
<b>Outpt</b> ("CBLSEND", <i>valore</i> )	Sebbene sia più semplice usare <b>Send</b> , è possibile usare <b>Outpt</b> per inviare <i>variabile</i> a un CBL, un CBR o una TI-86 (compatibile TI-85)
<b>InpSt</b> <i>stringaPrompt,variabile</i> <b>InpSt</b> <i>variabile</i>	Interrompe temporaneamente un programma, visualizza <i>stringaPrompt</i> o <b>?</b> e attende una risposta; memorizza sempre la risposta in <i>variabile</i> sotto forma di stringa; omettere le virgolette dalla risposta

### Il diagramma dei codici di tasto della TI-86

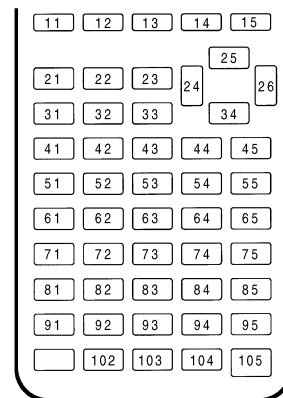
Quando si incontra **getKey** in un programma, questa istruzione restituisce un numero che corrisponde all'ultimo tasto premuto, in base al diagramma dei codici di tasto illustrato qui a destra. Se non è stato premuto alcun tasto, **getKey** restituisce **0**. Usare **getKey** all'interno di cicli per trasferire il controllo, esattamente come avviene in un video game.

Questo programma restituisce il codice di tasto di ogni tasto premuto.

```

:Float
:0→A
:Lbl TOP
:getKey→A
:If A>0
:Disp A
:Goto TOP

```



Per interrompere (break) il programma, premere **[ON]** e successivamente **[F5]**.

### Il menu PRGM CTL (Controllo) **[PRGM]** Nome **[ENTER]** **[F4]**

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc
If	Then	Else	For	End

While	Repea	Menu	Lbl	Goto
IS>	DS<	Pause	Retur	Stop
DelVa	GrStl	LCust		

Per alcuni esempi sull'uso delle voci del menu PRGM CTL nei programmi, consultare il Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni (Capitolo 20).

Le istruzioni **If**, **While** e **Repeat** possono essere nidificate.

I cicli **For** possono essere nidificati.

**If** *condizione*

**Then**

**Else**

**For**(*variabile,inizio,fine*,  
[*passo*])

**End**

**While** *condizione*

**Repeat** *condizione*

**Menu**(*voce,"nome1",*  
*etichetta1[,voce#,*  
*"nome2",etichetta2,...]*)

Se *condizione* è falsa (si risolve in 0), il comando di programma successivo viene saltato; se *condizione* è vera (si risolve in un valore diverso da zero), il programma procede eseguendo il comando successivo

Dopo **If**, esegue un gruppo di comandi se *condizione* è vera

Dopo **If** e **Then**, esegue un gruppo di comandi se *condizione* è falsa

A partire da *inizio*, esegue iterativamente un gruppo di comandi con un incremento definito dall'argomento reale opzionale *passo* finché *variabile* > *fine*; il valore predefinito di *passo* è 1

Identifica la fine di un gruppo di comandi di programma; i gruppi **For**, **While**, **Repeat** e **Else** devono terminare con **End**; anche i gruppi **Then** senza un'istruzione associata **Else** devono terminare con **End**

Ripete un gruppo di comandi finché *condizione* è vera; *condizione* viene verificata quando si incontra l'istruzione **While**; in genere, l'espressione che definisce *condizione* è una funzione relazionale (Capitolo 3)

Ripete un gruppo di comandi finché *condizione* è vera; *condizione* viene verificata quando si incontra l'istruzione **End**

Imposta il trasferimento del controllo all'interno di un programma come se fossero stati selezionati i tasti di menu da **F1** a **F5**; al momento dell'esecuzione, questa istruzione visualizza il primo di un massimo di 3 gruppi di voci di menu (un massimo di 15 *nomi*); quando si seleziona un *nome*, il programma passa all'*etichetta* associata al *nome*; *voce#* è un intero  $\geq 1$  e  $\leq 15$  che specifica la posizione della voce di menu cui corrisponde il *nome*; *nome* è una stringa di testo con una lunghezza da uno a otto caratteri (questa stringa può essere abbreviata quando viene visualizzata nel menu)

<b>Lbl</b> <i>etichetta</i>	Assegna un' <i>etichetta</i> a un comando di programma; l' <i>etichetta</i> può avere una lunghezza da uno a otto caratteri e deve iniziare con una lettera
<b>Goto</b> <i>etichetta</i>	Trasferisce il controllo al punto del programma cui è assegnata <i>etichetta</i>
<b>IS&gt;</b> ( <i>variabile, valore</i> )	Somma 1 a <i>variabile</i> ; se la risposta è > <i>valore</i> , il comando successivo viene saltato; se la risposta è ≤ <i>valore</i> , il comando successivo viene eseguito; <i>variabile</i> non può essere una variabile di sistema
<b>DS&lt;</b> ( <i>variabile, valore</i> )	Sottrae 1 da <i>variabile</i> ; se la risposta è < <i>valore</i> , il comando successivo viene saltato; se la risposta è ≥ <i>valore</i> , il comando successivo viene eseguito; <i>variabile</i> non può essere una variabile di sistema
<b>Pause</b>	Interrompe temporaneamente il programma per consentire di esaminare i risultati, inclusi le tabelle e i grafici visualizzati; per riprendere l'esecuzione del programma, premere <b>ENTER</b>
<b>Pause</b> <i>valore</i>	Visualizza <i>valore</i> sullo schermo principale per consentire di far scorrere valori di grandi dimensioni, come liste, vettori o matrici; per riprendere l'esecuzione, premere <b>ENTER</b>
<b>Return</b>	Esce da una subroutine (pagina 253) e torna al programma chiamante, anche se si incontra questa istruzione all'interno di cicli nidificati; all'interno del programma principale, interrompe il programma e torna allo schermo principale (un'istruzione <b>Return</b> implicita fa uscire da ogni subroutine dopo averla completata e torna al programma chiamante)
<b>Stop</b>	Interrompe un programma e torna allo schermo principale
<b>DelVar</b> ( <i>variabile</i> )	Elimina dalla memoria <i>variabile</i> (ad eccezione dei nomi di programma) e il suo contenuto

<b>GrStl</b> (funzione#,stileGrafico#)	Specifica lo stile di grafico rappresentato da <i>stileGrafico#</i> per la funzione rappresentata da <i>funzione#</i> ; <i>funzione#</i> è la parte numerica di una variabile di equazione, ad esempio il <b>5</b> in <b>y5</b> ; <i>stileGrafico#</i> è un intero $\geq 1$ e $\leq 7$ , dove <b>1</b> = \ (linea), <b>2</b> = ▒ (denso), <b>3</b> = ▒ (ombreggiatura sopra), <b>4</b> = ▒ (ombreggiatura sotto), <b>5</b> = † (cammino), <b>6</b> = † (animato), <b>7</b> = ' (punti)
<b>LCust</b> (voce,"nome" [,voce#,"nome",...])	Carica (definisce) il menu personalizzato della TI-86, che viene visualizzato quando si preme <b>[CUSTOM]</b> ; <i>voce#</i> è un intero $\geq 1$ e $\leq 15$ ; <i>nome</i> è una stringa con una lunghezza da uno a otto caratteri (può essere abbreviata quando viene visualizzata nel menu)

### Immissione di una riga di comando

È possibile immettere su una riga di comando qualsiasi istruzione o espressione che può essere eseguita sullo schermo principale. Nell'editor di programma, ogni nuovo programma inizia con i due punti. Per immettere più di un'istruzione o espressione su un'unica riga di comando, separarle una dall'altra mediante i due punti.

Per spostare il cursore verso il basso sulla nuova riga di comando successiva, premere **[ENTER]**. Non è possibile spostarsi alla nuova riga di comando successiva premendo **[↓]**. Tuttavia, premendo **[↶]** si può tornare alle righe di comando già esistenti per modificarle.

### Menu e schermi all'interno dell'editor di programma

Quando vengono visualizzati nell'editor di programma, i menu e gli schermi della TI-86 possono essere leggermente diversi. Le voci di menu che non sono valide per un programma vengono omesse dai menu. I menu che non sono validi in un programma, come ad esempio il menu **LINK** o il menu **MEM**, non vengono visualizzati del tutto.

Quando si seleziona un'impostazione da uno schermo come quello delle modalità o quello dei formati di grafico, l'impostazione che si seleziona viene inserita in corrispondenza della posizione del cursore sulla riga di comando.

*Una riga di comando con una lunghezza maggiore della larghezza dello schermo continua automaticamente dall'inizio della riga successiva.*

*Nell'editor di programma sono validi tutti gli elementi del CATALOG.*

Le variabili in cui generalmente si memorizzano dei valori da un editor, come ad esempio le variabili di finestra, diventano voci dei menu esclusivi per i programmi, come ad esempio il menu GRAPH WIND. Al momento della loro selezione, vengono inseriti in corrispondenza della posizione del cursore sulla riga di comando.

## Esecuzione di un programma

- ❶ Inserire il nome di programma sullo schermo principale, selezionandolo dal menu PRGM NAMES (PRGM) (F1) o digitandolo lettera per lettera.
- ❷ Premere ENTER. L'esecuzione del programma ha inizio.

*Per riprendere l'esecuzione del programma dopo una pausa, premere ENTER.*

Ogni risultato aggiorna la variabile **Ans** (ultima risposta Capitolo 1). La TI-86 segnala gli errori man mano che viene eseguito il programma. I comandi eseguiti durante un programma non aggiornano l'area di memorizzazione dell'ultimo dato immesso ENTRY (Capitolo 1).

Il programma di seguito è riportato nel modo in cui apparirebbe su uno schermo della TI-86. Questo programma:

- ◆ crea una tabella calcolando una funzione, la sua derivata prima e la sua derivata seconda a intervalli specifici nella finestra dei grafici;
- ◆ visualizza il grafico della funzione e le sue derivate in tre stili di grafico diversi, attiva il cursore di scorrimento e si interrompe temporaneamente per consentire di scorrere la funzione.



```

PROGRAM:FUNCTABL
:Func:Fix 2:FnoFF:P10
ff

:y1=.6x cos x
:C1LCD
:Eq>St(y1,STRING)
:Outpt(1,1,"y1=")
:Outpt(1,4,STRING)

:Outpt(8,1,"PREMERE ENT
ER")

:Pause
:C1LCD
:y2=der1(y1,x,x)
:y3=der2(y1,x,x)
:DispT
:GrSt1(1,1):GrSt1(2,2):
GrSt1(3,7)
:2>xRes
:Ztrig

:Trace

```

Il nome del programma

Imposta le modalità grafica e decimale (schermo delle modalità) disattiva le funzioni (menu GRAPH VARS menu) e il grafico statistico (menu STAT PLOT)

Definisce la funzione (istruzione di assegnazione)

Azzera lo schermo (menu PRGM I/O)

Converte **y1** nella variabile di stringa **STRING** (menu STRNG)

Visualizza **y1=** sulla riga 1, colonna 1 (menu PRGM I/O)

Visualizza il valore memorizzato in **STRING** sulla riga 1, colonna 4 (menu PRGM I/O)

Visualizza **PREMERE ENTER** sulla riga 8, colonna 1 (menu PRGM I/O)

Interrompe temporaneamente il programma (menu PRGM CTL)

Azzera lo schermo (menu PRGM I/O)

Definisce **y2** come derivata prima di **y1** (menu CALC)

Definisce **y3** come derivata seconda di **y1** (menu CALC)

Visualizza la tabella (menu PRGM I/O)

Imposta gli stili di grafico per **y1**, **y2** e **y3** (menu PRGM CTL)

Memorizza **2** nella variabile di finestra **xRes** (menu GRAPH WIND)

Imposta le variabili di finestra relative alla visualizzazione (menu GRAPH ZOOM)

Visualizza il grafico, attiva il cursore di tracciamento e interrompe temporaneamente l'esecuzione (GRAPH)

### Interruzione definitiva (termine) di un programma

Per interrompere definitivamente (terminare) l'esecuzione del programma, premere **[ON]**. Viene visualizzato il menu ERROR 06 BREAK.

- ◆ Per visualizzare l'editor di programma in cui si è verificata l'interruzione, selezionare **GOTO** (**[F1]**).
- ◆ Per tornare allo schermo principale, selezionare **QUIT** (**[F5]**).

## Uso dei programmi

### Gestione della memoria ed eliminazione di un programma

Per verificare se la quantità di memoria disponibile è sufficiente per un programma da immettere o scaricare, visualizzare lo schermo "Check RAM" di verifica della RAM (**[2nd]** **[MEM]** **[F1]**; Capitolo 17). Per aumentare la quantità di memoria disponibile, prendere in considerazione la possibilità di eliminare dalla memoria elementi o tipi di dati selezionati (Capitolo 17).

### Modifica di un programma

Dopo aver scritto un programma, visualizzarlo nell'editor di programma per modificare la o le righe di comando desiderate.

- ❶ Visualizzare l'editor di programma (**[PRGM]** **[F2]**) e anche il menu PRGM NAMES.
- ❷ Immettere il nome del programma da modificare, selezionandone il nome dal menu PRGM NAMES o digitandolo lettera per lettera.

*L'editor di programma non visualizza una ↓ per indicare che le righe di comando continuano oltre i limiti dello schermo.*

- ③ Modificare le righe di comando del programma.
  - ◆ Spostare il cursore nella posizione desiderata e poi eliminare, sovrascrivere o inserire dei caratteri.
  - ◆ Premere **CLEAR** per azzerare l'intera riga di comando, ad eccezione dei due punti iniziali, e in seguito immettere un nuovo comando di programma.
  - ◆ Selezionare le voci di menu **INSc** (**F5**) e **DELc** (**MORE** **F1**) dell'editor di programma per inserire o eliminare delle righe di comando.

### Richiamare un programma dall'interno di un altro programma

Nella TI-86, qualsiasi programma memorizzato può essere richiamato dall'interno di un altro programma sotto forma di subroutine. Nell'editor di programma, immettere il nome di programma della subroutine su una riga di comando a sé stante.

- ◆ Premere **PRGM** per visualizzare il menu PRGM NAMES e poi selezionare il nome di programma.
- ◆ Usare i tasti ALPHA e alpha per immettere il nome di programma lettera per lettera.

Quando si incontra il nome di programma durante l'esecuzione del programma chiamante, il successivo comando eseguito è il primo comando della subroutine. Il controllo torna al comando successivo nel programma chiamante quando si incontra **Return** (o un'istruzione **Return** implicita) al termine di una subroutine.

Programma chiamante

```
PROGRAM: VOLCYC
:Input "D=";D
:Input "H=";H
:AREACIR
:A*H→V
:Disp V
```

Input/Output

```
VOLCYC
D=4
H=5
62.8318530718
Done
```

Subroutine

```
PROGRAM: AREACIR
:D/2→R
:π*R²→A
:Return
```

L'argomento *etichetta* usato con **Goto** e **Lbl** è locale rispetto al programma in cui è specificato. *etichetta* in un programma non viene riconosciuto da un altro programma. Non è possibile usare **Goto** per trasferire il controllo a una *etichetta* in un altro programma.

### Copia di un programma in un altro programma

- ❶ Visualizzare nell'editor di programma un programma nuovo o già esistente.
- ❷ Spostare il cursore sulla riga di comando in corrispondenza della quale si desidera copiare un programma.
- ❸ Visualizzare l'indicatore di inserimento **Rcl** (**2nd** [**RCL**]).
- ❹ Immettere il nome del programma da copiare, selezionandone il nome dal menu PRGM NAMES oppure digitandolo carattere per carattere.
- ❺ Premere **ENTER**. Il contenuto del programma richiamato viene inserito nell'altro programma in corrispondenza della posizione del cursore.

### Uso ed eliminazione delle variabili all'interno di un singolo programma

Se si desidera usare delle variabili all'interno di un programma ma queste non sono più necessarie dopo l'esecuzione del programma stesso, è possibile utilizzare **DelVar** all'interno del programma per eliminare le variabili dalla memoria.

Il segmento di programma riportato qui a destra utilizza le variabili A e B come contatori e poi le elimina dalla memoria.

```
:3➔B  
:For (A,1,100,1)  
:B+A➔B  
:End  
:Disp A  
:Disp B  
:DelVar(A)  
:DelVar(B)
```

## Eseguire un programma in linguaggio assembly

Un programma in linguaggio assembly è un programma che viene eseguito molto più rapidamente e che ha un maggiore controllo della calcolatrice rispetto ai programmi ordinari descritti in questo capitolo. È possibile scaricare ed eseguire programmi in linguaggio assembly creati da TI per aggiungere alla TI-86 caratteristiche non incorporate. Ad esempio, è possibile scaricare le caratteristiche finanziarie o di statistica inferenziale della TI-83 per utilizzarle nella TI-86.

I programmi in linguaggio assembly di TI ed altri programmi sono disponibili sul sito TI del World Wide Web:

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

Quando si scarica un programma in linguaggio assembly, questo viene memorizzato tra gli altri programmi come voce del menu PRGM NAMES. È possibile:

- ◆ trasmetterlo mediante il collegamento di comunicazione di TI-86 (Capitolo 18);
- ◆ eliminarlo usando lo schermo MEM DELETE:PRGM (Capitolo 17);
- ◆ richiamarlo dall'interno di un altro programma sotto forma di subroutine (pagina 253).

La sintassi per eseguire un *nomeProgrammaAssembly* è:

**Asm**(*nomeProgrammaAssembly*)

Se si scrive un programma in linguaggio assembly, usare le seguenti istruzioni dal CATALOG.

**AsmComp**(*nomeProgrammaAssembly*, *versioneEsadecimale*)      Compila la versione ASCII di *nomeProgrammaAssembly* e ne memorizza una *versioneEsadecimale*

**AsmPrgm**      Specifica un programma in linguaggio assembly; questa istruzione deve essere immessa come prima riga di un programma in linguaggio assembly

## Immissione e memorizzazione di una stringa

Una stringa è una sequenza di caratteri che vengono racchiusi tra virgolette.

- ◆ Una stringa definisce i caratteri da visualizzare in un programma.
- ◆ Una stringa accetta l'input da tastiera in un programma.

La sintassi per immettere direttamente una stringa è:

*"stringa"*

Per concatenare (mettere insieme) due o più stringhe usare  $\oplus$  con la seguente sintassi:

*"stringaA" + "stringaB" + "stringaC" + ...*

*Per immettere un nome di stringa non si utilizzano le virgolette.*

*Nella concatenazione è possibile sostituire nomeStringa con una qualsiasi "stringa".*

## Il menu STRNG (Stringa) **2nd** [STRNG]

"	sub	lngh	EqSt	StEq
---	-----	------	------	------

" contrassegna anche l'inizio e la fine di una formula da allegare a una lista; inoltre, è una voce del menu dell'editor della lista (Capitolo 11).

"stringa"

**sub**("stringa",inizio,lunghezza)  
**sub**(nomeStringa,inizio,lunghezza)

**lngh** "stringa" o **lngh** nomeStringa

**EqSt**(nomeEquazione,nomeStringa)

**StEq**(nomeStringa,nomeEquazione)

Contrassegna l'inizio e la fine di *stringa*

Restituisce una stringa che è un sottoinsieme di "stringa" o *nomeStringa*, partendo dal numero di carattere *inizio* con una lunghezza in caratteri specificata mediante *lunghezza*

Restituisce il numero di caratteri in "stringa" o *nomeStringa*

Converte il contenuto di *nomeEquazione* in una stringa denominata *nomeStringa*

Converte *nomeStringa* in un'equazione denominata *nomeEquazione*

## Creazione di una stringa

Eseguire questi passaggi partendo da una riga vuota sullo schermo principale o nell'editor di programma.

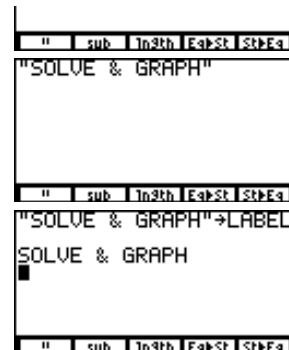
- 1 Visualizzare il menu STRNG.
- 2 Immettere le virgolette aperte, poi la stringa **SOLVE & GRAPH** e in seguito le virgolette chiuse.
- 3 Memorizzare la stringa nel nome di variabile di stringa **LABEL**.

Per calcolare il contenuto di una stringa, è necessario utilizzare **StEq** per convertirla in un'equazione.

**2nd** [STRNG]

[F1] [ALPHA] [ALPHA]  
 [S] [O] [L] [V] [E] [L] **2nd**  
 [CHAR] [F1] [F3] [L]  
 [G] [R] [A] [P] [H]  
**2nd** [STRNG] [F1]

[ALPHA] [STO►]  
 [L] [A] [B] [E] [L]  
 [ENTER]



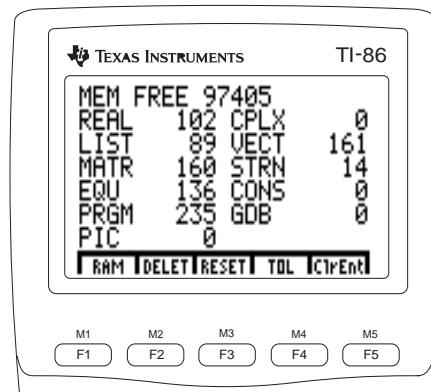




# 17

## Gestione della memoria

Verifica della memoria disponibile .....	260
Eliminazione di elementi dalla memoria.....	261
Ripristino delle condizioni iniziali della TI-86 .....	262



## Verifica della memoria disponibile

### Il menu MEM (Memoria) **[2nd] [MEM]**

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt
 schermo di verifica della RAM	 menu di eliminazione dalla memoria	 menu di ripristino memoria/valori predefiniti	 editor della tolleranza	 istruzione <b>ClrEnt</b>

Per informazioni relative a TOL  
(l'editor della tolleranza),  
consultare l'Appendice.

### Verifica dell'uso della memoria **[2nd] [MEM] [F1]**

Quando la memoria è azzerata e sono impostati tutti i valori predefiniti, il modello TI-86 standard dispone di 98,224 byte di memoria ad accesso casuale (RAM). Man mano che si memorizzano dati nella RAM, è possibile verificare l'allocazione della memoria sullo schermo Check RAM.

MEM FREE riporta il numero complessivo di byte disponibili nella RAM. Tutti gli altri numeri sullo schermo mostrano invece il numero di byte corrispondente allo spazio attualmente occupato da ogni tipo di dati.

MEM FREE	98224		
REAL	19	CPLX	0
LIST	39	VECT	0
MATR	0	STRN	0
EQU	0	CONS	0
PRGM	18	GOB	0
PIC	0		
RAM DELET RESET TOL ClrEnt			

Ad esempio, se si volesse memorizzare una matrice di 50 byte, il totale di **MATR** diventerebbe **50**, mentre il totale di **MEM FREE** diminuirebbe di 50, diventando **98174**.

Per visualizzare il numero di byte occupati da una variabile specifica, richiamare lo schermo DELETE per il tipo di dati in questione (pagina 261). Se necessario, far scorrere lo schermo.

## Eliminazione di elementi dalla memoria

Il menu MEM DELET (Eliminazione) **[2nd] [MEM] [F2]**

ALL	REAL	CPLX	LIST	VECTR	▶	MATRX	STRNG	EQU	CONS	PRGM
					▶	GDB	PIC			

*Per eliminare un'equazione parametrica, eliminare la sua **x-esima** componente.*

Ogni voce del menu MEM DELET visualizza lo schermo di eliminazione del tipo di dati in questione. Ad esempio, quando si seleziona **LIST** viene visualizzato lo schermo MEM DELETE:LIST. Utilizzare gli schermi DELETE per eliminare qualsiasi nome creato e qualsiasi informazione memorizzata nel nome in questione.

*Nell'esempio, viene eliminata l'equazione  $y5=x^3-x^2+4x-1$ .*

- 1 Selezionare **DELET** dal menu MEM per visualizzare il menu MEM DELET.
- 2 Selezionare il tipo di dati dell'elemento che si desidera eliminare. Per passare alle sei voci successive o precedenti, selezionare **PAGE↓** o **PAGE↑**.

**[2nd] [MEM] [F2]**

**[MORE] [F3]**

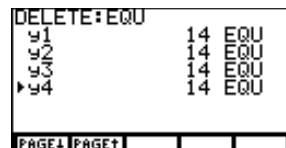
DELETE:EQU		
▶y1	14	EQU
y2	14	EQU
y3	14	EQU
y4	14	EQU
y5	33	EQU
PAGE↓ PAGE↑		

Per passare direttamente alla primo elemento che inizia con una lettera specifica, digitare la lettera in questione; la modalità ALPHA-lock è attiva.

- 3 Spostare il cursore di selezione (►) sull'elemento che si desidera eliminare (y5).  
Gli elementi in maiuscolo sono in ordine alfanumerico, seguite dagli elementi in minuscolo, sempre in ordine alfanumerico.
- 4 Eliminare l'elemento. Per eliminare altri elementi sullo schermo, ripetere le fasi 3 e 4.



ENTER



## Ripristino delle condizioni iniziali della TI-86

Il menu MEM RESET (Ripristino) 2nd [MEM] F3

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt
ALL	MEM	DFLTS		

- ALL** Quando viene confermato, azzerà tutti i dati e ripristina la memoria; vengono visualizzati i due relativi messaggi
- MEM** Quando viene confermato, azzerà dalla memoria tutti i dati memorizzati; viene visualizzato il messaggio **Mem Cleared**
- DFLTS** Quando viene confermato, ripristina tutti i valori predefiniti; viene visualizzato il messaggio **Defaults Set**

Prima di ripristinare completamente la memoria, prendere in considerazione la possibilità di eliminare alcune informazioni per aumentare la capacità di memoria (pagina 3).

Quando si seleziona e si conferma **ALL** o **DFLTS**, viene ripristinato anche il contrasto predefinito; per modificarlo, usare 2nd ◀ o 2nd ▶ (Capitolo 1).

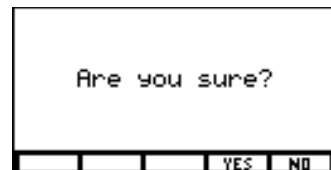
Quando si seleziona **ALL**, **MEM** o **DFLTS**, viene visualizzato un menu di conferma.

- ◆ Per confermare l'operazione di ripristino selezionata, selezionare **YES** (premere **[F4]**).
- ◆ Per annullare l'operazione di ripristino selezionata, selezionare **NO** (premere **[F5]**).

### **ClrEnt (Azzeramento dato)** **[2nd] [MEM] [F5]**

La TI-86 mantiene memorizzati in ENTRY tutti gli ultimi dati immessi, fino a una capacità massima di 128 byte.

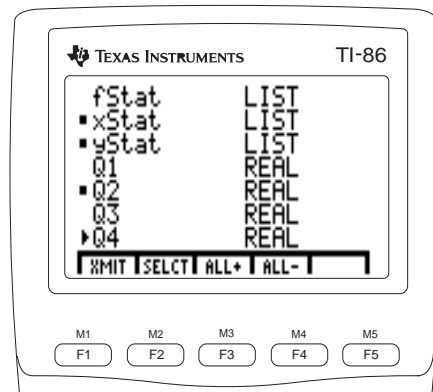
Per azzerare tutti gli ultimi dati immessi dall'area di memorizzazione ENTRY, eseguire **ClrEnt** da una riga vuota dello schermo principale (**[2nd] [MEM] [F5] [ENTER]**).





# 18 Collegamento della TI-86

TI-86: opzioni di collegamento .....	266
Collegamento della TI-86 a un altro dispositivo .....	268
Selezione dei dati da trasmettere .....	268
Predisposizione del dispositivo ricevente.....	273
Trasmissione dei dati.....	273
Ricezione dei dati trasmessi .....	274



## TI-86: opzioni di collegamento

Usando il cavo di collegamento da unità a unità fornito insieme a TI-86, è possibile trasmettere dati tra una TI-86 e vari altri dispositivi.

### Collegamento di due TI-86

È possibile collegare tra loro due TI-86 e selezionare i tipi di dati, inclusi i programmi, da trasferire inoltre, è possibile eseguire un backup dell'intera memoria di una TI-86 su un'altra TI-86.

### Collegamento tra una TI-85 e una TI-86

È possibile selezionare i tipi di dati, inclusi i programmi, da trasferire da una TI-85 a una TI-86. Inoltre, si può eseguire un backup dell'intera memoria di una TI-85 su una TI-86. La maggior parte delle variabili e dei programmi di una TI-86 può essere trasferita su una TI-85 per mezzo di **SND85** (pagina 273), ad eccezione di liste, vettori o matrici che superano la capacità della TI-85.

Quando si esegue un programma della TI-85 su una TI-86, le istruzioni di programmazione **PrtScrn** della TI-85 non sono valide. Le funzioni di moltiplicazione implicita dell'EOS della TI-86 si differenziano da quelle della TI-85 (vedi Appendice). Ad esempio, la TI-85 interpreta **sin 2x** come **sin (2x)**, mentre la TI-86 lo interpreta come **(sin 2)x**.



**Collegamento di una TI-86 a un sistema CBL o CBR**

I sistemi Calculator-Based Laboratory™ (CBL) e Calculator-Based Ranger™ (CBR) sono accessori TI opzionali che raccolgono dati da eventi fisici, ad esempio da esperimenti scientifici. CBL e CBR memorizzano i dati in liste che possono essere trasmesse a una TI-86 e analizzati. È possibile trasmettere nomi di lista a un CBL o CBR da una TI-86.

Per informazioni sul sistema CBL o CBR, consultare l'Appendice o contattare il rivenditore/distributore Texas Instruments locale.

**Collegamento di TI-86 a un PC o un computer Macintosh**

TI-86 TI-GRAPH LINK™ è un sistema opzionale che consente di collegare una TI-86 a un personal computer. Per informazioni sugli accessori e sul software TI-GRAPH LINK per un computer compatibile IBM® o Macintosh®, consultare l'Appendice o contattare il rivenditore/distributore Texas Instruments locale.

**Scaricare programmi da Internet**

Se si dispone di TI-GRAPH LINK e del collegamento a un servizio Internet, è possibile scaricare programmi dal sito TI sul World Wide Web:

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

Si possono scaricare vari programmi dal sito web, oltre che da altri siti collegati di vari gruppi di utenti, istituti di istruzione superiore, università e anche singoli individui.

Inoltre, è possibile scaricare programmi in linguaggio assembly creati da TI per aggiungere a TI-86 caratteristiche come quelle finanziarie e di statistica inferenziale.

## Collegamento della TI-86 a un altro dispositivo

Prima di iniziare a trasmettere dati a o da TI-86, collegare la calcolatrice al dispositivo desiderato.

- ❶ Inserire saldamente un'estremità del cavo di collegamento da unità a unità nella porta sul lato inferiore della calcolatrice.
- ❷ Inserire saldamente l'altra estremità del cavo nella porta appropriata dell'altro dispositivo (o nell'adattatore per PC).

### Il menu LINK (Collegamento) 2nd LINK

SEND	RECV	SND85		
------	------	-------	--	--

 menu dei tipi di dati da inviare	 menu dei tipi di datop da inviare alla TI-85
 modalità di ricezione (attesa)	

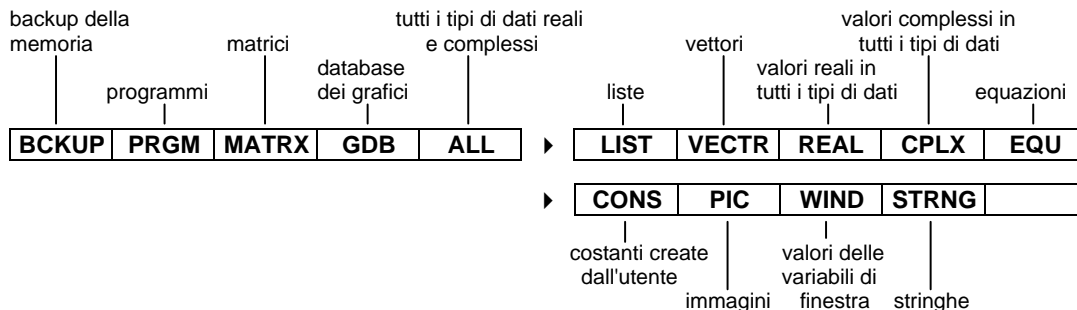
*I menu di collegamento non sono disponibili nell'editor di programma.*

*Il CBL, il CBT e il TI-86 TI-GRAPH LINK dispongono del Silent Link che elimina la necessità di impostare i dispositivi per l'invio o la ricezione.*

## Selezione dei dati da trasmettere

Per elencare le variabili per un tipo di dati specifico su uno schermo di selezione, selezionare il tipo di dati desiderato dal menu LINK SEND. Quando si seleziona **BCKUP**, viene visualizzato il messaggio **Memory Backup**.

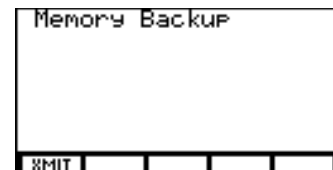
### Il menu LINK SEND (Trasmissione) [2nd] [LINK] [F1]



### Avvio di un backup della memoria

Per iniziare un backup della memoria, selezionare **BCKUP** dal menu LINK SEND ([2nd] [LINK] [F1] [F1]). Viene visualizzato lo schermo illustrato qui a destra.

Per completare il backup della memoria, predisporre l'altra unità alla ricezione dei dati trasmessi (pagina 273) e poi selezionare **XMIT** dal menu di backup della memoria ([F1]).



*Se si verifica un errore di trasmissione durante un backup, la memoria della calcolatrice ricevente viene ripristinata.*

**Avvertenza:** Quando si trasmette **BCKUP**, i dati della memoria trasmessi sovrascrivono l'intera memoria dell'unità ricevente; tutte le informazioni dell'unità ricevente vanno perse. Per annullare l'avvio di un backup della memoria, premere **EXIT**.

Come caratteristica di sicurezza per evitare perdite accidentali della memoria, quando viene avvertita che sta per iniziare una trasmissione di backup, la calcolatrice ricevente visualizza il messaggio di avvertimento e il menu di conferma mostrati nello schermo qui a destra.



- ◆ Per continuare la trasmissione di backup, selezionare **CONT**. La trasmissione di backup continua, sostituendo tutti i dati della memoria della calcolatrice ricevente con i dati di backup.
- ◆ Per annullare il backup e mantenere per intero la memoria della calcolatrice ricevente, selezionare **EXIT**.

### Selezione di variabili da trasmettere




Quando si seleziona una qualsiasi voce del menu **LINK SEND**, ad eccezione di **BCKUP** o **WIND**, tutte le variabili del tipo selezionato vengono elencate in ordine alfanumerico su uno schermo di selezione. Lo schermo qui a destra è lo schermo **SEND ALL** (**2nd** **[LINK]** **[F1]** **[F5]**).




- ◆ Per ogni variabile è specificato il tipo di dati.
- ◆ I quadratini indicano che **xStat**, **yStat** e **Q2** sono state selezionate per essere trasmesse.
- ◆ Il cursore di selezione si trova vicino a **Q4**.

*Se in memoria non sono memorizzati dati del tipo selezionato, viene visualizzato questo messaggio:*

**NO VARS OF THIS TYPE**

Per selezionare una variabile specifica da trasmettere, usare  e  per spostare il cursore di selezione vicino alla variabile e poi selezionare **SELC**T () dal menu dello schermo di selezione.

- ◆ Per selezionare tutte le variabili del tipo in questione, selezionare **ALL+** dal menu dello schermo di selezione.
- ◆ Per deselezionare tutte le variabili del tipo in questione, selezionare **ALL-** dal menu dello schermo di selezione.

Per completare la trasmissione delle variabili selezionate, predisporre l'altra unità alla ricezione dei dati trasmessi (pagina 273) e poi selezionare **XMIT** dallo schermo di selezione ()

### Lo schermo SEND WIND (Variabili di finestra)

Quando si seleziona **WIND** dal menu LINK SEND ([2nd] [LINK] [F1] [MORE] [MORE] [F3]), viene visualizzato lo schermo SEND WIND.

Ogni voce dello schermo SEND WIND rappresenta le variabili di finestra, le impostazioni di formato e qualsiasi altro dato dello schermo grafico per la modalità grafica specifica della TI-86 e per **ZRCL** (zoom definito dall'utente). Lo schermo a destra mostra che sono selezionati i dati dello schermo grafico per le modalità grafiche **Func** e **DifEq**.



- Func**            Selezionarla per trasmettere i valori delle variabili di finestra della modalità **Func** e le impostazioni di formato
- Pol**             Selezionarla per trasmettere i valori delle variabili di finestra della modalità **Pol** e le impostazioni di formato
- Param**          Selezionarla per trasmettere i valori delle variabili di finestra della modalità **Param** e le impostazioni di formato
- DifEq**          Selezionarla per trasmettere le variabili di finestra della modalità **DifEq**, **difTol**, le impostazioni degli assi e le impostazioni di formato
- ZRCL**           Selezionarla per trasmettere le variabili di finestra di zoom definite dall'utente e le impostazioni di formato in qualsiasi modalità

Per completare la trasmissione delle variabili selezionate, predisporre l'altra unità alla ricezione dei dati trasmessi (vedere sotto) e poi selezionare **XMIT** dal menu di backup della memoria ([F1]).

### Trasmissione di variabili a una TI-85

I passaggi per selezionare le variabili da inviare a una TI-85 sono uguali a quelli necessari per selezionare le variabili da trasmettere a una TI-86. Tuttavia, il menu LINK SND85 ha meno voci rispetto al menu LINK SEND.

La TI-86 ha una capacità di memorizzazione di liste, vettori e matrici maggiore rispetto a quella della TI-85. Se si trasmette a una TI-85 una lista, un vettore o una matrice con un numero di elementi maggiore rispetto a quello consentito dalla TI-85, gli elementi che superano la capacità della TI-85 vengono troncati.

### Il menu LINK SND85 (Invio di dati a TI-85) [2nd] [LINK] [F2]

MATRX	LIST	VECTR	REAL	CPLX	►	CONS	PIC	STRNG		
-------	------	-------	------	------	---	------	-----	-------	--	--

## Predisposizione del dispositivo ricevente

Per predisporre una TI-86 o una TI-85 per ricevere la trasmissione dati, selezionare **RECV** dal menu LINK ([2nd] [LINK] [F2]). Vengono visualizzati il messaggio **Waiting** e l'indicatore di occupato. La calcolatrice è pronta per ricevere gli elementi trasmessi.

Per annullare la modalità di ricezione senza ricevere elementi, premere [ON]. Quando viene visualizzato il messaggio **LINK TRANSMISSION ERROR**, selezionare **EXIT** dal menu ([F1]). Viene visualizzato il menu LINK.



*Per predisporre un PC alla ricezione dei dati, consultare la guida di TI-GGRAPH LINK.*

## Trasmissione dei dati

Dopo aver selezionato i tipi di dati sull'unità trasmittente e predisposto l'unità ricevente per la ricezione dei dati, è possibile iniziare la trasmissione.

Per iniziare la trasmissione, selezionare **XMIT** sul menu dello schermo di selezione della calcolatrice trasmittente (**F1**).

Per interrompere la trasmissione, premere **ON** su una delle calcolatrici. Quando viene visualizzato il messaggio **LINK TRANSMISSION ERROR**, selezionare **EXIT** dal menu (**F1**). Viene visualizzato il menu LINK.

## Ricezione dei dati trasmessi

Mentre la TI-86 riceve i dati trasmessi, riga per riga viene visualizzato il nome e il tipo di dati di ogni variabile. Se tutti gli elementi selezionati vengono trasmessi correttamente, viene visualizzato il messaggio **Done**. Per far scorrere le variabili trasmesse, premere **▼** e **▲**.

Durante la trasmissione, se il nome di una variabile trasmessa è già presente nella memoria della calcolatrice ricevente, la trasmissione viene interrotta. Vengono visualizzati il nome di variabile doppio, il suo tipo di dati e il menu DUPLICATE NAME, come mostrato nello schermo a destra.

Per riprendere o annullare la trasmissione, è necessario selezionare un elemento dal menu DUPLICATE NAME.





<b>RENAM</b>	Visualizza l'indicatore di inserimento <b>Name=</b> ; immettere un nome di variabile univoco; premere <b>[ENTER]</b> per continuare la trasmissione
<b>OVERW</b>	(sovrascrittura) Sostituisce i dati memorizzati nella variabile dell'unità ricevente con i dati della variabile trasmessa
<b>SKIP</b>	Non sovrascrive i dati dell'unità ricevente; tenta di trasmettere la successiva variabile selezionata
<b>EXIT</b>	Annulla la trasmissione dei dati

### Duplicazione della trasmissione a più dispositivi

Dopo il completamento della trasmissione, viene visualizzato il menu LINK e vengono mantenute tutte le selezioni. È possibile trasmettere le stesse selezioni a un'altra TI-86 senza dover rilesionare i dati.

Per ripetere una trasmissione a un altro dispositivo, scollegare il cavo di collegamento da unità a unità dall'unità ricevente, collegarlo a un altro dispositivo, predisporre il dispositivo alla ricezione dei dati e in seguito selezionare **SEND**, poi **ALL**, poi **XMIT**.

### Condizione di errore

Dopo pochi secondi si verifica un errore di trasmissione se:

- ◆ Il cavo non è collegato alla porta della calcolatrice trasmittente.
- ◆ Il cavo non è collegato alla porta della calcolatrice ricevente.
- ◆ L'unità ricevente non è predisposta per la ricezione dei dati trasmessi.
- ◆ Si è tentato di eseguire un backup tra una TI-86 e una TI-85.

*Se il cavo è collegato, ma si verifica un errore di trasmissione, assicurarsi che il cavo sia collegato saldamente a entrambe le calcolatrici e ritentare.*

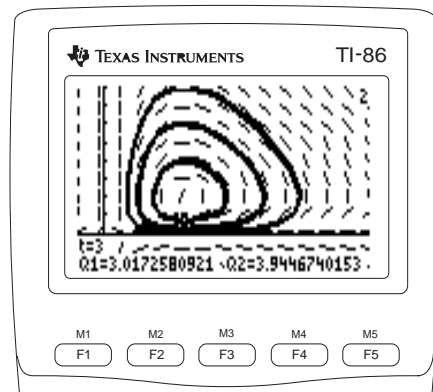
**Memoria insufficiente nell'unità ricevente**

Se l'unità ricevente non dispone di una quantità di memoria sufficiente per ricevere un elemento, sull'unità ricevente viene visualizzato il messaggio **LINK MEMORY FULL** e il nome e il tipo di dati della variabile in questione.

- ◆ Per saltare la variabile, selezionare **SKIP**. La trasmissione riprende con l'elemento successivo.
- ◆ Per annullare del tutto la trasmissione, selezionare **EXIT**.

# 19 Applicazioni

Uso di operazioni matematiche con le matrici .....	278
Calcolo dell'area compresa tra curve.....	279
Il teorema fondamentale del calcolo integrale .....	280
Circuiti elettrici .....	282
Programma: Serie di Taylor .....	284
Polinomio caratteristico ed autovalori .....	287
Convergenza delle serie di potenze .....	290
Il problema della cisterna dell'acqua .....	292
Modello preda-predatore .....	294
Programma: Il triangolo di Sierpinski.....	296



## Uso di operazioni matematiche con le matrici

1. Nell'editor delle matrici, immettere la matrice **A** come illustrato.
2. Sullo schermo principale, selezionare **rref** dal menu **MATRX OPS**.
3. Per accostare una matrice identità  $3 \times 3$  alla matrice **A**, selezionare **aug** dal menu **MATRX OPS**, immettere **A**, selezionare **ident** dal menu **MATRX OPS**, quindi immettere **3**. Eseguire l'espressione.
4. Immettere **Ans** (in cui è memorizzata la matrice del passaggio 3). Definire una sottomatrice che contiene la parte di soluzione del risultato. La sottomatrice inizia all'elemento (1,4) e termina all'elemento (3,6).
5. Selezionare **►Frac** dal menu **MATH MISC** e visualizzare l'equivalente frazionario della sottomatrice.
6. Controllare il risultato. Impostare la modalità decimale a 11 (ultimo 1). Selezionare **round** dal menu **MATH NUM** e poi moltiplicare l'equivalente frazionario della sottomatrice per **A**.

```
MATRX:A      3  x3
[ 0      4      5      ]
[ 9      2      0      ]
[ 1      2      1      ]
```

```
rref aug(A,ident 3)
[[1 0 0 .36842105263...
[0 1 0 -.4736842105...
[0 0 1 .57894736842...
```

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
dim	Fill	ident	rref	rref

```
Ans(1,4,3,6)►Frac
[[7/19 6/19 35/19...
[-9/19 -5/19 45/19...
[11/19 4/19 -36/19...
```

```
round(Ans*A,0)
[[1 0 0]
[0 1 0]
[0 0 1]]
```

La visualizzazione degli elementi della matrice del risultato a 11 decimali offre una maggiore precisione.

## Calcolo dell'area compresa tra curve

Calcolare l'area della regione limitata da:

$$f(x)=300x/(x^2+625)$$

$$g(x)=3\cos(.1x)$$

$$x=75$$

*Se necessario, selezionare **ALL-** dal menu dell'editor delle equazioni per deselegionare tutte le funzioni. Inoltre, disattivare tutte i grafici statistici.*

- 1 In modalità grafica **Func**, selezionare **y(x)=** dal menu GRAPH per visualizzare l'editor delle equazioni e immettere le equazioni come illustrato.

$$y1=300x/(x^2+625) \quad y2=3\cos(.1x)$$

- 2 Selezionare **WIND** dal menu GRAPH e impostare le variabili di finestra come segue.

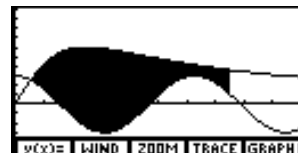
$$xMin=0 \quad xMax=100 \quad xScl=10 \quad yMin=-5 \quad yMax=10 \quad yScl=1 \quad xRes=1$$

- 3 Selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH per visualizzare lo schermo grafico.

Selezionare **ISECT** dal menu GRAPH MATH. Spostare il cursore di scorrimento sul punto di intersezione delle funzioni. Premere **[ENTER]** per selezionare **y1**. Il cursore si sposta in **y2**. Premere **[ENTER]**. Quindi, premere ancora **[ENTER]** per impostare la posizione corrente del cursore come stima iniziale. La soluzione utilizza il risolutore. Il valore di **x** nell'intersezione, che è il limite inferiore dell'integrale, viene memorizzato in **Ans** e **x**.

- 4 L'area da integrare è tra **y1** e **y2**, e quindi tra **x=5.5689088189** e **x=75**. Per visualizzare l'area sul grafico, tornare allo schermo principale, selezionare **Shade** dal menu GRAPH DRAW ed eseguire questo comando:

$$\text{Shade}(y2,y1,Ans,75)$$



- 5 Selezionare **TOL** dal menu MEM e impostare **tol=1E-5**.
- 6 Sullo schermo principale, calcolare l'integrale con **fnInt** (menu CALC). L'area è 325.839961998.

$$\text{fnInt}(y1-y2,x,Ans,75)$$

## Il teorema fondamentale del calcolo integrale

Considerare le seguenti tre funzioni:

$$F(x)_1 = (\sin x)/x$$

$$F(x)_2 = \int_0^x (\sin t)/t$$

$$F(x)_3 = d/dx \int_0^x (\sin t)/t dt$$

Se necessario, selezionare **ALL-** dal menu dell'editor delle equazioni per deselegionare tutte le funzioni. Inoltre, disattivare tutti i grafici statistici.

Nell'esempio, **nDer(y2,x)** approssima solamente **y3**; non è possibile definire **y3** come **der1(y2,x)**.

- 1 In modalità grafica **Func**, selezionare **y(x)=** dal menu GRAPH e poi immettere le funzioni e impostare gli stili di grafico nell'editor delle equazioni come illustrato di seguito. (**fnInt** e **nDer** sono voci del menu CALC.)

$$y_1 = (\sin x)/x$$

$$y_2 = \text{fnInt}(y_1(t), t, 0, x)$$

$$y_3 = \text{nDer}(y_2, x)$$

- 2 Selezionare **TOL** dal menu MEM per visualizzare l'editor della tolleranza. Per migliorare le prestazioni di calcolo, impostare **tol=0.1** e **δ=0.001**.

- 3 Selezionare **WIND** dal menu GRAPH e impostare i valori delle variabili di finestra come segue.

$$xMin = -10$$

$$xMax = 10$$

$$xScl = 1$$

$$yMin = -2.5$$

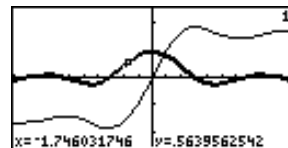
$$yMax = 2.5$$

$$yScl = 1$$

$$xRes = 4$$

- 4 Selezionare **TRACE** dal menu GRAPH per visualizzare il grafico e il cursore di scorrimento.

- 5 Scorrere **y1** e **y3** per verificare che il grafico di **y1** e il grafico di **y3** non siano distinguibili visivamente.



L'impossibilità di distinguere visivamente i grafici di **y1** e **y3** conferma che:

$$d/dx \int_0^x (\sin t)/t \, dt = (\sin x)/x$$

- ⑥ Deselezionare **y2** nell'editor delle equazioni.
- ⑦ Selezionare **TBLST** dal menu TABLE. Impostare **TblStart=1**, **ΔTbl=1** e **Indpnt: Auto**.
- ⑧ Selezionare **TABLE** dal menu TABLE per visualizzare la tabella.  
Confrontare la soluzione di **y1** con la soluzione di **y3** per confermare numericamente la formula vista.

Y1	Y2	Y3
.841471	.8414709	.8414709
.4546487	.4546487	.4546487
.04704	.04704	.04704
-.189201	-.189201	-.189201
-.191785	-.191785	-.191785
-.046569	-.046569	-.046569

X=1

TBLST SELECT X Y

## Circuiti elettrici

Uno strumento ha misurato la corrente continua (C) in milliampere e la tensione (V) in volt di un circuito sconosciuto. Usando questi dati, è possibile calcolare la potenza (P) in milliwatt usando l'equazione  $CV=P$ . Qual è la media delle potenze misurate?

Con la TI-86, è possibile calcolare la potenza in milliwatt relativa a una corrente di 125 milliampere usando il cursore di scorrimento, l'editor di interpolazione/estrapolazione e una previsione mediante regressione.

- 1 Usare due colonne consecutive dell'editor della lista per memorizzare le misure della corrente, illustrate di seguito, nel nome di lista **CURR** e le misure della tensione, illustrate di seguito, nel nome di lista **VOLT**.

{10,20,40,60,80,100,120,140,160}→CURR

{2,4.2,10,18,32.8,56,73.2,98,136}→VOLT

- 2 Nella colonna successiva dell'editor della lista, immettere il nome di lista **POWER**.

- 3 Immettere la formula **CURR \*VOLT** in corrispondenza della riga di immissione dati dell'editor della lista di **POWER**. Premere **ENTER** per calcolare i valori della potenza e memorizzare le risposte nel nome di lista **POWER**.

- 4 Selezionare **WIND** dal menu **GRAPH** e impostare i valori delle variabili di finestra come illustrato.  
**xMin=0   xMax=max(POWER)   xScl=1000   yMin= 0   yMax=max(CURR)   yScl=10   xRes=4**

CURR	VOLT	POWER
10	2	-----
20	4.2	
40	10	
60	18	

POWER = CURR \* VOLT

<	>	NAMES	"	OPS
CURR	POWER	VOLT	fStat	xStat

CURR	VOLT	POWER
10	2	20
20	4.2	84
40	10	400
60	18	1080
80	32.8	2624
100	56	5600

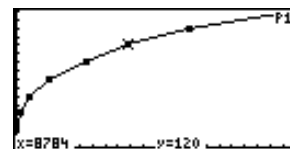
POWER(1) = 20

<	>	NAMES	"	OPS
---	---	-------	---	-----



- 5 Dallo schermo principale, selezionare **FnOff** dal CATALOG e premere **[ENTER]** per deselectionare tutte le funzioni nell'editor delle equazioni. Selezionare **Plot1(** dal CATALOG e impostare un grafico statistico con **POWER** sull'asse delle x e **CURR** sull'asse delle y.
- 6 Selezionare **TRACE** dal menu GRAPH per visualizzare il grafico statistico e il cursore di scorrimento sullo schermo grafico.
- 7 Scorrere il grafico per approssimare il valore di **POWER** in **CURR=125**. Con questi dati statistici, il punto più vicino a **CURR=125** in cui è possibile tracciare è **CURR=120** (sull'asse delle y).

```
FnOff
Plot1(2,POWER,CURR,1)
Done
```



- 8 Selezionare **INTER** dal menu MATH per visualizzare l'editor di interpolazione/estrapolazione. Per interpolare **POWER** in **CURR=125**, immettere le coppie di punti più vicini:

**x1= POWER(7)      y1=CURR(7)**  
**x2= POWER(8)      y2=CURR(8)**

```
INTERPOLATE
x1=8784
y1=120
x2=13720
y2=140
x=10018
y=125
SOLVE
```

- 9 Immettere **y=125** e risolvere rispetto ad **x**.
- 10 Sullo schermo principale, selezionare **LinR** dal menu STAT CALC per applicare l'equazione del modello di regressione lineare ai dati memorizzati in **POWER** e **CURR**. Annotare il valore della variabile di risultato **corr**.
- 11 Applicare la regressione logaritmica (**LnR**), quella esponenziale (**ExpR**) e la regressione su potenza (**PwrR**) ai dati, annotando il valore di **corr** per ogni regressione. Confrontare i valori di **corr** di ogni regressione per determinare quale modello si adatta ai dati con maggiore accuratezza (il valore di **corr** più vicino a 1).

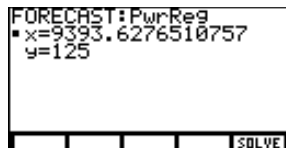
```
LinR POWER,CURR
```

*I numeri 7 e 8 tra parentesi specificano il settimo e l'ottavo elemento di **POWER** e **CURR**.*

*Per immettere ogni regressione dopo **LinR**, premere **[2nd]** **[ENTRY]** e apportare le modifiche necessarie.*

- ⑫ Eseguire ancora la regressione più precisa e poi selezionare **FCST** dal menu **STAT**. Per prevedere il valore di **POWER** per **CURR=125**, immettere **y=125** e risolvere rispetto ad **x**.

Confrontare questa risposta con la risposta restituita al punto 9.



## Programma: Serie di Taylor

Quando si esegue questo programma, è possibile immettere una funzione e specificare l'ordine e il punto iniziale dello sviluppo. Quindi il programma calcola l'approssimazione della serie di Taylor della funzione e rappresenta graficamente la funzione immessa. Questo esempio illustra come richiamare un programma da un altro programma, sotto forma di subroutine.

- ① Prima di immettere il programma **TAYLOR**, selezionare **EDIT** dal menu **PRGM**, immettere **MOBIUS** in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Name=**, quindi immettere questo breve programma per memorizzare le serie di Mobius. Il programma **TAYLOR** richiama questo programma e lo esegue come subroutine.

```
PROGRAM:MOBIUS
:{1,-1,-1,0,-1,1,-1,0,0,1,-1,0,-1,1,1,0,-1,0}→MSERIES
:Return
```

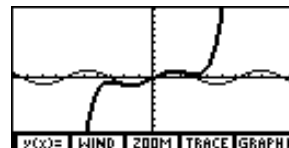
- ② Selezionare **EDIT** dal menu **PRGM**, immettere **TAYLOR** in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Name=**, quindi immettere questo programma per calcolare la serie di Taylor.

I valori delle derivate di ordine superiore necessari per questo programma vengono calcolati numericamente, basandosi sul metodo illustrato nell'articolo "Numerical Differentiation of Analytic Functions," di J. N. Lyness e C. B. Moler, SIAM Journal of Numerical Analysis 4 (1967): 202-210.

	<b>PROGRAM: TAYLOR</b>
	:Func: FnOff
	:y14=pEval (TPOLY,x-center)
	:GrSt1 (14,2)
$\epsilon$ è nel menu CHAR GREEK	:1E-9→ $\epsilon$ :.1→rr
	:ClLCD
L'utente immette l'equazione della funzione	:InpSt "FUNZIONE: ",EQ
	:St►Eq(EQ,y13)
L'utente immette l'ordine	:Input "ORDINE: ",order
	:order+1→dimL TPOLY
	:Fill (0,TPOLY)
L'utente immette il centro	:Input "PUNTO INIZIALE: ",center
	:evalF(y13,x,center)→f0
	:f0→TPOLY(order+1)
	:If order≥1
	:der1(y13,x,center)→TPOLY(order)
	:If order≥2
	:der2(y13,x,center)/2→TPOLY(order-1)
	:If order≥3
Inizia il gruppo <b>Then</b>	:Then
Chiamata della subroutine	:MOBIUS
Inizia il gruppo <b>For</b>	:For(N,3,order,1)
	:abs f0→gmax:gmax→bmi
	:1→m:0→ssum
Inizia il gruppo <b>While</b>	:While abs bmi≥ $\epsilon$ *gmax
	:While MSERIES(m)==0
Crea un gruppo <b>While</b> nidificato	:m+1→m
	:End

	:0→bsum
	:For(J,1,m*N,1)
Crea un gruppo <b>For</b> nidificato	:rr*e^(2π(J/(m*N))*(0,1))+(center,0)→x
	:real y13→gval
	:bsum+gval→bsum
	:max(abs gval,gmax)→gmax
	:End
	:bsum/(m*N)-f0→bmi
	:ssum+MSERIES(m)*bmi→ssum
	:m+1→m
Termina il gruppo <b>While</b>	:End
	:ssum/(rr^N)→TPOLY(order+1-N)
Termina il gruppo <b>For</b>	:End
Termina il gruppo <b>Then</b>	:End
	:ZStd

- 3 Sullo schermo principale, selezionare **TAYLOR** dal menu PRGM NAMES, poi premere **ENTER** per eseguire il programma.
- 4 Quando appare l'indicatore di inserimento, immettere:  
**FUNZIONE: sin x**  
**ORDINE: 5**  
**CENTRO: 0**



## Polinomio caratteristico ed autovalori

- 1 Nell'editor delle matrici o sullo schermo principale, immettere la matrice **A** come illustrato.

$[[ -1, 2, 5 ] [ 3, -6, 9 ] [ 2, -5, 7 ] ] \rightarrow A$

- 2 Sullo schermo principale, selezionare **eigVI** dal menu **MATRIX MATH** per calcolare gli autovalori complessi per la matrice **A** e memorizzarli nel nome di lista **EV**.

eigVI A→EV  
{(-4.40941084667, 0) ...

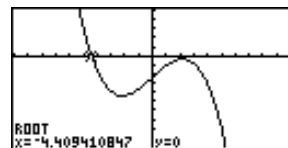
- 3 E' possibile rappresentare graficamente il polinomio caratteristico  $C_p(x)$  della matrice **A** senza conoscere la forma analitica di  $C_p(x)$  basata sulla formula  $C_p(x) = \det(A - x \cdot I)$ . In modalità grafica **Func**, selezionare **y(x)=** dal menu **GRAPH** e immettere la funzione nell'editor delle equazioni come segue.

$y1 = \det(A - x \cdot \text{ident } 3)$

- 4 Selezionare **WIND** dal menu **GRAPH** e impostare i valori delle variabili di finestra come segue.

**xMin=-10 xMax=10 xScl=1 yMin=-100 yMax=50 yScl=10 xRes=4**

- 5 Selezionare **ROOT** dal menu **GRAPH MATH** e usarlo per visualizzare l'autovalore reale in modo interattivo (Limite sinistro= -5, Limite destro= -4 e Stima= -4.5).



Confrontare lo zero (valore **x**) visualizzato interattivamente, con il primo elemento della lista dei risultati al passo 2.

In seguito, usare l'editor della lista e una regressione polinomiale di terzo grado per calcolare una formula analitica rispetto a **x** per il polinomio caratteristico  $y1 = \det(A - x \cdot \text{ident } 3)$ . Creare due liste che possono essere utilizzate per calcolare la formula analitica.

*Il primo autovalore è reale, poiché la parte immaginaria è 0.*

*Se necessario, selezionare **ALL** dal menu dell'editor delle equazioni per deselezionare tutte le funzioni. Inoltre, disattivare tutti i grafici statistici.*

- 6 Nell'editor della lista, creare gli elementi di **xStat** immettendo l'espressione **seq(N,N,-10,21)** sulla riga di immissione di **xStat**. **seq** è nel menu MATH MISC.
- 7 Creare gli elementi di **yStat** aggiungendo la formula "**y1(xStat)**" a **yStat** sulla riga di immissione. L'espressione viene calcolata quando si preme **[ENTER]** o si esce dall'editor della lista.
- 8 Sullo schermo principale, selezionare **Plot1(** da CATALOG ed eseguire **Plot1(2,xStat,yStat,1)** per attivare **Plot1** come grafico di tipo a linee xy usando le liste **xStat** e **yStat**.
- 9 Selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH per visualizzare **Plot1** e **y1** sullo schermo grafico.

Per azzerare il menu dello schermo grafico, premere **[CLEAR]**.

- 10 Sullo schermo principale, selezionare **P3Reg** dal menu STAT CALC. Eseguire **P3Reg xStat,yStat,y2** per calcolare il polinomio caratteristico esplicito rispetto a **x** e memorizzarlo in **y2**.

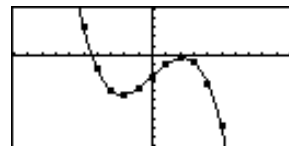
I coefficienti della regressione cubica memorizzati nella lista dei risultati **PRegC** suggeriscono che sia  $a=-1$ ,  $b=0$ ,  $c=14$  e  $d=-24$ .

Quindi, il polinomio caratteristico sembra essere

$$C_p(x) = -x^3 + 14x - 24.$$

xStat	yStat	fStat
-----	-----	-----
xStat = seq(N,N,-10,21)		

xStat	yStat	fStat	2
-10	-----	-----	
-9	-----	-----	
-8	-----	-----	
-7	-----	-----	
yStat = "y1(xStat)"			
<div> <div>&lt;</div> <div>&gt;</div> <div>NAMES</div> <div>"</div> <div>OPS</div> </div>			
EV	fStat	xStat	yStat



P3Reg xStat,yStat,y2

CubicReg  
 $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$   
 $n = 32$   
 PRegC=  
 (-1 -1E-12 14 -23.99...

- 

$$y^3 = -x^3 + 14x - 24$$

- 

- | x | y    | y'   |
|---|------|------|
| 1 | -32  | -32  |
| 2 | -79  | -79  |
| 3 | -156 | -156 |
| 4 | -269 | -269 |
| 5 | -424 | -424 |
| 6 | -627 | -627 |
- $y_3 = -x^3 + 14x - 24$
- | TRIST | SELECT | x | y    |
|-------|--------|---|------|
| 1     | 1      | 1 | -32  |
| 2     | 1      | 2 | -79  |
| 3     | 1      | 3 | -156 |
| 4     | 1      | 4 | -269 |
| 5     | 1      | 5 | -424 |
| 6     | 1      | 6 | -627 |

Confrontare i valori ottenuti per il polinomio caratteristico.

## Convergenza delle serie di potenze

L'integrale analitico di  $(\sin x)/x$  non esiste. Comunque, sostituendo  $t$  ad  $x$ , è possibile trovare una soluzione analitica in termini di serie infinite considerando lo sviluppo in serie di  $\sin t$ , dividendo ogni termine della serie per  $t$  e poi integrando un termine dopo l'altro, ottenendo:

$$\sum_{n=1}^{\infty} -1^{n+1} t^{2n-1} / ((2n-1)(2n-1)!)$$

È possibile rappresentare graficamente sulla TI-86 le approssimazioni finite di questa soluzione in serie di potenze con **sum** e **seq**.

- ❶ Selezionare **TOL** dal menu MEM e impostare **tol=1**.
- ❷ Sullo schermo delle modalità, impostare la modalità angolo **Radian** e la modalità grafica **Param**.
- ❸ Nell'editor delle equazioni, immettere le equazioni parametriche dell'approssimazione in serie di potenze come illustrato. (Selezionare **sum** e **seq** dal menu LIST OPS. Selezionare **I** dal menu MATH PROB.)

$$\text{\texttt{Xt1=t}} \qquad \text{\texttt{yt1=sum seq((-1)^(j+1)t^(2j-1)/((2j-1)(2j-1)!),j,1,10,1)}}$$

- ❺ Nell'editor delle equazioni, immettere le equazioni parametriche come illustrato per rappresentare graficamente l'integrale di  $(\sin x)/x$  e confrontare il grafico con quello dell'approssimazione in serie di potenze. (Selezionare **fnInt** dal menu CALC.)

$$\text{\texttt{Xt2=t}} \qquad \text{\texttt{yt2=fnInt((sin w)/w,w,0,t)}}$$

- ❻ Selezionare **WIND** dal menu GRAPH e impostare i valori delle variabili di finestra come segue.

<b>tMin=-15</b>	<b>xMin=-15</b>	<b>yMin=-3</b>
<b>tMax=15</b>	<b>xMax=15</b>	<b>yMax=3</b>
<b>tStep=0.5</b>	<b>xScl=1</b>	<b>yScl=1</b>

*Se necessario, selezionare **ALL** - dal menu dell'editor delle equazioni per deselectionare tutte le funzioni. Inoltre, disattivare tutti i grafici statistici.*

*L'esempio è impostato in modalità **Param**, che consente il controllo della soluzione con **tStep** e aumenta la velocità della rappresentazione grafica.*

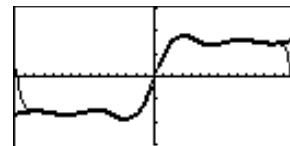
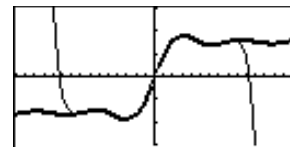


Per azzerare il menu dello schermo grafico, premere **CLEAR**.

- 6 Selezionare **FORMT** dal menu GRAPH e impostare il formato **SimulG**.
- 7 Selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH per rappresentare graficamente le equazioni parametriche sullo schermo grafico.

- 8 Nell'editor delle equazioni, modificare **yt1** per calcolare i primi 16 termini della serie di potenze trasformando **10** in **16**. Visualizzare ancora i grafici delle equazioni.

In questo esempio, la variabile di finestra **tStep** controlla la velocità di esecuzione del grafico. Selezionare **WIND** dal menu GRAPH e impostare **tStep=1**, quindi osservare la differenza nella velocità di esecuzione del grafico e nella definizione grafica della curva.



## Il problema della cisterna dell'acqua

Nella TI-86, è possibile utilizzare grafici parametrici per risolvere un problema.

Si consideri una cisterna per l'acqua alta 2 metri. Si deve installare una piccola valvola su di un lato della cisterna in modo tale che l'acqua che esce dalla valvola aperta raggiunga il terreno nel punto più lontano possibile dalla cisterna. A quale altezza sarà necessario installare la valvola per ottenere la massima lunghezza del flusso d'acqua, quando la valvola è completamente aperta?

Si consideri la cisterna piena all'istante  $t=0$ , accelerazione nulla nella direzione delle  $x$  e velocità iniziale nulla nella direzione delle  $y$ . Ignorare anche le dimensioni e il tipo di valvola. Integrando due volte la definizione di accelerazione nelle direzioni  $x$  ed  $y$  si ottengono le equazioni  $x=v_0t$  e  $y=h_0-(gt^2)/2$ . Risolvendo l'equazione di Bernoulli rispetto a  $v_0$  e sostituendo in  $v_0t$  si ottiene la seguente coppia di equazioni parametriche:

$$xt=t\sqrt{(2g(2-h_0))} \quad yt=h_0-(gt^2)/2$$

$t$  = tempo in secondi

$h_0$  = altezza della valvola in metri

$g$  = costante di sistema che esprime l'accelerazione di gravità.

Quando si traccia il grafico di queste equazioni nella TI-86, l'asse delle  $y$  ( $x=0$ ) rappresenta il lato della cisterna dove la valvola deve essere installata. L'asse delle  $x$  ( $y=0$ ) rappresenta il terreno. Ogni equazione parametrica rappresentata graficamente rappresenta il flusso dell'acqua quando la valvola è posizionata a una certa altezza.

*Se necessario, selezionare ALL- dal menu dell'editor delle equazioni per deselectionare tutte le funzioni. Inoltre, disattivare tutti i grafici statistici.*

- 1 In modalità grafica **Param**, selezionare **E(t)=** dal menu GRAPH e immettere le equazioni nell'editor delle equazioni come illustrato. Il grafico di questa coppia di equazioni mostra il flusso dell'acqua quando la valvola è installata a un'altezza di 0.5 metri.

$$\backslash xt1=t\sqrt{(2g(2-0.5))}$$

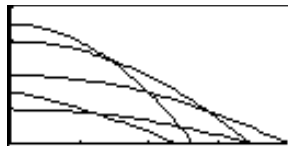
$$yt1=0.5-(g*t^2)/2$$

- ② Spostare il cursore in **xt2=**. Premere  $\boxed{2nd}$   $\boxed{RCL}$   $\boxed{F2}$   $\boxed{ALPHA}$  **1** e premere  $\boxed{ENTER}$  per richiamare il contenuto di **xt1** in **xt2**. In **xt2**, modificare l'altezza della valvola (che è **0.5**) in **0.75** metri. Procedere nello stesso modo per **yt1** e **yt2**.
- ③ Ripetere il passo 2 per creare altre tre coppie di equazioni. Modificare l'altezza della valvola in **1.0** metri in **xt3** e **yt3**, **1.5** metri in **xt4** e **yt4** e **1.75** metri in **xt5** e **yt5**.
- ④ Selezionare **WIND** dal menu GRAPH e impostare i valori delle variabili di finestra come segue.
 

<b>tMin=0</b>	<b>xMin=0</b>	<b>yMin=0</b>
<b>tMax=<math>\sqrt{4/g}</math></b>	<b>xMax=2</b>	<b>yMax=2</b>
<b>tStep=0.01</b>	<b>xScl=0.5</b>	<b>yScl=0.5</b>
- ⑥ Selezionare **FORMT** dal menu GRAPH e impostare il formato di grafico **SimulG**.
- ⑦ Selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH per rappresentare graficamente la traiettoria dei getti d'acqua dalle cinque altezze specificate.

Per azzerare i menu dallo schermo grafico, premere  $\boxed{CLEAR}$ .

Da quale altezza si ottiene il getto d'acqua più lungo ?



## Modello preda-predatore

Il tasso di crescita delle popolazioni di predatori e prede, come ad esempio volpi e conigli, dipende dalle popolazioni di entrambe le specie. Questa equazione differenziale è un esempio del modello preda-predatore.

$$F' = -F + 0.1F \cdot R \qquad R' = 3R - F \cdot R$$

**Q1** = popolazione delle volpi (F)

**Q2** = popolazione dei conigli (R)

**Q11** = popolazione iniziale delle volpi (2)

**Q12** = popolazione iniziale dei conigli (5)

Calcolare la popolazione delle volpi e dei conigli dopo 3 mesi (**t=3**).

- 1 In modalità grafica **DifEq**, selezionare **Q't=** dal menu GRAPH; immettere le funzioni e impostare gli stili di grafico nell'editor delle equazioni come segue.

$$\backslash Q'1 = -Q1 + 0.1Q1 \cdot Q2 \qquad \backslash Q'2 = 3Q2 - Q1 \cdot Q2$$

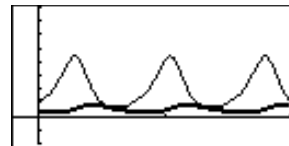
- 2 Selezionare **FORMT** dal menu GRAPH e impostare il formato di campo **FldOff**.
- 3 Selezionare **WIND** dal menu GRAPH e impostare i valori delle variabili di finestra come illustrato di seguito.

<b>tMin=0</b>	<b>xMin=-1</b>	<b>yMin=-10</b>
<b>tMax=10</b>	<b>xMax=10</b>	<b>yMax=40</b>
<b>tStep=<math>\pi/24</math></b>	<b>xScl=5</b>	<b>yScl=5</b>
<b>tPlot=0</b>		<b>difTol=.001</b>

- ④ Selezionare **INITC** dal menu GRAPH e impostare le condizioni iniziali come segue.

**tMin=0                      QI1=2                      QI2=5**

- ⑤ Selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH per rappresentare il grafico delle due popolazioni rispetto al tempo.



- ⑦ Per visualizzare il campo delle direzioni della soluzione di fase, selezionare **FORMT** dallo schermo GRAPH e poi impostare il formato di campo **DirFld**.

- ⑦ Selezionare **INITC** dal menu GRAPH e azzerare i valori di **QI1** e **QI2**.

- ⑧ Selezionare **GRAPH** dal menu GRAPH per visualizzare il campo delle direzioni della soluzione di fase.



- ⑨ Per visualizzare una famiglia specifica di soluzioni di fase sopra al campo delle direzioni, selezionare **INITC** dal menu GRAPH e poi immettere le liste relative a **QI1** e **QI2** come illustrato.

**QI1={2,6,7}                      QI2={6,12,18}**

- ⑩ Selezionare **TRACE** dal menu GRAPH per visualizzare il grafico con il cursore di scorrimento.

- ⑪ Premere **31** per calcolare quante volpi e quanti conigli sono vivi all'istante **t=3** (arrotondare i valori di **Q1** (volpi) e **Q2** (conigli) a numeri interi). Quanti conigli e volpi sono vivi all'istante **t=6**? E quanti a **t=12**?

A quale valore di **Q1** e **Q2** le orbite di fase sembrano convergere? Qual è il significato di questo valore?



## Programma: Il triangolo di Sierpinski

Questo programma crea il disegno di un frattale molto noto, il triangolo di Sierpinski, e memorizza questo disegno nella variabile di immagine **TRI**.

- 1 Selezionare **EDIT** dal menu PRGM, immettere **SIERP** in corrispondenza dell'indicatore di inserimento **Name=** e quindi immettere questo programma.

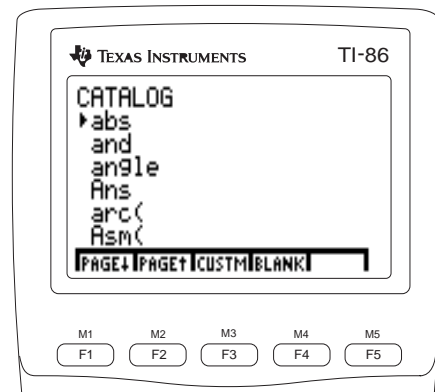
	PROGRAM:SIERP	
	:FnOff :C1Drw	
	:P10ff	
	:AxesOff	
Imposta la	:0→xMin:1→xMax	Gruppo If/Then
finestra di	:0→yMin:1→yMax	
visualizzazione		
	:rand→X:rand→Y	
Inizia il gruppo	:For (K,1,3000)	Gruppo If/Then
di istruzioni	:rand→N	
<b>For</b>		
	:If N≤(1/3)	Disegna il punto
	:Then	
	:.5X→X	Fine di <b>For</b>
	:.5Y→Y	
Gruppo If/Then	:End	Memorizza l'immagine
	:PtOn (X,Y)	
	:End	
	:StPic TRI	

- 2 Sullo schermo principale, selezionare **SIERP** dal menu PRGM NAMES e premere **ENTER** per eseguire il programma, che può restare in fase di esecuzione per alcuni minuti prima di restituire l'immagine.
- 3 Dopo avere eseguito il programma, è possibile richiamare e visualizzare l'immagine eseguendo **RcPic TRI**.



# 20 Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni

Elenco di riferimento .....	298
Elenco alfabetico delle operazioni .....	302



## Elenco di riferimento

Questa sezione elenca le funzioni e le istruzioni di TI-86 suddivise in gruppi funzionali e abbinate ai numeri delle pagine in cui sono descritte all'interno di questo capitolo.

### Grafici

Axes( ..... 307	DrInv ..... 321	Line( ..... 344	RectGC ..... 372	ZFit ..... 401
AxesOff ..... 307	dxDer1 ..... 322	Param ..... 362	SeqG ..... 380	ZIn ..... 402
AxesOn ..... 307	dxNDer ..... 322	Pol ..... 365	Shade( ..... 381	ZInt ..... 402
Circl( ..... 309	FldOff ..... 327	PolarGC ..... 365	SimulG ..... 384	ZOut ..... 403
ClDrw ..... 309	FnOff ..... 329	PtChg( ..... 366	SlpFld ..... 388	ZPrev ..... 403
CoordOff ..... 311	FnOn ..... 329	PtOff( ..... 366	StGDB ..... 391	ZRcl ..... 404
CoordOn ..... 311	Func ..... 330	PtOn( ..... 366	StPic ..... 391	ZSqr ..... 405
DifEq ..... 316	GridOff ..... 332	PxChg( ..... 368	TanLn( ..... 394	ZStd ..... 406
DirFld ..... 318	GridOn ..... 332	PxOff( ..... 368	Text( ..... 395	ZTrig ..... 407
DrawDot ..... 320	GrStl( ..... 333	PxOn( ..... 368	Trace ..... 395	
DrawF ..... 320	Horiz ..... 334	PxTest( ..... 368	Vert ..... 397	
DrawLine ..... 320	LabelOff ..... 340	RcGDB ..... 371	ZData ..... 399	
DrEqu( ..... 321	LabelOn ..... 341	RcPic ..... 371	ZDecm ..... 400	

### Liste

aug( ..... 306	→dimL ..... 318	prod ..... 365	sortA ..... 389	sum ..... 393
cSum( ..... 314	Fill( ..... 327	Select( ..... 379	sortD ..... 389	vc▶li ..... 397
DeltaIst( ..... 315	Form( ..... 330	seq( ..... 380	Sortx( ..... 390	{ } (lista) ..... 420
dimL ..... 317	li▶vc ..... 346	SetLEdit ..... 380	Sorty( ..... 390	



### Matematica, algebra e analisi

abs ..... 303	eval ..... 325	nPr ..... 354	tan ..... 393	= (assegnazione) .417
and ..... 304	evalF( ..... 325	o ..... 355	tan <sup>-1</sup> ..... 393	== (uguale a ).....417
angle ..... 304	Fix ..... 327	Oct ..... 355	tanh ..... 394	≠ (diverso ) .....418
Ans ..... 305	Float ..... 327	or ..... 356	tanh <sup>-1</sup> ..... 394	< (minore) .....418
arc( ..... 305	fMax( ..... 328	pEval( ..... 363	xor ..... 398	> (maggiore) .....419
<b>b</b> ..... 308	fMin( ..... 328	PolarC ..... 365	~ 1 (inverso) .....407	≤ (minore di o
Bin ..... 308	fnInt( ..... 328	poly ..... 365	! (fattoriale).....408	uguale a ) .....419
ClrEnt ..... 309	fPart ..... 330	Radian ..... 369	° (gradi).....408	≥ (maggiore di o
CITbl ..... 309	gcd( ..... 330	real ..... 372	° (radianti) .....408	uguale a ) .....420
conj ..... 311	<b>h</b> ..... 333	RectC ..... 372	% (per cento) .....409	∠ (polare
cos ..... 312	Hex ..... 333	RK ..... 374	² (quadrato) .....409	complesso) .....421
cos <sup>-1</sup> ..... 312	imag ..... 336	rotL ..... 375	^ (potenza) .....410	➔ (memorizza in
cosh ..... 313	int ..... 339	rotR ..... 376	<sup>x</sup> √ (radice) .....411	variabile) .....421
cosh <sup>-1</sup> ..... 313	inter( ..... 339	round( ..... 376	- (negazione).....411	►Bin .....422
<b>d</b> ..... 314	iPart ..... 340	Sci ..... 378	e^ .....412	►Dec .....422
Dec ..... 314	lcm( ..... 341	shftL ..... 382	10^ (potenza di	►DMS .....422
Degree ..... 314	ln ..... 346	shftR ..... 383	10) .....412	►Frac .....423
der1( ..... 315	log ..... 348	sign ..... 383	√ (radice	►Hex .....423
der2( ..... 315	max( ..... 349	simult( ..... 384	quadrata) .....412	►Oct .....423
dxDer1 ..... 322	min( ..... 351	sin ..... 384	*	►Pol .....424
dxNDer ..... 322	mod( ..... 351	sin <sup>-1</sup> ..... 385	(moltiplicazione)..413	►Rec .....424
E (esponente)..... 323	nCr ..... 352	sinh ..... 385	/ (divisione).....414	' (DMS) .....425
Eng ..... 324	nDer( ..... 352	sinh <sup>-1</sup> ..... 385	+ (addizione).....414	
EqSt( ..... 324	Normal ..... 353	Solver( ..... 389	- (sottrazione) ....416	
Euler ..... 324	not ..... 354	StEq( ..... 392	= (uguale).....416	

### Matrici

aug(..... 306	→dim..... 317	LU( ..... 349	randM( ..... 370	<sup>T</sup> (trasposizione)..410
cnorm ..... 310	eigVc ..... 323	mRAdd( ..... 351	ref..... 373	[ ] (matrice).....421
cond ..... 310	eigVl ..... 323	multR(..... 352	rnorm ..... 374	
det..... 316	Fill(..... 327	norm..... 353	rref ..... 377	
dim ..... 316	ident..... 335	rAdd( ..... 369	rSwap(..... 377	

### Programmazione

Asm(..... 305	DispT..... 319	Goto ..... 332	Lbl..... 341	Return ..... 373
AsmComp( ..... 306	DS<( ..... 322	IAsk ..... 335	LCust( ..... 342	Send( ..... 379
AsmPrgm ..... 306	Else ..... 324	IAuto..... 335	Menu( ..... 350	Stop..... 391
CILCD..... 309	End ..... 324	If ..... 335	Outpt(..... 356	Then ..... 395
DelVar(..... 315	For( ..... 329	InpSt ..... 337	Pause..... 362	While..... 397
Disp ..... 318	Get(..... 331	Input ..... 338	Prompt ..... 365	= (uguale).....416
DispG ..... 319	getKy ..... 331	IS>(..... 340	Repeat ..... 373	== (uguale a ).....417

### Statistica

Box..... 308	LnR..... 347	PlOn..... 363	randInt( ..... 370	SinR ..... 387
ExpR..... 325	MBox..... 350	Plot1( ..... 364	randM( ..... 370	Sortx( ..... 390
fcstx..... 326	OneVar ..... 355	Plot2( ..... 364	randNorm( ..... 371	Sorty( ..... 390
fcsty ..... 326	P2Reg..... 357	Plot3( ..... 364	Scatter ..... 378	StReg( ..... 392
Hist..... 334	P3Reg..... 359	PwrR..... 367	Select( ..... 379	TwoVar ..... 396
LgstR..... 343	P4Reg..... 361	rand..... 369	SetLEdit..... 380	xyline ..... 398
LinR ..... 345	PIOff..... 363	randBin(..... 369	ShwSt..... 383	

### Stringhe

Eq▶St( ..... 324	St▶Eq( ..... 392	" (stringa) ..... 415	+ (concatenazione) ..... 415
lngh ..... 346	sub( ..... 392		

### Vettori

cnorm ..... 310	→dim ..... 317	norm ..... 353	unitV ..... 396	▶Sph ..... 425
cross( ..... 313	dot( ..... 319	RectV ..... 372	vc▶li ..... 397	
CylV ..... 314	Fill( ..... 327	rnorm ..... 374	[ ] (vettore) ..... 421	
dim ..... 316	li▶vc ..... 346	SphereV ..... 391	▶Cyl ..... 422	

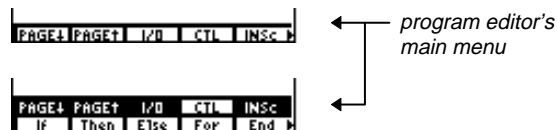
## Elenco alfabetico delle operazioni

Tutte le operazioni descritte in questa sezione sono incluse nel CATALOG e sono elencate nello stesso ordine in cui appaiono nel CATALOG. Le operazioni di tipo non alfabetico (come ad esempio !, + e >) sono elencate alla fine di questa sezione, a partire da pagina 407.

E' sempre possibile usare il CATALOG per selezionare un'operazione e incollarla sullo schermo principale o su una linea di comando nell'editor di programma; in alternativa, si possono utilizzare i tasti, i menu o gli schermi specifici elencati in questa sezione.

† Indica i menu o gli schermi che inseriscono il nome dell'operazione solo dall'interno dell'editor di programma. Nella maggior parte dei casi, è possibile usare questi menu o schermi direttamente dalla schermo principale, in modo da eseguire l'operazione in modo interattivo, senza dover inserire il nome.

‡ Indica i menu o gli schermi che sono validi solo se vengono utilizzati dal menu principale dell'editor di programma. Dallo schermo principale non è possibile usare questi menu o questi schermi per selezionare una operazione.



La sintassi per descrivere alcune operazioni usa le parentesi quadre [ ] per indicare argomenti opzionali. Se si usano argomenti opzionali, le parentesi non devono essere innesse.

## abs

Menu MATH NUM

Menu CPLX

Menu MATRX CPLX

Menu VECTR CPLX

**abs** *numeroReale* o **abs** (*espressioneReale*)

Restituisce il valore assoluto di *numeroReale* o *espressioneReale*.

**abs** (*numeroComplesso*)

Restituisce il modulo di *numeroComplesso*.

**abs** (*reale,immaginario*) restituisce

$\sqrt{(reale^2+immaginario^2)}$ .

**abs** (*modulo*  $\angle$  *angolo*) restituisce *modulo*.

**abs** *lista*

**abs** *matrice*

**abs** *vettore*

Restituisce una lista, una matrice od un vettore di cui ogni componente è il valore assoluto dell'elemento reale o complesso corrispondente nell'argomento.

abs -256.4 **ENTER** 256.4

abs -4\*3+13 **ENTER** 25

abs (-4\*3+13) **ENTER** 1

EQ,abs (3,4) **ENTER** 5

abs (3 $\angle$ 4) **ENTER** 3

abs {1.25,-5.67} **ENTER** {1.25 5.67}

abs [(3,4),(3 $\angle$ 4)] **ENTER** [5 3]

## and

Menu BASE BOOL

*interoA and interoB*

Confronta due numeri reali interi bit per bit. Internamente, entrambi gli interi vengono convertiti in forma binaria. Quando vengono confrontati bit corrispondenti, il risultato è 1 se entrambi i bit sono 1; in caso contrario, il risultato è 0. Il valore restituito è il numero che, in base binaria, corrisponde ai bit risultanti. Ad esempio,  $78 \text{ and } 23 = 6$ .

$78 = 1001110\mathbf{b}$

$23 = 0010111\mathbf{b}$

$0000110\mathbf{b} = 6$

E' possibile immettere numeri reali non interi, ma questi verranno troncati automaticamente prima del confronto.

In modalità base numerica **Dec**:

78 and 23 **ENTER**

6

In modalità base numerica **Bin**:

1001110 and 10111 **ENTER**

110 $\mathbf{b}$

Ans►Dec **ENTER**

6 $\mathbf{d}$

## angle

Menu CPLX

Menu MATRX CPLX

Menu VECTR CPLX

**angle** (*numeroComplesso*)

Restituisce l'argomento *numeroComplesso*, compensato da  $+\pi$  nel 2° quadrante e da  $-\pi$  nel 3° quadrante. L'argomento di un numero reale è sempre 0.

**angle** (*reale, immaginario*) restituisce

$\tan^{-1}(\text{immaginario/reale})$ .

**angle** (*modulo*  $\angle$  *angolo*) restituisce *angolo*,

$-\pi < \text{angolo} \leq \pi$ .

In modalità angolo **Radian** e in modalità numero complesso **PolarC**:

angle (3,4) **ENTER** .927295218002

angle (3 $\angle$ 2) **ENTER** 2

(6 $\angle\pi/3$ )►A **ENTER** (6 $\angle$ 1.0471975512)

angle A **ENTER** 1.0471975512

**angle** *listaComplessa*

**angle** *matriceComplessa*

**angle** *vettoreComplesso*

angle {(3,4),(3∠2)} **[ENTER]**  
{.927295218002 2}

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è l'argomento dell'elemento corrispondente nell'argomento.

Se *vettoreComplesso* ha solo due elementi reali, il valore restituito è un numero reale, non un vettore.

**Ans**

**[2nd] [ANS]**

**Ans**

Restituisce l'ultima risposta.

1.7\*4.2 **[ENTER]** 7.14  
147/Ans **[ENTER]** 20.5882352941

**arc(**

Menu CALC

**arc** (*espressione,variabile,inizio,fine*)

Restituisce la lunghezza dell'arco calcolato lungo *espressione* rispetto a *variabile*, da *variabile* = *inizio* a *variabile* = *fine*.

arc(x<sup>2</sup>,x,0,1) **[ENTER]** 1.47894285752  
arc(cos x,x,0,π) **[ENTER]** 3.82019778904

**Asm(**

CATALOG

**Asm**(*nomeProgrammaAssembly*)

Esegue un programma in linguaggio assembly. Per ulteriori informazioni, consultare il Capitolo 16.

**AsmComp(**

CATALOG

**AsmComp**(*nomeProgAssemblyAscii*,*nomeProgAssemblyEsadecimale*)

Compila un programma in linguaggio assembly scritto in ASCII e ne memorizza la versione esadecimale. La versione esadecimale compilata, che occupa circa metà dello spazio in memoria necessario per la versione ASCII, non può essere modificata.

Quando si esegue la versione ASCII, TI-86 la compila ogni volta. Per rendere più veloce l'esecuzione, è consigliabile usare **AsmComp(** per compilare una volta per tutte la versione ASCII e successivamente eseguire la versione esadecimale ogni volta che si desidera lanciare il programma.

**AsmPrgm**

CATALOG

**AsmPrgm**

Deve essere usata come prima linea di un programma in linguaggio assembly.

**aug(**

Menu LIST OPS

Menu MATRX OPS

**aug**(*listaA*,*listaB*)

Restituisce una lista che consiste in *listaB* concatenata (allegata) alla fine di *listaA*. Le liste possono essere reali o complesse.

aug({1,-3,2},{5,4}) **ENTER**  
 {1 -3 2 5 4}



### **aug(matriceA,matriceB)**

Restituisce una matrice che consiste in *matriceB* concatenata sotto forma di nuove colonne alla fine di *matriceA*. Le matrici possono essere reali o complesse. Entrambe devono avere lo stesso numero di righe.

```
[[1,2,3][4,5,6]]➔MATA [ENTER]
[[1 2 3]
 [4 5 6]]
[[7,8][9,10]]➔MATB [ENTER]
[[7 8 ]
 [9 10]]
```

### **aug(matrice,vettore)**

Restituisce una matrice che consiste in *vettore* concatenato come nuova colonna alla fine di *matrice*. Gli argomenti possono essere reali o complessi. Il numero delle righe di *matrice* deve essere uguale al numero degli elementi di *vettore*.

```
aug(MATA,MATB) [ENTER]
[[1 2 3 7 8 ]
 [4 5 6 9 10]]
```

## **Axes(**

† Menu GRAPH VARS

### **Axes(variableAsseX, variableAsseY)**

Specifica le variabili assegnate agli assi in modalità grafica **DifEq**. La *variableAsseX* o la *variableAsseY* possono essere **t**, **Q1** fino a **Q9**, o **Q'1** fino a **Q'9**.

```
Axes(Q1,Q2) [ENTER] Done
```

## **AxesOff**

† Schermo dei formati di grafico

### **AxesOff**

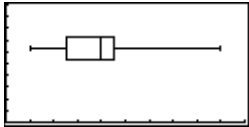
Disattiva gli assi dei grafici.

## **AxesOn**

† Schermo dei formati di grafico

### **AxesOn**

Attiva gli assi dei grafici.

<b>b</b>	<i>intero</i> <b>b</b>	In modalità base numerica <b>Dec</b> :
Menu BASE TYPE	Definisce un numero reale <i>intero</i> come binario, indipendentemente dall'impostazione corrente di modalità base numerica.	$10\mathbf{b}$ <input type="button" value="ENTER"/> 2 $10\mathbf{b}+10$ <input type="button" value="ENTER"/> 12
<b>Bin</b>	<b>Bin</b>	In modalità base numerica <b>Bin</b> :
† Schermo delle modalità	Definisce la modalità base numerica binaria.. I risultati vengono visualizzati con il suffisso <b>b</b> . In ogni modalità base numerica è possibile definire un valore appropriato come binario, decimale, esadecimale od ottale selezionando rispettivamente <b>b</b> , <b>d</b> , <b>h</b> , od <b>o</b> dal menu BASE TYPE.	$10+\mathbf{Fh}+10\mathbf{o}+10\mathbf{d}$ <input type="button" value="ENTER"/> 100011 <b>b</b>
<b>Box</b>	<b>Box</b> <i>listaX, listaFrequenze</i>	Iniziando con uno schermo grafico <b>ZStd</b> :
† Menu STAT DRAW	Disegna un box plot sul grafico corrente, usando i dati reali in <i>listaX</i> e le frequenze in <i>listaFrequenze</i> .	$\{1,2,3,4,5,9\}\rightarrow\mathbf{XL}$ <input type="button" value="ENTER"/> {1 2 3 4 5 9} $\{1,1,1,4,1,1\}\rightarrow\mathbf{FL}$ <input type="button" value="ENTER"/> {1 1 1 4 1 1}
	<b>Box</b> <i>listaX</i>	$0\rightarrow\mathbf{xMin}:0\rightarrow\mathbf{yMin}$ <input type="button" value="ENTER"/> Box XL,FL <input type="button" value="ENTER"/> 0
	<b>Box</b>	
	Utilizza le frequenze di 1.	
	Utilizza i dati nelle variabili di sistema <b>xStat</b> e <b>fStat</b> . Queste variabili devono contenere dati validi che abbiano le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.	

## Circl(

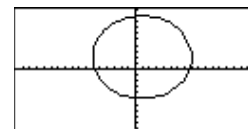
† Menu GRAPH DRAW

### **Circl**( $x,y,raggio$ )

Disegna sul grafico corrente un cerchio con centro ( $x,y$ ) e *raggio*.

Iniziando con uno schermo grafico **ZStd**:

ZSqr:Circl(1,2,7) **ENTER**



## CIDrw

† Menu GRAPH DRAW

† Menu STAT DRAW

### **CIDrw**

Cancella tutti gli elementi disegnati nel grafico corrente.

## CILCD

‡ Editor di programma  
Menu I/O

### **CILCD**

Azzera lo schermo principale (LCD).

## ClrEnt

Menu MEM

### **ClrEnt**

Azzera il contenuto dell'area di memorizzazione dell'ultima immissione.

## CITbl

‡ Editor di programma  
Menu I/O

### **CITbl**

Azzera tutti i valori della tabella corrente se **Indpnt: Ask** è impostato (**IAsk**, pagina 335).

## cnorm

Menu MATRX MATH

### cnorm *matrice*

Restituisce la norma di colonna di una matrice reale o complessa. Per ogni colonna, **cnorm** somma i valori assoluti (i moduli degli elementi complessi) degli elementi della colonna in questione e restituisce la maggiore tra le somme di colonna.

[[1,-2,3][4,5,-6]]>MAT **ENTER**  
 [[1 -2 3 ]  
 [4 5 -6]]  
 cnorm MAT **ENTER** 9

### cnorm *vettore*

Restituisce la somma dei valori assoluti degli elementi reali o complessi in *vettore*.

[-1,2,-3]>VEC **ENTER** [-1 2 -3]  
 cnorm VEC **ENTER** 6

## cond

Menu MATRX MATH

### cond *matriceQuadrata*

Restituisce il numero di condizionamento di una *matriceQuadrata* reale o complessa, che è calcolata come:

[[1,0,0][0,1,0][0,0,1]]>MAT1  
**ENTER** [[1 0 0]  
 [0 1 0]  
 [0 0 1]]

**cnorm** *matriceQuadrata* \* **cnorm** *matriceQuadrata*<sup>-1</sup>

cond MAT1 **ENTER** 1  
 log (Ans) **ENTER** 0

Il numero di condizionamento indica il comportamento previsto di *matriceQuadrata* con alcune funzioni matriciali, in particolare con l'inversa. Per una matrice ben condizionata e quindi stabile, il numero di condizionamento è vicino ad 1.

[[1,2,3][4,5,6][7,8,9]]>MAT2  
**ENTER** [[1 2 3]  
 [4 5 6]  
 [7 8 9]]

**log(cond** *matriceQuadrata*) indica il numero di cifre che possono essere perse a causa degli errori di arrotondamento durante il calcolo dell'inversa.

cond MAT2 **ENTER** 1.8E14  
 log (Ans) **ENTER** 14.2552725051

Per una matrice non invertibile, **cond** restituisce un errore.

## conj

Menu CPLX

Menu MATRX CPLX

Menu VECTR CPLX

### conj (*numeroComplesso*)

Restituisce il complesso coniugato di *numeroComplesso*.

In modalità **RectC**, **conj** (*reale, immaginario*) restituisce (*reale*, *-immaginario*).

In modalità **PolarC**, **conj** (*modulo*  $\angle$  *angolo*) restituisce (*modulo*  $\angle$  *-angolo*),  $-\pi < \text{angolo} \leq \pi$ .

### conj *listaComplessa*

### conj *matriceComplessa*

### conj *vettoreComplesso*

Restituisce una lista complessa, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è il complesso coniugato dell'originale.

In modalità numero complesso **RectC**:

conj (3,4) **[ENTER]** (3, -4)

conj (3 $\angle$ 2) **[ENTER]** (-1.24844050964, -2.7...

In modalità numero complesso **PolarC**:

conj (3 $\angle$ 2) **[ENTER]** (3 $\angle$ -2)

conj (3,4) **[ENTER]** (5 $\angle$ -0.927295218002)

conj { $\sqrt{-2}$ , (3,4)} **[ENTER]** {(1.41421356237 $\angle$ -1.5...

## CoordOff

† Schermo dei formati di grafico

### CoordOff

Disattiva le coordinate del cursore in modo che non siano visualizzate alla base del grafico.

## CoordOn

† Schermo dei formati di grafico

### CoordOn

Visualizza le coordinate del cursore alla base del grafico.

**COS****COS****cos** *angolo* o **cos** (*espressione*)

Restituisce il coseno di *angolo* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

Un angolo può essere interpretato in gradi o radianti a seconda della modalità angolo attiva. In ogni modalità angolo, è possibile definire un angolo in gradi o radianti selezionando l'assegnazione ° o  $^{\circ}$ , rispettivamente, dal menu MATH ANGLE.

**cos** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il coseno dell'elemento corrispondente in *lista*.

**cos** *matriceQuadrata*

Restituisce una matrice quadrata che è la matrice coseno di *matriceQuadrata*. La matrice coseno corrisponde al risultato calcolato usando le serie di potenze o l'applicazione delle tecniche del Teorema di Cayley-Hamilton. Questo procedimento *non* corrisponde al semplice calcolo del coseno di ogni elemento.

In modalità angolo **Radian**:

cos  $\pi/2$  **ENTER** - .5  
 cos ( $\pi/2$ ) **ENTER** 0  
 cos 45° **ENTER** .707106781187

In modalità angolo **Degree**:

cos 45 **ENTER** .707106781187  
 cos ( $\pi/2$ )<sup>r</sup> **ENTER** 0

In modalità angolo **Radian**:

cos {0,  $\pi/2$ ,  $\pi$ } **ENTER** {1 0 -1}

In modalità angolo **Degree**:

cos {0, 60, 90} **ENTER** {1 .5 0}

La matrice quadrata non può avere autovalori ripetuti.

**COS<sup>-1</sup>****2nd** [COS<sup>-1</sup>]**cos<sup>-1</sup>** *numero* o **cos<sup>-1</sup>** (*espressione*)

Restituisce l'arcocoseno di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

**cos<sup>-1</sup>** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è l'arcocoseno dell'elemento corrispondente in *lista*.

In modalità angolo **Radian**:

cos<sup>-1</sup> .5 **ENTER** 1.0471975512

In modalità angolo **Degree**:

cos<sup>-1</sup> 1 **ENTER** 0

In modalità angolo **Radian**:

cos<sup>-1</sup> {0, .5} **ENTER** {1.57079632679, 1.047...

<b>cosh</b> Menu MATH HYP	<b>cosh</b> <i>numero</i> o <b>cosh</b> ( <i>espressione</i> ) Restituisce il coseno iperbolico di <i>numero</i> o <i>espressione</i> , che possono essere reali o complessi.	cosh 1.2 <b>[ENTER]</b> 1.81065556732
	<b>cosh</b> <i>lista</i> Restituisce una lista in cui ogni elemento è il coseno iperbolico dell'elemento corrispondente in <i>lista</i> .	cosh {0,1.2} <b>[ENTER]</b> {1 1.81065556732}
<b>cosh<sup>-1</sup></b> Menu MATH HYP	<b>cosh<sup>-1</sup></b> <i>numero</i> o <b>cos<sup>-1</sup></b> ( <i>espressione</i> ) Restituisce il coseno iperbolico inverso di <i>numero</i> o <i>espressione</i> , che possono essere reali o complessi.	cosh <sup>-1</sup> 1 <b>[ENTER]</b> 0
	<b>cosh<sup>-1</sup></b> <i>lista</i> Restituisce una lista in cui ogni elemento è il coseno iperbolico inverso dell'elemento corrispondente in <i>lista</i> .	cosh <sup>-1</sup> {1,2.1,3} <b>[ENTER]</b> {0 1.37285914424 1.7...
<b>cross(</b> Menu VECTR MATH	<b>cross</b> ( <i>vettoreA</i> , <i>vettoreB</i> ) Restituisce il prodotto vettoriale di due vettori reali o complessi, dove: <b>cross</b> ([a,b,c],[d,e,f]) = [bf-ce,cd-af,ae-bd] Entrambi i vettori devono avere la stessa dimensione (2 oppure 3 elementi). Un vettore bidimensionale viene trattato come un vettore tridimensionale con 0 come terza componente.	cross([1,2,3],[4,5,6]) <b>[ENTER]</b> [-3 6 -3]  cross([1,2],[3,4]) <b>[ENTER]</b> [0 0 -2]

<b>cSum(</b> Menu LIST OPS	<b>cSum(lista)</b> Restituisce una lista delle somme cumulative degli elementi reali o complessi di una <i>lista</i> , iniziando dal primo elemento.	cSum({1,2,3,4}) <b>ENTER</b> {1 3 6 10} {10,20,30}➤L1 <b>ENTER</b> {10 20 30} cSum(L1) <b>ENTER</b> {10 30 60}
<b>CylV</b> † Schermo delle modalità	<b>CylV</b> Imposta la modalità coordinate cilindriche per i vettori ( $[r\angle\theta\ z]$ ).	In modalità coordinate cilindriche di vettore <b>CylV</b> e in modalità angolo <b>Radian</b> : [3,4,5] <b>ENTER</b> [5∠.927295218002 5]
<b>d</b> Menu BASE TYPE	<i>numero</i> <b>d</b> Definisce un <i>numero</i> reale come decimale, indipendentemente dalla modalità base numerica attiva.	In modalità base numerica <b>Bin</b> : 10 <b>d</b> <b>ENTER</b> 1010 <b>b</b> 10 <b>d</b> +10 <b>ENTER</b> 1100 <b>b</b>
<b>Dec</b> † Schermo delle modalità	<b>Dec</b> Imposta la modalità base numerica decimale. In ogni modalità base numerica, è possibile definire un determinato valore come binario, decimale, esadecimale, od ottale selezionando rispettivamente <b>b</b> , <b>d</b> , <b>h</b> , od <b>o</b> , dal menu BASE TYPE.	In modalità base numerica <b>Dec</b> : 10+10 <b>b</b> + <b>Fh</b> +10 <b>o</b> <b>ENTER</b> 35
<b>Degree</b> † Schermo delle modalità	<b>Degree</b> Imposta la modalità angolo in gradi.	In modalità angolo <b>Degree</b> : sin 90 <b>ENTER</b> 1 sin ( $\pi/2$ ) <b>ENTER</b> .027412133592



## DeltaIst(

Menu LIST OPS  
(DeltaI sul menu)

### DeltaIst(*lista*)

Restituisce una lista che contiene le differenze tra elementi reali o complessi consecutivi di *lista*. Questa funzione sottrae il primo elemento di *lista* dal secondo elemento, il secondo dal terzo, e così via. La lista risultante è sempre più corta di un elemento rispetto a *lista*.

DeltaIst({20,30,45,70}) **ENTER**  
{10 15 25}

## DelVar(

‡ Editor di programma  
Menu CTL  
(DelVa sul menu)

### DelVar(*variabile*)

Elimina dalla memoria la *variabile* specificata.  
Non è possibile usare **DelVar**( per eliminare una variabile di programma o una variabile predefinita.

2→A **ENTER** 2  
(A+2)<sup>2</sup> **ENTER** 16  
DelVar(A) **ENTER** Done  
(A+2)<sup>2</sup> **ENTER** ERROR 14 UNDEFINED

## der1(

Menu CALC

### der1(*espressione,variabile,valore*)

Restituisce la derivata prima di *espressione* rispetto alla *variabile* calcolata nel *valore* reale o complesso.

der1(x^3,x,5) **ENTER** 75

### der1(*espressione,variabile*)

Utilizza il valore corrente di *variabile*.

3→x **ENTER** 3  
der1(x^3,x) **ENTER** 27

### der1(*espressione,variabile,lista*)

Restituisce una lista che contiene le derivate prime calcolate nei valori specificati dagli elementi in *lista*.

der1(x^3,x,{5,3}) **ENTER** {75 27}

## der2(

Menu CALC

### der2(*espressione,variabile,valore*)

Restituisce la derivata seconda di *espressione* rispetto alla *variabile* calcolata nel *valore* reale o complesso.

der2(x^3,x,5) **ENTER** 30

<b>der2</b> ( <i>espressione,variabile</i> )	3→x <b>ENTER</b>	3
Utilizza il valore corrente di <i>variabile</i> .	der2(x^3,x) <b>ENTER</b>	18
<b>der2</b> ( <i>espressione,variabile,lista</i> )	der2(x^3,x,{5,3}) <b>ENTER</b>	{30 18}
Restituisce una lista che contiene le derivate seconde calcolate nei valori specificati dagli elementi in <i>lista</i> .		

<b>det</b>	<b>det</b> <i>matriceQuadrata</i>	[[1,2][3,4]]→MAT <b>ENTER</b>	[[1 2] [3 4]]
Menu MATRX MATH	Restituisce il determinante di <i>matriceQuadrata</i> . Il risultato è reale per una matrice reale, complesso per una matrice complessa.	det MAT <b>ENTER</b>	-2

<b>DifEq</b>	<b>DifEq</b>
† Schermo delle modalità	Imposta la modalità di tracciamento dei grafici di equazioni differenziali.

<b>dim</b>	<b>dim</b> <i>matrice</i>	[[2,7,1][-8,0,1]]→MAT <b>ENTER</b>	[[2 7 1] [-8 0 1]]
Menu MATRX OPS	Restituisce una lista che contiene le dimensioni (numero di righe e colonne) di una <i>matrice</i> reale o complessa.	dim MAT <b>ENTER</b>	{2 3}
Menu VECTR OPS	<b>dim</b> <i>vettore</i>	dim [-8,0,1] <b>ENTER</b>	3
	Restituisce la lunghezza (numero di elementi) di un <i>vettore</i> reale o complesso.		

## →dim

[STO]→, poi Menu MATRX  
OPS

[STO]→, poi Menu VECTR  
OPS

{*righe,colonne*}→dim *nomeMatrice*

Se *nomeMatrice* non esiste, crea una nuova matrice con le dimensioni specificate e la riempie di zeri.

Se *nomeMatrice* esiste, ridimensiona tale matrice in base alle dimensioni specificate. Gli elementi esistenti coerenti con le nuove dimensioni non vengono modificati; gli elementi all'esterno del campo delle nuove dimensioni vengono eliminati. Se si creano componenti aggiuntive, queste assumono il valore zero.

[[2,7][ -8,0]]→MAT [ENTER]

[[2 7]  
[-8 0]]

{3,3}→dim MAT [ENTER]

{3 3}

MAT [ENTER]

[[2 7 0]  
[-8 0 0]  
[0 0 0]]

#diElementi→dim *nomeVettore*

Se *nomeVettore* non esiste, crea un nuovo vettore con il #diElementi specificato e lo riempie di zeri.

Se *nomeVettore* esiste, ridimensiona tale vettore in base al #diElementi specificato. Gli elementi esistenti coerenti con la nuova dimensione non vengono modificati; gli elementi all'esterno della nuova dimensione vengono eliminati. Se si creano componenti aggiuntive, queste assumono il valore zero.

DelVar(VEC) [ENTER]

Done

4→dim VEC [ENTER]

4

VEC [ENTER]

[0 0 0 0]

[1,2,3,4]→VEC [ENTER]

[1 2 3 4]

2→dim VEC [ENTER]

2

VEC [ENTER]

[1 2]

3→dim VEC [ENTER]

3

VEC [ENTER]

[1 2 0]

## dimL

Menu LIST OPS

dimL *lista*

Restituisce la lunghezza (numero di elementi) di una *lista* reale o complessa.

dimL {2,7,-8,0} [ENTER]

4

1/dimL {2,7,-8,0} [ENTER]

.25

⇒ dimL

**STO➡**, poi Menu LIST  
OPS

**#diElementi**→**dimL** *nomeLista*

Se `nomeLista` non esiste, crea una nuova lista con il `#diElementi` specificato e la riempie di zeri.

Se *nomeLista* esiste, ridimensiona tale lista in base al *#diElementi* specificato. Gli elementi esistenti coerenti con la nuova dimensione non vengono modificati; gli elementi all'esterno della nuova dimensione vengono eliminati. Se si creano elementi aggiuntivi, questi assumono il valore zero.

```

3>dimL NUOVALISTA  3
NUOVALISTA  {0 0 0}

{2,7,-8,1}>L1  {2 7 -8 1}
5>dimL L1  5
L1  {2 7 -8 1 0}
2>dimL L1  2
L1  {2 7}

```

## DirFld

† Schermo dei formati di grafico  
(far scorrere verso il basso per visualizzare il secondo schermo)

## DirFld

In modalità grafica **DifEq**, attiva i campi direzionali. Per disattivare i campi direzionali e i campi tangenti, utilizzare **FldOff**.

**Disp**

‡ Editor di programma  
Menu I/O

**Disp** *valoreA, valoreB, valoreC, ...*

Visualizza ogni valore. I valori possono includere stringhe e nomi di variabili.

10→x **ENTER** 10  
Disp  $x^3+3x-6$  **ENTER** 1024  
Done

**Disp**

Visualizza lo schermo principale.

```
"Ciao"→STR ENTER      Ciao
Disp STR+", Marco" ENTER  Ciao, Marco
                               Done
```

## DispG

- † Menu GRAPH
- ‡ Editor di programma  
Menu I/O

## DispG

Visualizza il grafico corrente.

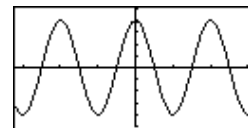
*I nomi delle funzioni fanno distinzione fra maiuscole e minuscole. Usare **y1** e non **Y1**.*

*Per selezionare da una lista di nomi di variabili di finestre, premere [2nd] [CATLG-VARS] [MORE] [MORE] [F5].*

Segmento di programma in modalità grafica

**Func:**

```
:y1=4cos x
:-10→xMin:10→xMax
:-5→yMin:5→yMax
:DispG
:
```



## DispT

- ‡ Editor di programma  
Menu I/O

## DispT

Visualizza la tabella

*I nomi delle funzioni fanno distinzione fra maiuscole e minuscole. Usare **y1** e non **Y1**.*

Segmento di programma in modalità grafica

**Func:**

```
:y1=4cos x
:DispT
:
```

X	Y1	
0	4	
1	2.161208	
2	-1.66458	
3	-3.95987	
4	-2.61457	
5	1.134648	

## dot(

- Menu VECTR MATH

## dot(vettoreA,vettoreB)

Restituisce il prodotto scalare di due vettori reali o complessi.

**dot([a,b,c],[d,e,f])** restituisce **a\*d+b\*e+c\*f**.

dot([1,2,3],[4,5,6]) **[ENTER]**

32

### DrawDot

† Schermo dei formati di grafico

### DrawDot

Definisce il formato di grafico per punti.

### DrawF

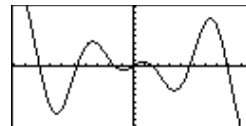
Menu GRAPH DRAW

### DrawF *espressione*

Disegna *espressione* (rispetto ad  $x$ ) sul grafico corrente.

In modalità grafica **Func**:

ZStd:DrawF 1.25 x cos x **ENTER**



### DrawLine

† Schermo dei formati di grafico

### DrawLine

Definisce il formato di grafico a linee connesse.

## DrEqu(

† Menu GRAPH

Per immettere il carattere '  
per la variabile Q', usare il  
menu CHAR MISC.

**DrEqu**(variabileAsseX,variabileAsseY,listaX,listaY,listaT)

In modalità grafica **DifEq**, disegna la soluzione di un insieme di equazioni differenziali memorizzate nelle variabili **Q'** specificate da *variabileAsseX* e *variabileAsseY*. Se i campi direzionali sono disattivati (**FldOff** è selezionato), anche i valori iniziali devono essere memorizzati.

Dopo aver disegnato la soluzione, per disegnare la nuova soluzione **DrEqu**( attende che il cursore venga spostato su un nuovo valore iniziale, e che si prema **ENTER**).

A questo punto appare un indicatore che richiede di premere il tasto **Y** (per specificare un altro valore iniziale) o **N** (per terminare).

Per quanto riguarda l'ultima soluzione disegnata, i valori di **x**, **y** e **t** (a partire dai loro valori iniziali) vengono memorizzati rispettivamente in *listaX*, *listaY*, e *listaT*.

**DrEqu**(variabileAsseX,variabileAsseY)

Non memorizza i valori di **x**, **y** e **t** della soluzione.

## DrInv

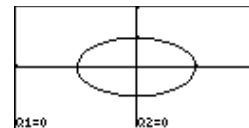
Menu GRAPH DRAW

**DrInv** espressione

Disegna l'inversa di *espressione* rappresentando i valori di **x** sull'asse delle y ed i valori di **y** sull'asse delle x.

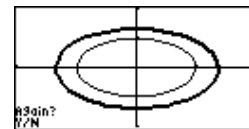
In modalità grafica **DifEq**, iniziando con uno schermo grafico **ZStd**:

Q'1=Q2:Q'2=-Q1 **ENTER** Done  
0→tMin:1→QI1:0→QI2 **ENTER** 0  
DrEqu(Q1,Q2,XL,YL,TL) **ENTER**



Muovere il cursore nel nuovo punto iniziale.

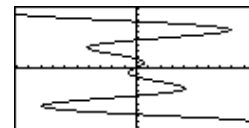
**ENTER**



Premere **N** per terminare. A questo punto, è possibile riesaminare **XL**, **YL**, e **TL**.

In modalità grafica **Func**:

ZStd:DrInv 1.25 x cos x **ENTER**



<b>DS&lt;(</b> † Editor di programma Menu CTL	<b>:DS&lt;(variabile, valore)</b> <b>:comando-if-variabile ≥ valore</b> <b>:comandi</b>  Decrementa la <i>variabile</i> di 1. Se il risultato è < <i>valore</i> , salta <i>comando-if-variabile ≥ valore</i> . Se il risultato è ≥ <i>valore</i> , esegue il <i>comando-if-variabile ≥ valore</i> . <i>variabile</i> non può essere una variabile di sistema.	Segmento di programma: : :9→A :Lb1 Inizio :Disp A :DS<(A,5) :Goto Inizio :Disp "A ora e' <5" : :
<b>dxDer1</b> † Schermo delle modalità	<b>dxDer1</b> Imposta <b>der1</b> come tipo corrente di differenziazione. <b>der1</b> differenzia esattamente e calcola il valore di ogni funzione in un'espressione. È più accurata di <b>dxNDer</b> , ma più restrittiva poiché solo certe funzioni sono valide nell'espressione.	Il tipo di differenziazione corrente viene usato dalle funzioni <b>arc</b> ( e <b>TanLn</b> ( e anche dalle operazioni grafiche interattive dy/dx, dr/dθ, dy/dt, dx/dt, ARC, TanLn e INFLC.
<b>dxNDer</b> † Schermo delle modalità	<b>dxNDer</b> Definisce <b>nDer</b> come tipo corrente di differenziazione. <b>nDer</b> differenzia numericamente e calcola il valore di un'espressione. E' meno accurata di <b>dxDer1</b> , ma meno restrittiva per quanto riguarda le funzioni valide nell'espressione.	Il tipo di differenziazione corrente viene usato dalle funzioni <b>arc</b> ( e <b>TanLn</b> ( e anche dalle operazioni grafiche interattive dy/dx, dr/dθ, dy/dt, dx/dt, ARC, TanLn e INFLC.
<b>E (esponente)</b> EE	<i>numero</i> <b>E</b> <i>potenza</i> o ( <i>espressioneA</i> ) <b>E</b> ( <i>espressioneB</i> ) Restituisce un <i>numero</i> reale o complesso elevato alla <i>potenza</i> di 10, dove <i>potenza</i> è un numero reale intero tale che $-999 < potenza < 999$ . Ognuna delle <i>espressioni</i> deve risolversi nei valori appropriati.	12.3456789E5 <b>ENTER</b> 1234567.89 (1.78/2.34)E2 <b>ENTER</b> 76.0683760684



*lista* **E***potenza* o *lista* **E***(espressione)*

{6.34,854.6}E3 **[ENTER]**

{6340 854600}

Restituisce una lista in cui ogni elemento è l'elemento corrispondente nella *lista* elevato alla *potenza* di 10.

## eigVc

Menu MATRX MATH

*La matrice quadrata non può avere autovalori ripetuti.*

**eigVc** *matrice***Quadrata**

Restituisce una matrice che contiene gli autovettori (vettori caratteristici) di una *matrice***Quadrata** reale o complessa e dove ogni colonna nel risultato corrisponde ad un autovalore. Gli autovettori (vettori caratteristici) di una matrice reale possono essere complessi. È da notare che un autovettore non è unico, ma multiplo secondo una costante arbitraria. Gli autovettori nella TI-86 sono normalizzati.

In modalità numero complesso **RectC:**

[[ -1,2,5][3,-6,9][2,-5,7]]**→MAT**  
**[ENTER]** [[ -1 2 5]  
[3 -6 9]  
[2 -5 7]]

eigVc MAT **[ENTER]**  
[[(.800906446592,0) ...  
[(-.484028886343,0) ...  
[(-.352512270699,0) ...

## eigVI

Menu MATRX MATH

**eigVI** *matrice***Quadrata**

Restituisce una lista di autovalori di una *matrice***Quadrata** reale o complessa. Gli autovalori di una matrice reale possono essere complessi.

In modalità numero complesso **RectC:**

[[ -1,2,5][3,-6,9][2,-5,7]]**→MAT**  
**[ENTER]** [[ -1 2 5]  
[3 -6 9]  
[2 -5 7]]

eigVI MAT **[ENTER]**  
{(-4.40941084667,0) ...

## Else

‡ Editor di programma  
Menu CTL

Consultare le informazioni sulla sintassi di **If**, a partire da pagina 335. Vedere la sintassi di **If:Then:Else:End**.

## End

‡ Editor di programma  
Menu CTL

**End**

Identifica la fine di un ciclo di **While**, **For**, **Repeat**, o **If-Then-Else**.

## Eng

† Schermo delle modalità

## Eng

Definisce la modalità notazione tecnica, dove l'esponente di una potenza di 10 è un multiplo di 3.

In modalità notazione tecnica **Eng** :

123456789 **ENTER** 123.456789E6

In modalità **Normal**:

123456789 **ENTER** 123456789

## EqSt(

Menu STRNG

## EqSt(variableEquazione,variableStringa)

Converte il contenuto di *variableEquazione* in una stringa e lo memorizza in *variableStringa*. Assicurarsi di specificare una variabile di equazione, non un'equazione. Per definire una variabile di equazione, usare un segno uguale (=). Ad esempio, immettere **A=B\*C**, non **B\*C→A**.

A=B\*C **ENTER** Done  
 5→B **ENTER** 5  
 2→C **ENTER** 2  
 A **ENTER** 10  
 EqSt(A,STR) Done  
 STR **ENTER** B\*C

## Euler

† Schermo dei formati di grafico  
 (far scorrere verso il basso per visualizzare il secondo schermo)

## Euler

In modalità grafica **DifEq**, utilizza un algoritmo basato sul metodo di Eulero per risolvere equazioni differenziali. Generalmente, **Euler** è meno accurata di **RK** ma trova le soluzioni molto più velocemente.

## eval

Menu MATH MISC

## eval valoreX

Restituisce una lista che contiene i valori **y** di tutte le funzioni definite e selezionate, calcolate in un *valoreX* reale.

Ricordare che le variabili di equazione di sistema **y1** e **y2** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole:

y1=x^3+x+5 **ENTER** Done  
 y2=2 x **ENTER** Done  
 eval 5 **ENTER** {135 10}

## evalF(

Menu CALC

## evalF(espressione,variabile,valore)

Restituisce il valore di *espressione* calcolato rispetto alla *variabile* in un certo *valore* reale o complesso.

evalF(x^3+x+5,x,5) **ENTER** 135

**evalF**(*espressione*,*variabile*,*lista*)

Restituisce una lista che contiene i valori di *espressione* calcolati rispetto alla *variabile* per ogni elemento di *lista*.

evalF( $x^3+x+5$ , $x$ ,{3,5}) **ENTER**  
{35 135}

## ExpR

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1**, e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e dalle minuscole. Non usare **Y1**, **R1**, e **XT1**.

**ExpR** *listaX*,*listaY*,*listaFrequenze*,*variabileEquazione*

Adatta un modello di regressione esponenziale ( $y=ab^x$ ) a coppie di dati reali in *listaX* e *listaY* (i valori **y** devono essere  $> 0$ ) e frequenze in *listaFrequenze*. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema come ad esempio **y1**, **r1**, e **xt1**.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* ed *listaFrequenze* vengono memorizzati automaticamente nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat**, e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene inoltre memorizzata nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

**ExpR** *listaX*,*listaY*,*variabileEquazione*

Utilizza le frequenze di 1.

**ExpR** *listaX*,*listaY*,*listaFrequenze*

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**ExpR** *listaX*,*listaY*

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

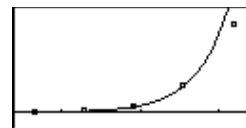
In modalità grafica **Func**:

{1,2,3,4,5}→L1 **ENTER** {1 2 3 4 5}  
{1,20,55,230,742}→L2 **ENTER** {1 20 55 230 742}

ExpR L1,L2,y1 **ENTER**

```
ExpReg
y=a*b^x
a=.411389488
b=4.78796057
corr=.97681282
n=5
```

Plot1(1,L1,L2) **ENTER** Done  
ZData **ENTER**



**ExpR** *variabileEquazione*

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

**ExpR**

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**fcstx**

† Menu STAT

**fcstx** *valoreY*

Sulla base dell'equazione di regressione corrente (**RegEq**), restituisce la **x** attesa in un certo *valoreY* reale.

**fcsty**

† Menu STAT

**fcsty** *valoreX*

Sulla base dell'equazione di regressione corrente (**RegEq**), restituisce la **y** attesa in un certo *valoreX* reale.

**Fill(**

Menu LIST OPS

Menu MATRX OPS

Menu VECTR OPS

**Fill**(*numero,nomeLista*)**Fill**(*numero,nomeMatrice*)**Fill**(*numero,nomeVettore*)

Sostituisce ogni elemento in un *nomeLista*, *nomeMatrice* o *nomeVettore* già esistente con un *numero* reale o complesso.

{3,4,5}→L1	<b>ENTER</b>	{3 4 5}
Fill(8,L1)	<b>ENTER</b>	Done
L1	<b>ENTER</b>	{8 8 8}
Fill((3,4),L1)	<b>ENTER</b>	Done
L1	<b>ENTER</b>	{{(3,4) (3,4) (3,4)}}

## Fix

† Schermo delle modalità

### Fix *intero* o Fix (*espressione*)

Imposta la modalità decimale a virgola fissa con un certo numero *intero* di posizioni decimali, dove  $0 \leq \text{intero} \leq 11$ . Un'*espressione* deve risolversi in un intero appropriato.

Fix 3	<b>[ENTER]</b>	Done
$\pi/2$	<b>[ENTER]</b>	1.571
Float	<b>[ENTER]</b>	Done
$\pi/2$	<b>[ENTER]</b>	1.57079632679

## FldOff

† Schermo dei formati di grafico  
(far scorrere verso il basso per visualizzare il secondo schermo)

### FldOff

In modalità grafica **DifEq**, disattiva i campi tangenti e direzionali. Per attivare i campi tangenti, usare **SlpFld**. Per attivare i campi direzionali, usare **DirFld**.

## Float

† Schermo delle modalità

### Float

Imposta la modalità decimale a virgola mobile.

In modalità angolo **Radian**:

Fix 11	<b>[ENTER]</b>	Done
$\sin(\pi/6)$	<b>[ENTER]</b>	.50000000000
Float	<b>[ENTER]</b>	Done
$\sin(\pi/6)$	<b>[ENTER]</b>	.5

## fMax(

Menu CALC

### fMax(*espressione,variabile,inferiore,superiore*)

Restituisce il valore in cui si verifica un massimo locale di *espressione* rispetto a *variabile*, nel dominio limitato dai valori reali *inferiore* e *superiore* di *variabile*.

La tolleranza è controllata dalla variabile di sistema **tol**, il cui valore predefinito è  $1E^{-5}$ . Per visualizzare o impostare **tol**, premere **[2nd] [MEM] [F4]** per richiamare l'editor della tolleranza.

fMax(sin x,x,- $\pi$ , $\pi$ ) **[ENTER]**  
1.57079632598

<b>fMin(</b> Menu CALC	<b>fMin</b> ( <i>espressione,variabile,inferiore,superiore</i> ) Restituisce il valore in cui si verifica un minimo locale di <i>espressione</i> rispetto a <i>variabile</i> , nel dominio limitato dai valori reali <i>inferiore</i> e <i>superiore</i> di <i>variabile</i> . La tolleranza è controllata dalla variabile di sistema <b>tol</b> , il cui valore predefinito è $1E^{-5}$ . Per visualizzare o impostare <b>tol</b> , premere [2nd] [MEM] [F4] per richiamare l'editor della tolleranza.	fMin(sin x,x,- $\pi$ , $\pi$ ) [ENTER] -1.57079632691
<b>fnInt(</b> Menu CALC	<b>fnInt</b> ( <i>espressione,variabile,inferiore,superiore</i> ) Restituisce l'integrale numerico di <i>espressione</i> rispetto a <i>variabile</i> , nel dominio limitato dai valori reali <i>inferiore</i> e <i>superiore</i> di <i>variabile</i> . La tolleranza è controllata dalla variabile di sistema <b>tol</b> , il cui valore predefinito è $1E^{-5}$ . Per visualizzare o impostare <b>tol</b> , premere [2nd] [MEM] [F4] per richiamare l'editor della tolleranza.	fnInt(x <sup>2</sup> ,x,0,1) [ENTER] .333333333333
<b>FnOff</b> † Menu GRAPH VARS	<b>FnOff</b> #funzione,#funzione, ... Deseleziona i numeri di funzione specificati.	FnOff 1,3 [ENTER] Done
	<b>FnOff</b> Deseleziona tutti i numeri di funzione.	FnOff [ENTER] Done
<b>FnOn</b> † Menu GRAPH VARS	<b>FnOn</b> #funzione,#funzione, ... Seleziona i numeri di funzione specificati, oltre a quelli già selezionati.	FnOn 1,3 [ENTER] Done

**FnOn**

Seleziona tutti i numeri di funzione.

FnOn **ENTER**

Done

**For(**

‡ Editor di programma  
Menu CTL

**:For**(*variabile,inizio,fine,passo*) o **:For**(*variabile,inizio,fine*)  
:*ciclo* :*ciclo*  
**:End** **:End**  
:*comandi* :*comandi*

Esegue iterativamente i comandi di *ciclo* e il numero delle ripetizioni è controllato da *variabile*. La prima volta che si esegue il ciclo, *variabile* = *inizio*. Alla fine del ciclo, *variabile* viene incrementata di *passo*. Il ciclo viene ripetuto finché *variabile* > *fine*. Se non viene specificato *passo*, l'impostazione predefinita è 1. È possibile specificare dei valori tali che *inizio* > *fine*. In questo caso, assicurarsi di definire un *passo* negativo.

Segmento di programma:

```

:
:
For(A,0,8,2)
Disp A^2
End
:
Visualizza 0, 4, 16, 36 e 64.
```

```

:
:
For(A,0,8)
Disp A^2
End
:
Visualizza 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49 e 64.
```

**Form(**

Menu LIST OPS

**Form**("formula",*nomeLista*)

Genera il contenuto di *nomeLista* automaticamente, in base alla *formula* allegata. Se si esprime *formula* sotto forma di lista, è possibile generare una lista basata sul contenuto di un'altra.

Il contenuto di *nomeLista* viene aggiornato automaticamente se si modifica *formula* oppure una lista cui si fa riferimento in *formula*.

```

{1,2,3,4}→L1 ENTER {1 2 3 4}
Form("10*L1",L2) ENTER Done
L2 ENTER {10 20 30 40}

{5,10,15,20}→L1 ENTER
L2 ENTER {5 10 15 20}
L2 ENTER {50 100 150 200}

Form("L1/5",L2) ENTER Done
L2 ENTER {1 2 3 4}
```

<b>fPart</b> Menu MATH NUM	<b>fPart</b> <i>numero</i> o <b>fPart</b> ( <i>espressione</i> ) Restituisce la parte frazionaria di un <i>numero</i> o <i>espressione</i> reali o complessi  <b>fPart</b> <i>lista</i> <b>fPart</b> <i>matrice</i> <b>fPart</b> <i>vettore</i>  Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è la parte frazionaria dell'elemento corrispondente nell'argomento specificato.	fPart 23.45 <b>ENTER</b> .45 fPart (-17.26*8) <b>ENTER</b> -.08  [[1,-23.45][-99.5,47.15]] <b>→MAT</b> <b>ENTER</b> [[1 -23.45] [-99.5 47.15 ]]  fPart MAT <b>ENTER</b> [[0 -.45] [-.5 .15 ]]  
<b>Func</b> † Schermo delle modalità	<b>Func</b> Definisce la modalità di tracciamento dei grafici di funzioni.	
<b>gcd(</b> Menu MATH MISC	<b>gcd</b> ( <i>interoA</i> , <i>interoB</i> )  Restituisce il massimo comun divisore di due interi non negativi.  <b>gcd</b> ( <i>listaA</i> , <i>listaB</i> )  Restituisce una lista in cui ogni elemento è il massimo comun divisore dei due elementi corrispondenti in <i>listaA</i> e <i>listaB</i> .	gcd(18,33) <b>ENTER</b> 3  gcd({12,14,16},{9,7,5}) <b>ENTER</b> {3 7 1}  
<b>Get(</b> ‡ Editor di programma Menu I/O	<b>Get</b> ( <i>variabile</i> )  Riceve i dati inviati da un sistema CBL o CBR o da un'altra TI-86 e li memorizza in <i>variabile</i> .	



<b>getKy</b> ‡ Editor di programma Menu I/O	<b>getKy</b> Restituisce il codice di tasto relativo all'ultimo tasto premuto. Se non è stato premuto alcun tasto, <b>getKy</b> restituisce <b>0</b> . Per un elenco di codici di tasto, consultare il Capitolo 16.	Programma: <pre> PROGRAM:CODES :Lbl TOP :getKy➔KEY :While KEY==0 :  getKy➔KEY :End :Disp KEY :Goto TOP </pre> Per interrompere il programma, premere <b>ON</b> e poi <b>F5</b> .
<b>Goto</b> ‡ Editor di programma Menu CTL	<b>Goto etichetta</b> Trasferisce il controllo di programma alla <i>etichetta</i> specificata da una istruzione <b>Lbl</b> già esistente.	Segmento di programma: <pre> : :0➔TEMP:1➔J :Lbl TOP :TEMP+J➔TEMP :If J&lt;10 :Then :  J+1➔J :  Goto TOP :End :Disp TEMP : </pre>
<b>GridOff</b> † Schermo dei formati di grafico	<b>GridOff</b> Disattiva il formato griglia in modo che i punti della griglia non vengano visualizzati.	

## GridOn

† Schermo dei formati di grafico

## GridOn






Attiva il formato griglia in modo che i punti della griglia vengano visualizzati in righe e colonne corrispondenti alle partizioni di scala su ogni asse.

## GrStl(

CATALOG

## GrStl(#funzione,#stileGrafico)

Definisce lo stile del grafico per *#funzione*. Per definire *#stileGrafico*, specificare un intero da 1 a 7:

- |   |   |               |
|---|---|---------------|
| 1 = \ (linea)   | 4 =  (sotto)   | 7 = ' (punti) |
| 2 =  (denso) | 5 =  (cammino) |               |
| 3 =  (sopra) | 6 =  (animato) |               |

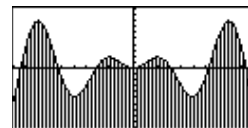
A seconda della modalità grafica, alcuni stili di grafico potrebbero non essere disponibili.

In modalità grafica **Func**:

```
y1=x sin x ENTER
GrStl(1,4) ENTER
ZStd ENTER
```

Done

Done



## h

Menu BASE TYPE

## intero h

Definisce un numero reale intero come esadecimale, indipendentemente dall'impostazione corrente di modalità base numerica.

In modalità base numerica **Dec**:

```
10h ENTER
10h+10 ENTER
```

16

26

## Hex

† Schermo delle modalità

### Hex

Definisce la modalità base numerica esadecimale. I risultati vengono visualizzati con il suffisso **h**. In ogni modalità base numerica, è possibile impostare un valore specifico come binario, decimale, esadecimale od ottale selezionando rispettivamente **b**, **d**, **h** od **o** dal menu BASE TYPE.

Per immettere numeri esadecimali da **A** ad **F**, usare il menu BASE A-F. Non usare **[ALPHA]** per digitare le lettere.

In modalità base numerica **Hex**:

**F+10b+10o+10d** **[ENTER]**

23**h**

## Hist

† Menu STAT DRAW

### Hist *listaX, listaFrequenze*

Disegna un istogramma sul grafico corrente, usando i dati reali in *listaX* e le frequenze in *listaFrequenze*.

### Hist *listaX*

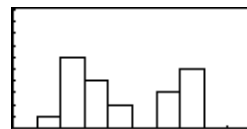
Utilizza le frequenze di 1.

### Hist

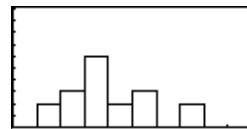
Utilizza i dati delle variabili di sistema **xStat** e **fStat**. Queste variabili devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.

Iniziando con uno schermo grafico **ZStd**:

```
{1,2,3,4,6,7}→XL [ENTER] {1 2 3 4 6 7}
{1,6,4,2,3,5}→FL [ENTER] {1 6 4 2 3 5}
0→xMin:0→yMin [ENTER] 0
Hist XL,FL
```



```
{1,1,2,2,2,3,3,3,3,3,3,4,4,5,5,5,7,7}→XL [ENTER] {1 1 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 5 5 5 7 7}
C1Drw:Hist XL [ENTER]
```



## Horiz

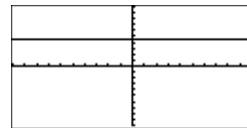
† Menu GRAPH DRAW

### Horiz *valoreY*

Disegna una retta orizzontale sul grafico corrente, nel punto di ordinata *valoreY*.

In uno schermo grafico **ZStd**:

```
Horiz 4.5 [ENTER]
```



## IAsk

CATALOG

## IAsk

Imposta la tabella in modo che l'utente possa immettere singoli valori per la variabile indipendente.

## IAuto

CATALOG

## IAuto

Imposta la tabella in modo che la TI-86 generi automaticamente i valori della variabile indipendente, sulla base dei valori immessi per **TblStart** e **ΔTbl**.

## ident

Menu MATRX OPS

## ident *dimensione*

Restituisce la matrice identità di *dimensione* righe × *dimensione* colonne.

```
ident 4 ENTER      [[1 0 0 0]
                      [0 1 0 0]
                      [0 0 1 0]
                      [0 0 0 1]]
```

## If

‡ Editor di programma  
Menu CTL

## :If *condizione*

:comando-if-vero

:comandi

Se *condizione* è vera, esegue *comando-if-vero*. In caso contrario, salta *comando-if-vero*. La *condizione* è vera se si risolve in qualsiasi numero non nullo, o falsa se si risolve in zero.

Per eseguire comandi multipli se *condizione* è vera, usare **If:Then:End**.

Segmento di programma:

```
:
:If x<0
:Disp "x e' negativo"
:
```

**:If** *condizione*  
**:Then**  
*:comandi-if-vero*  
**:End**  
*:comandi*

Se *condizione* è vera (non nulla), esegue *comandi-if-vero* da **Then** a **End**. In caso contrario, salta *comandi-if-vero* e continua con il primo comando dopo **End**.

**:If** *condizione*  
**:Then**  
*:comandi-if-vero*  
**:Else**  
*:comandi-if-falso*  
**:End**  
*:comandi*

Se *condizione* è vera (non nulla), esegue *comandi-if-vero* da **Then** a **Else** e poi continua con il comando dopo **End**.

Se *condizione* è falsa (zero), esegue *comandi-if-false* da **Else** a **End** e poi continua con il comando dopo **End**.

Segmento di programma:  
:  
:If x<0  
:Then  
: Disp "x e'negativo"  
: abs(x)➔x  
:End  
:

Segmento di programma:  
:  
:If x<0  
:Then  
: Disp "x e' negativo"  
:Else  
: Disp "x e' positivo o nullo"  
:End  
:

**imag**  
Menu CPLX

<b>imag</b> ( <i>numeroComplesso</i> )	imag (3,4) <b>[ENTER]</b>	4
Restituisce la parte immaginaria (non reale) di <i>numeroComplesso</i> . La parte immaginaria di un numero reale è sempre 0.	imag (3∠4) <b>[ENTER]</b>	-2.27040748592
<b>imag</b> ( <i>reale,immaginario</i> ) restituisce <i>immaginario</i> .		
<b>imag</b> ( <i>modulo∠angolo</i> ) restituisce <i>modulo sin angolo</i> .		

**imag** *listaComplessa*  
**imag** *matriceComplessa*  
**imag** *vettoreComplesso*

```
imag {-2,(3,4),(3<4)} ENTER
      {0 4 -2.27040748592}
```

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è la parte immaginaria dell'argomento originale.

## InpSt

‡ Editor di programma  
 Menu I/O

**InpSt** *stringaPrompt,variabile*

Interrompe temporaneamente l'esecuzione di un programma, visualizza *stringaPrompt* e attende che l'utente immetta una risposta. La risposta viene memorizzata in *variabile* sempre sotto forma di stringa. Quando si immette la risposta, non utilizzare delle virgolette.

Per immettere un numero o una espressione anziché una stringa, usare **Input**.

**InpSt** *variabile*

Visualizza ? come indicatore di inserimento.

Segmento di programma:

```
      :
:InpSt "Immetti il tuo nome:",STR
      :
```

**Input**

- ‡ Editor di programma
- Menu I/O

**Input** *stringaPrompt,variabile*

Interrompe temporaneamente l'esecuzione di un programma, visualizza *stringaPrompt* e attende che si immetta una risposta. La risposta viene memorizzata nella *variabile* nella forma in cui viene immessa.

- Un numero o un'espressione vengono memorizzati sotto forma di numero o espressione.
- Una lista, un vettore o una matrice vengono memorizzati sotto forma di lista, vettore, o matrice.
- Se si immette un dato racchiuso tra virgolette ("), questo viene memorizzato sotto forma di stringa.

**Input** *variabile*

Visualizza ? come indicatore di inserimento.

**Input**

Interrompe temporaneamente l'esecuzione di un programma, visualizza lo schermo grafico e permette all'utente di aggiornare **x** e **y** (oppure **r** e **θ** in formato grafico **PolarGC**) spostando il cursore a movimento libero. Per riprendere l'esecuzione del programma, premere **[ENTER]**.

Segmento di programma:

```

:
:
:Input "Immettere il
punteggio:",SCR
:

```

Segmento di programma in formato grafico

**RectGC :**

```

:
:
:Input
:Disp x,y
:

```



### Input "CBLGET", *variabile*

Riceve una lista di dati inviata da un sistema CBL o CBR e lo memorizza in *variabile* nella TI-86. Usare la sintassi "CBLGET" sia per CBL che per CBR.

È possibile ricevere dati anche usando **Get(** come descritto a pagina 331.

Input "CBLGET", L1 **ENTER**

Done

## int

Menu MATH NUM

### int *numero* o int (*espressione*)

Restituisce l'intero più grande  $\leq$  *numero* o *espressione*. L'argomento può essere reale o complesso.

Per un numero non intero negativo, **int** restituisce l'intero inferiore di una unità rispetto alla parte intera del numero. Per ottenere la parte intera esatta, usare **iPart**.

int 23.45 **ENTER**

23

int -23.45 **ENTER**

-24

### int *lista*

### int *matrice*

### int *vettore*

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è l'intero più grande minore del o uguale all'elemento corrispondente nell'argomento specificato.

[[1.25, -23.45][ -99, 47.15]]**→MAT**  
**ENTER** [[1.25 -23.45]  
[ -99 47.15 ]]

int MAT **ENTER** [[1 -24]  
[ -99 47 ]]

## inter(

† Menu MATH

### inter(*x1,y1,x2,y2, valoreX*)

Calcola la retta tra i punti (*x1,y1*) e (*x2,y2*) e quindi interpola o estrapola un valore **y** per il *valoreX* specificato.

Usando i punti (3,5) e (4,4), trovare il valore **y** in **x=1**:

inter(3,5,4,4,1) **ENTER**

7

**inter**(*y1,x1,y2,x2,valoreY*)

Interpola od estrapola un valore **x** per il *valoreY* specificato. È da notare che i punti (*x1,y1*) e (*x2,y2*) devono essere immessi come (*y1,x1*) e (*y2,x2*).

Usando i punti (-4,-7) e (2,6), trovare il valore **x** in **y**=10:

```
inter(-7,-4,6,2,10) ENTER
3.84615384615
```

**iPart**

Menu MATH NUM

**iPart** *numero* o **iPart** (*espressione*)

Restituisce la parte intera di *numero* o *espressione*. L'argomento può essere reale o complesso.

```
iPart 23.45 ENTER 23
```

```
iPart -23.45 ENTER -23
```

**iPart** *lista*
**iPart** *matrice*
**iPart** *vettore*

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è la parte intera dell'elemento corrispondente nell'argomento specificato.

```
[[1.25,-23.45][ -99.5,47.15]]→MAT
ENTER [[1.25 -23.45]
[ -99.5 47.15 ]]
```

```
iPart MAT ENTER [[1 -23]
[ -99 47 ]]
```

**IS>**(

‡ Editor di programma  
Menu CTL

**:IS>**(*variabile,valore*)

**:comando-if-variabile**≤*valore*
**:comandi**

Incrementa *variabile* di 1. Se il risultato è > *valore*, salta *comando-if-variabile*≤*valore*.

Se il risultato è ≤ *valore*, esegue *comando-if-variabile*≤*valore*.

*variabile* non può essere una variabile di sistema.

Segmento di programma:

```
:
:0→A
:Lb1 Start
:Disp A
:IS>(A,5)
:Goto Start
:Disp "A ora e' >5"
:
```

**LabelOff**

† Schermo dei formati di  
grafico

**LabelOff**

Disattiva le etichette degli assi.

## LabelOn

† Schermo dei formati di grafico

## LabelOn

Attiva le etichette degli assi.

## Lbl

‡ Editor di programma  
Menu CTL

## Lbl *etichetta*

Crea un'*etichetta* con una lunghezza massima di otto caratteri. Un programma può usare un'istruzione **Goto** per trasferire il controllo a un'*etichetta* specificata.

***InpSt** memorizza una stringa, quindi assicurarsi di memorizzare una stringa nella variabile **password**.*

Segmento di programma, che parte dal presupposto che una password corretta sia già stata memorizzata nella variabile **password** :

```

:
:Lbl Start
:InpSt "Immettere password:",PSW
:If PSW#password
:Goto Start
:Disp "Ciao"
:

```

## lcm(

Menu MATH MISC

## lcm(*interoA,interoB*)

Restituisce il minimo comune multiplo di due interi non negativi.

lcm(5,2)	<b>ENTER</b>	10
lcm(6,9)	<b>ENTER</b>	18
lcm(18,33)	<b>ENTER</b>	198

**LCust(**

‡ Editor di programma  
Menu CTL

**LCust(voce#,"nome"[voce#,"nome",...])**

Carica il menu personalizzato della TI-86, che viene visualizzato premendo **CUSTOM**. Il menu può contenere fino a 15 voci, mostrate in tre gruppi di cinque voci ciascuno. Per ogni coppia *voce#/nome*:

- *voce#* — intero da 1 a 15 che identifica la posizione della voce nel menu. I numeri relativi alle voci devono essere specificati nell'ordine corretto, ma è anche possibile “saltare” dei numeri.
- *"nome"* — stringa lunga fino a 8 caratteri (non contando le virgolette) che viene inserita in corrispondenza della posizione corrente del cursore quando viene selezionata la voce in questione. Questa stringa può essere un nome di variabile, di espressione, di funzione, di programma oppure qualsiasi tipo di stringa di testo.

Segmento di programma:

```

:
:LCust(1,"t",2,"Q'1",3,"Q'2",4,"R
K",5,"Euler",6,"QI1",7,"QI2",8,"t
Min")
:

```

Dopo l'esecuzione, quando si preme il tasto **CUSTOM**:



## LgstR

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

**LgstR** restituisce un valore **tolMet** che indica che il risultato è conforme alla tolleranza interna della TI-86.

- Se **tolMet=1**, il risultato è conforme alla tolleranza interna
- Se **tolMet=0**, il risultato non è conforme alla tolleranza interna, ma può comunque essere utile per scopi generici.

## LgstR

[*iterazioni*],[*listaX*],[*listaY*],[*listaFrequenze*],[*variabileEquazione*]

Adatta un modello di regressione logistica ( $y=a/(1+be^{cx})+d$ ) a coppie di dati reali in *listaX* e *listaY* e frequenze in *listaFrequenze*. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema come ad esempio **y1**, **r1** e **xt1**.

Il numero di *iterazioni* (da 1 a 64) è facoltativo. Se viene ommesso, il sistema utilizza il valore 64. Un numero di *iterazioni* elevato può produrre risultati più accurati ma può richiedere tempi di calcolo maggiori. Un numero meno elevato può produrre risultati meno accurati ma richiede tempi di calcolo minori.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono automaticamente memorizzati nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

**LgstR** [*iterazioni*],[*listaX*],[*listaY*],[*variabileEquazione*]

Utilizza le frequenze di 1.

**LgstR** [*iterazioni*],[*listaX*],[*listaY*],[*listaFrequenze*]

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**LgstR** [*iterazioni*],[*listaX*],[*listaY*]

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

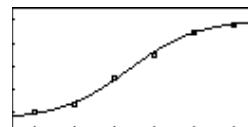
In modalità grafica **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6} → L1 [ENTER]
{1,1.3,2.5,3.5,4.5,4.8} → L2 [ENTER]
LgstR L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
LogisticReg
y=a/(1+be^(cx))+d
n=6
tolMet=1
PRegC=
{4.31285605279 51.75...
```

```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]
ZData [ENTER]
```

Done



### LgstR [iterazioni],[variabileEquazione]

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

### LgstR [iterazioni]

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

## Line(

† Menu GRAPH DRAW

### Line(*x1,y1,x2,y2*)

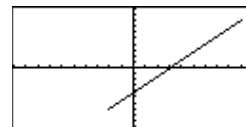
Disegna una linea dal punto (*x1,y1*) a (*x2,y2*).

### Line(*x1,y1,x2,y2,0*)

Elimina una linea dal punto (*x1,y1*) a (*x2,y2*).

In modalità grafica **Func** e nello schermo grafico **ZStd** :

Line(-2,-7,9,8)



## LinR

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

**LinR** *listaX, listaY, listaFrequenze, variabileEquazione*

Adatta un modello di regressione lineare ( $y=a+bx$ ) a coppie di dati reali in *listaX* e *listaY* e frequenze in *listaFrequenze*. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema come ad esempio **y1**, **r1** e **xt1**.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono memorizzati automaticamente nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

**LinR** *listaY, variabileEquazione*

Utilizza le frequenze di 1.

**LinR** *listaX, listaY, listaFrequenze*

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**LinR** *listaX, listaY*

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**LinR** *variabileEquazione*

Utilizza **xStat**, **yStat**, e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

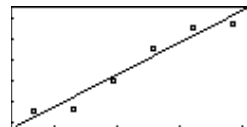
In modalità grafica **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6} → L1 [ENTER]
{1 2 3 4 5 6}
{4.5,4.6,6,7.5,8.5,8.7} → L2 [ENTER]
{4.5 4.6 6 7.5 8.5 8.7}
LinR L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
LinReg
y=a+bx
a=3.21333333
b=.977142857
corr=.97454752
n=6
```

```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]
ZData [ENTER]
```

Done



LinR

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

li>vc

Menu LIST OPS  
Menu VECTR OPS

li>vc *lista*

Trasforma in vettore una *lista* reale o complessa.

li>vc {2,7,-8,0} **ENTER** [2 7 -8 0]

ln

**LN**

ln *numero* o ln (*espressione*)

Restituisce il logaritmo naturale di un *numero* o *espressione* reali o complessi.

ln 2 **ENTER** .69314718056

ln (36.4/3) **ENTER** 2.49595648597

In modalità numero complesso **RectC**:

ln -3 **ENTER** (1.09861228867,3.141...

ln *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il logaritmo naturale dell'elemento corrispondente in *lista*.

ln {2,3} **ENTER** { .69314718056 1.0986...

lngh

Menu STRNG

lngh *stringa*

Restituisce la lunghezza (numero di caratteri) di *stringa*.  
Il conteggio dei caratteri include gli spazi ma non le virgolette.

lngh "La risposta e':" **ENTER** 15

"La risposta e':"→STR **ENTER**  
La risposta e':

lngh STR **ENTER** 15



**LnR**

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

**LnR** *listaX, listaY, listaFrequenze, variabileEquazione*

Adatta un modello di regressione logaritmica ( $y = a + b \ln x$ ) a coppie di dati reali in *listaX* e *listaY* (i valori **x** devono essere > 0) e frequenze in *listaFrequenze*.

L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema come ad esempio **y1**, **r1** e **xt1**.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono memorizzati automaticamente nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

**LnR** *listaX, listaY, variabileEquazione*

Utilizza le frequenze di 1.

**LnR** *listaX, listaY, listaFrequenze*

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**LnR** *listaX, listaY*

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**LnR** *variabileEquazione*

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

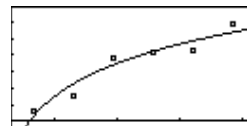
In modalità grafica **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6} → L1 [ENTER] {1 2 3 4 5 6}
{.6,1.5,3.8,4.2,4.3,5.9} → L2 [ENTER] { .6 1.5 3.8 4.2 4.3 5.9}
LnR L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
LnReg
y=a+b*lnx
a=.252233501
b=2.85543117
corr=.962862433
n=6
```

```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]
ZData [ENTER]
```

Done



# LnR

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

## log

LOG

**log** *numero* o **log** (*espressione*)

Restituisce il logaritmo di un *numero* reale o complesso o di un'*espressione*, dove:

$$10^{\text{logaritmo}} = \text{numero}$$

**log** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il logaritmo della lista corrispondente in *lista*.

log 2 ENTER .301029995664

log (36.4/3) ENTER 1.08398012893

In modalità numero complesso **RectC**:

log (3,4) ENTER  
(.698970004336,.4027...

In modalità numero complesso **RectC**:

log {-3,2} ENTER  
{(.47712125472,1.364...

## LU(

Menu MATRX MATH

**LU**(*matrice*,*matriceInf*,*matriceSup*,*matricePerm*)

Calcola la scomposizione di Crout LU (inferiore-superiore) di una matrice reale o complessa. La matrice triangolare inferiore viene memorizzata in *matriceInf*, la matrice triangolare superiore in *matriceSup* e la matrice di permutazione (che descrive gli scambi di riga effettuati durante il calcolo) in *matricePerm*.

$$\text{matriceInf} * \text{matriceSup} = \text{matricePerm} * \text{matrice}$$

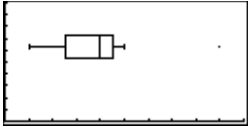
[[6,12,18][5,14,31][3,8,18]]  
➔MAT ENTER [[6 12 18]  
[5 14 31]  
[3 8 18]]

LU(MAT,L,U,P) ENTER Done

L ENTER [[6 0 0]  
[5 4 0]  
[3 2 1]]

U ENTER [[1 2 3]  
[0 1 4]  
[0 0 1]]

P ENTER [[1 0 0]  
[0 1 0]  
[0 0 1]]

<b>max(</b> Menu MATH NUM	<b>max(numeroA,numeroB)</b> Restituisce il maggiore tra due numeri reali o complessi.	<code>max(2.3,1.4) [ENTER]</code>	2.3
	<b>max(lista)</b> Restituisce l'elemento massimo di <i>lista</i> .	<code>max({1,9,π/2,e^2}) [ENTER]</code>	9
	<b>max(listaA,listaB)</b> Restituisce una lista in cui ogni elemento è il massimo tra gli elementi corrispondenti in <i>listaA</i> e <i>listaB</i> .	<code>max({1,10},{2,9}) [ENTER]</code>	{2 10}
<b>MBox</b> † Menu STAT DRAW	<b>MBox listaX,listaFrequenze</b> Disegna un grafico a riquadro modificato sul grafico corrente, usando i dati reali di <i>listaX</i> e le frequenze di <i>listaFrequenze</i> .	Iniziando con uno schermo grafico <b>ZStd:</b> <code>{1,2,3,4,5,9}→XL [ENTER]</code> <code>{1,1,1,4,1,1}→FL [ENTER]</code> <code>0→xMin:0→yMin [ENTER]</code> <code>MBox XL,FL [ENTER]</code>	<code>{1 2 3 4 5 9}</code> <code>{1 1 1 4 1 1}</code> 0
	<b>MBox listaX</b> Utilizza le frequenze di 1.		
	<b>MBox</b> Utilizza i dati delle variabili di sistema <b>xStat</b> e <b>fStat</b> . Queste variabili devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.		

**Menu(**

‡ Editor di programma  
Menu CTL

**Menu**(*voce#*,"*nome1*",*etichetta1*[,...,*voce#*,"*nome15*",*etichetta15*])

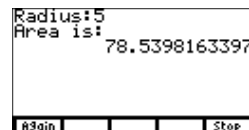
Durante l'esecuzione del programma genera un menu di massimo 15 voci. I menu vengono visualizzati in tre gruppi di cinque voci ciascuno. Per ogni voce:

- *voce#* — un intero da 1 a 15 che identifica la posizione di tale voce nel menu.
- "*nome*" — stringa di testo che viene visualizzata per voce di menu in questione. Utilizzare da 1 a 5 caratteri; i caratteri dopo il quinto potrebbero non essere visualizzati nel menu.
- *etichetta* — etichetta valida che indica il punto in cui viene trasferito il controllo di programma quando l'utente seleziona la voce in questione.

Segmento di programma:

```
:
: Lbl A
: Input "Raggio:",RADIUS
: Disp "L'area e':", $\pi$ *RADIUS^2
: Menu(1,"Ancora",A,5,"Stop",B)
: Lbl B
: Disp "Fine"
```

Esempio, dopo l'esecuzione:

**min(**

Menu MATH NUM

**min**(*numeroA*,*numeroB*)

Restituisce il minimo tra due numeri reali o complessi.

```
min(3,-5) [ENTER] -5
min(-5.2,-5.3) [ENTER] -5.3
min(5,2+2i) [ENTER] 4
```

**min**(*lista*)

Restituisce l'elemento minimo in *lista*.

```
min({1,3,-5}) [ENTER] -5
```

**min**(*listaA*,*listaB*)

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il minimo tra gli elementi corrispondenti in *listaA* e *listaB*.

```
min({1,2,3},{3,2,1}) [ENTER] {1 2 1}
```

<b>mod(</b> Menu MATH NUM	<b>mod(numeroA,numeroB)</b> Restituisce <i>numeroA</i> modulo <i>numeroB</i> . Gli argomenti devono essere numeri reali.	mod(7,0) <b>ENTER</b> mod(7,3) <b>ENTER</b> mod(-7,3) <b>ENTER</b> mod(7,-3) <b>ENTER</b> mod(-7,-3) <b>ENTER</b>	7 1 2 -2 -1
<b>mRAdd(</b> Menu MATRX OPS	<b>mRAdd(numero,matrice,rigaA,rigaB)</b> Restituisce il risultato di un'operazione matriciale di tipo "prodotto e somma di riga", dove: a. la <i>rigaA</i> di una matrice reale o complessa viene moltiplicata per un <i>numero</i> reale o complesso; b. i risultati vengono sommati (e quindi memorizzati) in <i>rigaB</i> .	[[5,3,1][2,0,4][3,-1,2]] <b>→MAT</b> <b>ENTER</b> mRAdd(5,MAT,2,3) <b>ENTER</b>	$\begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 13 & -1 & 22 \end{bmatrix}$
<b>multR(</b> Menu MATRX OPS	<b>multR(numero,matrice,riga)</b> Restituisce il risultato di un'operazione matriciale di tipo "prodotto per riga", dove: a. la <i>riga</i> specificata di una matrice reale o complessa viene moltiplicata per un <i>numero</i> reale o complesso; b. i risultati sono memorizzati nella stessa <i>riga</i> .	[[5,3,1][2,0,4][3,-1,2]] <b>→MAT</b> <b>ENTER</b> multR(5,MAT,2) <b>ENTER</b>	$\begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 10 & 0 & 20 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$
<b>nCr</b> Menu MATH PROB	<i>elementi</i> <b>nCr</b> <i>numero</i> Restituisce il numero di combinazioni di <i>elementi</i> presi <i>numero</i> alla volta. Entrambi gli argomenti devono essere interi reali non negativi.	5 nCr 2 <b>ENTER</b>	10

### nDer(

Menu CALC

Per visualizzare o impostare il valore di  $\delta$ , premere  $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{MEM}} \boxed{\text{F4}}$  per richiamare lo schermo relativo alla tolleranza.

**nDer**(*espressione,variabile,valore*)

Restituisce una derivata numerica approssimata di *espressione* rispetto alla *variabile* calcolata in un *valore* reale o complesso. La derivata numerica approssimata rappresenta la pendenza della retta secante passante per i punti:

(*valore*− $\delta$ ,f(*valore*− $\delta$ )) e (*valore*+ $\delta$ ,f(*valore*+ $\delta$ ))

Man mano che il valore dell'incremento  $\delta$  diminuisce, in genere l'approssimazione diventa più accurata.

Per  $\delta=.001$ :

nDer( $x^3$ ,x,5)  $\boxed{\text{ENTER}}$  75.000001

Per  $\delta=1\text{E}^{-4}$ :

nDer( $x^3$ ,x,5)  $\boxed{\text{ENTER}}$  75

**nDer**(*espressione,variabile*)

Utilizza il valore corrente di *variabile*.

5 $\rightarrow$ x  $\boxed{\text{ENTER}}$  5

nDer( $x^3$ ,x)  $\boxed{\text{ENTER}}$  75

### norm

Menu MATRX MATH

Menu VECTR MATH

**norm** *matrice*

Restituisce la norma di Frobenius di una matrice reale o complessa, calcolata come:

$$\sqrt{\sum(\text{reale}^2+\text{immaginario}^2)}$$

dove la somma è estesa a tutti gli elementi.

$\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \text{MAT} \boxed{\text{ENTER}}$

norm MAT  $\boxed{\text{ENTER}}$   $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$   
5.4772255705

**norm** *vettore*

Restituisce la lunghezza di un *vettore* reale o complesso, dove:

**norm** [a,b,c] restituisce  $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ .

norm [3,4,5]  $\boxed{\text{ENTER}}$

7.07106781187

<b>norm</b> <i>numero</i> o <b>norm</b> ( <i>espressione</i> )	<code>norm -25</code> <b>[ENTER]</b>	25
<b>norm</b> <i>lista</i>	In modalità angolo <b>Radian</b> :	
Restituisce il valore assoluto di un <i>numero</i> o <i>espressione</i> reali o complessi, oppure di ogni elemento in <i>lista</i> .	<code>norm { -25, cos -(<math>\pi/3</math>) }</code> <b>[ENTER]</b>	{ 25 .5 }

## Normal

† Schermo delle modalità

<b>Normal</b>	In modalità notazione <b>Eng</b> :	
Definisce la modalità notazione ordinaria.	<code>123456789</code> <b>[ENTER]</b>	123.456789E6
	In modalità notazione <b>Sci</b> :	
	<code>123456789</code> <b>[ENTER]</b>	1.23456789E8
	In modalità notazione <b>Normal</b> :	
	<code>123456789</code> <b>[ENTER]</b>	123456789

## not

Menu BASE BOOL

### not *intero*

Restituisce il complemento a uno di un numero reale *intero*. Internamente, *intero* è rappresentato come un numero binario a 16 bit. Per il complemento a uno, il valore di ogni bit viene scambiato (0 diventa 1 e viceversa).

Ad esempio, **not 78**:

78 = 0000000001001110**b**  
       111111110110001**b** (complemento a uno)  
       └─ Bit di segno; 1 indica un numero negativo

Per trovare il modulo di un numero binario negativo, determinare il suo complemento a due (prendere il complemento a uno e quindi aggiungere 1). Ad esempio:

111111110110001**b** = complemento a uno di 78  
 0000000001001110**b** (complemento a uno)  
 + 0000000000000001**b**  
 0000000001001111**b** = 79 (complemento a due)

Quindi, **not 78** = -79.

È possibile immettere numeri reali anziché interi, ma questi vengono troncati automaticamente prima del confronto.

In modalità base numerica **Dec**:

not 78 **ENTER** -79

In modalità base numerica **Bin**:

not 1001110 **ENTER** 111111110110001**b**

Ans▶Dec **ENTER** -79**d**

## nPr

Menu MATH PROB

### *elementi* **nPr** *numero*

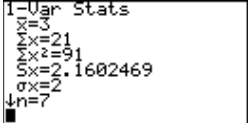
Restituisce il numero delle disposizioni semplici di *elementi* presi *numero* alla volta. Entrambi gli argomenti devono essere interi non negativi.

5 nPr 2 **ENTER**

20

---



<b>O</b>	<i>intero o</i>	In modalità base numerica <b>Dec</b> :
Menu BASE TYPE	Definisce un numero reale intero come ottale, indipendentemente dall'impostazione corrente della modalità base numerica.	<div>10<b>o</b> <b>[ENTER]</b> 8</div> <div>10<b>o</b>+10 <b>[ENTER]</b> 18</div>
<b>Oct</b>	<b>Oct</b>	In modalità base numerica <b>Oct</b> :
† Schermo delle modalità	Imposta la modalità base numerica ottale. I risultati vengono visualizzati con il suffisso <b>o</b> . In ogni modalità base numerica, è possibile definire un valore specifico come binario, decimale, esadecimale od ottale selezionando <b>b</b> , <b>d</b> , <b>h</b> od <b>o</b> , rispettivamente, dal menu BASE TYPE.	<div>10+10<b>b</b>+<b>Fh</b>+10<b>d</b> <b>[ENTER]</b> 43<b>o</b></div>
<b>OneVar</b>	<b>OneVar</b> <i>listaX</i> , <i>listaFrequenze</i>	<div>{0,1,2,3,4,5,6}➔<b>XL</b> <b>[ENTER]</b></div> <div>{0 1 2 3 4 5 6}</div>
Menu STAT CALC (OneVa sul menu)	<p>Esegue un'analisi statistica a una variabile usando come dati reali i punti in <i>listaX</i> e le frequenze in <i>listaFrequenze</i>.</p> <p>I valori usati per <i>listaX</i> e <i>listaFrequenze</i> vengono memorizzati automaticamente nelle variabili di sistema <b>xStat</b> e <b>fStat</b>, rispettivamente.</p>	<div>OneVar <b>XL</b> <b>[ENTER]</b></div> <div>  </div> <div>Far scorrere verso il basso per visualizzare altri risultati.</div>
	<b>OneVar</b> <i>listaX</i>	
	Utilizza le frequenze di 1.	
	<b>OneVar</b>	
	Utilizza <b>xStat</b> e <b>fStat</b> per <i>listaX</i> e <i>listaFrequenze</i> . Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.	

**or**

Menu BASE BOOL

*interoA or interoB*

Confronta due numeri reali interi bit per bit. Internamente, entrambi gli interi vengono convertiti in forma binaria. Quando si confrontano bit corrispondenti, il risultato è 1 se almeno uno dei bit è 1; il risultato è 0 solo se entrambi i bit sono 0. Il valore restituito è il numero che, in base binaria, corrisponde ai bit risultanti. Ad esempio, 78 **or** 23 = 95.

78 = 1001110**b**23 = 0010111**b**1011111**b** = 95

È possibile immettere numeri reali anziché interi, ma questi vengono troncati automaticamente prima del confronto.

In modalità base numerica **Dec**:78 or 23 **ENTER**

95

In modalità base numerica **Bin**:1001110 or 10111 **ENTER**1011111**b**Ans►Dec **ENTER**95**d****Outpt(**‡ Editor di programma  
Menu I/O**Outpt**(*riga,colonna,stringa*)

Visualizza una stringa che inizia a *riga* e *colonna*, dove  $1 \leq \text{riga} \leq 8$  e  $1 \leq \text{colonna} \leq 21$ .

**Outpt**(*riga,colonna,valore*)

Visualizza un valore all'inizio della *riga* e *colonna* specificate.

**Outpt** "CBLSEND",*nomeLista*

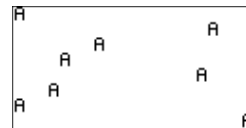
Invia il contenuto di *nomeLista* al sistema CBL o CBR. È possibile inviare dati anche usando **Send(** come descritto a pagina 379.

Segmento di programma:

```

:
:
:CLLCD
:For(i,1,8)
: Outpt(i,randInt(1,21),"A")
:End
:
```

Esempio, dopo l'esecuzione:



## P2Reg

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

### P2Reg *listaX, listaY, listaFrequenze, variabileEquazione*

Esegue una regressione polinomiale del secondo ordine usando coppie di dati reali in *listaX* e *listaY* e frequenze in *listaFrequenze*. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema come ad esempio **y1**, **r1** e **xt1**. I coefficienti dell'equazione sono sempre memorizzati sotto forma di lista nella variabile di sistema **PRegC**.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono automaticamente memorizzati nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

### P2Reg *listaX, listaY, variabileEquazione*

Utilizza le frequenze di 1.

### P2Reg *listaX, listaY, listaFrequenze*

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

### P2Reg *listaX, listaY*

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

In modalità grafica **Func**:

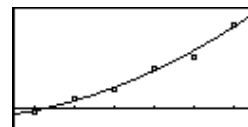
```
{1,2,3,4,5,6} → L1 [ENTER] {1 2 3 4 5 6}
{-2,6,11,23,29,47} → L2 [ENTER] {-2 6 11 23 29 47}
```

P2Reg L1,L2,y1 [ENTER]

```
QuadraticReg
y=ax²+bx+c
n=6
PRegC=
{.964285714286 2.564...
```

Plot1(1,L1,L2) [ENTER]  
ZData [ENTER]

Done



**P2Reg** *variabileEquazione*

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

**P2Reg**

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

---

## P3Reg

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

### P3Reg *listaX, listaY, listaFrequenze, variabileEquazione*

Esegue una regressione polinomiale del terzo ordine usando coppie di dati reali in *listaX* e *listaY* e le frequenze in *listaFrequenze*. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema come ad esempio **y1**, **r1** e **xt1**. I coefficienti dell'equazione sono sempre memorizzati sotto forma di lista nella variabile di sistema **PRegC**.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono automaticamente memorizzati nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

### P3Reg *listaX, listaY, variabileEquazione*

Utilizza le frequenze di 1.

### P3Reg *listaX, listaY, listaFrequenze*

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

### P3Reg *listaX, listaY*

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

In modalità grafica **Func**:

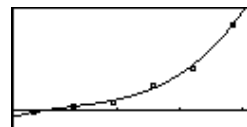
```
{1,2,3,4,5,6} → L1 [ENTER] {1 2 3 4 5 6}
{-6,15,27,88,145,294} → L2 [ENTER] {-6 15 27 88 145 294}
```

P3Reg L1,L2,y1 [ENTER]

```
CubicReg
y=a*x^3+b*x^2+c*x+d
n=6
PRegC=
{3.2037037037 -18.99...
```

Plot1(1,L1,L2) [ENTER]  
ZData [ENTER]

Done



**P3Reg** *variabileEquazione*

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

**P3Reg**

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

---

## P4Reg

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

### P4Reg *listaX, listaY, listaFrequenze, variabileEquazione*

Esegue una regressione polinomiale del quarto ordine usando coppie di dati reali in *listaX* e *listaY* e frequenze in *listaFrequenze*. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema, come ad esempio **y1**, **r1** e **xt1**. I coefficienti dell'equazione sono sempre memorizzati sotto forma di lista nella variabile di sistema **PRegC**.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono automaticamente memorizzati nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

### P4Reg *listaX, listaY, variabileEquazione*

Utilizza le frequenze di 1.

### P4Reg *listaX, listaY, listaFrequenze*

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

### P4Reg *listaX, listaY*

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

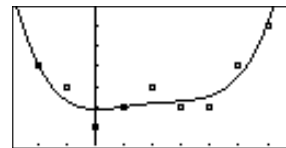
In modalità grafica **Func**:

```
{-2,-1,0,1,2,3,4,5,6} → L1 [ENTER]
{-2 -1 0 1 2 3 4 5 6}
{4,3,1,2,3,2,2,4,6} → L2 [ENTER]
{4 3 1 2 3 2 2 4 6}
P4Reg L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
QuarticReg
y=ax4+bx3+cx2+dx+e
n=9
PRegC=
{.014568764569 -.109...
```

```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]
ZData [ENTER]
```

Done



### P4Reg *variabileEquazione*

Utilizza **xStat**, **yStat**, e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

### P4Reg

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

## Param

† Schermo delle modalità

### Param

Definisce la modalità grafica parametrica.

## Pause

‡ Editor di programma  
Menu CTL

### Pause *stringa*

### Pause *valore*

### Pause *lista*

### Pause *matrice*

### Pause *vettore*

Visualizza l'argomento specificato e quindi sospende l'esecuzione del programma finché non si preme il tasto **ENTER**.

### Pause

Sospende l'esecuzione del programma finché non si preme il tasto **ENTER**.

Segmento di programma:





```
:
:
:Input "Immettere x:",x
:y1=x2-6
:Disp "y1 e' :",y1
:Pause "Premere ENTER per il
grafico"
:ZStd
:
```



<b>pEval(</b> Menu MATH MISC	<b>pEval</b> ( <i>listaCoefficienti</i> , <i>valoreX</i> ) Restituisce il valore di un polinomio (i cui coefficienti sono dati in <i>listaCoefficienti</i> ) calcolato in <i>valoreX</i> .	Calcolare $y=2x^2+2x+3$ in $x=5$ : <code>pEval({2,2,3},5)</code> <b>ENTER</b>	63
<b>PIOff</b> Menu STAT PLOT	<b>PIOff</b> [1,2,3] Deseleziona i numeri specificati di grafico statistico.	<code>P10ff 1,3</code> <b>ENTER</b>	Done
	<b>PIOff</b> Deseleziona tutti i numeri di grafico statistico.	<code>P10ff</code> <b>ENTER</b>	Done
<b>PIOn</b> Menu STAT PLOT	<b>PIOn</b> [1,2,3] Seleziona i numeri specificati di grafico statistico, oltre ad ogni altro numero di grafico già selezionato.	<code>P10n 2,3</code> <b>ENTER</b>	Done
	<b>PIOn</b> Seleziona tutti i numeri di grafico statistico.	<code>P10n</code> <b>ENTER</b>	Done

**Plot1(****Plot2(****Plot3(**

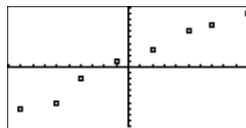
† Menu STAT PLOT

Grafico a dispersione **Plot1(1,nomeListaX,nomeListaY,segno)****Plot1(1,nomeListaX,nomeListaY)**Definisce e seleziona il grafico usando le coppie di dati reali in *nomeListaX* e *nomeListaY*.Il *segno* opzionale indica il carattere usato per contrassegnare i punti rappresentati sul grafico. Se viene omissso, viene usato il quadratino (box).*Segno*: 1 = box ()    2 = croce (+)    3 = punto (•)Grafico a linea xy **Plot1(2,nomeListaX,nomeListaY,segno)****Plot1(2,nomeListaX,nomeListaY)**Grafico a box modificato **Plot1(3,nomeListaX,1 o nomeListaFrequanza,segno)****Plot1(3,nomeListaX,1 o nomeListaFrequanza)****Plot1(3,nomeListaX)**Definisce e seleziona il grafico usando punti di dati reali in *nomeListaX* con le frequenze specificate. Se si omette 1 *nomeListaFrequanza*, vengono utilizzate frequenze di 1.Grafico di tipo istogramma **Plot1(4,nomeListaX,1 o nomeListaFrequanza)****Plot1(4,nomeListaX)**Grafico di tipo box **Plot1(5,nomeListaX,1 o nomeListaFrequanza)****Plot1(5,nomeListaX)**

```

{-9,-6,-4,-1,2,5,7,10}→L1 ENTER
      {-9 -6 -4 -1 2 5 7 1...
{-7,-6,-2,1,3,6,7,9}→L2 ENTER
      {-7 -6 -2 1 3 6 7 9}
Plot1(1,L1,L2) ENTER
ZStd ENTER Done

```



## Pol

† Schermo delle modalità

## Pol

Imposta la modalità grafica polare.

## PolarC

† Schermo delle modalità

## PolarC

Imposta la modalità numero complesso polare  
(*modulo*/*Angolo*).

In modalità numero complesso **PolarC**:

$\sqrt{-2}$  **ENTER** (1.41421356237 $\angle$ 1.570...

## PolarGC

† Schermo dei formati di grafico

## PolarGC

Visualizza le coordinate del grafico in forma polare.

## poly

† **2nd** **[POLY]**

## poly *listaCoefficienti*

Restituisce una lista che contiene le radici reali e complesse di un polinomio i cui coefficienti sono dati da *listaCoefficienti*.

$$a_n x^n + \dots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0 x^0 = 0$$

Calcolare le radici di:

$$2x^3 - 8x^2 - 14x + 20 = 0$$

poly {2, -8, -14, 20} **ENTER** {5 -2 1}

## prod

Menu LIST OPS

Menu MATH MISC

## prod *lista*

Restituisce il prodotto di tutti gli elementi reali o complessi in *lista*.

prod {1, 2, 4, 8} **ENTER** 64

prod {2, 7, -8} **ENTER** -112

## Prompt

‡ Editor di programma  
Menu I/O  
(Promp sul menu)

## Prompt *variableA*[*variableB*,... ]

Indica all'utente che è necessario immettere un valore per *variableA*, poi per *variableB* e così via.

Segmento di programma:

⋮  
:Prompt A,B,C  
⋮

### PtChg(

† Menu GRAPH DRAW

### PtChg( $x,y$ )

Inverte il punto di coordinate  $(x,y)$ . Se il punto di coordinate  $(x,y)$  appare sullo schermo, viene cancellato, altrimenti viene disegnato.

PtChg(-6,2)

### PtOff(

† Menu GRAPH DRAW

### PtOff( $x,y$ )

Cancella il punto di coordinate  $(x,y)$ .

PtOff(3,5)

### PtOn(

† Menu GRAPH DRAW

### PtOn( $x,y$ )

Disegna il punto di coordinate  $(x,y)$ .

PtOn(3,5)

## PwrR

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

**PwrR** *listaX, listaY, listaFrequenze, variabileEquazione*

Adatta un modello di regressione su potenza ( $y=ax^b$ ) a coppie di dati reali positivi in *listaX* e *listaY*, usando le frequenze in *listaFrequenze*. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione*, che deve essere una variabile di equazione di sistema, come ad esempio **y1**, **r1** e **xt1**.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono automaticamente memorizzati nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

**PwrR** *listaX, listaY, variabileEquazione*

Utilizza le frequenze di 1.

**PwrR** *listaX, listaY, listaFrequenze*

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**PwrR** *listaX, listaY*

Utilizza le frequenze di 1 e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**PwrR** *variabileEquazione*

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** rispettivamente per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

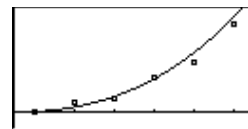
In modalità grafica **Func**:

```
{1,2,3,4,5,6}→L1 [ENTER]
{1,17,21,52,75,133}→L2 [ENTER]
PwrR L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
PwrReg
y=a*x^b
a=1.43992723
b=2.56896944
corr=.977662979
n=6
```

```
Plot1(1,L1,L2) [ENTER]
ZData [ENTER]
```

Done



**PwrR**

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**PxChg(**

Menu GRAPH DRAW

**PxChg**(*riga,colonna*)

Inverte il pixel in (*riga, colonna*), dove  $0 \leq riga \leq 62$  e  $0 \leq colonna \leq 126$ .

PxChg(10,95)

**PxOff(**

Menu GRAPH DRAW

**PxOff**(*riga,colonna*)

Cancella il pixel in (*riga, colonna*), dove  $0 \leq riga \leq 62$  e  $0 \leq colonna \leq 126$ .

PxOff(10,95)

**PxOn(**

Menu GRAPH DRAW

**PxOn**(*riga,colonna*)

Disegna il pixel in (*riga, colonna*), dove  $0 \leq riga \leq 62$  e  $0 \leq colonna \leq 126$ .

PxOn(10,95)

**PxTest(**

Menu GRAPH DRAW

**PxTest**(*riga,colonna*)

Restituisce **1** se il pixel in (*riga, colonna*) è disegnato, **0** se non è disegnato;  $0 \leq riga \leq 62$  e  $0 \leq colonna \leq 126$ .

Partendo dal presupposto che il pixel in **(10,95)** sia già attivo:

PxTest(10,95) **[ENTER]**

1

**rAdd(**

Menu MATRX OPS

**rAdd**(*matrice,rigaA,rigaB*)

Restituisce una matrice in cui *rigaA* di una matrice reale o complessa viene sommata a (e memorizzata in) *rigaB*.

[[5,3,1]][2,0,4][3,-1,2]]**➔MAT**  
**[ENTER]**                      [[5 3 1]  
                                  [2 0 4]  
                                  [3 -1 2]]

rAdd(MAT,2,3) **[ENTER]**                      [[5 3 1]  
                                  [2 0 4]  
                                  [5 -1 6]]

## Radian

† [2nd] [MODE]

### Radian

Definisce la modalità angolo in radianti.

In modalità angolo **Radian** :

$\sin(\pi/2)$  [ENTER] 1  
 $\sin 90$  [ENTER] .893996663601

## rand

Menu MATH PROB

### rand

Restituisce un numero casuale compreso tra 0 e 1.

Per controllare una sequenza di numeri casuali, memorizzare prima un numero-base intero in **rand** (come ad esempio **0→rand**).

È possibile ottenere risultati diversi per i primi due esempi:

rand [ENTER] .943597402492  
 rand [ENTER] .146687829222

0→rand:rand [ENTER] .943597402492  
 0→rand:rand [ENTER] .943597402492

## randBin(

Menu MATH PROB  
 (randBi sul menu)

### randBin(*#Tentativi, probabilitàDiSuccesso, #Simulazioni*)

Restituisce una lista di numeri interi casuali da una distribuzione binomiale, dove *#Tentativi* ≥ 1 e  $0 \leq \text{probabilitàDiSuccesso} \leq 1$ . Il *#Simulazioni* è un intero ≥ 1 che specifica il numero di interi restituiti nella lista.

Un numero-base memorizzato in **rand** vale anche per **randBin(**.

1→rand:randBin(5,.2,3) [ENTER]  
 {0 3 2}

### randBin(*#Tentativi, probabilitàDiSuccesso*)

Restituisce un singolo numero intero casuale.

0→rand:randBin(5,.2) [ENTER] 1

## randInt(

Menu MATH PROB  
 (randIn sul menu)

### randInt(*inferiore, superiore, #Tentativi*)

Restituisce una lista di numeri interi casuali limitati dagli interi specificati, *inferiore* ≤ intero ≤ *superiore*. Il *#Tentativi* è un intero ≥ 1 che specifica il numero di interi restituiti nella lista.

Un numero-base memorizzato in **rand** vale anche per **randInt(**.

1→rand:randInt(1,10,3) [ENTER]  
 {8 9 3}

**randInt**(*inferiore,superiore*) 0→rand:randInt(1,10) **ENTER** 10  
 Restituisce un singolo numero intero casuale.

## randM(

Menu MATRX OPS

**randM**(*righe,colonne*) 0→rand:randM(2,3) **ENTER**  
 Restituisce una matrice *righe* × *colonne* riempita con numeri interi casuali di una cifra (da -9 a 9).  
 [[4 -2 0]  
 [-7 8 8]]

## randNorm(

Menu MATH PROB  
 (randN sul menu)

**randNorm**(*media,deviazStandard,#Tentativi*) 1→rand:randNorm(0,1,3) **ENTER**  
 Restituisce una lista di numeri casuali da una distribuzione normale, specificata da *media* e *deviazStandard*. Il *#Tentativi* è un intero ≥ 1 che specifica quanti numeri vengono restituiti. Ogni numero restituito può essere un qualsiasi numero reale, ma la maggior parte di essi apparterrà all'intervallo:  
 [*media*-3(*deviazStandard*), *media*+3(*deviazStandard*)].  
 Un numero-base memorizzato in **rand** vale anche per **randNorm**(.  
 {-.660585055265 -1.0...  
**randNorm**(*media,deviazStandard*) 0→rand:randNorm(0,1) **ENTER**  
 Restituisce un singolo numero casuale.  
 -1.58570962271

## RcGDB

† Menu GRAPH

**RcGDB** *nomeDatabaseGrafico*  
 Ripristina tutte le istruzioni memorizzate in *nomeDatabaseGrafico*. Per una lista delle impostazioni, consultare la descrizione dell'istruzione **StGDB** a pagina 391.

---



<b>RcPic</b> † Menu GRAPH	<b>RcPic</b> <i>nomeImmagine</i> Visualizza il grafico corrente e vi aggiunge l'immagine memorizzata in <i>nomeImmagine</i> .	
<b>real</b> Menu CPLX	<b>real</b> ( <i>numeroComplesso</i> ) Restituisce la parte reale di <i>numeroComplesso</i> . <b>real</b> ( <i>reale,immaginario</i> ) restituisce <i>reale</i> . <b>real</b> ( <i>moduloAngolo</i> ) restituisce <i>modulo</i> * <b>cos</b> ( <i>angolo</i> ). <b>real</b> <i>listaComplesso</i> <b>real</b> <i>matriceComplessa</i> <b>real</b> <i>vettoreComplesso</i> Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è la parte reale dell'elemento corrispondente nell'argomento.	In modalità angolo <b>Radian</b> : real (3,4) <b>[ENTER]</b> 3 real (3∠4) <b>[ENTER]</b> -1.96093086259  In modalità angolo <b>Radian</b> : real {-2,(3,4),(3∠4)} <b>[ENTER]</b> {-2 3 -1.96093086259}
<b>RectC</b> † Schermo delle modalità	<b>RectC</b> Imposta la modalità numero complesso rettangolare ( <i>reale,immaginario</i> ).	In modalità numero complesso <b>RectC</b> : √-2 <b>[ENTER]</b> (0,1.41421356237)
<b>RectGC</b> † Schermo dei formati di grafico	<b>RectGC</b> Visualizza le coordinate del grafico in forma rettangolare.	
<b>RectV</b> † Schermo delle modalità	<b>RectV</b> Definisce la modalità coordinate vettoriali rettangolari [ <b>x y z</b> ].	In modalità coordinate vettoriali rettangolari <b>RectV</b> : 3*[4∠5] <b>[ENTER]</b> [3.40394622556 -11.5...

## ref

Menu MATRX OPS

### ref *matrice*

Restituisce la forma ridotta a gradini per righe di una matrice reale o complessa. Il numero di colonne deve essere maggiore di o uguale al numero di righe.

```
[[4,5,6][7,8,9]]→MAT ENTER
[[4 5 6]
 [7 8 9]]
ref MAT ENTER
[[1 1.14285714286 1...
 [0 1 2 ...
```

## Repeat

‡ Editor di programma  
Menu CTL  
(Repea sul menu)

**:Repeat** *condizione*  
**:comandi-da-ripetere**  
**:End**  
**:comandi**

Esegue *comandi-da-ripetere* fino a che *condizione* è vera.

Segmento di programma:

```
:
:
:6→N
:1→Fact
:Repeat N<1
: Fact*N→Fact
: N-1→N
:End
:Disp "6!=",Fact
:
```

## Return

‡ Editor di programma  
Menu CTL  
(Retur sul menu)

### Return

In una subroutine, esce dalla subroutine stessa e ritorna al programma chiamante. Nel programma principale, interrompe l'esecuzione e torna allo schermo principale.

Segmento del programma chiamante:

```
:
:Input "Diametro:",DIAM
:Input "Altezza:",HT
:AREACIRC
:VOL=AREA*HT
:Disp "Volume =",VOL
:
```

Subroutine AREACIRC:

```
PROGRAM:AREACIRC
:RAGGIO=DIAM/2
:AREA=π*RADIUS2
:Return
```

## RK

† Schermo dei formati di grafico  
(far scorrere verso il basso per visualizzare il secondo schermo)

## RK

In modalità grafica **DifEq**, utilizza un algoritmo basato sul metodo di Runge-Kutta per risolvere le equazioni differenziali. In genere, **RK** è più accurata di **Euler** ma richiede un tempo di calcolo maggiore per trovare le soluzioni.

## rnorm

Menu MATRX MATH

### rnorm *matrice*

Restituisce la norma di riga di una matrice reale o complessa. Per ogni riga, **rnorm** somma i valori assoluti (i moduli degli elementi complessi) di tutti gli elementi della riga. Il valore restituito è il massimo di tali somme.

```
[[ -5,6,-7][3,3,9][9,-9,-7]]
→MAT [ENTER] [[ -5 6 -7]
               [3 3 9 ]
               [9 -9 -7]]
rnorm MAT [ENTER] 25
```

### rnorm *vettore*

Restituisce il massimo valore assoluto (o modulo) in un vettore reale o complesso.

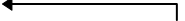

```
rnorm [15,-18,7] [ENTER] 18
```

**rotL**

Menu BASE BIT

**rotL** *intero*

Restituisce un numero reale *intero* i cui bit rappresentativi vengono spostati ognuno di una posizione a sinistra. Internamente, *intero* è rappresentato come un numero binario a 16 bit. Quando i bit vengono spostati a sinistra, il bit che si trova all'estrema sinistra passa ad occupare la posizione all'estrema destra.

  
**rotL** 0000111100001111**b** = 0001111000011110**b**  


**rotL** non è valida in modalità base numerica **Dec**. Per immettere numeri esadecimali da **A** ad **F**, usare il menu BASE A-F. Non usare **[ALPHA]** per digitare le lettere.

---

In modalità base numerica **Bin**:

**rotL** 0000111100001111 **[ENTER]**  
1111000011110**b**

Gli zeri iniziali non significativi non vengano visualizzati.

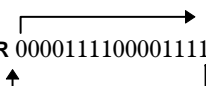
---

## rotR

Menu BASE BIT

### rotR *intero*

Restituisce un numero reale *intero* i cui bit rappresentativi vengono spostati ognuno di una posizione verso destra. Internamente, *intero* è rappresentato come numero binario a 16 bit. Quando i bit vengono spostati a destra, il bit che si trova all'estrema destra passa ad occupare la posizione all'estrema sinistra.

  
rotR 0000111100001111b = 1000011110000111b

rotR non è valida in modalità base numerica **Dec.** Per immettere numeri esadecimali da **A** ad **F**, usare il menu BASE A-F. Non usare **[ALPHA]** per digitare le lettere.

In modalità base numerica **Bin**:

rotR 0000111100001111 **[ENTER]**  
1000011110000111b

## round(

Menu MATH NUM

### round(*numero*,#diDecimali) round(*numero*)

Restituisce un *numero* reale o complesso arrotondato allo specificato #diDecimali (da 0 a 11). Se #diDecimali viene omissso, *numero* viene arrotondato a 12 posizioni decimali.

round( $\pi$ ,4) **[ENTER]** 3.1416  
round( $\pi/4$ ,4) **[ENTER]** .7854  
round( $\pi/4$ ) **[ENTER]** .785398163397

**round**(*lista*,#diDecimali)  
**round**(*matrice*,#diDecimali)  
**round**(*vettore*,#diDecimali)

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è il valore arrotondato dell'elemento corrispondente nell'argomento. #diDecimali è facoltativo.

```
round(({ $\pi$ , $\sqrt{2}$ ,ln 2}),3) [ENTER]
      {3.142 1.414 .693}

round([[ln 5,ln 3][ $\pi$ ,e^1]],2)
[ENTER]
      [[1.61 1.1 ]
       [3.14 2.72]]
```

## rref

Menu MATRX OPS

**rref** *matrice*

Restituisce la forma ridotta a scalini per righe di una matrice reale o complessa. Il numero di colonne deve essere maggiore di o uguale al numero di righe.

```
[[4,5,6][7,8,9]] $\rightarrow$ MAT [ENTER]
      [[4 5 6]
       [7 8 9]]

rref MAT [ENTER]
      [[1 0 -.999999999999...
       [0 1 2 ...
```

## rSwap(

Menu MATRX OPS

**rSwap**(*matrice*,*rigaA*,*rigaB*)

Restituisce una matrice in cui la *rigaA* di una *matrice* reale o complessa viene scambiata con la *rigaB*.

```
[[5,3,1][2,0,4][3,-1,2]] $\rightarrow$ MAT
[ENTER]
      [[5 3 1]
       [2 0 4]
       [3 -1 2]]

rSwap(MAT,2,3) [ENTER]
      [[5 3 1]
       [3 -1 2]
       [2 0 4]]
```

## Scatter

† Menu STAT DRAW  
(Scatte sul menu)

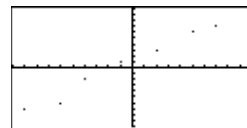
### Scatter *listaX, listaY*

Disegna una rappresentazione a dispersione sul grafico corrente, usando le coppie di dati reali di *listaX* e *listaY*.

### Scatter

Utilizza i dati delle variabili di sistema **xStat** e **yStat**. Queste variabili devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.

```
{-9,-6,-4,-1,2,5,7,10}→XL ENTER
{-9 -6 -4 -1 2 5 7 1...
{-7,-6,-2,1,3,6,7,9}→YL ENTER
{-7 -6 -2 1 3 6 7 9}
ZStd:Scatter XL,YL ENTER
```



## Sci

† Schermo delle modalità

### Sci

Imposta la modalità di visualizzazione a notazione scientifica.

In modalità notazione scientifica **Sci**:  
 123456789 **ENTER** 1.23456789E8  
 In modalità **Normal**:  
 123456789 **ENTER** 123456789

**Select**

Menu LIST OPS

**Select**(*nomeListaX*,*nomeListaY*)

Se si seleziona e si visualizza su schermo un grafico di tipo a dispersione o di tipo linea xy, è possibile selezionare un sottoinsieme (dominio) di questi punti dati. I punti selezionati vengono memorizzati in *nomeListaX* e *nomeListaY*.

**Select**(*nomeListaX*,*nomeListaY*) mostra lo schermo grafico corrente e inizia una sessione interattiva durante la quale è possibile selezionare un dominio di punti dati.

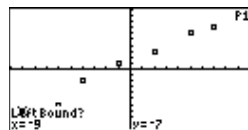
- Spostare il cursore sul punto all'estrema sinistra (estremo sinistro) del dominio che si desidera selezionare e premere **ENTER**.
- In seguito, spostare il cursore sul punto all'estrema destra (estremo destro) del dominio che si desidera selezionare e premere **ENTER**.

Un nuovo grafico statistico di *nomeListaX* e *nomeListaY* sostituisce il grafico da cui sono stati selezionati i punti.

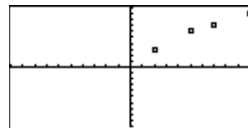
```
{-9,-6,-4,-1,2,5,7,10}→L1 ENTER
{-9 -6 -4 -1 2 5 7 1...
{-7,-6,-2,1,3,6,7,9}→L2 ENTER
{-7 -6 -2 1 3 6 7 9}
Plot1(1,L1,L2):ZStd ENTER
```

Dopo aver visualizzato il grafico:

Select(L10,L20) **ENTER**



Spostare il cursore sul punto (2,3) e premere **ENTER**. Poi spostarlo su (10,9) e premere **ENTER**.



```
L10 ENTER {2 5 7 10}
L20 ENTER {3 6 7 9}
```

```
{1,2,3,4,5}→L1:Send(L1) ENTER
```

Done

**Send**

‡ Editor di programma  
Menu I/O

**Send**(*nomeLista*)

Invia il contenuto di *nomeLista* a un sistema CBL o CBR.



## seq(

Menu MATH MISC

**seq**(*espressione,variabile,inizio,fine,passo*)

Restituisce una lista che contiene una sequenza di numeri creati calcolando un'*espressione* da *variabile* = *inizio* a *variabile* = *fine* con un incremento *passo*.

seq( $x^2$ ,x,1,8,2) **ENTER**

{1 9 25 49}

**seq**(*espressione,variabile,inizio,fine*)

Utilizza un *passo* di 1.

seq( $x^2$ ,x,1,8) **ENTER**

{1 4 9 16 25 36 49 6...}

## SeqG

† Schermo dei formati di grafico

## SeqG

Imposta un formato grafico sequenziale, in cui le funzioni selezionate vengono rappresentate una per volta.

## SetLEdit

Menu LIST OPS  
(SetLE sul menu)

**SetLEdit** *nomeListaColonna1[,nomeListaColonna2, ...]*

Elimina tutte le liste dall'editor di liste e quindi memorizza uno o più *NomiLista* nell'ordine specificato, iniziando con la colonna 1.

{1,2,3,4} → L1 **ENTER**

{1 2 3 4}

{5,6,7,8} → L2 **ENTER**

{5 6 7 8}

SetLEdit L1,L2 **ENTER**

Done

L'editor di lista ora contiene:

L1	L2	----- 1
1	2	
2	3	
3	4	
4	5	
5	6	
6	7	
7	8	
8	9	
9	10	
10	11	
11	12	
12	13	
13	14	
14	15	
15	16	
16	17	
17	18	
18	19	
19	20	
20	21	
21	22	
22	23	
23	24	
24	25	
25	26	
26	27	
27	28	
28	29	
29	30	
30	31	
31	32	
32	33	
33	34	
34	35	
35	36	
36	37	
37	38	
38	39	
39	40	
40	41	
41	42	
42	43	
43	44	
44	45	
45	46	
46	47	
47	48	
48	49	
49	50	
50	51	
51	52	
52	53	
53	54	
54	55	
55	56	
56	57	
57	58	
58	59	
59	60	
60	61	
61	62	
62	63	
63	64	
64	65	
65	66	
66	67	
67	68	
68	69	
69	70	
70	71	
71	72	
72	73	
73	74	
74	75	
75	76	
76	77	
77	78	
78	79	
79	80	
80	81	
81	82	
82	83	
83	84	
84	85	
85	86	
86	87	
87	88	
88	89	
89	90	
90	91	
91	92	
92	93	
93	94	
94	95	
95	96	
96	97	
97	98	
98	99	
99	100	

## SetLEdit

Elimina tutte le liste dall'editor di liste e memorizza le liste di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat** rispettivamente nelle colonne da 1 a 3.

**Shade(**

Menu GRAPH DRAW

**Shade**(funzioneInf,funzioneSup,xSinistra,xDestra,motivo,risoluzMotivo)

Disegna *funzioneInf* e *funzioneSup* rispetto a **x** sul grafico corrente e ombreggia l'area limitata da *funzioneInf*, *funzioneSup*, *xSinistra* e *xDestra*. Lo stile di ombreggiatura è determinato da *motivo* (da 1 a 4) e *risoluzMotivo* (da 1 a 8).

*motivo*:

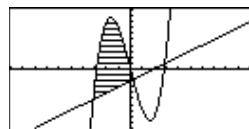
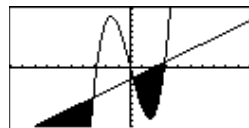
- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 = verticale (predefinito) | 3 = pendenza negativa 45° |
| 2 = orizzontale             | 4 = pendenza positiva 45° |

*risoluzMotivo* (risoluzione):

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| 1 = ogni pixel (predefinita) | 5 = ogni 5 pixel |
| 2 = ogni 2 pixel             | 6 = ogni 6 pixel |
| 3 = ogni 3 pixel             | 7 = ogni 7 pixel |
| 4 = ogni 4 pixel             | 8 = ogni 8 pixel |

**Shade**(funzioneInf,funzioneSup)

Imposta *xSinistra* e *xDestra* rispettivamente su **xMin** e **xMax** e utilizza le impostazioni predefinite per *motivo* e *risoluzMotivo*.

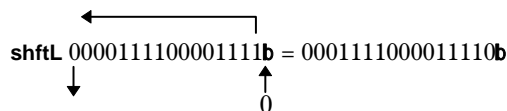
In modalità grafica **Func**:Shade( $x-2$ ,  $x^3-8$   $x$ , -5, 1, 2, 3) **ENTER**C1Drw:Shade( $x^3-8$   $x$ ,  $x-2$ ) **ENTER**

## shftL

Menu BASE BIT

### shftL *intero*

Restituisce un numero reale intero i cui bit vengono spostati di una posizione a sinistra. Internamente, *intero* è rappresentato come numero binario a 16 bit. Quando i bit vengono spostati a sinistra, il bit posizionato all'estrema sinistra viene scartato e uno 0 viene usato come bit all'estrema destra.


  
 shftL 00001111100001111b = 0001111000011110b

shftL non è valido in modalità base numerica **Dec**. Per immettere numeri esadecimali da **A** ad **F**, usare il menu BASE A-F. Non usare ALPHA per digitare le lettere.

In modalità base numerica **Bin**:

shftL 0000111100001111 ENTER  
 1111000011110b

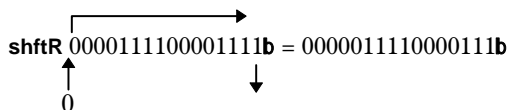
Gli zeri iniziali non significativi non vengono visualizzati.

**shftR**

Menu BASE BIT

**shftR** *intero*

Restituisce un numero reale intero i cui bit vengono spostati di una posizione verso destra. Internamente, *intero* è rappresentato come numero binario a 16 bit. Quando i bit vengono spostati a destra, il bit posizionato all'estrema destra viene scartato e uno 0 viene usato come bit all'estrema sinistra.


  
**shftR** 0000111100001111b = 0000011110000111b

**shftR** non è valido in modalità base numerica **Dec**. Per immettere numeri esadecimali da **A** ad **F**, usare il menu BASE A-F. Non usare **[ALPHA]** per digitare le lettere.

In modalità base numerica **Bin**:

shftR 0000111100001111 **[ENTER]**  
 111100001111b

Gli zeri iniziali non significativi non vengono visualizzati.

**ShwSt**

CATALOG

**ShwSt**

Visualizza i risultati del calcolo statistico più recente.

**sign**

Menu MATH NUM

**sign** *numero* o **sign** (*espressione*)

Restituisce **-1** se l'argomento è  $< 0$ , **1** se è  $> 0$ , oppure **0** se è  $= 0$ . L'argomento deve essere reale.

sign -3.2 **[ENTER]** -1

sign (6+2-8) **[ENTER]** 0

**sign** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è **-1**, **1**, oppure **0** per indicare il segno dell'elemento corrispondente in *lista*.

sign {-3.2, 16.8, 6+2-8} **[ENTER]**  
 {-1 1 0}

## SimulG

† Schermo dei formati di grafico

## simult(

† [2nd] [SIMULT]

## SimulG

Imposta il formato grafico simultaneo, in cui tutte le funzioni selezionate vengono rappresentate contemporaneamente.

### simult(matriceQuadrata,vettore)

Restituisce un vettore che contiene le soluzioni di un sistema di equazioni lineari con la forma seguente:

$$a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + a_{1,3}x_3 + \dots = b_1$$

$$a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + a_{2,3}x_3 + \dots = b_2$$

$$a_{3,1}x_1 + a_{3,2}x_2 + a_{3,3}x_3 + \dots = b_3$$

Ogni riga in *matriceQuadrata* contiene i coefficienti **a** di un'equazione e *vettore* contiene le costanti **b**.

Risolvere rispetto ad x e y:

$$3x - 4y = 7$$

$$x + 6y = 6$$

$$[[3, -4][1, 6]] \rightarrow \text{MAT} \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$$

$$[7, 6] \rightarrow \text{VEC} \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} 7 \\ 6 \end{bmatrix}$$

$$\text{simult}(\text{MAT}, \text{VEC}) \quad \text{ENTER} \quad \begin{bmatrix} 3 \\ .5 \end{bmatrix}$$

La soluzione è x=3 e y=.5.

## sin

[SIN]

### sin angolo o sin(espressione)

Restituisce il seno di *angolo* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

Un angolo può essere interpretato in gradi o radianti in base alla modalità angolo attiva. In ogni modalità angolo, è possibile definire un angolo in gradi o radianti selezionando rispettivamente ° o <sup>r</sup> dal menu MATH ANGLE.

In modalità angolo **Radian**:

$$\sin \pi/2 \quad \text{ENTER} \quad 0$$

$$\sin (\pi/2) \quad \text{ENTER} \quad 1$$

$$\sin 45^\circ \quad \text{ENTER} \quad .707106781187$$

In modalità angolo **Degree**:

$$\sin 45 \quad \text{ENTER} \quad .707106781187$$

$$\sin (\pi/2)^r \quad \text{ENTER} \quad 1$$

### **sin** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il seno dell'elemento corrispondente in *lista*.

### **sin** *matriceQuadrata*

Restituisce una matrice quadrata che è la matrice seno di *matriceQuadrata*. La matrice seno corrisponde al risultato calcolato usando serie di potenze o mediante l'applicazione delle tecniche del Teorema di Cayley-Hamilton. Questo metodo *non* corrisponde al semplice calcolo del seno di ogni elemento.

In modalità angolo **Radian** :

$\sin \{0, \pi/2, \pi\}$  **ENTER** {0 1 0}

In modalità angolo **Degree**:

$\sin \{0, 30, 90\}$  **ENTER** {0 .5 1}

La matrice quadrata non può avere autovalori ripetuti.

## **sin<sup>-1</sup>**

**[2nd] [SIN<sup>-1</sup>]**

### **sin<sup>-1</sup>** *numero* o **sin<sup>-1</sup>** (*espressione*)

Restituisce l'arcoseno di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

In modalità angolo **Radian**:

$\sin^{-1} .5$  **ENTER** .523598775598

$\sin^{-1} \{0, .5\}$  **ENTER** {0 .523598775598}

### **sin<sup>-1</sup>** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è l'arcoseno dell'elemento corrispondente in *lista*.

In modalità angolo **Degree**:

$\sin^{-1} 1$  **ENTER** 90

## **sinh**

Menu MATH HYP

### **sinh** *numero* o **sinh** (*espressione*)

Restituisce il seno iperbolico di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

$\sinh 1.2$  **ENTER** 1.50946135541

### **sinh** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il seno iperbolico dell'elemento corrispondente in *lista*.

$\sinh \{0, 1.2\}$  **ENTER** {0 1.50946135541}

# **$\sinh^{-1}$**

Menu MATH HYP

---

**$\sinh^{-1}$**  *numero* o  **$\sinh^{-1}$** (*espressione*)

Restituisce il seno iperbolico inverso di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

$\sinh^{-1}$  1 **ENTER** .88137358702

**$\sinh^{-1}$**  *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il seno iperbolico inverso dell'elemento corrispondente in *lista*.

$\sinh^{-1}$  {1,2.1,3} **ENTER**  
{.88137358702 1.4874...

---

## SinR

Menu STAT CALC

Le variabili di equazione di sistema come **y1**, **r1** e **xt1** fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Non usare **Y1**, **R1** e **XT1**.

Se si specifica un periodo, la TI-86 può trovare una soluzione più velocemente, oppure può trovarne una che diversamente non si sarebbe potuta calcolare.

**SinR** [iterazioni,] listaX, listaY[, periodo], variabileEquazione

Prova ad applicare un modello di regressione sinusoidale ( $y = a \sin(bx + c) + d$ ) a coppie di dati reali in listaX e listaY, usando un periodo facoltativo stimato. L'equazione di regressione viene memorizzata in variabileEquazione, che deve essere una variabile di equazione di sistema, come ad esempio y1, r1 e xt1. I coefficienti dell'equazione sono sempre memorizzati sotto forma di lista nella variabile di sistema PRegC.

iterazioni è facoltativo; specifica il numero massimo di volte (da 1 a 16) in cui la TI-86 tenta di trovare una soluzione. Se questo argomento viene omesso, viene usato il valore 8. In genere, valori più elevati offrono una precisione più elevata ma richiedono tempi di calcolo maggiori, e viceversa.

Se si omette l'argomento facoltativo periodo, la differenza tra i valori in listaX deve essere uguale e in ordine sequenziale. Se si specifica periodo, le differenze tra i valori possono essere diverse.

I valori utilizzati per listaX e listaY vengono automaticamente memorizzati nelle variabili di sistema **xStat** e **yStat**, rispettivamente. L'equazione di regressione viene memorizzata anche nella variabile di equazione di sistema **RegEq**.

Il risultato di **SinR** è sempre in radianti, indipendentemente dall'impostazione corrente della modalità angolo.

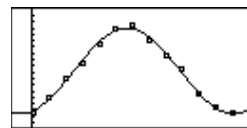
```
seq(x,x,1,361,30)→L1 [ENTER]
{1 31 61 91 121 151 ...
{5.5,8,11,13.5,16.5,19,19.5,17,
14.5,12.5,8.5,6.5,5.5}→L2 [ENTER]
{5.5 8 11 13.5 16.5...
SinR L1,L2,y1 [ENTER]
```

```
SinReg
y=a*sin(bx+c)+d
PRegC=
{6.77022677941 .0162...
```

Plot1(1,L1,L2) [ENTER]

Done

ZData [ENTER]





**SinR** [*iterazioni*,]*listaX*,*listaY*[,*periodo*]

Memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

**SinR** [*iterazioni*,]*variabileEquazione*

Utilizza **xStat** e **yStat** rispettivamente per *listaX* e *listaY*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore. L'equazione di regressione viene memorizzata in *variabileEquazione* e **RegEq**.

**SinR** [*iterazioni*]

Utilizza **xStat** e **yStat** e memorizza l'equazione di regressione solo in **RegEq**.

## SlpFld

† Schermo dei formati di grafico  
(far scorrere verso il basso per visualizzare il secondo schermo)

## SlpFld

In modalità grafica **DifEq**, attiva i campi tangenti. Per disattivare i campi direzionali e i campi tangenti, usare **FldOff**.

## Solver(

† [2nd] [SOLVER]

**Solver**(*equazione*,*variabile*,*stima*,{*inferiore*,*superiore*})

Risolve *equazione* rispetto a una *variabile*, data una *stima* iniziale e estremi *inferiore* e *superiore* entro i quali trovare la soluzione. *equazione* può essere un'espressione, che si sottintende uguale a 0.

**Solver**(*equazione*,*variabile*,*stima*)

Utilizza **-1E99** e **1E99** rispettivamente per gli argomenti *superiore* e *inferiore*.

Se  $y=5$ , risolvere  $x^3+y^2=125$  rispetto alla  $x$ . Si stima che la soluzione sia vicina a 4:

5→y [ENTER] 5  
Solver( $x^3+y^2=125$ , $x$ ,4) [ENTER] Done  
x [ENTER] 4.64158883361

**Solver**(equazione,variabile,{stimaInf,stimaSup})

Utilizza la retta secante tra *stimaInf* e *stimaSup* per iniziare la ricerca. **Solver**( cerca comunque una soluzione all'esterno di tale dominio.

**sortA**

Menu LIST OPS

**SortA** lista

Restituisce una lista in cui gli elementi reali o complessi di *lista* vengono disposti in ordine crescente (rispetto al modulo, se si tratta di elementi complessi).

```
{5,8,-4,0,-6}→L1 ENTER
SortA L1 ENTER
{5 8 -4 0 -6}
{-6 -4 0 5 8}
```

**sortD**

Menu LIST OPS

**SortD** lista

Restituisce una lista in cui gli elementi reali o complessi di *lista* vengono disposti in ordine decrescente (rispetto al modulo, se si tratta di elementi complessi).

```
{5,8,-4,0,-6}→L1 ENTER
SortD L1 ENTER
{5 8 -4 0 -6}
{8 5 0 -4 -6}
```

**Sortx(**

Menu LIST OPS

**Sortx**(nomeListaX,nomeListaY,nomeListaFrequenza)**Sortx**(nomeListaX,nomeListaY)

Ordina coppie reali o complesse di dati **x** e **y** e, opzionalmente, le loro frequenze, in *nomeListaX*, *nomeListaY* e *nomeListaFrequenza* in ordine crescente rispetto alle **x**. Il contenuto delle liste viene aggiornato in modo da rispecchiare i cambiamenti.

```
{3,1,2}→XL ENTER {3 1 2}
{0,8,-4}→YL ENTER {0 8 -4}
Sortx(XL,YL) ENTER Done
XL ENTER {1 2 3}
YL ENTER {8 -4 0}
```

**Sortx**

Utilizza i dati nelle variabili di sistema **xStat** e **yStat** rispettivamente per *nomeListaX* e *nomeListaY*. Queste variabili devono contenere dati validi che abbiano le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.

## Sorty(

Menu LIST OPS

**Sorty**(*nomeListaX*,*nomeListaY*,*nomeListaFrequenza*)

**Sorty**(*nomeListaX*,*nomeListaY*)

Ordina coppie reali o complesse di dati **x** e **y** e, opzionalmente, le loro frequenze, in *nomeListaX*, *nomeListaY* e *nomeListaFrequenza* in ordine crescente rispetto alle **y**. Il contenuto delle liste viene aggiornato in modo da rispecchiare i cambiamenti.

```
{3,1,2}→XL ENTER      {3 1 2}
{0,8,-4}→YL ENTER      {0 8 -4}
Sorty(XL,YL) ENTER      Done
YL ENTER                  {-4 0 8}
XL ENTER                  {2 3 1}
```

## Sorty

Utilizza i dati nelle variabili di sistema **xStat** e **yStat** rispettivamente per *nomeListaX* e *nomeListaY*. Queste variabili devono contenere dati validi che abbiano le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.

## SphereV

† **2nd** [MODE]

## SphereV

Imposta la modalità coordinate vettoriali sferiche [ $r \angle \theta$   $\angle \phi$ ].

In modalità vettore **SphereV**:

```
[1,2] ENTER
[2.2360679775∠1.1071...
```

## StGDB

† Menu GRAPH

## StGDB *nomeDatabaseGrafico*

Crea una variabile di database del grafico (GDB) che contiene le impostazioni correnti di:

- Modalità grafica, impostazioni del formato di grafico e dominio delle variabili.
- Funzioni dell'editor delle equazioni e loro stato di selezione/deselezione.

Per ripristinare il database e ricreare il grafico, usare **RcGDB** (pagina 371).

## Stop

‡ Editor di programma  
Menu CTL

## Stop

Termina l'esecuzione del programma e torna allo schermo principale.

Usare  $N=999$ ,  
non  $N=999$ .

Segmento di programma:

```

:
:
: Input N
: If N==999
: Stop
:

```

## StPic

† Menu GRAPH

## StPic *nomeImmagine*

Memorizza in *nomeImmagine* un'immagine dello schermo grafico corrente.

## StReg(

Menu STAT CALC

## StReg(*variabile*)

Memorizza in *variabile* l'equazione di regressione calcolata più di recente. Ciò permette di salvare un'equazione di regressione memorizzandola in una variabile anziché in una variabile di equazione di sistema.

[2nd] [RCL] EQ [ENTER] richiama  
l'equazione. Quindi, [ENTER] la calcola al  
valore corrente di  $x$ .

```

{1,2,3,4,5} → L1 [ENTER]
{1,20,55,230,742} → L2 [ENTER]
ExpR L1,L2:StReg(EQ) [ENTER]
8 → x [ENTER]
Rcl EQ [ENTER]
.41138948780597*4.7879605684671^x
[ENTER]
Done
8
113620.765451

```

<b>StEq(</b> Menu STRNG	<b>StEq</b> ( <i>variabileStringa</i> , <i>variabileEquazione</i> ) Converte <i>variabileStringa</i> in un numero, un'espressione o un'equazione e lo memorizza in <i>variabileEquazione</i> . Per convertire la stringa e mantenere lo stesso nome di variabile, è possibile definire <i>variabileEquazione</i> uguale a <i>variabileStringa</i> .	<pre>"5"→x:6 x <b>ENTER</b></pre> <p>ERROR 10 DATA TYPE</p> <pre>"5"→x:StEq(x,x):6 x <b>ENTER</b> 30</pre> <p>Segmento di programma:</p> <pre> : :InpSt "Immettere y1(x):",STR :StEq(STR,y1) :Input "Immettere x:",x :Disp "Il risultato e'",y1(x) : </pre> <p>Non è possibile memorizzare una stringa direttamente in una variabile di equazione di sistema.</p>
<b>sub(</b> Menu STRNG	<b>sub</b> ( <i>stringa</i> , <i>inizio</i> , <i>lunghezza</i> ) Restituisce una nuova stringa che è un sottoinsieme di <i>stringa</i> , iniziando dal numero di carattere <i>inizio</i> e continuando per la <i>lunghezza</i> specificata	<pre>"La risposta e':"→STR <b>ENTER</b></pre> <p>La risposta e':</p> <pre>sub(STR,4,8) <b>ENTER</b></pre> <p>risposta</p>
<b>sum</b> Menu MATH MISC Menu LIST OPS	<b>sum</b> <i>lista</i> Restituisce la somma di tutti gli elementi reali o complessi in <i>lista</i> .	<pre>sum {1,2,4,8} <b>ENTER</b> 15</pre> <pre>sum {2,7,-8,0} <b>ENTER</b> 1</pre>

Se si usa **Input** invece di **InpSt**, l'espressione viene calcolata al valore corrente di  $x$  e viene memorizzato il risultato, non l'espressione.

# tan

**[TAN]**

## tan *angolo* o tan (*espressione*)

Restituisce la tangente di *angolo* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

Un angolo può essere interpretato in gradi o radianti a seconda della modalità angolo corrente. In qualsiasi modalità angolo, è possibile definire un angolo in gradi o radianti selezionando rispettivamente ° o  $^{\circ}$  dal menu MATH ANGLE.

In modalità angolo **Radian** :

tan  $\pi/4$  **[ENTER]** 0  
tan ( $\pi/4$ ) **[ENTER]** 1  
tan 45° **[ENTER]** 1

In modalità angolo **Degree**:

tan 45 **[ENTER]** 1  
tan ( $\pi/4$ )<sup>r</sup> **[ENTER]** 1

## tan *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è la tangente dell'elemento corrispondente in *lista*.

In modalità angolo **Degree**:

tan {0,45,60} **[ENTER]**  
{0 1 1.73205080757}

# tan<sup>-1</sup>

**[2nd] [TAN<sup>-1</sup>]**

## tan<sup>-1</sup> *numero* o tan<sup>-1</sup> (*espressione*)

Restituisce l'arcotangente di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

In modalità angolo **Radian**:

tan<sup>-1</sup> .5 **[ENTER]** .463647609001

In modalità angolo **Degree**:

tan<sup>-1</sup> 1 **[ENTER]** 45

## tan<sup>-1</sup> *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è l'arcotangente dell'elemento corrispondente in *lista*.

In modalità angolo **Radian**:

tan<sup>-1</sup> {0,.2,.5} **[ENTER]**  
{0 .19739555985 .463...}

# tanh

Menu MATH HYP

## tanh *numero* o tanh (*espressione*)

Restituisce la tangente iperbolica di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

tanh 1.2 **[ENTER]** .833654607012

**tanh** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è la tangente iperbolica dell'elemento corrispondente in *lista*.

tanh {0,1.2} **ENTER**  
{0 .833654607012}

**tanh<sup>-1</sup>**

Menu MATH HYP

**tanh<sup>-1</sup>** *numero* o **tanh<sup>-1</sup>**(*espressione*)

Restituisce la tangente iperbolica inversa di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

tanh<sup>-1</sup> 0 **ENTER** 0

**tanh<sup>-1</sup>** *lista*

Restituisce una lista in cui ogni elemento è la tangente iperbolica inversa dell'elemento corrispondente in *lista*.

In modalità numero complesso **RectC**:

tanh<sup>-1</sup> {0,2.1} **ENTER**  
{(0,0) (.51804596584...

**TanLn(**

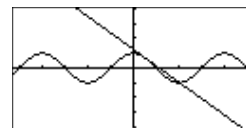
Menu GRAPH DRAW

**TanLn**(*espressione, valoreX*)

Disegna *espressione* sul grafico corrente e quindi disegna una retta tangente in *valoreX*.

In modalità grafica **Func** e in modalità angolo **Radian** :

ZTrig: TanLn(cos x,  $\pi/4$ ) **ENTER**



## Text(

† Menu GRAPH DRAW

**Text**(*riga,colonna,stringa*)

Scrive una *stringa* di testo sul grafico corrente a partire dal pixel (*riga,colonna*), dove  $0 \leq riga \leq 57$  e  $0 \leq colonna \leq 123$ .

Il testo alla base del grafico può essere coperto da un menu visualizzato. Per eliminare il menu, premere **CLEAR**.

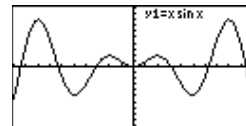
Segmento di programma in modalità grafica  
**Func** e schermo grafico **ZStd**:

```

:
:
:y1=x sin x
:Text(0,70,"y1=x sin x")
:

```

Dopo l'esecuzione:



## Then

‡ Editor di programma  
Menu CTL

Consultare le informazioni sulla sintassi di **If**, a partire da pagina 335. Vedere la sintassi relativa a **If:Then:End** e **If:Then:Else:End**.

## Trace

† Menu GRAPH

### Trace

Visualizza il grafico corrente e consente all'utente di percorrere il grafico di una funzione. Dall'interno di un programma, premere **ENTER** per interrompere l'azione e continuare con il programma.



## TwoVar

Menu STAT CALC  
(TwoVa sul menu)

### TwoVar *listaX, listaY, listaFrequenze*

Esegue un'analisi statistica a due variabili sulle coppie di dati reali in *listaX* e *listaY*, usando le frequenze in *listaFrequenze*.

I valori utilizzati per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze* vengono automaticamente memorizzati nelle variabili di sistema **xStat**, **yStat** e **fStat**, rispettivamente.

### TwoVar *listaX, listaY*

Utilizza le frequenze di 1.

### TwoVar

Utilizza **xStat**, **yStat** e **fStat** per *listaX*, *listaY* e *listaFrequenze*. Queste variabili di sistema devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.

```
{0,1,2,3,4,5,6}→L1 ENTER
{0 1 2 3 4 5 6}
{0,1,2,3,4,5,6}→L2 ENTER
{0 1 2 3 4 5 6}
TwoVar L1,L2 ENTER
```

```
2-Var Stats
x=3
Σx=21
Σxz=91
Sx=2.1602469
σx=2
↓n=7
```

Far scorrere verso il basso per visualizzare altri risultati.

## unitV

Menu VECTR MATH

### unitV *vettore*

Restituisce un vettore unitario (versore) di un *vettore* reale o complesso, dove:

**unitV** [**a**,**b**,**c**] restituisce  $\left[ \frac{a}{\text{norm}} \quad \frac{b}{\text{norm}} \quad \frac{c}{\text{norm}} \right]$

e

**norm** è  $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ .

In modalità coordinate vettoriali **RectV**:

```
unitV [1,2,1] ENTER
[.408248290464 .8164...
```

**vc>li**

Menu LIST OPS  
Menu VECTR OPS

**Vert**

† Menu GRAPH DRAW

**While**

‡ Editor di programma  
Menu CTL

**vc>li** *vettore*

Trasforma un *vettore* reale o complesso in lista.

**Vert** *valoreX*

Disegna una retta verticale sul grafico corrente nel punto di ascissa *valoreX*.

**:While** *condizione*

**:comandi-while-vero**

**:END**

**:comando**

Esegue *comandi-while-vero* fino a che *condizione* è vera.

vc>li [2,7,-8,0] **ENTER** {2 7 -8 0}  
(vc>li [2,7,-8,0])<sup>2</sup> **ENTER** {4 49 64 0}

In uno schermo grafico **ZStd**:

Vert -4.5 **ENTER**



Segmento di programma:

```
:  
:1➔J  
:0➔TEMP  
:While J≤20  
: TEMP+1/J➔TEMP  
: J+1➔J  
:End  
:Disp "Somma reciproci fino a  
20",TEMP  
:
```

## xor

Menu BASE BOOL

*interoA xor interoB*

Confronta due numeri reali interi bit per bit. Internamente, entrambi gli interi vengono convertiti in forma binaria. Quando si confrontano bit corrispondenti, il risultato è 1 se un bit (ma non entrambi) è 1; il risultato è 0 se entrambi i bit sono 0 o entrambi i bit sono 1. Il valore restituito è il numero che, in base binaria, corrisponde ai bit risultanti.

Ad esempio,  $78 \text{ xor } 23 = 89$ .

$78 = 1001110\mathbf{b}$

$23 = 0010111\mathbf{b}$

$1011001\mathbf{b} = 89$

È possibile immettere numeri reali anziché interi, ma questi vengono troncati automaticamente prima del confronto.

In modalità base numerica **Dec**:

$78 \text{ xor } 23$  **[ENTER]**

89

In modalità base numerica **Bin**:

$1001110 \text{ xor } 10111$  **[ENTER]**

$1011001\mathbf{b}$

Ans►Dec **[ENTER]**

89d

## xyline

† Menu STAT DRAW

*xyline listaX,listaY*

Disegna un grafico di tipo linea xy sul grafico corrente, usando coppie di dati reali in *listaX* e *listaY*.

**xyline**

Utilizza i dati nelle variabili di sistema **xStat** e **yStat**.

Queste variabili devono contenere dati validi e con le stesse dimensioni; in caso contrario, si verifica un errore.

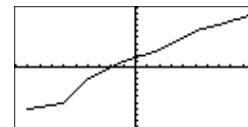
$\{-9, -6, -4, -1, 2, 5, 7, 10\} \rightarrow \mathbf{XL}$  **[ENTER]**

$\{-9, -6, -4, -1, 2, 5, 7, 10\}$

$\{-7, -6, -2, 1, 3, 6, 7, 9\} \rightarrow \mathbf{YL}$  **[ENTER]**

$\{-7, -6, -2, 1, 3, 6, 7, 9\}$

ZStd:xyline XL,YL **[ENTER]**



## ZData

† Menu GRAPH ZOOM

## ZData

Modifica i valori delle variabili di finestra sulla base di grafici statistici correnti in modo che tutti i punti che rappresentano dati statistici vengano rappresentati; poi, aggiorna lo schermo grafico.

In modalità grafica **Func**:

{1,2,3,4} → XL **ENTER**

{1 2 3 4}

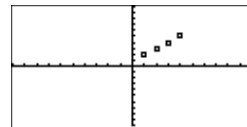
{2,3,4,5} → YL **ENTER**

{2 3 4 5}

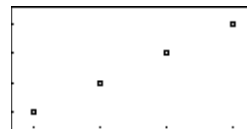
Plot1(1,XL,YL) **ENTER**

Done

ZStd **ENTER**



ZData **ENTER**



## ZDecm

† Menu GRAPH ZOOM

### ZDecm

Imposta i valori delle variabili di finestra in modo che  $\Delta x = \Delta y = 1$  e quindi aggiorna lo schermo grafico con l'origine centrata su schermo.

**xMin= -6.3      yMin= -3.1**

**xMax=6.3        yMax=3.1**

**xScl=1            yScl=1**

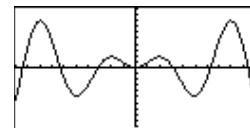
Uno dei vantaggi di **ZDecm** consiste nel fatto che è possibile percorrere il grafico con incrementi di 0.1.

In modalità grafica **Func**:

$y1 = x \sin x$  **[ENTER]**

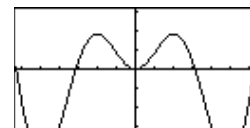
**ZStd [ENTER]**

Done



Se si percorre il grafico qui sopra, i valori  $x$  partono da 0 con incremento di 0.1587301587.

**ZDecm [ENTER]**



Se si percorre questo grafico, l'incremento per i valori  $x$  è 0.1.

## ZFit

† Menu GRAPH ZOOM

## ZFit

Ricalcola **yMin** e **yMax** in modo da includere i valori **y** minimi e massimi delle funzioni selezionate tra i valori correnti di **xMin** e **xMax**; quindi, aggiorna lo schermo grafico.

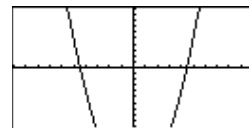
Questa operazione non influenza **xMin** e **xMax**.

In modalità grafica **Func**:

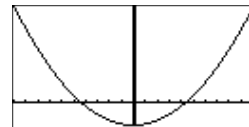
$y1=x^2-20$  **ENTER**

ZStd **ENTER**

Done



ZFit **ENTER**



## ZIn

† Menu GRAPH ZOOM

## ZIn

Ingrandisce la parte di grafico il cui centro corrisponde alla posizione corrente del cursore.

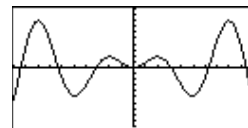
I fattori di zoom sono definiti dai valori delle variabili di sistema **xFact** e **yFact**; l'impostazione predefinita è 4 per entrambi i fattori.

In modalità grafica **Func**:

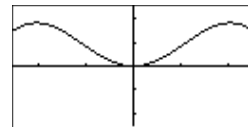
$y1 = x \sin x$  **ENTER**

ZStd **ENTER**

Done



ZIn **ENTER**



## ZInt

† Menu GRAPH ZOOM

## ZInt

Imposta i valori delle variabili di finestra in modo che ogni pixel sia un intero in tutte le direzioni ( $\Delta x = \Delta y = 1$ ), imposta **xScl=yScl=10** e poi aggiorna lo schermo grafico.

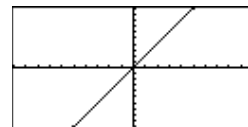
La posizione corrente del cursore diventa il centro del nuovo grafico.

In modalità grafica **Func**:

$y1 = \text{der1}(x^2 - 20, x)$  **ENTER**

ZStd **ENTER**

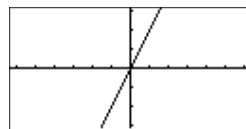
Done



Se si percorre il grafico qui sopra, i valori **x** partono da 0 con un incremento di 0.1587301587.

Uno dei vantaggi di **ZInt** consiste nel fatto che è possibile percorrere il grafico con incrementi numerici interi.

ZInt **ENTER**



Se si percorre il grafico, l'incremento per i valori  $x$  è 0.1.

## ZOut

† Menu GRAPH ZOOM

### ZOut

Riduce l'immagine visualizzando una zona più ampia del grafico, il cui centro corrisponde alla posizione corrente del cursore.

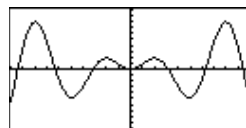
I fattori di zoom sono definiti dai valori delle variabili di sistema **xFact** e **yFact**; l'impostazione predefinita è 4 per entrambi i fattori.

In modalità grafica **Func**:

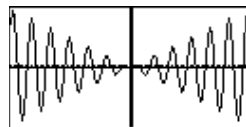
$y1 = x \sin x$  **ENTER**

Done

ZStd **ENTER**



ZOut **ENTER**



## ZPrev

† Menu GRAPH ZOOM

### ZPrev

Ridisegna il grafico usando i valori delle variabili di finestra del grafico che era visualizzato prima dell'esecuzione dell'ultima istruzione **ZOOM**.



**ZRcl**

† Menu GRAPH ZOOM

**ZRcl**

Imposta i valori delle variabili di finestra memorizzate precedentemente nelle variabili di zoom definite dall'utente; quindi, aggiorna lo schermo grafico.

Per impostare le variabili di zoom definite dall'utente:

- Premere **GRAPH** **F3** **MORE** **MORE** **MORE** **F1** (**ZSTO**) per memorizzare le variabili di finestra del grafico corrente.  
– oppure –
  - Memorizzare i valori applicabili nelle variabili di finestra di zoom, i cui nomi devono iniziare con **z** seguito dal normale nome di variabile di finestra. Ad esempio, memorizzare un valore per xMin in **zxMin**, yMin in **zyMin**, e così via.
-

## ZSqr

† Menu GRAPH ZOOM

## ZSqr

Imposta i valori delle variabili di finestra per produrre pixel “quadrati” dove  $\Delta x = \Delta y$ , quindi aggiorna lo schermo grafico.

Il centro del grafico corrente (non necessariamente l'intersezione degli assi) diventa il centro del nuovo grafico.

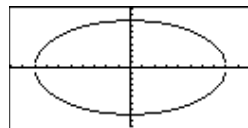
In altri tipi di zoom, i quadrati potranno sembrare rettangoli e i cerchi potranno sembrare ovali. Usare **ZSqr** per visualizzare più accuratamente la forma.

In modalità grafica **Func**:

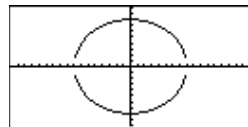
$y1 = \sqrt{8^2 - x^2}$  :  $y2 = -y1$  **ENTER**

ZStd **ENTER**

Done



ZSqr **ENTER**



## ZStd

† Menu GRAPH ZOOM

## ZStd

Imposta le variabili di finestra sui valori predefiniti, poi aggiorna lo schermo grafico.

In modalità grafica **Func**:

**xMin=-10**      **yMin=-10**  
**xMax=10**      **yMax=10**  
**xScl=1**        **yScl=1**

In modalità grafica **Pol**:

**θMin=0**                      **xMin=-10**   **yMin=-10**  
**θMax=6.28318530718 (2π)**   **xMax=10**   **yMax=10**  
**θPasso=.130899693899... (π/24)**   **xScl=1**   **yScl=1**

In modalità grafica **Param**:

**tMin=0**                      **xMin=-10**   **yMin=-10**  
**tMax=6.28318530718 (2π)**   **xMax=10**   **yMax=10**  
**tStep=.130899693899... (π/24)**   **xScl=1**   **yScl=1**

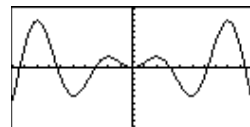
In modalità grafica **DifEq**:

**tMin=0**                      **xMin=-10**   **yMin=-10**  
**tMax=6.28318530718 (2π)**   **xMax=10**   **yMax=10**  
**tStep=.130899693899... (π/24)**   **xScl=1**   **yScl=1**  
**tPlot=0**                      **difTol=.001**

In modalità grafica **Func**:

**y1=x sin x** **ENTER**  
**ZStd** **ENTER**

Done



## ZTrig

† Menu GRAPH ZOOM

### ZTrig

Imposta le variabili di finestra su valori predefiniti appropriati per rappresentare grafici di funzioni trigonometriche in modalità **Radian** ( $\Delta x = \pi/24$ ), poi aggiorna lo schermo grafico.

**xMin**=-8.24668071567

**yMin**=-4

**xMax**=8.24668071567

**yMax**=4

**xScl**=1.5707963267949 ( $\pi/2$ )

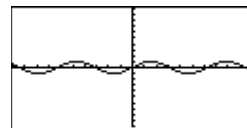
**yScl**=1

In modalità grafica **Func**:

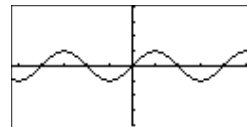
 $y1 = \sin x$  [ENTER]

Done

ZStd [ENTER]



ZTrig [ENTER]



## $^{-1}$ (inverso)

[2nd] [ $x^{-1}$ ]

*numero*  $^{-1}$  o (*espressione*)  $^{-1}$ 

Restituisce 1 diviso per un *numero* reale o complesso, dove *numero*  $\neq 0$ .

 $5^{-1}$  [ENTER]

720

 $(10 \times 6)^{-1}$  [ENTER]

.0166666666667

*lista*  $^{-1}$ 

Restituisce una lista in cui ogni elemento è 1 diviso per l'elemento corrispondente in *lista*.

 $\{-.5, 10, 2/8\}^{-1}$  [ENTER]

 $\{-2 \ .1 \ 4\}$ 
*matriceQuadrata*  $^{-1}$ 

Restituisce una *matriceQuadrata* inversa, dove  $\det \neq 0$ .

 $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}^{-1}$  [ENTER]

 $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -.5 \end{bmatrix}$

## ! (fattoriale)

Menu MATH PROB

*numero*! o (*espressione*)!

Restituisce il fattoriale di un numero reale intero o non-intero, dove  $0 \leq \text{intero} \leq 449$  e  $0 \leq \text{non-intero} \leq 449.9$ . Per un non-intero, il fattoriale viene calcolato mediante la funzione Gamma. *Espressione* deve assumere un valore appropriato.

6! **ENTER**

720

12.5! **ENTER**

1710542068.32

*lista*!

Restituisce una lista in cui ogni elemento è il fattoriale dell'elemento corrispondente in *lista*.

{6,7,8}! **ENTER**

{720 5040 40320}

## ° (gradi)

Menu MATH ANGLE

*numero*° o (*espressione*)°

Definisce un *numero* o *espressione* reale in gradi, indipendentemente dall'impostazione della modalità angolo.

In modalità angolo **Radian**:

cos 90 **ENTER**

-.448073616129

cos 90° **ENTER**

0

*lista*°

Definisce ogni elemento di *lista* in gradi.

cos {45,90,180}° **ENTER**

{.707106781187 0 -1}

## ʳ (radianti)

Menu MATH ANGLE

*numero*ʳ o (*espressione*)ʳ

Definisce un *numero* o *espressione* reale in radianti, indipendentemente dall'impostazione della modalità angolo.

In modalità angolo **Degree**:

cos ( $\pi/2$ ) **ENTER**

.999624216859

cos ( $\pi/2$ )ʳ **ENTER**

0

*lista*ʳ

Definisce ogni elemento di *lista* reale in radianti.

cos { $\pi/2,\pi$ }ʳ **ENTER**

{0 -1}

## % (percento)

Menu MATH MISC

*numero*% o (*espressione*)%

Restituisce un *numero* o *espressione* reale diviso per 100.

5% **ENTER** .05

5%\*200 **ENTER** 10

(10+5)%\*200 **ENTER** 30

## <sup>2</sup> (quadrato)

$\boxed{x^2}$

*numero*<sup>2</sup> o (*espressione*)<sup>2</sup>

*lista*<sup>2</sup>

*matriceQuadrata*<sup>2</sup>

Restituisce un argomento reale o complesso moltiplicato per se stesso. Per elevare al quadrato un numero negativo, racchiuderlo tra parentesi.

Moltiplicare una *matriceQuadrata* per se stessa non equivale a elevare semplicemente al quadrato ogni suo elemento.

25<sup>2</sup> **ENTER** 625

(16+9)<sup>2</sup> **ENTER** 625

-2<sup>2</sup> **ENTER** -4

(-2)<sup>2</sup> **ENTER** 4

{-2,4,25}<sup>2</sup> **ENTER** {4 16 625}

[[2,3][4,5]]<sup>2</sup> **ENTER** [[16 21]

[28 37]]

## **<sup>T</sup> (trasposizione)**

Menu MATRX MATH

*matrice*<sup>T</sup>

Restituisce una matrice trasposta reale o complessa in cui l'elemento *riga,colonna* viene scambiato con l'elemento *colonna,riga* della *matrice*. Ad esempio:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^T \text{ restituisce } \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$$

Per le matrici complesse si usa il complesso coniugato di ogni elemento.

[[1,2][3,4]]➔MATA **ENTER**

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

MATA<sup>T</sup> **ENTER**

$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

[[1,2,3][4,5,6][7,8,9]]➔MATB  
**ENTER**

$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$

MATB<sup>T</sup> **ENTER**

$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$

In modalità numero complesso **RectC**:

[[ (1,2), (1,1) ] [ (3,2), (4,3) ]]

➔MATC **ENTER**

$\begin{bmatrix} (1,2) & (1,1) \\ (3,2) & (4,3) \end{bmatrix}$

MATC<sup>T</sup> **ENTER**

$\begin{bmatrix} (1,-2) & (3,-2) \\ (1,-1) & (4,-3) \end{bmatrix}$

## **^ (potenza)**



*numero*<sup>potenza</sup> o (*espressione*)<sup>(*espressione*)</sup>

Restituisce *numero* elevato a *potenza*. Gli argomenti possono essere reali o complessi.

4^2 **ENTER**

16

2^-5 **ENTER**

.03125

*listaA*<sup>*listaB*</sup>

Restituisce una lista in cui ogni elemento di *listaA* è elevato alla potenza specificata dall'elemento corrispondente in *listaB*.

{2,3,4}^ {3,4,5} **ENTER**

{8 81 1024}

*matriceQuadrata*<sup>potenza</sup> [[2,3][4,5]]^3 **ENTER**

Restituisce una matrice equivalente a *matriceQuadrata* moltiplicata per se stessa *potenza* numero di volte, dove  $0 \leq \text{potenza} \leq 255$ . Questa operazione non equivale a elevare semplicemente a *potenza* ogni suo elemento.

[[116 153]  
[204 269]]

## <sup>x</sup>√ (radice)

Menu MATH MISC

*x<sup>esima</sup>radice* <sup>x</sup>√ *numero* o *x<sup>esima</sup>radice* <sup>x</sup>√ (*espressione*) 5<sup>x</sup>√32 **ENTER** 2

Restituisce la *radice x<sup>esima</sup>radice* di *numero* o *espressione*. Gli argomenti possono essere reali o complessi.

*x<sup>esima</sup>radice* <sup>x</sup>√ *lista* 5<sup>x</sup>√{32,243} **ENTER** {2 3}

Restituisce una lista in cui ogni elemento è la *x<sup>esima</sup>radice* dell'elemento corrispondente in *lista*.

*lista* *x<sup>esima</sup>radice* <sup>x</sup>√ *lista* {5,2}<sup>x</sup>√{32,25} **ENTER** {2 5}

Restituisce una lista in cui ogni elemento è la radice specificata dagli elementi corrispondenti in *lista* *x<sup>esima</sup>radice* e *lista*.

## - (negazione)

**(-)**

- *numero* o - (*espressione*) -2+5 **ENTER** 3

- *lista* -(2+5) **ENTER** -7

- *matrice* -{0,-5,5} **ENTER** {0 5 -5}

- *vettore*

Restituisce l'opposto dell'argomento reale o complesso.

## e^

**2nd** **[e^x]**

*e*<sup>potenza</sup> o *e*<sup>(espressione)</sup> e^0 **ENTER** 1

Restituisce *e* elevato a *potenza* o *espressione*. L'argomento può essere reale o complesso.



**e<sup>^</sup>lista**

Restituisce una lista in cui ogni elemento è **e** elevato alla potenza specificata dall'elemento corrispondente in *lista*.

e<sup>^</sup>{1,0,.5} **[ENTER]**  
{2.71828182846 1 1.6...

**e<sup>^</sup>matriceQuadrata**

Restituisce una matrice quadrata che è la matrice esponenziale di *matriceQuadrata*. La matrice esponenziale corrisponde al risultato calcolato usando serie di potenze o con l'applicazione delle tecniche del Teorema di Cayley-Hamilton. Ciò *non* equivale a calcolare semplicemente l'esponenziale di ogni suo elemento.

La matrice quadrata non può avere autovalori ripetuti.

**10<sup>^</sup> (potenza di 10)**

**[2nd] [10<sup>^</sup>]**

**10<sup>^</sup>potenza o 10<sup>^</sup>(espressione)**

Restituisce 10 elevato a *potenza* o *espressione*, che possono essere reali o complessi

10<sup>^</sup>1.5 **[ENTER]** 31.6227766017

10<sup>^</sup>-2 **[ENTER]** .01

**10<sup>^</sup>lista**

Restituisce una lista in cui ogni elemento è 10 elevato alla potenza specificata dall'elemento corrispondente in *lista*.

10<sup>^</sup>{1.5,-2} **[ENTER]**  
{31.6227766017 .01}

**√ (radice quadrata)**

**[2nd] [√]**

**√numero o √(espressione)**

Restituisce la radice quadrata di *numero* o *espressione*, che possono essere reali o complessi.

√25 **[ENTER]** 5

√(25+11) **[ENTER]** 6

**√lista**

Restituisce una lista in cui ogni elemento è la radice quadrata dell'elemento corrispondente in *lista*.

In modalità numero complesso **RectC**:  
√{-2,25} **[ENTER]**  
{(0,1.41421356237) (...}

# \* (moltiplicazione)



*numeroA* \* *numeroB*

Restituisce il prodotto di due numeri reali o complessi.

*numero* \* *lista* o *lista* \* *numero*

*numero* \* *matrice* o *matrice* \* *numero*

*numero* \* *vettore* o *vettore* \* *numero*

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è *numero* moltiplicato per l'elemento corrispondente in *lista*, *matrice* o *vettore*.

*listaA* \* *listaB*

Restituisce una lista in cui ogni elemento di *listaA* viene moltiplicato per l'elemento corrispondente di *listaB*. Le liste devono avere la stessa dimensione.

*matrice* \* *vettore*

Restituisce un vettore in cui *matrice* viene moltiplicata per *vettore*. Il numero di colonne in *matrice* deve essere uguale al numero di elementi in *vettore*.

*matriceA* \* *matriceB*

Restituisce una matrice in cui *matriceA* viene moltiplicata per *matriceB*. Il numero di colonne in *matriceA* deve essere uguale al numero di righe in *matriceB*.

2\*5 **ENTER**

10

4\*{10,9,8} **ENTER** {40 36 32}

In modalità numero complesso **RectC**:

[8,1,(5,2)]\*3 **ENTER**  
[(24,0) (3,0) (15,6)]

{1,2,3}\*{4,5,6} **ENTER** {4 10 18}

[[1,2,3][4,5,6]]>MAT **ENTER**  
[[1 2 3]  
[4 5 6]]

MAT\*{7,8,9} **ENTER**  
[50 122]

[[2,2][3,4]]>MATA **ENTER** [[2 2]  
[3 4]]

[[1,2,3][4,5,6]]>MATB **ENTER**  
[[1 2 3]  
[4 5 6]]

MATA\*MATB **ENTER** [[10 14 18]  
[19 26 33]]

## / (divisione)



$numeroA / numeroB$  o  $(espressioneA) / (espressioneB)$

Restituisce un argomento diviso per un altro. Gli argomenti possono essere reali o complessi.

$numero / lista$  o  $(espressione) / lista$

100/{10,25,2} **ENTER** {10 4 50}

Restituisce una lista in cui ogni elemento è *numero* o *espressione* diviso per l'elemento corrispondente in *lista*.

$lista / numero$  o  $lista / (espressione)$

{120,92,8}/4 **ENTER** {30 23 2}

$vettore / numero$  o  $vettore / (espressione)$

In modalità numero complesso **RectC**:

Restituisce una lista o vettore in cui ogni elemento di *lista* o *vettore* è diviso per *numero* o *espressione*.

[8,1,(5,2)]/2 **ENTER**  
[(4,0) (.5,0) (2.5,1...]

$listaA / listaB$

{1,2,3}/{4,5,6} **ENTER** {.25 .4 .5}

Restituisce una lista in cui ogni elemento di *listaA* è diviso per l'elemento corrispondente di *listaB*. Le liste devono avere la stessa dimensione.

## + (addizione)



$numeroA + numeroB$

In modalità numero complesso **RectC**:

Restituisce la somma di due numeri reali o complessi.

(2,5)+(5,9) **ENTER** (7,14)

$numero + lista$

4+{1,2,3} **ENTER** {5 6 7}

Restituisce una lista in cui un *numero* reale o complesso viene sommato a ogni elemento di una *lista* reale o complessa

3+{1,7,(2,1)} **ENTER**  
{(4,0) (10,0) (5,1)}

*listaA* + *listaB*

*matriceA* + *matriceB*

*vettoreA* + *vettoreB*

Restituisce una lista, una matrice o un vettore che è la somma degli elementi reali o complessi corrispondenti negli argomenti. I due argomenti devono avere la stessa dimensione.

Per informazioni sulla somma di due stringhe, consultare l'istruzione + (**concatenazione**) a pagina 415.

{1,2,3}+[4,5,6] **ENTER** {5 7 9}

[[1,2,3][4,5,6]]+[[4,5,6][7,8,9]]

**ENTER** [[5 7 9 ]

[11 13 15]]

[1,2,3]+[4,5,6] **ENTER** {5 7 9}

## " (stringa)

Menu STRING

‡ Editor di programma

Menu I/O

*"stringa"*

Definisce una stringa. La stringa appare sullo schermo giustificata a sinistra.

Le stringhe vengono interpretate come caratteri di testo e non come numeri. Ad esempio, non è possibile eseguire calcoli con stringhe quali "4" o "A\*8". Per convertire le variabili di stringa in variabili di equazione e viceversa, usare **Eq→St**( e **St→Eq**( descritti rispettivamente a pagina 324 e 392.

"Ciao"→STR **ENTER**

Ciao

Disp STR+", Jan" **ENTER**

Ciao, Jan

Done

## + (concatenazione)

⊕

*stringaA* + *stringaB*

Restituisce una stringa che consiste in *stringaB* aggiunta (concatenata) alla fine di *stringaA*.

"il tuo nome:"→STR **ENTER**

il tuo nome:

"Immettere "+STR **ENTER**

Immettere il tuo nome:

## - (sottrazione)

⊖

*numeroA* - *numeroB*

Restituisce il valore di *numeroB* sottratto da *numeroA*. Gli argomenti possono essere reali o complessi.

6-2 **ENTER**

4

10-4.5 **ENTER**

14.5

*lista - numero*

Restituisce una lista in cui *numero* è sottratto da ogni elemento di *lista*. Gli argomenti possono essere reali o complessi.

{10,9,8}-4 **ENTER** {6 5 4}

In modalità numero complesso **RectC**:

{8,1,(5,2)}-3 **ENTER**  
{(5,0) (-2,0) (2,2)}

*listaA - listaB*

*matriceA - matriceB*

*vettoreA - vettoreB*

Restituisce una lista, una matrice od un vettore che è il risultato di ogni elemento nel secondo argomento sottratto dall'elemento corrispondente nel primo argomento. I due argomenti, reali o complessi ,devono avere la stessa dimensione.

{5,7,9}-{4,5,6} **ENTER** {1 2 3}

[[5,7,9][11,13,15]]-[[4,5,6][7,8,9]] **ENTER**  
[[1 2 3]  
[4 5 6]]

[5,7,9]-[1,2,3] **ENTER** [4 5 6]

**= (uguale)**

**[ALPHA]** [=]

Consultare le informazioni sulla sintassi di **= (assegnazione)**.

Se si usa = in una espressione in cui il primo argomento non è un nome di variabile all'inizio di una linea, = viene trattato come -(.).

Esempio di = trattato come -(, dove 4=6+1 è calcolato come 4-(6+1):

4=6+1 **ENTER** -3

Per un confronto vero/falso , usare ==:

4==6+1 **ENTER** 0

**= (assegnazione)**

**[ALPHA]** [=]

*variabileEquazione = espressione*

Memorizza *espressione* in *variabileEquazione*, senza calcolare *espressione*. Se si usa **[STO➡]** per memorizzare un'espressione in una variabile, l'espressione viene calcolata e poi il risultato viene memorizzato.

y1=2 x<sup>2</sup>+6 x-5 **ENTER** Done

Le variabili di equazione di sistema usate per i grafici fanno distinzione tra maiuscole e minuscole. Usare **y1**, non **Y1**.

## == (uguale a)

Menu TEST

L'operatore == viene usato per confrontare argomenti, mentre = viene usato per assegnare un valore o un'espressione a una variabile.

*numeroA == numeroB*

*matriceA == matriceB*

*vettoreA == vettoreB*

*stringaA == stringaB*

Verifica se la condizione *argomentoA == argomentoB* è vera o falsa. Numeri, matrici, e vettori possono essere reali o complessi. Se sono complessi, viene utilizzato il modulo di ogni elemento. Le stringhe fanno distinzione tra maiuscole e minuscole.

- Se vera (*argomentoA = argomentoB*), restituisce **1**.
- Se falsa (*argomentoA ≠ argomentoB*), restituisce **0**.

*listaA == listaB*

Restituisce una lista di **1** e/o **0** per indicare se ogni elemento in *listaA* è = all'elemento corrispondente in *listaB*.

2+2==2+2 **ENTER** 1

2+(2==2)+2 **ENTER** 5

[1,2]==[3-2,-1+3] **ENTER** 1

"A"=="a" **ENTER** 0

{1,5,9}=={1,-6,9} **ENTER** {1 0 1}

## ≠ (diverso)

Menu TEST

*numeroA ≠ numeroB*

*matriceA ≠ matriceB*

*vettoreA ≠ vettoreB*

*stringaA ≠ stringaB*

Verifica se la relazione *argomentoA ≠ argomentoB* è vera o falsa. Numeri, matrici e vettori possono essere reali o complessi. Se sono complessi, viene confrontato il modulo di ogni elemento. Le stringhe fanno distinzione tra maiuscole e minuscole.

- Se vera (*argomentoA ≠ argomentoB*), restituisce **1**.
- Se falsa (*argomentoA = argomentoB*), restituisce **0**.

2+2≠3+2 **ENTER** 1

2+(2≠3)+2 **ENTER** 5

[1,2]≠[3-2,-1+3] **ENTER** 0

"A"≠"a" **ENTER** 1

$listaA \neq listaB$   $\{1,5,9\} \neq \{1,-6,9\}$  **ENTER** { 0 1 0 }

Restituisce una lista di **1** e/o **0** per indicare se ogni elemento in *listaA* è  $\neq$  dall'elemento corrispondente in *listaB*.

## < (minore)

Menu TEST

$numeroA < numeroB$  o  $(espressioneA) < (espressioneB)$   $2 < 0$  **ENTER** 0

Verifica se la relazione è vera o falsa. Gli argomenti devono essere numeri reali.

$88 < 123$  **ENTER** 1

- Se vera ( $numeroA < numeroB$ ), restituisce **1**.

$-5 < -5$  **ENTER** 0

- Se falsa ( $numeroA \geq numeroB$ ), restituisce **0**.

$(20 * 5 / 2) < (18 * 3)$  **ENTER** 1

$numero < lista$   $1 < \{1, -6, 10\}$  **ENTER** { 0 0 1 }

Restituisce una lista di **1** e/o **0** per indicare se *numero* è  $<$  dell'elemento corrispondente in *lista*.

$listaA < listaB$   $\{1,5,9\} < \{1,-6,10\}$  **ENTER** { 0 0 1 }

Restituisce una lista di **1** e/o **0** per indicare se ogni elemento in *listaA* è  $<$  dell'elemento corrispondente in *listaB*.

## > (maggiore)

Menu TEST

$numeroA > numeroB$  o  $(espressioneA) > (espressioneB)$   $2 > 0$  **ENTER** 1

Verifica se la relazione è vera o falsa. Gli argomenti devono essere numeri reali.

$88 > 123$  **ENTER** 0

- Se vera ( $numeroA > numeroB$ ), restituisce **1**.

$-5 > -5$  **ENTER** 0

- Se falsa ( $numeroA \leq numeroB$ ), restituisce **0**.

$(20 * 5 / 2) > (18 * 2)$  **ENTER** 1

<i>numero</i> > <i>lista</i>	$1 > \{1, -6, 10\}$ <b>ENTER</b>	{ 0 1 0 }
Restituisce una lista di <b>1</b> e/o <b>0</b> per indicare se <i>numero</i> è > dell'elemento corrispondente in <i>lista</i> .		
<i>listaA</i> > <i>listaB</i>	$\{1, 5, 9\} > \{1, -6, 10\}$ <b>ENTER</b>	{ 0 1 0 }
Restituisce una lista di <b>1</b> e/o <b>0</b> per indicare se ogni elemento in <i>listaA</i> è > dell'elemento corrispondente in <i>listaB</i> .		
<hr/>		
<i>numeroA</i> ≤ <i>numeroB</i> o ( <i>espressioneA</i> ) ≤ ( <i>espressioneB</i> )	$2 \leq 0$ <b>ENTER</b>	0
Verifica se la relazione è vera o falsa. Gli argomenti devono essere numeri reali.	$88 \leq 123$ <b>ENTER</b>	1
• Se vera ( <i>numeroA</i> ≤ <i>numeroB</i> ), restituisce <b>1</b> .	$-5 \leq -5$ <b>ENTER</b>	1
• Se falsa ( <i>numeroA</i> > <i>numeroB</i> ), restituisce <b>0</b> .	$(20 * 5 / 2) \leq (18 * 3)$ <b>ENTER</b>	1
<i>numero</i> ≤ <i>lista</i>	$1 \leq \{1, -6, 10\}$ <b>ENTER</b>	{ 1 0 1 }
Restituisce una lista di <b>1</b> e/o <b>0</b> per indicare se <i>numero</i> è ≤ dell'elemento corrispondente in <i>lista</i> .		
<i>listaA</i> ≤ <i>listaB</i>	$\{1, 5, 9\} \leq \{1, -6, 10\}$ <b>ENTER</b>	{ 1 0 1 }
Restituisce una lista di <b>1</b> e/o <b>0</b> per indicare se ogni elemento in <i>listaA</i> è ≤ dell'elemento corrispondente in <i>listaB</i> .		

---

## ≤ (minore di o uguale a)

Menu TEST



## **$\geq$ (maggiore di o uguale a)**

Menu TEST

$numeroA \geq numeroB$ o $(espressioneA) \geq (espressioneB)$	$2 \geq 0$ <b>[ENTER]</b>	1
Verifica se la relazione è vera o falsa. Gli argomenti devono essere numeri reali.	$88 \geq 123$ <b>[ENTER]</b>	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se vera (<math>numeroA \geq numeroB</math>), restituisce <b>1</b>.</li> <li>Se falsa (<math>numeroA &lt; numeroB</math>), restituisce <b>0</b>.</li> </ul>	$-5 \geq -5$ <b>[ENTER]</b>	1
	$(20 * 5 / 2) \geq (18 * 2)$ <b>[ENTER]</b>	1
$numero \geq lista$	$1 \geq \{1, -6, 10\}$ <b>[ENTER]</b>	{1 1 0}
Restituisce una lista di <b>1</b> e/o <b>0</b> per indicare se <i>numero</i> è $\geq$ dell'elemento corrispondente in <i>lista</i> .		
$listaA \geq listaB$	$\{1, 5, 9\} \geq \{1, -6, 10\}$ <b>[ENTER]</b>	{1 1 0}
Restituisce una lista di <b>1</b> e/o <b>0</b> per indicare se ogni elemento in <i>listaA</i> è $\geq$ dell'elemento corrispondente in <i>listaB</i> .		

## **{ } (lista)**

Menu LIST

$\{elemento1, elemento2, \dots\}$	$\{1, 2, 3\} \rightarrow L1$ <b>[ENTER]</b>	{1 2 3}
Definisce una lista in cui ogni elemento è un numero o una variabile reale o complessa.	In modalità numero complesso <b>RectC</b> :	
	$\{3, (2, 4), 8 * 2\} \rightarrow L2$ <b>[ENTER]</b>	{(3,0) (2,4) (16,0)}

## **[ ] (matrice)**

**[2nd]** **[t]** and **[2nd]** **[1]**

$[[riga1][riga2] \dots]$	$[[1, 2, 3][4, 5, 6]] \rightarrow MAT$ <b>[ENTER]</b>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
Definisce una matrice immessa una riga per volta in cui ogni elemento è un numero o una variabile reale o complessa.		
Immettere ogni <i>[riga]</i> come <i>[elemento, elemento, ...]</i> .		

## [ ] (vettore)

**[2nd]** **[ ]** and **[2nd]** **[1]**

**[elemento1, elemento2, ...]**

Definisce un vettore in cui ogni elemento è un numero o una variabile reale o complessa.

**[4,5,6]→VEC** **[ENTER]** **[4 5 6]**

In modalità numero complesso **PolarC**:

**[5, (2∠π/4)]→VEC** **[ENTER]**  
**[(5∠0) (2∠.785398163...]**

## ∠ (polare complesso)

**[2nd]** **[∠]**

*modulo*∠*angolo*

Usata per immettere numeri complessi in forma polare. L'*angolo* viene interpretato conformemente alla modalità angolo corrente.

In modalità angolo **Radian** e modalità numero complesso **PolarC**:

**(1,2)+(3∠π/4)** **[ENTER]**  
**(5.16990542093∠.9226...]**

## → (memorizza in variabile)

**[STO→]**

*numero*→*variabile* o (*espressione*)→*variabile*

*stringa*→*variabile*

*lista*→*variabile*

*vettore*→*variabile*

*matrice*→*variabile*

Memorizza l'argomento specificato in *variabile*.

**102→A:4\*A** **[ENTER]** **40**

**"Ciao"→STR** **[ENTER]** **Ciao**

**{1,2,3}→L1** **[ENTER]** **{1 2 3}**

**[1,2,3]→VEC** **[ENTER]** **[1 2 3]**

**[[1,2,3][4,5,6]]→MAT** **[ENTER]**  
**[[1 2 3]**  
**[4 5 6]]**

## ►Bin

Menu BASE CONV

*numero*►**Bin**

*lista*►**Bin**

*matrice*►**Bin**

*vettore*►**Bin**

Restituisce l'equivalente binario dell'argomento reale o complesso. *Numero* deve essere intero, se decimale viene troncato.

In modalità base numerica **Dec**:

**2\*8** **[ENTER]** **16**

**Ans►Bin** **[ENTER]** **10000b**

**{1,2,3,4}►Bin** **[ENTER]**  
**{1b 10b 11b 100b}**

## ►Cyl

Menu VECTR OPS

*vettore*►Cyl

Visualizza un *vettore* reale a 2 o 3 elementi in forma cilindrica,  $[r\angle\theta\ z]$ , anche se non è impostata la modalità di visualizzazione in forma cilindrica (**CylIV**).

$[-2,0]$ ►Cyl **[ENTER]**  $[2\angle3.14159265359\ 0]$

$[-2,0,1]$ ►Cyl **[ENTER]**  $[2\angle3.14159265359\ 1]$

## ►Dec

Menu BASE CONV

*numero*►Dec

*lista*►Dec

*matrice*►Dec

*vettore*►Dec

Restituisce l'equivalente decimale dell'argomento reale o complesso.

In modalità base numerica **Hex**:

**2♦F** **[ENTER]** **1Eh**

**Ans**►Dec **[ENTER]** **30d**

**{A,B,C,D,E}**►Dec **[ENTER]** **{10d 11d 12d 13d 14d}**

## ►DMS

Menu MATH ANGLE

*angolo*►DMS

Visualizza *angolo* in formato DMS. Il risultato è mostrato in formato *gradi°minuti'secondi*", anche se si è usato il formato *gradi°minuti'secondi*' per inserire un angolo DMS.

In modalità angolo **Degree**:

$45.371$ ►DMS **[ENTER]**  $45^{\circ}22'15.6''$

$54^{\circ}32'30''\times2$  **[ENTER]**  $109.083333333$

**Ans**►DMS **[ENTER]**  $109^{\circ}5'0''$

## ►Frac

Menu MATH MISC

*numero*►Frac

Visualizza un *numero* reale o complesso nel suo equivalente razionale, una frazione ridotta ai minimi termini.

Se *numero* non può essere semplificato o se il denominatore ha più di quattro cifre, viene restituito l'equivalente decimale.

$1/3+2/7$  **[ENTER]**  $.619047619048$

**Ans**►Frac **[ENTER]**  $13/21$

*lista* ► **Frac** {1/2+1/3,1/6-3/8} ► L1 **[ENTER]**  
*matrice* ► **Frac** { .8333333333333333 - .208...  
*vettore* ► **Frac** **[ENTER]** Ans ► **Frac** **[ENTER]** {5/6 -5/24}

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento è l'equivalente razionale dell'elemento corrispondente nell'argomento.

### ►Hex

Menu BASE CONV

*numero* ► **Hex** In modalità base numerica **Bin**:  
*lista* ► **Hex** 1010\*1110 **[ENTER]** 10001100**b**  
*matrice* ► **Hex** Ans ► **Hex** **[ENTER]** 8**Ch**  
*vettore* ► **Hex** {100,101,110} ► **Hex** **[ENTER]** {4**h** 5**h** 6**h**}  
 Restituisce l'equivalente esadecimale dell'argomento reale o complesso.

### ►Oct

Menu BASE CONV

*numero* ► **Oct** In modalità base numerica **Dec**:  
*lista* ► **Oct** 2\*8 **[ENTER]** 16  
*matrice* ► **Oct** Ans ► **Oct** **[ENTER]** 20**o**  
*vettore* ► **Oct** {7,8,9,10} ► **Oct** **[ENTER]** {7**o** 10**o** 11**o** 12**o**}  
 Restituisce l'equivalente ottale dell'argomento reale o complesso.

### ►Pol

Menu CPLX

*numero* *Complesso* ► **Pol** In modalità numero complesso **RectC**:  
 Visualizza *numeroComplesso* in forma polare  $\sqrt{-2}$  **[ENTER]** (0,1.41421356237)  
 (*modulo*  $\angle$  *angolo*), indipendentemente dalla modalità **[ENTER]** Ans ► **Pol** **[ENTER]** (1.41421356237  $\angle$  1.570...  
 numero complesso.

*lista*►**Pol**

*matrice*►**Pol**

*vettore*►**Pol**

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento dell'argomento viene visualizzato in forma polare.

{1,√-2} **[ENTER]**

{(1,0) (0,1.141421356...

Ans►**Pol** **[ENTER]**

{(1∠0) (1.4142135623...

## ►**Rec**

Menu CPLX

*numeroComplesso*►**Rec**

Visualizza *numeroComplesso* in forma rettangolare (*reale,immaginario*) indipendentemente dalla modalità numero complesso.

In modalità numero complesso **PolarC**:

√-2 **[ENTER]**

(1.41421356237∠1.570...

Ans►**Rec** **[ENTER]**

(0,1.41421356237)

*listaComplessa*►**Rec**

*matriceComplessa*►**Rec**

*vettoreComplesso*►**Rec**

Restituisce una lista, una matrice o un vettore in cui ogni elemento dell'argomento viene visualizzato in forma rettangolare.

In modalità numero complesso **PolarC**:

[(3∠π/6),√-2] **[ENTER]**

[(3∠.523598775598) (...]

Ans►**Rec** **[ENTER]**

[(2.59807621135,1.5)...

## ►**Sph**

Menu VECTR OPS

*vettore*►**Sph**

Visualizza un *vettore* a 2 o 3 elementi in coordinate sferiche rispettivamente nella forma  $[r \angle \theta \angle 0]$  o  $[r \angle \theta \angle \phi]$ , anche se non è definita la modalità di visualizzazione in forma sferica (**SphereV**).

In la modalità coordinate vettoriali **RectV**:

[0,-1]►**Sph** **[ENTER]**

[1∠-1.57079632679∠1...

[0,0,c1]►**Sph** **[ENTER]**

[1∠0∠3.14159265359]

**' (DMS)**

Menu MATH ANGLE

*Nel calcolo trigonometrico, l'angolo immesso in formato DMS è definito in gradi solo nella modalità angolo **Degree**. Mentre è definito in radianti nella modalità angolo **Radian**.*

*gradi'minuti'secondi'*

Definisce l'angolo immesso in formato DMS. I *gradi* ( $\leq 999,999$ ), i *minuti* ( $< 60$ ) e i *secondi* ( $< 60$ , può anche avere posizioni decimali) devono essere immessi come numeri reali, non come nomi di variabili o espressioni.

Non usare i simboli  $^{\circ}$  e  $'$  per specificare *gradi* e *secondi*. Ad esempio,  $5^{\circ}59'$  viene interpretato come moltiplicazione implicita di  $5^{\circ} * 59'$  conformemente all'impostazione corrente di modalità angolo.

54 ' 32 ' 30 ' **ENTER** 54.5416666667In modalità angolo **Degree**:cos 54 ' 32 ' 30 ' **ENTER** .580110760699In modalità angolo **Radian**:cos 54 ' 32 ' 30 ' **ENTER** -.422502666138

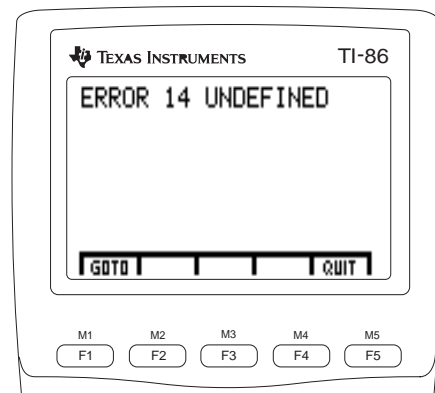
**Non** usare la seguente notazione; in modalità **Degree**:

5°59' **ENTER** 295

# A

## Appendice

TI-86: mappa dei menu .....	426
Risoluzione di problemi .....	439
Condizioni di errore .....	439
Sistema operativo delle equazioni (EOS™) .....	445
TOL (editor della tolleranza) .....	446
Accuratezza del calcolo .....	447
Informazioni relative all'assistenza .....	447
Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia .....	450



## TI-86: mappa dei menu

Questa sezione presenta i menu della TI-86 nell'ordine in cui appaiono sulla tastiera della TI-86, a partire dall'alto. Se un menu contiene delle voci che richiamano altri menu, questi ultimi sono riportati subito dopo il relativo menu principale. Nell'editor di programma, l'aspetto di alcuni menu può variare leggermente. La mappa dei menu non contiene i menu creati dall'utente, come ad esempio i menu LIST NAMES e CONS USER .

### Menu LINK **[2nd]** **[LINK]**

SEND	RECV	SND85		
------	------	-------	--	--

*I menu dei collegamenti non sono disponibili nell'editor di programma.*

### Menu LINK SEND **[2nd]** **[LINK]** **[F1]**

BCKUP	PRGM	MATRX	GDB	ALL	▸	LIST	VECTR	REAL	CPLX	EQU	▸	CONS	PIC	WIND	STRNG	
-------	------	-------	-----	-----	---	------	-------	------	------	-----	---	------	-----	------	-------	--

### Menu SEND BCKUP **[2nd]** **[LINK]** **[F1]** **[F1]**

XMIT				
------	--	--	--	--

### Menu dello schermo di selezione LINK SEND **[2nd]** **[LINK]** **[F1]** *tipo di dati*

XMIT	SELCT	ALL+	ALL-	
------	-------	------	------	--

### Menu LINK SND85 **[2nd]** **[LINK]** **[F3]**

MATRX	LIST	VECTR	REAL	CPLX	▸	CONS	PIC	STRNG		
-------	------	-------	------	------	---	------	-----	-------	--	--

*Nell'editor di programma, DrEqu è disponibile come voce del menu GRAPH.*

### Menu GRAPH **[GRAPH]** in modalità grafica Func

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▸	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	▸	EVAL	STPIC	RCPIC		
-------	------	------	-------	-------	---	------	------	-------	-------	-------	---	------	-------	-------	--	--



### Menu GRAPH **GRAPH** in modalità grafica Pol

r(θ)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▶	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	▶	EVAL	STPIC	RCPIC		
-------	------	------	-------	-------	---	------	------	-------	-------	-------	---	------	-------	-------	--	--

### Menu GRAPH **GRAPH** in modalità grafica Param

E(t)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH	▶	MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	▶	EVAL	STPIC	RCPIC		
-------	------	------	-------	-------	---	------	------	-------	-------	-------	---	------	-------	-------	--	--

### Menu GRAPH **GRAPH** in modalità grafica DifEq

Q'(t)=	WIND	INITC	AXES	GRAPH	▶	FORMT	DRAW	ZOOM	TRACE	EXPLR	▶	EVAL	STGDB	RCGDB	STPIC	RCPIC
--------	------	-------	------	-------	---	-------	------	------	-------	-------	---	------	-------	-------	-------	-------

### Menu dell'editor delle equazioni **GRAPH** **F1** in modalità grafica Func

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH												
x	y	INSf	DELf	SELT	▶	ALL+	ALL-	STYLE								

### Menu dell'editor delle equazioni **GRAPH** **F1** in modalità grafica Pol

r(θ)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH												
θ	r	INSf	DELf	SELT	▶	ALL+	ALL-	STYLE								

### Menu dell'editor delle equazioni **GRAPH** **F1** in modalità grafica Param

E(t)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH												
t	xt	yt	DELf	SELT	▶	INSf	ALL+	ALL-	STYLE							

### Menu dell'editor delle equazioni **GRAPH** **F1** in modalità grafica DifEq

Q'(t)=	WIND	INITC	AXES	GRAPH												
t	Q	INSf	DELf	SELT	▶	ALL+	ALL-	STYLE								

**Menu GRAPH VARS** **GRAPH** **F1** solo nell'editor di programma

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
y	x	xt	yt	t

→

r	$\theta$	Q1	Q'1	t
---	----------	----	-----	---

→

FnOn	FnOff	Axes	QI	dTime
------	-------	------	----	-------

→

FldRes				
--------	--	--	--	--

**Menu GRAPH WIND** **GRAPH** **F2** solo nell'editor di programma

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
xMin	xMax	xScl	yMin	yMax

→ yScl tMin tMax tStep θMin → θMax θStep tPlot difTol xRes

EStep

Menu **GRAPH ZOOM** **GRAPH** **F3**

y(x)=	WIND	ZOOM	TRACE	GRAPH
BOX	ZIN	ZOUT	ZSTD	ZPREV

▶ ZFIT ZSQR ZTRIG ZDECM ZDATA ▶ ZRCL ZFACT ZOOMX ZOOMY ZINT

▶ ZSTO

Per visualizzare il menu GRAPH ZOOM in modalità **DifEq**, premere **GRAPH** **MORE** **F3**.

**Menu GRAPH MATH** **GRAPH** **MORE** **F1** in modalità grafica Func

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
ROOT	dy/dx	f(x)	FMIN	FMAX

▶ INFLC   YICPT   ISECT   DIST   ARC   ▶ TANLN

La modalità grafica **DifEq** non ha il menu GRAPH MATH.

**Menu GRAPH MATH** **GRAPH** **MORE** **F1** in modalità grafica Pol

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB
DIST	dy/dx	dr/dθ	ARC	TANLN

**Menu GRAPH MATH** **GRAPH** **MORE** **F1** in modalità grafica Param

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB	
DIST	dy/dx	dy/dt	dx/dt	ARC	TANLN

### Menu GRAPH DRAW **GRAPH** **MORE** **F2**

MATH	DRAW	FORMT	STGDB	RCGDB															
Shade	LINE	VERT	HORIZ	CIRCL															
					DrawF	PEN	PTON	PTOFF	PTCHG										

**Menu PRGM I/O** **[PRGM]** **[F2]** *nome programma* **[ENTER]** **[F3]**

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc
Input	Prompt	Display	DisplayG	DisplayT
CITbl	Get	Send	getKy	CILCD
"	Outpt	InpSt		

**Menu PRGM CTL** **[PRGM]** **[F2]** *nome programma* **[ENTER]** **[F4]**

PAGE↓	PAGE↑	I/O	CTL	INSc
If	Then	Else	For	End

}

While	Repea	Menu	Lbl	Goto
-------	-------	------	-----	------

}

IS>	DS<	Pause	Retur	Stop
-----	-----	-------	-------	------

}

DelVa	GrStl	LCust		
-------	-------	-------	--	--

**Menu POLY ENTRY** **[2nd]** **[POLY]** (*intero*  $\geq 2$  e  $\leq 30$ ) **[ENTER]**

CLRq				SOLVE
------	--	--	--	-------

Menu POLY RESULT **[F5]**

COEFS	STOa			
-------	------	--	--	--

## Menu CUSTOM CUSTOM

					▶						▶					
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

## Menu CATLG-VARS [2nd] [CATLG-VARS]

CATLG	ALL	REAL	CPLX	LIST	▶	VECTR	MATRX	STRNG	EQU	CONS	▶	PRGM	GDB	PIC	STAT	WIND
-------	-----	------	------	------	---	-------	-------	-------	-----	------	---	------	-----	-----	------	------

**Menu di selezione CATLG-VARS** [2nd] [CATLG-VARS] [F1] o *tipo di dato*

PAGE↓	PAGE↑	CUSTM	BLANK	
-------	-------	-------	-------	--

**Menu CALC** **[2nd]** **[CALC]**

evalF	nDer	der1	der2	fnInt	▶	fMin	fMax	arc		
-------	------	------	------	-------	---	------	------	-----	--	--

**Menu MATRX** **2nd** **[MATRX]**

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
-------	------	------	-----	------

**Menu dell'editor delle matrici** **[2nd]** **[MATRX]** *nome matrice* **[ENTER]**

INSr	DELr	INSc	DElc	▷REAL
------	------	------	------	-------

*E' possibile creare un menu personalizzato usando il menu CUSTOM (Capitolo 2).*

### Menu **MATRX MATH** [2nd] [MATRX] [F3]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX	
det	T	norm	eigVl	eigVc	▶ rnorm cnorm LU cond

### Menu **MATRX OPS** [2nd] [MATRX] [F4]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX	
dim	Fill	ident	ref	rref	▶ aug rSwap rAdd multR mRAdd ▶ randM

### Menu **MATRX CPLX** [2nd] [MATRX] [F5]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

### Menu **VECTR** [2nd] [VECTR]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
-------	------	------	-----	------

### Menu dell'editor dei vettori [2nd] [VECTR] nome vettore [ENTER]

INSI	DELI	▶REAL		
------	------	-------	--	--

### Menu **VECTR MATH** [2nd] [VECTR] [F3]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
cross	unitV	norm	dot	

### Menu **VECTR OPS** [2nd] [VECTR] [F4]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX	
dim	Fill	▶Pol	▶Cyl	▶Sph	▶ ▶Rec li>vc vc>li

### Menu **VECTR CPLX** [2nd] [VECTR] [F5]

NAMES	EDIT	MATH	OPS	CPLX
conj	real	imag	abs	angle

**Menu CPLX**  $\boxed{2^{nd}}$   $\boxed{[CPLX]}$

conj	real	imag	abs	angle	►	►Rec	►Pol			
------	------	------	-----	-------	---	------	------	--	--	--

Menu MATH  $\boxed{2nd}$   $\boxed{MATH}$ 

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC	▶	INTER				
-----	------	-------	-----	------	---	-------	--	--	--	--

**Menu MATH NUM** **[2nd]** **[MATH]** **[F1]**

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
round	iPart	fPart	int	abs

## Menu MATH PROB [2nd] [MATH] [F2]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
!	nPr	nCr	rand	randln

**Menu MATH ANGLE** **[2nd]** **[MATH]** **[F3]**

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
o	r	i	►DMS	

Menu MATH HYP  $\boxed{2\text{nd}}$   $\boxed{[\text{MATH}]}$   $\boxed{[\text{F4}]}$ 

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC
sinh	cosh	tanh	$\sinh^{-1}$	$\cosh^{-1}$

## Menu MATH MISC [2nd] [MATH] [F5]

NUM	PROB	ANGLE	HYP	MISC		►Frac	%	pEval	x√	eval
sum	prod	seq	lcm	gcd	►					

**Menu CONS** [2nd] [CONS]

BLTIN	EDIT	USER		
-------	------	------	--	--

**Menu CONS BLTIN** [2nd] [CONS] [F1]

BLTIN	EDIT	USER		
Na	k	Cc	ec	Rc

 ›

Gc	g	Me	Mp	Mn
----	---	----	----	----

 ›

$\mu$ 0	$\epsilon$ 0	h	c	u
---------	--------------	---	---	---

**Menu CONV** [2nd] [CONV]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
-------	------	-----	------	------

 ›

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
------	-------	-------	-------	-------

 ›

SPEED				
-------	--	--	--	--

**Menu CONV LNGTH** [2nd] [CONV] [F1]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
mm	cm	m	in	ft

 ›

yd	km	mile	n mile	lt-yr
----	----	------	--------	-------

 ›

mil	Ang	fermi	rod	fath
-----	-----	-------	-----	------

**Menu CONV AREA** [2nd] [CONV] [F2]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
ft <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	mi <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	acre

 ›

in <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	yd <sup>2</sup>	ha	
-----------------	-----------------	-----------------	----	--

**Menu CONV VOL** [2nd] [CONV] [F3]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
liter	gal	qt	pt	oz

 ›

cm <sup>3</sup>	in <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	cup
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	-----

 ›

tsp	tbsp	ml	galUK	ozUK
-----	------	----	-------	------

**Menu CONV TIME** [2nd] [CONV] [F4]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
sec	mn	hr	day	yr

 ›

week	ms	$\mu$ s	ns	
------	----	---------	----	--

**Menu CONV TEMP** [2nd] [CONV] [F5]

LNGTH	AREA	VOL	TIME	TEMP
°C	°F	°K	°R	

**Menu CONV MASS** [2nd] [CONV] [MORE] [F1]

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER					
gm	kg	lb	amu	slug	ton	mton			

**Menu CONV FORCE** [2nd] [CONV] [MORE] [F2]

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
N	dyne	tonf	kgf	lbf

**Menu CONV PRESS** [2nd] [CONV] [MORE] [F3]

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER					
atm	bar	N/m <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	mmHg	mmH2	inHg	inH2O		

**Menu CONV ENRGY** [2nd] [CONV] [MORE] [F4]

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER					
J	cal	Btu	ft-lb	kw-hr	eV	erg	l-atm		

**Menu CONV POWER** [2nd] [CONV] [MORE] [F5]

MASS	FORCE	PRESS	ENRGY	POWER
hp	W	ftlb/s	cal/s	Btu/m

**Menu CONV SPEED** [2nd] [CONV] [MORE] [MORE] [F1]

SPEED				
ft/s	m/s	mi/hr	km/hr	knot



**Menu STRNG** [2nd] [STRNG]

"	sub	Ingth	Eq>St	St>Eq
---	-----	-------	-------	-------

**Menu LIST** [2nd] [LIST]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
---	---	-------	------	-----

**Menu LIST NAMES** [2nd] [LIST] [F3]

{	}	NAMES	EDIT	OPS
fStat	xStat	yStat		

**Menu dell'editor di liste** [2nd] [LIST] [F4]

{	}	NAMES	"	OPS	▶	REAL				
---	---	-------	---	-----	---	------	--	--	--	--

**Menu LIST OPS** [2nd] [LIST] [F5]

{	}	NAMES	EDIT	OPS		sum	prod	seq	li>vc	vc>li		Fill	aug	cSum	Deltal	Sortx
dimL	sortA	sortD	min	max	▶											
													Sorty	Select	SetLE	Form

**Menu BASE** [2nd] [BASE]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
-----	------	------	------	-----

**Menu BASE A-F** [2nd] [BASE] [F1]

A	TYPE	CONV	BOOL	BIT
B	C	D	E	F

**Menu BASE TYPE** [2nd] [BASE] [F2]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
D	H	O	U	

**Menu BASE CONV** [2nd] [BASE] [F3]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
▶Bin	▶Hex	▶Oct	▶Dec	

**Menu BASE BOOL** [2nd] [BASE] [F4]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
and	or	xor	not	

**Menu BASE BIT** [2nd] [BASE] [F5]

A-F	TYPE	CONV	BOOL	BIT
rotR	rotL	shftR	shftL	

**Menu TEST** [2nd] [TEST]

=	<	>	≤	≥	▶	≠					
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

**Menu MEM** [2nd] [MEM]

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt
-----	-------	-------	-----	--------

**Menu MEM DELET** [2nd] [MEM] [F2]

ALL	REAL	CPLX	LIST	VECTR	▶	MATRX	STRNG	EQU	CONS	PRGM	▶	GDB	PIC			
-----	------	------	------	-------	---	-------	-------	-----	------	------	---	-----	-----	--	--	--

**Menu MEM RESET** [2nd] [MEM] [F3]

RAM	DELET	RESET	TOL	ClrEnt
ALL	MEM	DFLT		

**Menu MEM RESET Are You Sure?**

			YES	NO
--	--	--	-----	----

**Menu STAT** [2nd] [STAT]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VAR	▶	FCST				
------	------	------	------	-----	---	------	--	--	--	--

**Menu STAT CALC** [2nd] [STAT] [F1]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VAR
OneVa	TwoVa	LinR	LnR	ExpR

PwrR	SinR	LgstR	P2Reg	P3Reg	▶	P4Reg	StReG			
------	------	-------	-------	-------	---	-------	-------	--	--	--

**Menu STAT PLOT** [2nd] [STAT] [F3]

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PIOn	PIOff
-------	-------	-------	------	-------

**Menu del tipo di grafico** [2nd] [STAT] [F3] ( [F1], [F2], or [F3] ) ▼

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PIOn	PIOff
SCAT	xyLINE	MBOX	HIST	BOX

Quando si preme [2nd] [STAT] [F2], vengono visualizzati l'editor di liste e il menu delle liste.

**Menu di selezione del punto** [2nd] [STAT] [F3] ( [F1], [F2], or [F3] ) ▾ ( [F1], [F2], or [F3] ) ▾ ▾ ▾

PLOT1	PLOT2	PLOT3	PlOn	PlOff
<input type="checkbox"/>	+	•		

**Menu STAT DRAW** [2nd] [STAT] [F4]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
HIST	SCAT	xyLINE	BOX	MBOX

▸ DRREG CLDRW DrawF STPIC RCPIC

**Menu STAT VARS** [2nd] [STAT] [F5]

CALC	EDIT	PLOT	DRAW	VARS
$\bar{x}$	$\sigma x$	Sx	$\bar{y}$	$\sigma y$

▸ Sy  $\Sigma x$   $\Sigma x^2$   $\Sigma y$   $\Sigma y^2$  ▸  $\Sigma xy$  RegEq corr a b

▸ n minX maxX minY maxY ▸ Med PRegC Qrt1 Qrt3 tolMe

**Menu CHAR** [2nd] [CHAR]

MISC	GREEK	INTL		
------	-------	------	--	--

**Menu CHAR MISC** [2nd] [CHAR] [F1]

MISC	GREEK	INTL		
?	#	&	%	'

▸ ! @ \$ ~ | ▸ ¿ Ñ ñ Ç ç

Ñ, ñ, Ç e ç sono validi come prima lettera del nome di una variabile.  
%, ' e ! possono essere funzioni.

Tutte le voci del menu CHAR GREEK sono caratteri validi per i nomi delle variabili, inclusa la prima lettera.  $\pi$  ([2nd] [π]) non è valido come carattere;  $\pi$  è una costante della TI-86.

**Menu CHAR GREEK** [2nd] [CHAR] [F2]

MISC	GREEK	INTL		
$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\Delta$	$\delta$

$\varepsilon$	$\theta$	$\lambda$	$\mu$	$\rho$
---------------	----------	-----------	-------	--------

$\Sigma$	$\sigma$	$\tau$	$\phi$	$\Omega$
----------	----------	--------	--------	----------

**Menu CHAR INTL** [2nd] [CHAR] [F3]

MISC	GREEK	INTL		
´	`	^	¨	

## Risoluzione di problemi

- ❶ Se sullo schermo non si vede alcun elemento, può essere necessario regolare il contrasto (Capitolo 1).
  - ◆ Per scurire lo schermo, premere e rilasciare **[2nd]**, poi premere e tenere premuto **[Δ]**.
  - ◆ Per schiarire lo schermo, premere e rilasciare **[2nd]**, poi premere e tenere premuto **[▽]**.
- ❷ Se viene visualizzato un menu di errore, seguire la procedura illustrata nel Capitolo 1. Consultare, se necessario, la sezione Condizioni di errore di seguito in questa Appendice, per informazioni dettagliate su errori specifici.
- ❸ Se viene visualizzato un cursore a scacchiera (■), ciò indica che è stato immesso il numero massimo di caratteri in corrispondenza di un indicatore di inserimento, oppure che la memoria è esaurita. Se la memoria è esaurita, premere **[2nd]** **[MEM]** **[F2]**, selezionare un tipo di dati e poi eliminare alcuni elementi dalla memoria (Capitolo 17).
- ❹ Se nell'angolo in alto a destra appare l'indicatore di occupato (linea punteggiata), ciò indica che un grafico o un programma sono stati temporaneamente interrotti; la TI-86 è in attesa di un'immissione di dati. Premere **[ENTER]** per continuare o premere **[ON]** per terminare.
- ❺ Se la calcolatrice sembra non funzionare, accertarsi che le batterie siano cariche e che queste siano installate in maniera corretta. Consultare le informazioni relative alle batterie nel Capitolo 1.
- ❻ Se i problemi persistono, contattare il Supporto clienti telefonando al numero verde **1-800-TI-CARES** o inviando un messaggio di posta elettronica all'indirizzo **ti-cares@ti.com** per segnalare il problema o per ottenere assistenza.

## Condizioni di errore

Quando la TI-86 scopre un errore, visualizza un messaggio di errore **ERROR # tipo** e il menu degli errori. Il Capitolo 1 illustra come correggere un errore. Questa sezione descrive le possibili cause relative a alcuni tipi di errore. Per indicazioni sugli argomenti appropriati per una funzione o un'istruzione e sulle limitazioni relative a tali argomenti, consultare il Capitolo 20: Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni.

*Gli errori da 1 a 5 non si verificano durante il tracciamento di grafici. La TI-85 ammette valori indefiniti su un grafico.*

<b>01 OVERFLOW</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Si è tentato di immettere un numero che è esterno al dominio della calcolatrice</li><li>◆ Si è tentato di eseguire un'espressione il cui risultato è esterno al dominio della calcolatrice</li></ul>
<b>02 DIV BY ZERO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Si è tentato di dividere per zero</li><li>◆ Si è tentata una regressione lineare con una linea verticale</li></ul>
<b>03 SINGULAR MAT</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Si è tentato di usare una matrice singolare (determinante = 0) come argomento per <math>^{-1}</math>, <b>Simult</b>, o <b>LU</b></li><li>◆ Si è tentata una regressione con almeno una lista non appropriata</li><li>◆ Si è tentato di usare una matrice con autovalori ripetuti come argomento di <b>exp</b>, <b>cos</b> o <b>sin</b></li></ul>
<b>04 DOMAIN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Si è tentato di usare un argomento esterno al dominio dei valori validi per la funzione o l'istruzione</li><li>◆ Si è tentata una regressione logaritmica o di potenze con <math>^{-x}</math>, oppure una regressione esponenziale con <math>^{-y}</math></li></ul>
<b>05 INCREMENT</b>	L'incremento in <b>seq</b> è <b>0</b> oppure ha segno errato; l'incremento per un ciclo è <b>0</b>

<b>06 BREAK</b>	È stato premuto <b>[ON]</b> per interrompere un programma, un'istruzione <b>DRAW</b> , o il calcolo di un'espressione
<b>07 SYNTAX</b>	È stato immesso un valore; verificare eventuali funzioni, argomenti, parentesi, o virgole posizionate erroneamente; controllare la descrizione relativa alla sintassi nel Riferimento alfabetico di funzioni e istruzioni
<b>08 NUMBER BASE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ È stato immessa una cifra non valida in una base numerica, come ad esempio <b>7b</b></li> <li>◆ Si è tentata un'operazione che non è consentita in modalità base numerica <b>Bin</b>, <b>Hex</b> o <b>Oct</b></li> </ul>
<b>09 MODE</b>	Si è tentato di memorizzare un valore in una variabile di finestra di una modalità grafica non corrente oppure si è tentato di usare un'istruzione valida solo in modalità grafiche non correnti; ad esempio, si è usato <b>DrInv</b> in modalità grafica <b>Pol</b> , <b>Param</b> o <b>DifEq</b>
<b>10 DATA TYPE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ È stato immesso un valore o una variabile che sono tipi di dati non appropriati</li> <li>◆ È stato immesso un argomento che è un tipo di dato non appropriato per una funzione o per un'istruzione, ad esempio un nome di programma in <b>sortA</b></li> <li>◆ In un editor, è stato immesso un tipo di dati non consentito; consultare il relativo capitolo</li> <li>◆ Si è tentato di memorizzare dei dati in un tipo di dati protetto, ad esempio una costante, un programma, un'immagine o un database del grafico</li> <li>◆ Si è tentato di memorizzare dati non appropriati in una variabile di sistema con limitazioni, ad esempio i nomi di lista <b>xStat</b>, <b>yStat</b> e <b>fStat</b></li> </ul>

11 ARGUMENT	Si è tentato di eseguire una funzione o un'istruzione senza tutti i relativi argomenti
12 DIM MISMATCH	Si è tentato di usare due o più liste, matrici o vettori come argomenti, ma le dimensioni di tutti gli argomenti non sono uguali, ad esempio <b>{1,2}+{1,2,3}</b>
13 DIMENSION	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ È stato immesso un argomento della funzione o dell'istruzione la cui dimensione non è appropriata</li><li>◆ È stato immesso un numero <math>\leq 1</math> o <math>\geq 255</math> oppure un numero non intero quale dimensione degli elementi di una matrice o di un vettore</li><li>◆ Si è tentato di invertire una matrice che non è una matrice quadrata</li></ul>
14 UNDEFINED	Si sta facendo riferimento a una variabile che non è definita correntemente
15 MEMORY	Memoria insufficiente per eseguire il comando desiderato; è necessario eliminare alcuni elementi dalla memoria (Capitolo 17) prima di eseguire questo comando
16 RESERVED	Si è tentato di usare una variabile di sistema in modo non appropriato
17 INVALID	Si è tentato di fare riferimento a una variabile o di usare una funzione dove questa non è valida
18 ILLEGAL NEST	Si è tentato di usare una funzione non valida in un argomento di <b>seq</b> o di una funzione di <b>CALC</b> , ad esempio <b>der1(der1(x^3,x),x)</b>
19 BOUND	È stato definito un estremo superiore minore dell'estremo inferiore specificato oppure un estremo inferiore maggiore dell'estremo superiore specificato
20 GRAPH WINDOW	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Uno o più valori delle variabili di finestra sono incompatibili con gli altri, relativamente alla definizione dello schermo grafico; ad esempio, è stato definito <b>xMax &lt; xMin</b></li><li>◆ Le variabili di finestra sono troppo piccole o troppo grandi per una visualizzazione ottimale dei grafici; ad esempio, si è tentato di ingrandire un grafico oltre il dominio della calcolatrice</li></ul>



<b>21 ZOOM</b>	Un'operazione di ZOOM ha prodotto un errore; si è tentato di definire <b>ZBOX</b> con una linea
<b>22 LABEL</b>	Durante la programmazione, l'etichetta dell'istruzione <b>Goto</b> non è definita con una istruzione <b>Lbl</b>
<b>23 STAT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Si è tentato un calcolo statistico con almeno una lista non appropriata, come ad esempio una lista con meno di due punti dati</li> <li>◆ Almeno un elemento di una lista di frequenze è <math>&lt; 0</math></li> <li>◆ <math>(x_{\text{Max}} - x_{\text{Min}})/x_{\text{Scl}} \leq 63</math> deve essere vera quando si vuole ottenere un istogramma</li> </ul>
<b>24 CONVERSION</b>	Durante una conversione di misure, le unità di misura sono risultate incompatibili, come ad esempio in una conversione da volt in litri
<b>25 SOLVER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Nell'editor del risolutore, l'equazione non contiene una variabile</li> <li>◆ Si è tentato di visualizzare un grafico con il cursore posizionato su un estremo</li> </ul>
<b>26 SINGULARITY</b>	Nell'editor del risolutore, l'equazione contiene una singolarità, che è un punto in cui la funzione non è definita
<b>27 NO SIGN CHNG</b>	Il risolutore non ha rilevato un cambiamento di segno
<b>28 ITERATIONS</b>	Il risolutore ha superato il numero massimo permesso di iterazioni
<b>29 BAD GUESS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Il valore stimato iniziale è all'esterno degli estremi specificati</li> <li>◆ Il valore stimato iniziale e molti punti nell'intorno del valore stimato sono indefiniti</li> </ul>
<b>30 DIF EQ SETUP</b>	In modalità grafica <b>DifEq</b> , le equazioni nell'editor di equazione devono essere da <b>Q'1</b> a <b>Q'9</b> e ognuna deve avere una condizione iniziale associata, da <b>QI1</b> a <b>QI9</b>

*Gli errori dal 26 al 29 si verificano durante il processo di risoluzione. Esaminare un grafico della funzione o confrontare un grafico della variabile rispetto a left-rt (primo membro - secondo membro) nel SOLVER. Se l'equazione ha una soluzione, cambiare gli estremi e/o il valore stimato iniziale.*

31 DIF EQ MATH	Il passo usato dall'algoritmo di approssimazione è diventato troppo piccolo; controllare le equazioni e i valori iniziali; provare con un valore maggiore per la variabile di finestra <b>difTol</b> ; provare a modificare <b>tMin</b> o <b>tMax</b> per esaminare una regione diversa della soluzione
32 POLY	Tutti i coefficienti sono 0
33 TOL NOT MET	L'algoritmo non riesce a restituire un risultato accurato rispetto alla tolleranza richiesta
34 STAT PLOT	Si è tentato di visualizzare un grafico che utilizza una lista indefinita
35 AXES	Si è tentato di creare un grafico <b>DifEq</b> con una definizione degli assi non appropriata
36 FLD/ORDER	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Si è tentato di visualizzare graficamente un'equazione differenziale del 2° ordine o di ordine superiore con il formato di campo <b>SlpFld</b> definito; cambiare il formato di campo o modificare l'ordine</li><li>◆ Si è tentato di visualizzare graficamente una equazione differenziale del 3° ordine o di ordine superiore con il formato di campo <b>DirFld</b> definito; cambiare il formato di campo o modificare l'ordine</li></ul>
37 LINK MEMORY FULL	Si è tentato di trasmettere un dato in condizione di memoria disponibile insufficiente nell'unità ricevente; non trasmettere tale dato oppure non effettuare la trasmissione
38 LINK TRANSMISSION ERROR	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Impossibile trasmettere i dati; controllare che il cavo sia collegato correttamente a entrambe le unità e che l'unità ricevente sia pronta a ricevere i dati (Capitolo 18)</li><li>◆ È stato premuto <b>[ON]</b> per interrompere la trasmissione</li></ul>
39 LINK DUPLICATE NAME	Si è tentato di trasmettere dei dati quando dati con lo stesso nome sono già presenti nell'unità ricevente

## Sistema operativo delle equazioni (EOS™)

Il sistema operativo delle equazioni (EOS) gestisce l'ordine di calcolo della TI-86. I calcoli all'interno delle parentesi sono eseguiti per primi e successivamente EOS calcola le funzioni all'interno di un'espressione nell'ordine riportato di seguito:

- 1° Funzioni che vengono immesse dopo un argomento, come ad esempio  $2^{\circ}$ ,  $^{-1}$ ,  $!$ ,  $^{\circ}$ ,  $r$  e le conversioni
- 2° Potenze e radici, come ad esempio  $2^5$  o  $5\sqrt{32}$
- 3° Funzioni a un solo argomento che precedono un argomento, come ad esempio  $\sqrt{\phantom{x}}$ ,  $\sin(\phantom{x})$ , o  $\log(\phantom{x})$
- 4° Disposizioni semplici (**nPr**) e combinazioni (**nCr**)
- 5° Moltiplicazione, moltiplicazione implicita e divisione
- 6° Addizione e sottrazione
- 7° Funzioni di tipo relazionale, come ad esempio  $>$  o  $\leq$
- 8° L'operatore logico **and**
- 9° Gli operatori logici **or** e **xor**

### Moltiplicazione implicita

La TI-86 riconosce la moltiplicazione implicita, quindi non è necessario premere  $\times$  per esprimere la moltiplicazione in tutti i casi. Ad esempio, TI-86 interpreta  $2\pi$ ,  $4\sin(46)$ ,  $5(1+2)$  e  $(2*5)7$  come moltiplicazioni implicite.

*All'interno di un livello di priorità, EOS calcola le funzioni da sinistra verso destra.*

*Le funzioni che ammettono più argomenti, come ad esempio **nDeriv(A2,A,6)**, vengono calcolate seguendone l'ordine naturale.*

*Le regole relative alla moltiplicazione implicita nella TI-86 differiscono da quelle della TI-85. Ad esempio, la TI-86 calcola  $1/2x$  come  $(1/2)*x$ , mentre la TI-85 calcola  $1/2x$  come  $1/(2*x)$ .*

### Parentesi

Tutti i calcoli all'interno di una coppia di parentesi vengono completati per primi. Ad esempio, nell'espressione  $4(1+2)$ , EOS calcola innanzitutto  $1+2$  all'interno delle parentesi e poi moltiplica  $3$  per  $4$ .

$4*1+2$	6
$4(1+2)$	12

È possibile omettere la parentesi chiusa ( ) alla fine di un'espressione. Tutte le parentesi aperte vengono chiuse automaticamente alla fine di un'espressione. Questo vale anche per le parentesi aperte che precedono le istruzioni di memorizzazione o conversione di visualizzazione.

Le parentesi aperte che seguono i nomi di liste, di matrici o i nomi delle funzioni delle equazioni non vengono interpretati come moltiplicazioni implicite. Gli argomenti che seguono tali parentesi aperte sono elementi di liste, elementi di matrici o valori specificati rispetto ai quali risolvere la funzione.

### TOL (editor della tolleranza) [2nd] [MEM] [F4]

Nella TI-86, l'accuratezza del calcolo di alcune funzioni è controllata dalle variabili **tol** e  $\delta$ . I valori memorizzati in queste variabili hanno effetto sulla velocità con cui la TI-86 esegue i calcoli o traccia i grafici.

TOLERANCE
tol=1E-5
$\delta=.001$

La variabile **tol** definisce la tolleranza nel calcolo delle funzioni **fnInt**, **fMin**, **fMax** e **arc**, e nelle operazioni di GRAPH MATH  $\Sigma f(x)$ , **FMIN**, **FMAX** e **ARC** (Capitolo 6). **tol** deve assumere un valore positivo  $\geq 1E-12$ .

Il valore memorizzato in  $\delta$  deve essere un numero reale positivo.  $\delta$  definisce il passo che la TI-86 utilizza per calcolare le funzioni **arc** in modalità **dxNDer**; **nDer**; e per le operazioni **dy / dx**, **dr / dθ**, **dy / dt**, **dx / dt**, **INFLC**, **TANLN** e **ARC**, tutte in modalità **dxNDer** (Capitolo 6).

Per memorizzare un valore in **tol** o in  $\delta$  sullo schermo principale o in un programma, usare **[STO►]**. È possibile selezionare **tol** e  $\delta$  dal CATALOG. Inoltre, è possibile immettere **tol** direttamente e selezionare  $\delta$  dal menu CHAR GREEK.

## Accuratezza del calcolo

Per ottenere la massima accuratezza, la TI-86 mantiene al suo interno più cifre di quelle visualizzate. I valori sono salvati in memoria usando fino a 14 cifre con un esponente di 3 cifre.

- ◆ È possibile memorizzare valori lunghi fino a 12 cifre nella maggior parte delle variabili di finestra. In **xScl**, **yScl**, **tStep** e **θStep**, è possibile memorizzare valori lunghi fino a 14 cifre.
- ◆ Quando un valore viene visualizzato, tale valore viene arrotondato come specificato dall'impostazione di modalità (Capitolo 1), con un massimo di 12 cifre e un esponente di 3 cifre.
- ◆ Il Capitolo 4 illustra i calcoli nelle basi numeriche esadecimale, ottale e binaria.

## Informazioni relative all'assistenza

### Assistenza e informazioni di carattere generale

Se non è possibile risolvere un problema grazie ai suggerimenti di pagina 439, contattare il Supporto clienti di Texas Instruments per discutere tale problema. Per domande o informazioni relative all'assistenza o all'uso del prodotto, contattare il Supporto clienti. Il numero verde telefonico è:

**1-800-TI-CARES (1-800-842-2737)**

Da lunedì a giovedì:

dalle 8:00 alle 16:30 (CST)

Venerdì:

dalle 9:30 alle 16:30 (CST)

*Questo non è un numero verde;  
le chiamate a carico del  
destinatario non verranno  
accettate*

### **Contattare il Supporto clienti prima di restituire la calcolatrice TI-86.**

#### **Per Informazioni tecniche**

Per informazioni tecniche relative alle operazioni e alle applicazioni di programmazione della TI-86, contattare il Gruppo assistenza programmi del Supporto clienti. Il numero telefonico è:

**1-972-917-8324**

#### **World Wide Web e posta elettronica**

Visitate la home page di TI sul World Wide Web. L'indirizzo è:

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

È possibile inviare a TI domande relative all'assistenza o all'uso della TI-86. L'indirizzo di posta elettronica è:

**[ti-cares@ti.com](mailto:ti-cares@ti.com)**

#### **Assistenza rapida**

Texas Instruments offre anche un servizio di assistenza rapida. Contattare il Supporto clienti per ulteriori informazioni.

#### **Restituzione della TI-86 per un intervento di assistenza**

Durante il periodo di garanzia, una TI-86 difettosa verrà sostituita con lo stesso modello o un modello simile funzionante (a discrezione di TI) a seguito della restituzione della vostra calcolatrice al Servizio assistenza di Texas Instruments, porto affrancato.

### **Contattare il Supporto clienti prima di restituire la TI-86.**

Texas Instruments non si assume alcuna responsabilità in caso di perdita o danni durante la spedizione. Quale ulteriore garanzia per il cliente, si suggerisce di imballare accuratamente la TI-86 per la spedizione e assicurarla presso il corriere.

Accertarsi di accludere quanto segue alla vostra TI-86:

- ◆ Il vostro indirizzo completo e un recapito telefonico valido durante il giorno
- ◆ Ogni accessorio connesso al problema del prodotto
- ◆ Una nota in cui viene descritto il problema
- ◆ Una copia dello scontrino fiscale o fattura comprovante l'acquisto, necessari per determinare lo stato di garanzia del prodotto

Se si desiderano mantenere dati o programmi che sono memorizzati nella TI-86 in restituzione, è necessario creare e conservare copie di backup di tali dati su un'altra TI-86 o mediante TI-Graph Link. TI non manterrà dati o programmi memorizzati sui prodotti restituiti.

Per ulteriori informazioni o domande relative alla creazione di copie di backup o su come ottenere TI-Graph Link, chiamare il numero **1-800-TI-CARES**. Per domande o informazioni relative all'uso di TI-Graph Link, chiamare il numero 1-972-917-8324.

Spedire la TI-86 porto affrancato; le spedizioni contrassegno non verranno accettate.

### **Assistenza inclusa e assistenza esclusa dalla garanzia**

L'assistenza è gratuita per tutto il periodo in cui la TI-86 è coperta dalla garanzia.

Per ogni modello è stata stabilita una tariffa uniformata per gli interventi di assistenza non coperti da garanzia. Per ottenere informazioni relative alle tariffe per i singoli modelli, contattare il Supporto clienti **prima** di restituire il prodotto per l'intervento di assistenza. Mentre vengono fornite informazioni sulle tariffe, i prodotti in questione non possono restare presso il Servizio assistenza di TI.

## **Informazioni sul servizio di manutenzione e riparazione del prodotto TI e sulla garanzia**

### **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.



# Indice analitico

$\pi$ , 54; 65; 332; 355

$\bar{x}$  (menu STAT VARS), 216

$\bar{y}$  (menu STATS VAR), 216

[ $\pm$ ], tasto, 54

$\mu 0$ , 65

►Bin, 74; 420

►Cyl, 194; 421

►Dec, 421

→dim, 205; 317

→dimL, 318

►DMS, 421

f(x), 110

f(x) (menu GRAPH MATH),  
107

►Frac, 58; 421

►Hex, 74; 422

►Oct, 422

►Pol, 194; 422

►REAL, 176; 190; 200

►Rec, 78; 194; 423

►Sph, 194; 423

$\Delta Tbl$ , 127

$\sigma x$ , 216

$\Sigma x^2$ , 216

$\sigma y$ , 216

## A

abs, 55; 78; 195; 206; 303

Accensione della, 19

Addizione, +, 413

ALL, 48; 262

ALL-, 86

ALL+, 86

ALPHA, caratteri, 25

ALPHA, tasto, 24

ALPHA-lock, modalità, 24; 49

annullamento, 24

impostazione, 24

Analisi statistica, 210

risultati, 215

and, 76; 304

Angle, 78; 195; 206; 304

Angoli

espressi in gradi, 57

espressi in radianti, 57

angolo°, 57

angolo', 57

Angolo, valori, 39

Ans, 32; 33; 45; 305

Ans, area di memorizzazione,  
32

APD (Automatic Power  
Down), caratteristica di  
spegnimento automatico,  
19

ARC, 110; 305

ARC (menu GRAPH MATH),  
108

arc(), 60

Arcocoseno iperbolico, 57

Arcoseno iperbolico, 57

Arcotangente iperbolica, 57

Argomenti, 27; 28

Argomento di un numero  
complesso, 79

Asm, 305

AsmComp, 256; 306

Asmprgm, 256; 306

Assegnazione, =, 415

aug, 205; 306

aug(), 180

AXES, 153

Axes(), 307

AxesOff, 93; 307

AxesOn, 93; 307

Azzeramento dell'area di  
memorizzazione ENTRY,  
32

Azzeramento di voci del menu  
CUSTOM, 50

## B

b, 308

BASE A-F, menu, 73

BASE BIT, menu, 76

BASE BOOL, menu, 75

BASE CONV, menu, 74

Base numerica

binaria, 39

decimale, 39

esadecimale, 39

ottale, 39

Base numerica, assegnazioni,  
71

BASE TYPE, menu, 74

BASE, menu, 73

Basì numeriche, 71

domini, 72

esempio di conversione, 75

Batteria di backup, 18; 19  
 Batteria scarica, messaggio, 18; 20  
 Batterie, 18; 19; 20  
     installazione, 18  
     sostituzione, 18  
     tipo, 18  
 Batterie, comparto, 18; 19  
 BCKUP, 269  
 Bin, 39; 308  
 Boltzman, costante, 65  
 bound=[ -1E99,1E99], 231  
 bound=[ -1E99,1E99], 230  
 BOX, 235; 308  
 BOX (menu GRAPH ZOOM), 102; 104  
 Break (programma), 252  
 BREAK, menu, 29

## C

c, 65  
 CALC, menu, 60  
 Calcolatrice, 18  
 Calcolo  
     interruzione, 29  
 Calcolo di equazioni, 136; 146  
 Calcolo di una funzione in un punto x, 112

Cambiamento stato di  
     attivazione/disattivazione di grafici, 89  
 Campi, formati, 150  
 Campo delle direzioni, 150  
 Campo delle pendenze, 150  
 Campo non attivo, 150  
 Caratteri, 21  
     blu, 24  
     eliminazione, 25  
     funzione secondaria, 25  
     gialli, 23  
     immissione, 23  
 Caratteri alfabetici, 24  
 Caratteri esadecimali, menu, 73  
 Caratteri internazionali, 52  
 Caratteri, numero massimo, 25  
 Caratteristiche  
     di, 34  
 CAT, 48  
 CATALOG, 28; 42  
 Cavo di collegamento da unità a unità, 266  
     istruzioni di collegamento, 268

Cc, 65  
 Cerchi  
     disegno, 119  
 CHAR GREEK, voci del menu, 51  
 CHAR INTL, menu, 52  
 CHAR, menu, 51  
 CILCD, 309  
 CILCD (menu PRGM I/O), 245  
 CIRCL, 117; 119  
 Circl(), 309  
 CITbl (menu PRGM I/O), 244  
 CLDRW, 114; 117; 309  
 ClrEnt, 263; 309  
 CITbl, 128; 309  
 cnorm, 204; 310  
 Coefficienti di equazione  
     memorizzazione in una variabile, 237  
 Coefficienti di equazioni  
     polinomiali  
     memorizzazione in una variabile, 239  
 Collegamento, istruzioni, 268  
 Collegamento, opzioni, 266  
 Complementi di numeri  
     binari, 72

Concatenazione, +, 414  
 cond, 204; 205; 310  
 Conj, 78; 195; 206; 311  
 CONS, 48  
 CONS BLTIN, menu, 64  
 CONS EDIT, menu, 66  
 CONS, menu, 64  
 Constant Memory,  
     caratteristica di memoria costante, 19; 37  
 Contrasto  
     impostazione, 20  
 Contrasto del display  
     regolazione, 20  
 CONV, menu, 68  
 Conversione di un valore  
     espresso come tasso, 71  
 Conversione di unità di misura, 67  
 Conversione, istruzioni, 22  
 Conversioni  
     Eq►St, 257  
     St►Eq, 257  
 Coordinate vettoriali  
     cilindriche, 40  
 Coordinate vettoriali  
     rettangolari, 40

- Coordinate vettoriali sferiche, 40
- CoordOff, 92; 311
- CoordOn, 92; 311
- CoordOn, formato, 92
- Copia di valori di variabili, 46
- corr, 216
- cos, 54; 207; 312
- $\cos^{-1}$ , 54
- Coseno iperbolico, 57
- cosh, 57; 313
- $\cosh^{-1}$ , 313
- $\cosh^{-1}$ , 57
- Costante
- dei gas, 65
  - di Boltzman, 65
  - di Coulomb, 65
  - di gravitazione, 65
  - di Planck, 65
- Costanti
- definite dall'utente, 64
  - definizione, 64
  - di sistema, 64
  - immissione dei nomi, 27
- Costanti definite dall'utente, 48; 64; 66
- Costanti di sistema, 64
- menu, 64
- Coulomb, costante, 65
- CPLX, 48
- CPLX, menu, 78
- cross, 313
- cross(, 193
- cSum(, 180; 314
- Cursore, 19; 25
- a movimento libero, 99; 143; 163; 231
  - scorrimento, 100
  - spostamento, 26
  - trasformazione, 25
- Cursore a movimento libero, 92; 99; 163
- grafici parametrici, 143
  - grafici polari, 134
- Cursore ALPHA, 25
- Cursore di immissione, 24; 25
- Cursore di inserimento, 25
- annullamento, 25
- Cursore di scorrimento
- panoramica, 101
  - Quick Zoom, 101
  - sospendere e riprendere, 101
- spostamento, 100
- Cursore pieno, 25
- Cursore, posizione, 22; 24; 28
- Cursore, tasti di direzione, 26
- Curve
- disegno, 120
- CUSTOM, cella del menu, 50
- CUSTOM, menu, 49
- azzeramento di voci, 50
  - copia di voci in, 49
- CUSTOM, voci del menu, 49
- CylV, 40; 314
- D**
- d, 314
- Database grafici, 114
- richiamare, 84
- Database grafici, nomi, 48
- Dati
- esecuzione, 21
- Dati consecutivi, 29
- Dati multipli
- recupero, 32
- Dati precedenti
- riesecuzione, 21
- Dati statistici
- grafici, 217; 219
- immissione, 211
- Dati, risultato, 21
- Dato corrente, 21
- Dec, 39; 314. *vedere* Modalità
- decimale, impostazione
- Decimali, 22; 23
- Definizioni di grafici
- attivazione e
  - disattivazione, 219
  - impostazione, 219
- Degree, 39; 314
- Degree, modalità angolo, 83
- Degree, modalità numero
- complesso, 78
- DELc, 200
- DELET, 66
- DELf, 85
- DELi, 190
- DELr, 200
- Deltalst, 315
- Deltalst(, 180
- DelVar (menu PRGM CTL), 248
- DelVar(, 315
- der1(, 60; 315
- der2(, 60; 315
- Derivata numerica, 60

- 
- det, 204; 316
  - DFLTS, 262
  - DifEq, 39; 272; 316
  - DiffEq, 82
  - Differenziazione esatta, 40
  - Differenziazione numerica, 40
  - diffTol, 152
  - dim, 194; 205; 316
  - dimL, 179; 317
  - DirFld, 150; 318
  - Disegni
    - azzeramento, 114
    - cerchi, 119
    - funzione, retta tangente,
      - funzione inversa, 119
    - grafici di equazioni
      - differenziali, 164
    - grafici parametrici, 146
    - grafici polari, 136
    - punti, 122
    - punti, linee e curve a mano
      - libera, 120
    - rette, 117; 118
    - rette orizzontali o verticali,
      - 118
    - richiamare, 114
  - salvataggio, 114
    - segmenti di retta, 117
  - Disp, 318
  - Disp (menu PRGM I/O), 244
  - DispG, 319
  - Display, 19
  - DispT, 319
  - DIST, 110
  - DIST (menu GRAPH MATH),
    - 108
  - Diverso da
    - $\neq$ , 62
  - Diverso da,  $\neq$ , 416
  - Divisione, /, 413
  - Divisione, simbolo
    - sullo schermo della, 22
  - DMS, 57; 424
  - dot(, 193; 319
  - dr/d $\theta$ , 136
  - DRAW, 84
  - DRAW (menu GRAPH), 98
  - DrawDot, 93; 320
  - DrawF, 115; 119; 320
  - DrawLine, 93; 320
  - DrEqu(, 321
  - DrInv, 115; 119; 321
  - DS< (menu PRGM CTL), 248
  - DS<(, 322
  - DUPLICATE NAME, menu,
    - 274
  - dx/dt, 145
  - DxDer1, 40; 83; 322
  - DxNDer, 40; 83; 322
  - dy/dt, 145
  - dy/dx, 111; 145
  - dy/dx (menu GRAPH MATH),
    - 107
  - E**
    - e, 65; 322
    - e<sup>^</sup>, 410
    - ec, 65
    - Editor degli assi, 153
      - formati di campo, 154
    - Editor dei vettori, 188
    - Editor dei vettori, menu, 190
    - Editor del programma
      - menu e schermi, 249
    - Editor del risolutore
      - interattivo, 230
      - estremi, 231
    - Editor della finestra, 83
      - polare, 132
    - Editor delle condizioni
      - iniziali, 152
  - Editor delle equazioni, 82; 83;
    - 85; 88
    - immissione di una
      - funzione, 86
    - parametriche, 140
    - polari, 132
    - stili di grafico, 86
  - Editor delle equazioni
    - differenziali, 150
  - Editor delle equazioni, menu,
    - 85
  - Editor delle matrici, menu,
    - 200
  - Editor di immissione delle
    - equazioni, 229
  - Editor di impostazione della
    - tabella, 127
  - Editor di
    - interpolazione/estrapolazione, 59
  - Editor di lista, 175
    - eliminazione di liste, 178
  - Editor di liste, 34; 73
    - allegare formule, 183
    - formule allegate, 184
  - Editor di liste, menu, 34; 176
  - Editor di programma, 242

Editor di programma, menu, 243	calcolo, 136; 146	trasformazione in	Esecuzione di programmi, 250
Editor, indicatore di inserimento Name=, 43	immissione, 229	equazioni del primo ordine, 159	Espressione, 33
Editor, menu, 36	modifica, 232	uso di EVAL, 168	Espressioni, 21; 22; 23; 26; 28; 29; 54
eigVc, 204; 323	risoluzione, 233	Equazioni differenziali, grafici	calcolo, 32; 33
eigVl, 204; 323	Equazioni di variabili in una tabella, 128	visualizzazione, 155	immissione, 26
Elementi, 55; 56	Equazioni differenziali	Equazioni parametriche	immissione di una lista, 172
di matrice, 201; 202	definizione di grafici, 148	eliminazione, 141	
Elemento corrente, 42	disegno di soluzioni, 166	grafici, 140	
Else, 336	editor, 150	selezione e deselezione, 141	uso di un numero complesso, 78
Else (menu PRGM CTL), 247	editor delle condizioni iniziali, 152	Equazioni polari	uso di vettori, 192
End, 323; 329; 336	grafici, 148; 154; 156; 158; 159	scorrimiento, 134	uso in matrici, 202
End (menu PRGM CTL), 247		Equazioni, memorizzazione automatica per la regressione, 214	Espressioni non calcolate memorizzazione, 45
Eng, 38; 324	impostazione degli assi, 153	Errore di sintassi, 30	EStep, 152
ENTRY, 21	impostazione del formato di grafico, 149	Errore, condizione, 19	Estremi, 231
memorizzazione in, 32	impostazione della modalità grafica, 148	Errore, messaggio, 30	Euler, 149; 324
ENTRY, area di memorizzazione, 31; 32	modalità grafica, 163	Errore, tipo, 30	Euler, metodo, 149
EqSt, 257	Q'n variabili di equazione, 151	Errori, 19; 30	eval, 58; 84; 112; 136; 146; 168; 324
EqStC, 324	risoluzione, 156	correzione, 30	EVAL (menu GRAPH), 99
eqn, 60	tracciamento, 163	da formule allegate, 185	evalF(, 60; 324
eqn, variabile, 229; 232		individuazione, 30	e <sup>x</sup> , 54
EQU, 48		Errori, menu, 34	EXIT, 275
Equazione di regressione, memorizzazione automatica, 214			exp, 60
Equazioni			exp=espressione, 230

exp=variabileEquazione, 230  
EXPLR, 166  
Exponent E, 322  
ExpR, 212; 325

## F

Fattoriale, 56  
Fattoriale, !, 407  
fcstx, 326  
fcsty, 326  
Fill, 205  
Fill(, 180; 194; 326  
Fix, 327  
FldOff, 150; 327  
fldPic, 154  
Float, 38; 327  
FMAX, 108  
FMAX (menu GRAPH MATH),  
107  
fMax(, 60; 327  
FMIN, 108  
FMIN (menu GRAPH MATH),  
107  
fMin(, 60; 328  
fnInt(, 60; 328  
FnOff, 328  
FnOn, 328  
For(, 329

For( (menu PRGM CTL), 247  
Form(, 181; 329  
Forma polare, 77  
Forma rettangolare, 77  
Formati di grafico  
impostazione, 92  
FORMT, 84  
Formule  
allegare, 183  
allegare a nomi di liste,  
182  
distacco, 186  
Formule allegate  
esecuzione, 184  
risoluzione di errori, 185  
fPart, 55; 196; 208; 330  
Frazioni, 22  
fStat, 211  
Func, 39; 82; 272; 330  
Funzione  
immissione nell'editor  
delle equazioni, 86  
Funzione inversa  
disegno, 119  
Funzioni, 27; 28  
calcolo, 112  
disegno, 119

eliminazione, 85  
immissione, 28  
immissione nell'editor  
delle equazioni, 86; 87  
nell'editor delle equazioni,  
85  
tastiera, 54  
uso con liste, 181  
Funzioni di calcolo, 60  
Funzioni matematiche, 54  
uso con liste, 181  
Funzioni parametriche  
scorrimento, 143  
Funzioni relazionali, 61; 62

## G

g, 65  
Gas, costante, 65  
Gc, 65  
gcd, 58  
gcd(, 330  
GDB, 48  
GDB, variabile, 114  
Get(, 330  
getKey, 331  
getKey (menu PRGM I/O), 245;  
246

GOTO, 29; 30; 331  
Goto (menu PRGM CTL), 248;  
254  
gradi'minuti'secondi', 57  
Gradi, °, 407  
Gradi/minuti/secondi,  
formato, 57  
Grafici  
arresto definitivo, 94  
definizione, 82  
equazioni differenziali, 154  
esplorazione, 99  
insieme di curve, 95  
interruzione temporanea,  
94  
modifica, 94  
ombreggiatura, 116  
polari, 131  
visualizzazione, 93  
Grafici di dati statistici, 217  
Grafici di equazioni  
differenziali, 39; 82  
disegno, 164  
Grafici di funzioni, 39; 81; 82  
Grafici parametrici, 39; 82

- cursore a movimento  
     libero, 143  
 definizione, 140  
 disegno, 146  
 editor delle equazioni, 140  
 finestra, 142  
 formato di grafico, 142  
 scorrimento, 143  
 stile di grafico predefinito,  
     141  
 strumenti grafici, 143  
 visualizzazione, 142  
 zoom, 144  
 Grafici polari, 39; 82  
     cursore a movimento  
         libero, 134  
     cursore di scorrimento,  
         134  
     definizione, 131  
     disegno, 136  
     editor della finestra, 132  
     editor delle equazioni, 132  
     formato di grafico, 133  
     scorrimento, 134  
     stile di grafico predefinito,  
         132  
     strumenti grafici, 134  
     visualizzazione, 133  
     zoom, 135  
 Grafici, accuratezza, 99  
 Grafici, formato  
     equazioni differenziali, 149  
     grafici parametrici, 142  
 Grafico  
     interruzione, 29  
 Grafico in forma polare, 92  
 Grafico in forma rettangolare,  
     92  
 Grafico, formato  
     grafici polari, 133  
 Grafico, stili, 87; 88  
     impostazione, 88  
 GRAPH, 84  
 GRAPH (menu del risolutore),  
     232  
 GRAPH DRAW, menu, 84;  
     115; 136; 164  
 GRAPH LINK, 267  
 GRAPH MATH, menu, 84;  
     107; 136; 145  
 GRAPH MATH, operazioni  
     effetti di altre  
         impostazioni, 108  
     uso di  $\int f(x)$ , DIST o ARC,  
         110  
     uso di  $dy/dx$  o TANLN, 111  
     uso di ISECT, 111  
     uso di ROOT, FMIN, FMAX  
         o INFLC, 108  
     uso di YICPT, 112  
 GRAPH ZOOM, menu, 84; 102  
 GRAPH, menu, 30; 34; 83; 98;  
     131; 140; 149  
 Gravitazione, costante, 65  
 GridOff, 93; 331  
 GridOn, 93; 332  
 Griglia, punti, 93  
 GrStl (menu PRGM CTL), 249  
 GrStlG, 332  
  
**H**  
 h, 65  
 Hex, 39; 333  
 Hex, modalità, 72  
 Hist, 334  
 HORIZ, 117; 118; 334  
  
**I**  
 IAsk, 335  
 IAuto, 335  
 ident, 205; 335  
 If, 335; 336  
 If (menu PRGM CTL), 247  
 Imag, 78; 195; 206; 336  
 Immagini  
     richiamare, 114  
     salvataggio, 114  
 Immagini, nomi, 48  
 Immissione, cursore, 20  
 Immissioni precedenti  
     recupero, 31  
     riutilizzo, 31  
 Impostazione della modalità  
     grafica polare, 131  
 Impostazione dello stile di  
     grafico, 88  
 Impostazione di formati di  
     grafico, 92  
 Indicatore di inserimento, 25  
     Eval x=, 84  
     Name=, 24; 43  
     Rcl, 47  
 Indicatore di occupato, 29  
 Indicatore di pausa, 29  
 INFLC, 108

- 
- INFLC (menu GRAPH MATH), 108
- INITC, 152
- InpSt, 337
- InpSt (menu PRGM I/O), 245
- Input, 338
- Input (menu PRGM I/O), 244
- Input CBLGET, 244
- INSc, 200
- INSf, 85
- INSi, 190
- Insieme di curve  
     nei grafici parametrici, 143  
     nei grafici polari, 135  
     tracciamento del grafico, 95
- INSr, 200
- Installazione delle batterie, 18
- Int, 55; 196; 208; 339
- inter(, 339
- Interi binari, 308
- Interi esadecimali, 332
- Interi ottali, 355
- Internet  
     scaricare programmi, 267
- Intero casuale, 56
- Intero minore di o uguale a, 55
- Interruzione di programmi, 252
- Interruzione di un calcolo, 29
- Interruzione di un grafico, 29; 30
- Inverso  
     <sup>-1</sup>, 54
- Inverso, <sup>-1</sup>, 406
- IPart, 55; 196; 208; 340
- IS> (menu PRGM CTL), 248
- IS>(, 340
- ISECT, 111
- ISECT (menu GRAPH MATH), 108
- Istruzioni, 28  
     esecuzione, 21  
     immissione, 28
- Istruzioni di collegamento, 268
- Istruzioni, nomi, 28
- K**
- k, 65
- L**
- LabelOff, 93; 340
- LabelOn, 93; 341
- Lbl, 341
- Lbl (menu PRGM CTL), 248; 254
- lcm, 58
- lcm(, 341
- LCust(, 342
- LCust( (menu PRGM CTL), 249
- LgstR, 212; 216; 343; 344
- li>vc, 180; 194; 346
- LINE, 117
- Line(, 344
- Linee  
     disegno, 120
- LINK SEND, menu, 269
- LINK SEND85, menu, 273
- LINK TRANSMISSION  
     ERROR, 274
- LINK, menu, 268
- LinR, 212; 345
- LIST, 48
- LIST NAMES, menu, 171
- LIST OPS, menu, 179
- LIST, menu, 171
- Lista di coefficienti, 58
- Lista, { }, 419
- Liste, 32; 55; 56; 58
- allegare formule, 182
- come argomento, 181
- con formule allegate, 186
- confronto, 183
- creazione, 176
- distacco di formule, 186
- eliminazione dall'editor di  
     liste, 178
- eliminazione di elementi,  
     178
- formule allegate, 185
- immissione in  
     un'espressione, 172
- inserimento, 177
- memorizzazione, 173
- modifica di elementi, 186
- usi, 170
- visualizzazione di elementi  
     di lista, 173
- Liste allegate, 183
- Liste con formule allegate  
     modifica di elementi, 186
- Liste, elementi  
     complessi, 175  
     eliminazione, 178



memorizzazione di un  
valore in, 174  
modifica, 177  
visualizzazione, 174; 177

Liste, nomi, 48

ln, 54; 346

lngh, 257; 346

LnR, 212; 347

log, 54; 348

logaritmo naturale, 54; 65

LU(, 204; 348

Lunghezza di un arco, 60

## M

Macintosh

collegamento a, 267

Maggiore di

>, 61

Maggiore di o uguale a,  $\geq$ , 419

Maggiore di, >, 417

Maggiore o uguale a

$\geq$ , 62

MATH, 84

MATH (menu GRAPH), 98

MATH ANGLE, menu, 57

MATH HYP, menu, 57

MATH MISC, menu, 58

MATH NUM, menu, 34; 55

MATH PROB, menu, 56

MATH, menu, 34; 55

Matrice, [ ], 419

Matrici, 32

con funzioni matematiche,  
207

creazione, 199; 200

definizione, 198

dimensione, 202

elementi, 202

modifica, 202

modifica mediante **STO►**,  
203

uso di funzioni

matematiche, 207

uso in espressioni, 202

visualizzazione di elementi,  
righe, sottomatrici, 201

Matrici complesse, 201

Matrici, nomi, 48

MATRIX, 48

MATRIX NAMES, menu, 198

MATRIX OPS, menu, 205

MATRIX, menu, 198

max(, 55; 179; 349

maxX, 216

maxY, 216

MBox, 349

Me, 65

Med, 216

MEM, 262

MEM DELET, menu, 261

MEM FREE, 260

MEM RESET, menu, 262

MEM, menu, 32; 260

Memoria, 18; 25; 31; 32; 252

disponibile, 260

eliminazione di elementi,  
261

ripristino, 262

Memoria, backup

avvertenza sulla

sovrascrittura, 270

avvio, 269

Memoria, contenuto, 19

Memorizza in variabile,  $\rightarrow$ , 420

Memorizzazione, 21

Memorizzazione di  
coefficienti di equazioni,  
237

Memorizzazione di dati, 43

Memorizzazione di risultati di  
equazioni, 237

Memorizzazione di stringhe,  
256; 257

Memorizzazione di  
visualizzazioni di grafici,  
114

Memorizzazione, simbolo, 24

Menu

di, 34

GRAPH, 83

selezione di voci, 35

tasti, 35

uscita (eliminazione), 37

visualizzazione, 34

Menu dell'editor di liste, ", 176

Menu inferiore, 36

Menu superiore, 36

selezione di una voce, 36

Menu(, 350

Menu( (menu PRGM CTL),  
247

Metodo di risoluzione,  
formato, 149

min(, 55; 179; 350

Minimo comune multiplo, 58

Minore di

- $<$ , 61  
 Minore di o uguale a,  $\leq$ , 418  
 Minore di,  $<$ , 417  
 Minore o uguale a  
      $\leq$ , 62  
 minX, 216  
 minY, 216  
 Mn, 65  
 mod(, 56; 351  
 Modalità angolo, 39  
 Modalità base numerica, 39  
 Modalità coordinate vettoriali,  
     40  
 Modalità decimale  
     a virgola fissa, 38  
     a virgola mobile, 38  
 Modalità decimale,  
     impostazione, 38; 72  
 Modalità decimali, 38  
 Modalità di notazione, 38  
     ordinaria, 38  
     scientifica, 38  
     tecnica, 38  
 Modalità differenziazione, 40  
 Modalità grafica, 82  
     equazioni differenziali, 163  
     impostazione, 82  
     parametrica, 140  
     polare, 131  
 Modalità grafiche, 39  
 Modalità non decimali, 39  
 Modalità numero complesso,  
     39  
     in forma polare, 39  
     in forma rettangolare, 39  
 Modalità numero complesso  
     polare, 365  
 Modalità, impostazione  
     corrente  
     ignorare, 57  
 Modalità, impostazioni, 21;  
     23; 78  
     base numerica, 71  
     cambiamento, 38  
     visualizzazione, 37  
 Modelli di regressione, 214  
 Modifica delle impostazioni  
     della, 43  
 Modifica di equazioni, 232  
 Modulo, 56  
 Moltiplicazione, \*, 412  
 Mp, 65  
 mRAdd, 206  
 mRAdd(, 351  
 multR, 205  
 multR(, 351  
**N**  
 n (menu STATS VAR), 216  
 Na, 65  
 nCr, 56; 351; 352  
 nDer(, 60; 352  
 Negazione, 22  
 Negazione, simbolo, 22  
 NEXT, 66  
 norm, 193; 204; 352  
 Normal, 38; 353  
 not, 76; 354  
 not, funzione, 72  
 Notazione dei risultati  
     visualizzati, 23  
 Notazione scientifica, 22  
 Notazione tecnica, 22; 23  
 Notazione tecnica, numeri  
     espressi in, 23  
 nPr, 56; 354  
 Numeri  
     immissione, 22  
 Numeri binari  
     domini, 72  
 Numeri complessi, 32; 77  
     come elementi di liste, 175  
     immissione, 23  
     nei risultati, 78  
     separatore, 77  
     uso in un'espressione, 78  
 Numeri complessi in forma  
     polare, 23; 77  
 Numeri complessi in forma  
     rettangolare, 23; 77  
 Numeri complessi, menu, 78  
 Numeri decimali, 314  
 Numeri esadecimali  
     domini, 72  
     immissione, 73  
 Numeri negativi  
     immissione, 22  
 Numeri ottali  
     domini, 72  
 Numeri reali, 32  
 Numero casuale, 56  
 Numero di Avogadro, 65  
**O**  
 Oct, 39; 355  
 Ombreggiatura  
     motivo, 116  
     risoluzione, 116  
 Ombreggiatura di grafici, 116

Ombreggiatura, motivi, 89  
 OneVa, 212; 213  
 OneVar, 355  
 Operatori  
     immissione, 28  
 Operatori booleani, 304; 354;  
     356; 397  
 Operatori booleani, menu, 75  
 Operazioni  
     funzione secondaria, 25  
 or, 76; 356  
 Ordine di calcolo della, 62; 68  
 Ottali, 39  
 Outpt (menu PRGM I/O), 245  
 Outpt(, 356  
 OVERW, 275

## P

P2Reg, 212; 357; 358  
 P3Reg, 213; 359; 360  
 P4Reg, 213; 361; 362  
 Panoramica, 101  
 Par, 82  
 Param, 39; 272; 362  
 Parentesi, 22; 28; 62; 67  
 Parte frazionaria, 55  
 Parte immaginaria di un  
     numero complesso, 79

Parte intera, 55  
 Parte reale di un numero  
     complesso, 79  
 Pausa, 29  
 Pause, 362  
 Pause (menu PRGM CTL),  
     248  
 PC  
     collegamento a, 267  
 PEN, 117  
 Percento, %, 408  
 Permutazioni di elementi, 56  
 pEval, 58  
 pEval(, 363  
 Pi greco, 65  
 PIC, 48  
 PIC, variabile  
     immissione, 84  
     memorizzazione di grafici,  
         114  
 Planck, costante, 65  
 PLOff, 218; 363  
 PLOn, 218; 363  
 PLOT1, 218  
 Plot1(, 364  
 PLOT2, 218  
 PLOT3, 218

Pol, 39; 78; 82; 272; 365  
 PolarC, 39; 365  
 Polare complesso,  $\angle$ , 420  
 PolarGC, 92; 365  
 poly, 365  
 Potenza di 10, 38  
      $10^{\wedge}$ , 54; 411  
 Potenza di 10, esponente, 23  
 Potenza,  $\wedge$ , 409  
 PRegC, 216  
 PREV, 66  
 PRGM, 48  
 PRGM CTL, menu, 246  
 PRGM I/O, menu, 243  
 PRGM, menu, 242  
 Primo elemento  
     Ans, 33  
 prod, 58; 180; 365  
 Programma, flusso, 62  
 Programmazione  
     codici di tasto, 246  
     copia di programmi, 254  
     definizione, 242  
     eliminazione di  
         programmi, 252  
     esecuzione di programmi,  
         250

immissione di righe di  
     comando, 249  
 interruzione di programmi,  
     252  
 modifica di programmi,  
     252  
 procedure iniziali, 242  
 richiamare un programma,  
     253  
 uso di variabili, 255  
 Programmi  
     copia, 254  
     creazione, 242  
     eliminazione, 252  
     interruzione, 252  
     linguaggio assembly, 255  
     modifica, 252  
     richiamare un programma,  
         253  
 Programmi in linguaggio  
     assembly, 255  
 Programmi, nomi, 48  
 Prompt, 365  
     Name=, 84  
 Prompt (menu PRGM I/O),  
     244

PTCHG, 117

PtChg(, 366

PTOFF, 117

PtOff(, 366

PTON, 117

PtOn(, 366

Punti

attivazione e

disattivazione, 122

disegno, 122

Punti a mano libera

disegno, 120

PwrR, 212; 367

PxChg(, 115; 368

PxOff(, 115; 368

PxOn(, 115; 368

PxTest(, 115; 368

## Q

Q'n variabili di equazione, 151

Qrtl1, 216

Qrtl3, 216

Quadrato, 2, 408

Quick Zoom, 101

nei grafici parametrici, 143

nei grafici polari, 135

## R

rAdd, 205

rAdd(, 368

Radian, 39; 369

Radian, modalità angolo, 83

Radian, modalità numero

complesso, 78

Radiani,  $r$ , 407

Radice quadrata,  $\sqrt{\phantom{x}}$ , 411

Radice,  $\sqrt{\phantom{x}}$ , 410

Radici di equazioni

polinomiali

memorizzazione in una

variabile, 239

rand, 56; 369

randBi, 56

randBin(, 369

randIn, 56

randInt(, 369

randM, 206

randM(, 370

randN, 56

randNorm(, 370

Rappresentazioni di grafici

cambiamento stato di

attivazione/disattivazione

e, 89

Rc, 65

RCGDB, 84; 114; 370

RCGDB (menu GRAPH), 98

RCGDB, menu, 84

RCPIC, 84; 114; 371

RCPIC, menu, 84

REAL, 48; 195; 206; 371

RectC, 39; 371

RectGC, 92; 371

RectV, 40; 371

RECV (menu LINK SND85),

273

RECV (menu LINK), 268

ref, 205; 372

RENAM, 275

Repeat, 372

Repeat (menu PRGM CTL),

247

Retta tangente

disegno, 119

Return, 372

Return (menu PRGM CTL),

248

Ricezione di dati trasmessi,

274

Richiamare un valore di

variabile, 47

Richiamare valori di variabili,  
21

Ridefinizione di costanti  
definite dall'utente, 66

Righe

di matrice, 201; 202

Righe di comando, 249

Ripristino della memoria, 262

Risolutore di equazioni, 45;

228

grafico, 234

strumenti grafici, 235

Risolutore di equazioni

polinomiali, 238

Risolutore di sistemi, 236

Risolutore, grafico, 234

Risolutore, menu, 232

risoluzione dei pixel

per i grafici di funzione, 90

Risoluzione di equazioni

differenziali, 156

Risoluzione rispetto alla

variabile incognita, 233

Risposta

memorizzazione in una

variabile, 45

Risposte

- visualizzazione, 21  
 Risultati, 22; 27  
   visualizzazione, 21  
 Risultati di equazioni  
   memorizzazione in una  
     variabile, 237  
 Risultato dell'ultima  
   espressione, 29  
 RK, 149; 373  
 RK, metodo, 149  
 rnorm, 204; 373  
 ROOT, 108  
 ROOT (menu GRAPH MATH),  
   107  
 RotL, 76; 374  
 RotR, 76; 375  
 round, 55  
 round(, 196; 375  
 rref, 205; 376  
 rSwap, 205  
 rSwap(, 376  
**S**  
 Scatter, 377  
 Schermo dei formati di  
   grafico, 84  
 Schermo grafico, 84  
   impostazione di variabili di  
     finestra, 90  
 Schermo grafico, dimensioni,  
   83  
 Schermo principale, 19; 20;  
   25; 26; 29; 30  
   visualizzazione di dati e  
     risultati, 21  
 Schermo vuoto, 20  
 Sci, 38; 377  
 Scorrimento, 21  
 Scorrimento, cursore, 84; 100;  
   163  
   nei grafici parametrici, 143  
   nei grafici polari, 134  
   spostamento, 144  
 Segno di omissione in righe di  
   matrice, 199  
 SELECT, 126  
 SELECT, 86  
 Select(, 181; 378  
 SEND (menu LINK), 268  
 Send (menu PRGM I/O), 245  
 SEND WIND, schermo, 272  
 Send(, 378  
 Seno iperbolico, 57  
 Separatore, 77  
 Separatore decimale, 38  
 seq, 58  
 seq(, 180; 379  
 SeqG, 93; 379  
 Serie di istruzioni  
   visualizzazione, 21  
 SetLE, 178  
 SetLEdit, 181; 379  
 Shade(, 115; 380  
 ShftL, 76; 381  
 ShftR, 76; 382  
 ShwSt, 382  
 sign, 55; 382  
 Simbolo della funzione della,  
   44  
 SimulG, 93; 383  
 SIMULT ENTRY, menu, 236  
 SIMULT RESULT, menu, 237  
 simult(, 383  
 simult( (menu CATALOG),  
   238  
 SIMULT, schermo del numero  
   di equazioni, 236  
 sin, 54; 207; 383  
 sin<sup>-1</sup>, 54; 384  
 sinh, 57; 384  
 sinh<sup>-1</sup>, 385  
 sinh<sup>-1</sup>, 57  
 SinR, 212; 216; 386; 387  
 Sintassi delle funzioni, 27  
 Sintassi delle istruzioni, 27  
 Sistema di calcolo delle  
   equazioni (EOS), regole,  
   22  
 SKIP, 275  
 SlpFld, 150; 387  
 Smart Graph, 96  
   e gli strumenti grafici, 113  
   in GRAPH MATH, 107  
   nello zoom di grafici, 105  
 SND85 (menu LINK), 268  
 Soluzioni  
   disegno, 166  
 SOLVE, 231  
 Solver(, 387  
 Somma degli elementi di una  
   lista, 58  
 sortA, 179; 388  
 sortD, 179; 388  
 Sortx(, 180; 388  
 Sorty(, 389  
 Sostituzione delle batterie, 18  
 Sottomatrici  
   visualizzazione, 201; 202  
 Sottrazione, -, 414

- Spegnimento della, 19  
 SphereV, 40; 389  
 StEq, 257  
 StEq(, 391  
 STAT, 48  
 STAT PLOT, menu, 218  
 STAT PLOT, schermo di stato, 218  
 STAT VARS, menu, 215  
 STGDB, 84; 389  
 STGDB (menu GRAPH), 98  
 STGDB, menu, 84  
 STOA, 237  
 STOb, 237  
 Stop, 390  
 Stop (menu PRGM CTL), 248  
 STOX, 237  
 STPIC, 84; 390  
 STPIC (menu GRAPH), 99  
 STPIC, menu, 84  
 StReg, 213  
 StReg(, 390  
 Stringa  
   ", 257  
 Stringa, ", 414  
 Stringhe, 32  
   creazione, 256  
   definizione, 256  
   memorizzazione, 256; 257  
 STRNG, 48  
 STRNG, menu, 257  
 Strumenti di disegno, 113  
 Strumenti grafici  
   grafici polari, 134  
   nei grafici di equazioni differenziali, 163  
   nei grafici parametrici, 143  
   nel risolutore di equazioni, 235  
 STYLE, 86  
 sub(, 257; 391  
 Subroutine, 253  
 sum, 58; 179; 391  
 Sx, 216
- T**  
 Tabella, menu, 126  
 Tabelle, 124  
   azzeramento, 128  
   editor di impostazione, 127  
   esplorazione, 125  
   impostazione, 127  
   visualizzazione, 124  
 TABLE, menu, 124  
 tan, 54; 392  
 tan<sup>-1</sup>, 54; 392  
 Tangente iperbolica, 57  
 tanh, 57; 392  
 tanh<sup>-1</sup>, 393  
 tanh<sup>-1</sup>, 57  
 TANLN, 111; 119  
 TANLN (menu GRAPH MATH), 108  
 TanLn(, 115; 393  
 Tasti, 54  
   2nd, 23  
   ALPHA, 24  
   funzione primaria, 22; 23; 24  
   voci di menu, 35  
 Tasti, diagrammi dei codici, 246  
 Tastiera  
   di, 34  
 TBLST, 126; 127  
 TEST, menu, 61  
 TEXT, 117  
 Text(, 394  
 Then, 336  
 Then (menu PRGM CTL), 247  
 TI-GRAPH LINK, 267  
 Tipi di dati, schermo di selezione, 47  
 Tipo di base, simbolo, 74  
 tMax, 142; 152  
 tMin, 142; 152  
 tPlot, 152  
 Tracciamento sequenziale, 93  
 Tracciamento simultaneo, 93  
 TRACE, 84; 394  
 TRACE (menu del risolutore), 235  
 TRACE (menu GRAPH), 98  
 Trasmissione di dati, 266  
   DifEq, 272  
   Func, 272  
   Param, 272  
   Pol, 272  
   ZRCL, 272  
 Trasmissione  
   duplicazione su vari dispositivi, 275  
 Trasmissione di dati, 274  
   condizioni di errore, 275  
   memoria insufficiente, 276  
   selezione di variabili, 270  
 Trasposto, <sup>T</sup>, 409  
 tStep, 142; 152; 155

TwoVa, 212

TwoVar, 395

**U**

u, 65

Uguale a, ==, 416

Uguale, =, 415

Ultima immissione, 29

Ultima risposta, 31; 32

Ultimo dato, 31

Unità di misura

conversione, 67

unitV, 193; 395

**V**

Valore assoluto, 55

Valore di un polinomio, 58

Valore stimato

nell'editor del risolutore

interattivo, 231

valore-base, 56

Valori, 22; 27; 32

Valori complessi, 54

Variabile di equazione, 45

Variabile incognita

risoluzione rispetto a, 233

Variabile x, 85

Variabile y, 85

Variabili, 24

classificazione come tipi di

dati, 47

eliminazione, 50

memorizzazione di risultati

in, 33

sullo schermo delle tabelle,

125

Variabili di equazione, 45; 48;

87

Variabili di finestra, 48; 91

 $\Delta x$  e  $\Delta y$ , 91

modifica, 91

schermo grafico, 90

Variabili di finestra di zoom

memorizzare e richiamare,

106

Variabili di numero

complesso, 48

Variabili di numero reale, 48

Variabili di sistema, 44; 50;

154

Variabili di sistema, nomi, 43

Variabili di stringa, 48

Variabili statistiche, 48

Variabili, nomi, 49

creazione, 43

maiuscoli e minuscoli, 44

Variabili, valori, 46

VARS CPLX, schermo, 78

VARS EQU, menu, 229

vctli, 180; 195; 396

VECTR, 48

VECTR CPLX, menu, 195

VECTR MATH, menu, 193

VECTR NAMES, menu, 189

VECTR OPS, menu, 194

VECTR, menu, 189

VERT, 117; 118; 396

Vettore, [ ], 420

Vettori, 32

complessi, 191; 201

con funzioni matematiche,

196

creazione, 191

definizione, 188

forme, 188

modifica di dimensioni ed

elementi, 192

operazioni, 194

uso in espressioni, 192

visualizzazione, 191

Vettori, nomi, 48

Visualizzazione di un menu,

34

Voci dei menu, 34

**W**

While, 396

While (menu PRGM CTL), 247

WIND, 48; 83; 151; 272

WIND (menu del risolutore),

232

**X**

x, variabile, 85

XMIT, 269; 274

Xor, 76; 397

xRes, 90

xScl, 90

xStat, 211

xyline, 397

**Y**

y(x)=, 83

y, variabile, 85

YICPT, 112

YICPT (menu GRAPH MATH),

108

yScl, 90

yStat, 211

**Z**

- ZData, 398
- ZDATA (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZDecm, 399
- ZDECM (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZFACT, 235
- ZFACT (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZFIT, 144; 400
- ZFIT (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZIN, 235; 401
- ZIN (menu GRAPH ZOOM), 102
- ZInt, 401
- ZINT (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZOOM, 84
  - grafici parametrici, 144
  - grafici polari, 135
- ZOOM (menu GRAPH), 98
- Zoom di grafici
  - definizione dello schermo, 102
  - impostazione di fattori di zoom, 104
  - ingrandimento, 102; 105
  - riduzione, 102; 103; 105
  - Smart Graph, 105
- ZOOM, menu del risolutore, 235
- ZOOM, operazioni, 166
- ZOOMX (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZOOMY (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZOUT, 235; 402
- ZOUT (menu GRAPH ZOOM), 102
- ZPrev, 402
- ZPREV (menu GRAPH ZOOM), 102
- ZRCL, 272; 403
- ZRCL (menu GRAPH ZOOM), 103; 106
- ZSqr, 404
- ZSQR (menu GRAPH ZOOM), 103
- ZSTD, 235; 405
- ZSTD (menu GRAPH ZOOM), 102
- ZSTO (menu GRAPH ZOOM), 103; 106
- ZTrig, 406
- ZTRIG (menu GRAPH ZOOM), 103