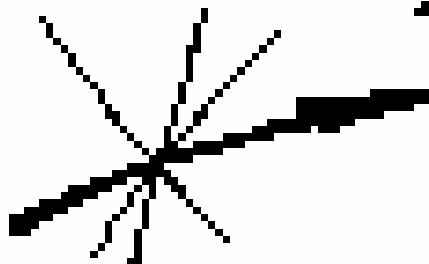


ESEMPI DIDATTICI CON CABRI® Jr.

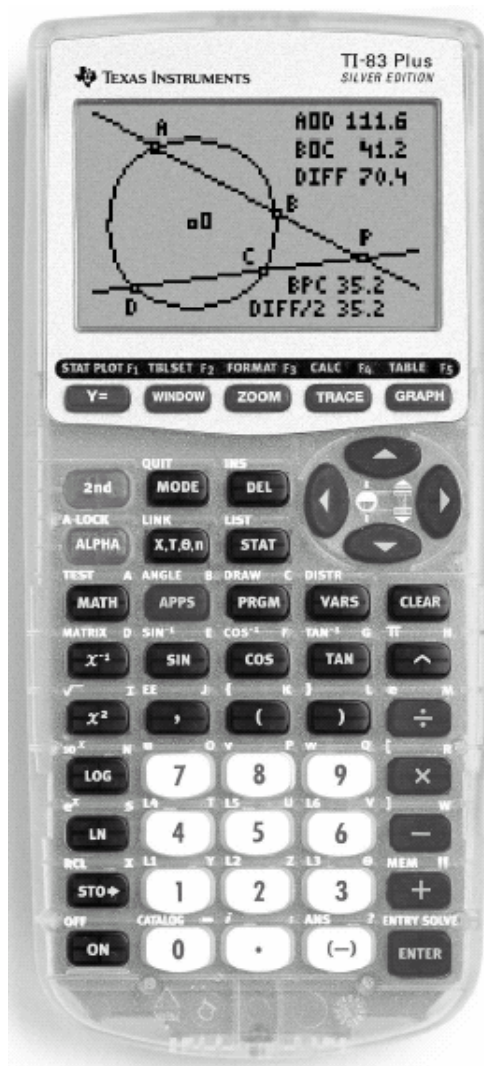
A cura di
P. Accomazzo
C. Dané
N. Nolli

Cabri Junior



© CabriLog
1.03 www.cabri.com

I tasti utilizzati con Cabri® Jr.



- [Y=] Apre il menu **File** (F1).
- [WINDOW] Apre il menu **Creazioni** (F2).
- [ZOOM] Apre il menu **Costruzioni** (F3).
- [TRACE] Apre il menu **Trasformazioni** (F4).
- [GRAPH] Apre il menu **Mostra e Misura** (F5).
- ▲ ▼ Muovono il cursore sullo schermo o tra i menu.
- ◀ ▶
- [2ND] Salta tra due diverse opzioni.
- [DEL] Cancella l'oggetto selezionato e quelli dipendenti da esso.
- [CLEAR] Chiude il menu attivo.
- [ALPHA] Attiva il trascinamento.
- [ENTER] Conferma la scelta di un'opzione, seleziona un oggetto, fissa un punto in una posizione dello schermo.

Gli esempi proposti in questo quaderno sono stati svolti con l'uso della TI-83 Plus/TI-83 Plus Silver Edition ma sono ugualmente realizzabili sulle nuove TI-84 Plus e TI-84 Plus Silver Edition

Indice

Introduzione	Pag. 5
1. Primo approccio a Cabri® Jr.	Pag. 7
2. Disegnare un quadrato o costruire un quadrato: c'è differenza?	Pag. 9
3. Giochiamo con i parallelogrammi	Pag. 16
4. Altezza e mediana di un triangolo	Pag. 21
5. La misura in Cabri® Jr.: un problema che diventa un'opportunità	Pag. 24
6. Il compasso rigido di Cabri® Jr.....	Pag. 29
7. Omotetie e altre trasformazioni	Pag. 32
8. Punti e rette nel piano cartesiano	Pag. 37
9. Luoghi geometrici di punti	Pag. 40
I menu di Cabri® Jr.	Pag. 46
Alcuni cursori di Cabri® Jr.....	Pag. 47
Per approfondire	Pag. 48

Introduzione

Cabri® Jr. è una versione del ben noto software di geometria dinamica che può essere caricato sulle calcolatrici grafiche della famiglia TI-83 Plus e TI-84 Plus.

La sua implementazione in una calcolatrice rende Cabri facilmente disponibile sia per attività didattiche da svolgere in classe, individualmente o in gruppo, sia per lo studio e la riflessione individuale nei compiti a casa e costituisce una buona integrazione – se non un’alternativa – all’uso di Cabri II per computer.

Le immagini ottenute sullo schermo di una calcolatrice sono palesemente più povere rispetto a quelle ottenute con un PC a causa della risoluzione molto inferiore, ma le principali potenzialità operative del programma sono sostanzialmente le stesse. Ciò che si perde in precisione dell’immagine è ampiamente compensato dal fatto che Cabri è così disponibile in ogni momento e in ogni luogo, senza vincoli di disponibilità del laboratorio, di impianti a norma, di orario: con le calcolatrici non è la classe che va in laboratorio, è il laboratorio che entra nell’aula.

Sarà possibile all’insegnante, con un apposito accessorio e una lavagna luminosa, proiettare in aula lo schermo della sua calcolatrice.

Questo Quaderno raccoglie alcune esercitazioni semplici, ma didatticamente non banali, che possono essere proposte in classe e nasce da una lunga esperienza degli Autori nell’uso in classe di Cabri (nelle sue varie versioni).

Le esercitazioni partono dal presupposto che chi legge non conosca la calcolatrice grafica né il software Cabri® Jr.; per questo motivo nelle prime schede di lavoro le istruzioni sono molto dettagliate. A mano a mano che si procede, si darà per scontato che si sappia come costruire gli oggetti di base o effettuare il trascinamento.

Le immagini riportate nella parte destra delle pagine corrispondono alle azioni indicate nella parte sinistra.

I tasti della calcolatrice da premere sono individuati da parentesi quadre.

Le voci dei menu di Cabri® Jr. sono evidenziate dall'uso del **Grassetto**.

- Il quadratino nero individua le azioni da effettuare.
- ▷ Il triangolino bianco individua i quesiti posti a chi legge.

Un riquadro sottolinea le cose più importanti e da ricordare per l'uso di Cabri® Jr.

Molti dei capitoli si concludono con alcune proposte di esercizi di consolidamento e di approfondimento.

Buon lavoro.

1. Primo approccio a Cabri® Jr.

- Per accedere a Cabri® Jr. si preme il tasto [APPS] e quindi si sceglie l'opzione Cabri® Jr.
- Alla pressione di un tasto può comparire: lo schermo vuoto con al centro il puntatore, oppure la tendina del menu **F1**, oppure la videata relativa all'ultima sessione di lavoro.

Per iniziare una nuova sessione di lavoro procedi così:

F1, Nuovo, [ENTER].

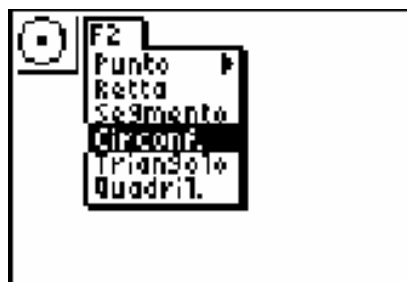
Questa procedura va eseguita all'inizio di ogni attività.

- Ci si può muovere all'interno di un menu o tra un menu e l'altro usando le frecce direzionali; alcune voci hanno dei sottomenu, attivabili con il tasto ►.
- Sono disponibili cinque menu, etichettati con le sigle **F1-F5** ed attivabili con i tasti di colore blu che si trovano sulla linea più alta della tastiera. Questi tasti sono individuati dalle scritte **Y=, WINDOW, ZOOM** ecc. in relazione alla funzione che hanno in altri ambienti della calcolatrice.
- Si può chiudere il menu con il



tasto [CLEAR]; si noti che questo
tasto svolge le funzioni che
solitamente ha l'ESC della
tastiera di un computer.

- Quando si attiva un comando,
selezionando con le frecce
l'opzione relativa, in alto a
sinistra compare l'icona del
comando attivo. Premendo
[ENTER] scompare il menu, ma
rimane l'icona in alto a sinistra e
si è pronti a eseguire il comando.



Ricorda:

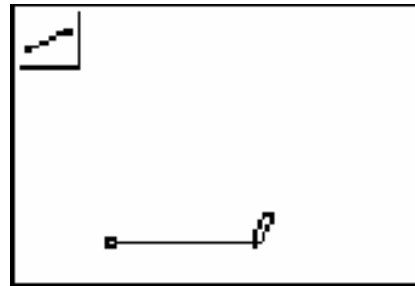
La calcolatrice, dopo un certo periodo di inattività, si spegne da sola. Non preoccuparti: riaccendi la calcolatrice, rientra in Cabri® Jr. come indicato sopra e ritroverai il tuo lavoro esattamente come lo avevi lasciato.

2. Disegnare un quadrato o costruire un quadrato: c'è differenza?

Iniziamo disegnando un quadrato $ABCD$ semplicemente "ad occhio".

- Traccia un segmento che sarà un lato del quadrato:

F2, Segmento, [ENTER]; con le frecce direzionali posiziona la matita in un punto in basso a sinistra dello schermo e premi [ENTER]; muoviti in orizzontale con le frecce direzionali e premi nuovamente [ENTER].



Ricorda:

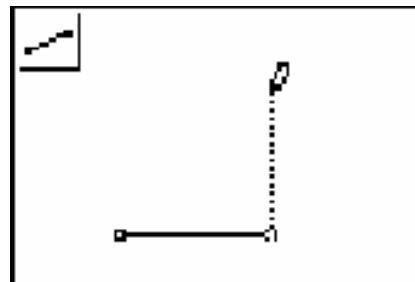
Per cancellare un oggetto

F5, Cancella, [ENTER]

Poi avvicina il cursore all'oggetto da cancellare fino a che esso diventa lampeggiante.

Premere [ENTER].

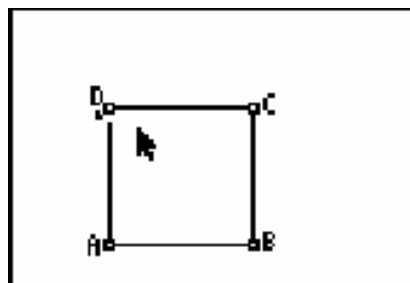
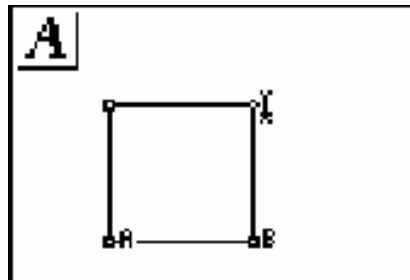
- Disegna il lato consecutivo: basta premere [ENTER] a partire dall'ultimo punto costruito (*Attenzione! Il punto scelto deve lampeggiare*) e disegnare un segmento perpendicolare al primo e della stessa lunghezza (fai ad occhio...).
- Procedi così finché non hai completato il quadrato.



Ricorda:

Se ti accorgi di aver sbagliato puoi annullare l'ultima operazione effettuata con **F1**, **Annulla**, [ENTER].

- Dai un nome ai vertici del quadrato:
Vai su **F5**, **Alfa-Num**, [ENTER]; il cursore assume la forma di una graffetta. Posiziona la graffetta accanto al primo vertice; quando questo lampeggia premi [ENTER]; scrivi *A* e premi ancora [ENTER]; ripeti la procedura chiamando *B*, *C*, *D* gli altri vertici del quadrato.

**Ricorda:**

Le lettere dell'alfabeto si trovano, scritte in verde, sulla tastiera della calcolatrice in ordine alfabetico a partire dal tasto [MATH] (a sinistra, verso l'alto).

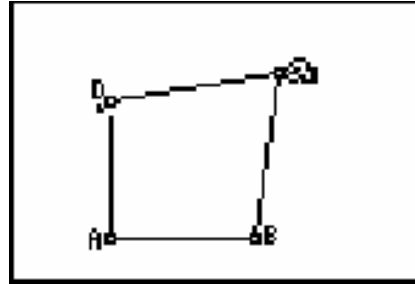
A questo punto hai disegnato un quadrato, o qualcosa che ad esso assomiglia. Ma la caratteristica fondamentale di Cabri è il mantenimento delle proprietà geometriche se le figure si sottopongono ad un **trascinamento**.

Vediamo se questo accade per il quadrato *ABCD*.

- Premi il tasto [CLEAR] per uscire dai menu attivati; posiziona il cursore in un vertice qualsiasi e premi [ALPHA]; il cursore assume

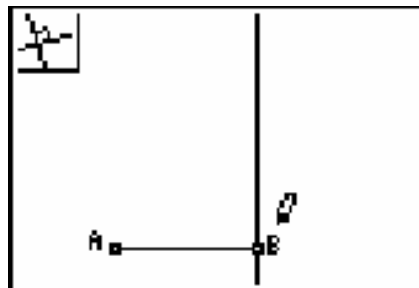
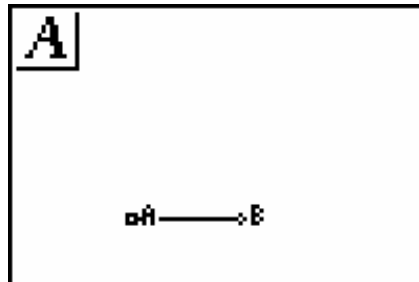
la forma di una mano che afferra. Muovi la mano con i tasti direzionali.

▷ $ABCD$ rimane un quadrato?



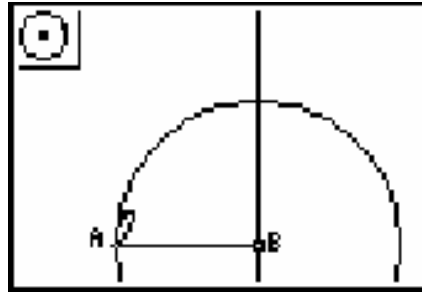
Costruiamo ora un "vero quadrato".

- Apri un nuovo file:
F1, Nuovo; si apre una finestra in cui ti si chiede se vuoi salvare la figura, scegli **No** (utilizzando il tasto [2nd]) e quindi [ENTER].
- Traccia un segmento AB :
F2, Segmento, [ENTER]; con le frecce direzionali posiziona la matita in un punto in basso a sinistra dello schermo e premi [ENTER]; muoviti verso destra e premi [ENTER]; scegliendo **F5, Alfa-Num** dai i nomi A e B agli estremi del segmento.
- Traccia la retta passante per B e perpendicolare ad AB :
F3, Perpend., [ENTER]; posizionati vicino al punto B , lo vedrai lampeggiare, premi [ENTER], hai così confermato che B è il punto da cui passa la perpendicolare; ora lampeggia il segmento AB , basta quindi premere ancora [ENTER].
- Traccia la circonferenza di



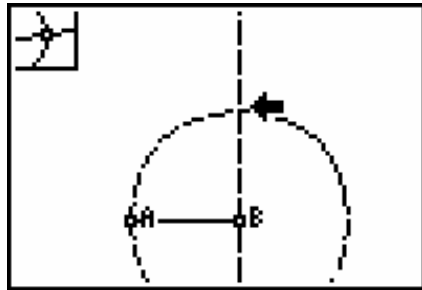
centro B e passante per A :

F2, Circonf., posizionati vicino a B (il punto deve lampeggiare), [ENTER]; apri la circonferenza muovendo le frecce direzionali fino a raggiungere il punto A , che deve lampeggiare, [ENTER].



- Individua il punto C di intersezione tra la circonferenza e la retta perpendicolare:

F2, Punto (apri il sottomenu), **Intersezione**; seleziona la circonferenza e premi [ENTER], seleziona quindi la retta e premi [ENTER]; indica il punto con C , scegliendo **F5, Alfa-Num**.



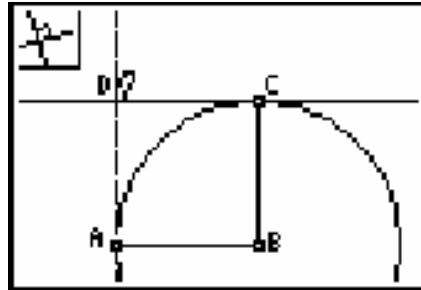
Alternativamente è possibile individuare direttamente il punto di intersezione posizionandosi in prossimità di esso (vedi figura).

Ricorda:

Per selezionare un oggetto basta avvicinarsi ad esso con il cursore fino a che l'oggetto lampeggia.

- Traccia la retta passante per C e perpendicolare alla retta AC :
posiziona il cursore in C : **F3, Perpend.**, [ENTER] e ancora [ENTER].

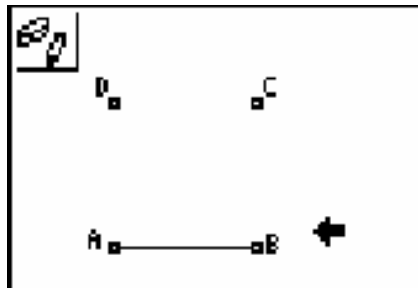
- Costruisci la retta passante per A e perpendicolare ad AB :
 posiziona il cursore in A : **F3**, **Perpend.**, [ENTER] e ancora [ENTER].



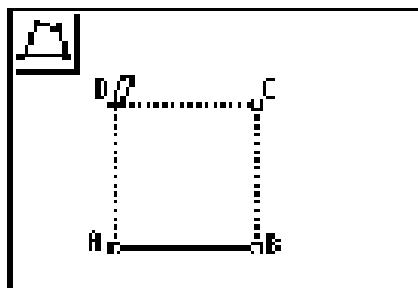
- Genera il punto D di intersezione tra le ultime due rette create:

F2, **Punto**, **Intersezione**;
 seleziona la retta appena disegnata e perpendicolare ad AC passante per C , confermando due volte con [ENTER]; chiama il punto D così creato utilizzando **F5**, **Alfa-Num**.

- Nascondi gli elementi superflui:
F5, **Mostra/Nasc.**, [ENTER]. Il puntatore assume la forma di una gomma; avvicinati ad una delle rette disegnate, quando comincia a lampeggiare premi [ENTER]; ripeti la stessa operazione per le altre tre rette e per la circonferenza.



- Infine costruisci il quadrato:
F2, **Quadri1.**, [ENTER]; cursore su A , [ENTER], su B , [ENTER], su C , [ENTER], su D , [ENTER].



Vediamo ora che cosa accade spostando i vertici del quadrato.

- Digita [CLEAR] e avvicinati ai punti *A*, *B*, *C*, *D*.
- ▷ Che forme e "colori" assume il cursore?
- ▷ Avvicinati ai punti *C*, oppure *D* e premi il tasto [ALPHA], il cursore si trasforma nella mano che afferra?
- ▷ Avvicinati ora ad *A*, oppure a *B*, il cursore si trasforma nella mano che afferra?
- ▷ Che effetto ha il movimento di questi punti?

Osserva che in generale non è possibile trascinare oggetti se essi dipendono univocamente da altri enti geometrici creati in precedenza.

- A questo punto non resta che salvare il file:
F1, Salva, [ENTER]; scrivi QUADR e premi [ENTER]; ricorda che in generale puoi muoverti tra le opzioni **Cancella** ed **OK** con il tasto [2nd].

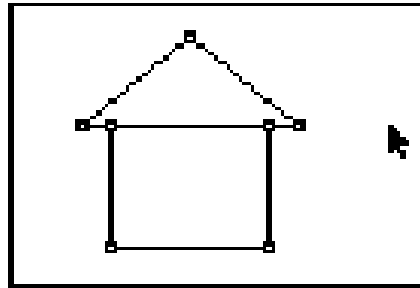
Terminiamo l'attività con una importante osservazione sui comandi **Mostra/Nasc.**, **Cancella**.

Il comando **Mostra/Nasc.**, che compare nel menu **F5**, non elimina completamente gli oggetti, infatti è sempre possibile ripristinarli riutilizzando lo stesso comando.

Il comando **Cancella** dello stesso menu elimina un oggetto in modo definitivo, facendolo eliminare anche tutti gli oggetti che dipendono da esso. Questo comando va quindi usato con molta attenzione.

Esercizi

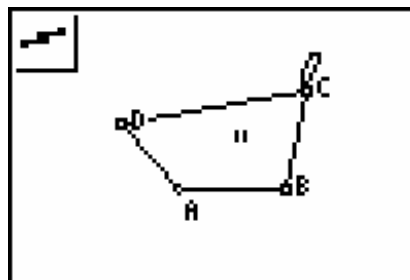
1. Costruisci un triangolo equilatero ABC , ecco come:
 - Disegna un segmento AB
 - Traccia la circonferenza di centro A e passante per B .
 - Traccia la circonferenza di centro B e passante per A .
 - Costruisci un triangolo per A , per B e per uno dei due punti di intersezione delle due circonferenze.
 - Chiama C il terzo vertice del triangolo e nascondi le due circonferenze.
2. Riproduci la casetta disegnata qui a fianco. Il corpo è un rettangolo, mentre il tetto ha i due spioventi di uguale lunghezza. Queste caratteristiche devono essere mantenute nel trascinamento.



3. Giochiamo con i parallelogrammi

Dal generale al particolare: scopriamo una proprietà dei parallelogrammi.

- Apri un nuovo file di Cabri® Jr.:
F1, Nuovo, [ENTER].
- Disegna un quadrilatero $ABCD$ (le lettere che individuano i punti sono state inserite nella figura qui a fianco solo per maggior chiarezza per chi legge).



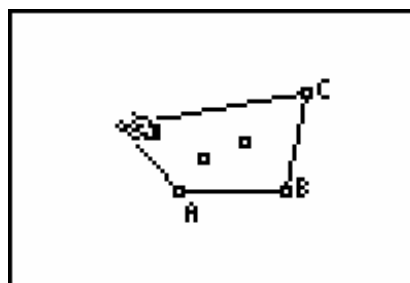
F2, Quadril., □ [ENTER].

- Costruisci i punti medi delle diagonali:

F3, P.to medio, [ENTER];
seleziona A e premi [ENTER];
seleziona C e premi [ENTER].

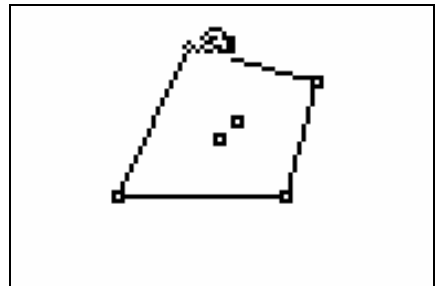
Ripeti l'operazione per il punto medio di BD .

- ▷ Premi [CLEAR] per uscire dal comando “punto medio”.
- ▷ Aggancia con il cursore uno qualsiasi dei vertici del quadrilatero: per farlo selezionarlo e premi [ALPHA]. Come abbiamo già visto nella precedente scheda, il cursore prende la forma di una “manina”.
- ▷ Muovilo facendo in modo che i punti medi delle diagonali si sovrappongano: si noti che la figura automaticamente si



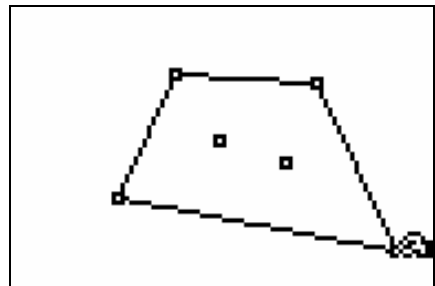
modifica in relazione alla posizione del vertice che viene spostato.

Come si è già visto, questa è la caratteristica più importante di Cabri (in qualunque versione); si chiama **trascinamento**.



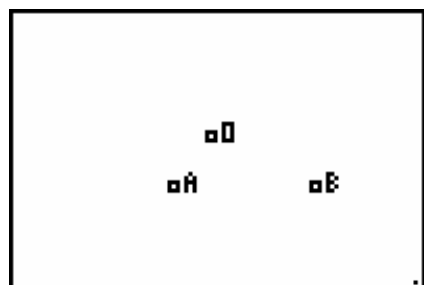
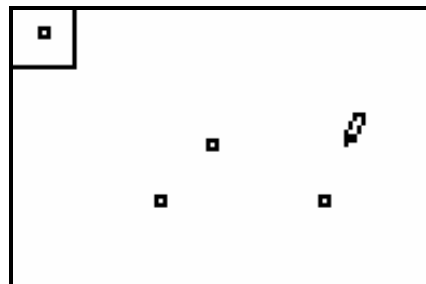
▷ Che tipo di quadrilatero si ottiene in questo caso?

- Salva il file col nome PMEDI:
F1, Salva, scrivi PMEDI,
[ENTER] su **OK**.



Costruiamo ora un parallelogramma basandoci sulla proprietà delle sue diagonali.

- Apri un nuovo file:
F1, Nuovo, [ENTER].
- Costruisci tre punti A , B , O (come in figura):
usa **F2, Punto** per costruire i punti.
- Attribuisce un nome a ciascuno dei punti come nella figura qui a fianco:
usa **F5, Alfa-Num**: seleziona il punto, [ENTER]; scrivi A , [ENTER].
Ripeti l'operazione con gli altri punti.
- Costruisci la circonferenza con centro O e passante per A :



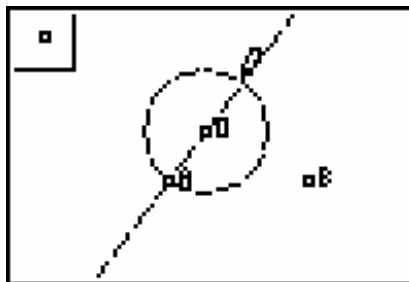
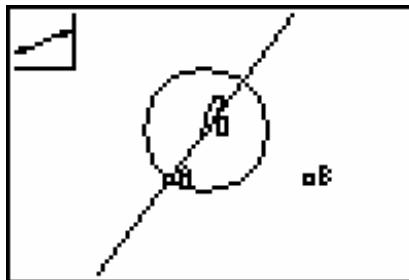
F2, Circonf., [ENTER]; avvicinati a O per selezionarlo e premi [ENTER], avvicinati ad A e premi [ENTER].

- Traccia la retta per A e per O :

F2, Retta, [ENTER]; avvicinati ad A e premi [ENTER], avvicinati ad O e premi [ENTER].

- Individua il punto C di intersezione tra tale retta e la circonferenza:

F1, Punto, [ENTER]; avvicinati al punto di intersezione voluto, quando vedi lampeggiare sia la retta che la circonferenza, premi [ENTER].

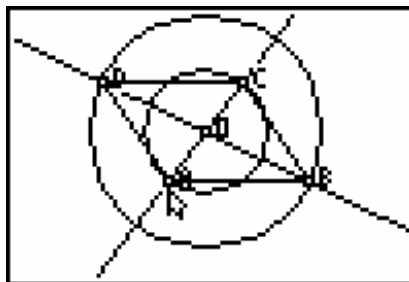


Osserva che non sempre è necessario utilizzare il comando **Intersezione**: se non ci sono ambiguità per Cabri Jr. è sufficiente il comando **Punto**.

- Traccia la circonferenza con centro O e passante per B .
- Traccia la retta per B e per O .
- Individua il punto D di intersezione tra tale retta e la circonferenza per B .
- Traccia il quadrilatero $ABCD$:

F2, Quadril, [ENTER]

e seleziona i quattro punti.



▷ Che tipo di quadrilatero è $ABCD$?

▷ Aggancia il punto A (utilizzando i tasti [CLEAR] e [ALPHA]) e muovilo; quali proprietà del quadrilatero $ABCD$ rimangono invariate al trascinamento del vertice A ?
.....

▷ Muovendo A , fai in modo che $ABCD$ sia un rettangolo; come diventano le due circonferenze?

▷ Quale proprietà delle diagonali del rettangolo si può così formulare?

▪ Salva il file:

F1, Salva, [ENTER] su **OK**; inserisci il nome del file e conferma con **OK**.

Ricorda

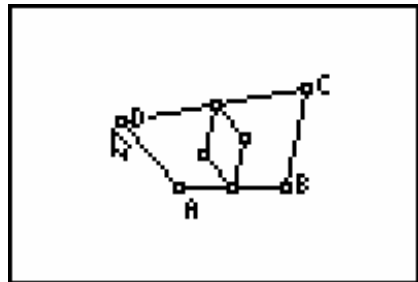
Nelle prossime pagine non ci sarà più l'esplicita indicazione di salvare i file che saranno creati nelle varie esercitazioni. La procedura qui descritta è comunque utilizzabile in ogni circostanza.

Esercizi

1. Cabri® Jr. possiede il comando **Simm centr.**; dati due punti, esso costruisce il simmetrico del primo rispetto al secondo.

A partire dai punti A , O e B , costruisci il parallelogramma $ABCD$ sfruttando il fatto che C è il simmetrico di A rispetto a O e che D è il simmetrico di B rispetto ad O .

2. Apri il file PMEDI e, a partire dal quadrilatero generico $ABCD$, costruisci il quadrilatero che ha per vertici i punti medi delle due diagonali e i punti medi di due lati opposti.



Muovi i vertici di $ABCD$ e studia la natura del quadrilatero interno. È in ogni caso un parallelogramma? Può essere un rombo? Può essere un rettangolo? E un quadrato?

3. Si può costruire un parallelogramma partendo da diverse condizioni iniziali; definisci e prova algoritmi costruttivi di tipo diverso da quelli fatti in precedenza.

4. Altezza e mediana di un triangolo

Disegnare un triangolo ABC ; tracciare l'altezza e la mediana relative al vertice C . Muovere il triangolo e valutare quali posizioni reciproche assumono i due segmenti.

- Apri un nuovo file di Cabri® Jr.:

F1, Nuovo, [ENTER].

- Disegna un triangolo acutangolo:
F2, Triangolo, [ENTER]; segna tre punti del piano e premi ogni volta [ENTER].

- Chiama A , B e C i vertici del triangolo:

F5, Alfa-Num., [ENTER].

- Traccia la retta perpendicolare ad AB passante per C :

F3, Perpend., [ENTER];

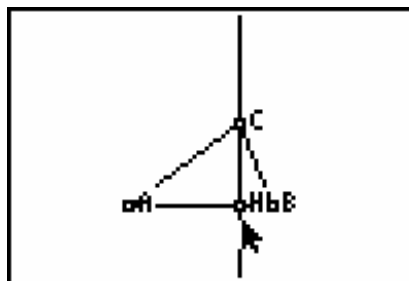
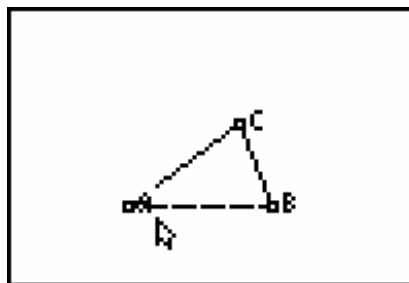
dal punto C al segmento AB .

- Individua il punto H di intersezione tra tale retta e il segmento AB :

F2, Punto, Intersezione, [ENTER]; retta perpendicolare e segmento AB ; con **F5, Alfa-Num** chiama H il punto ottenuto.

- Nascondi la retta perpendicolare:
F5, Mostra/Nasc., [ENTER] e seleziona la retta.

Allontana il cursore dalla retta: questa scomparirà dallo schermo. Attenzione: non è stata cancellata ma solo nascosta,

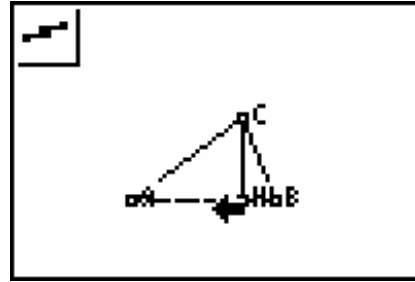


quindi Cabri agirà come se fosse ancora presente sullo schermo.

- Traccia il segmento CH .
- Individua il punto medio M di AB :

F3, P.to medio, [ENTER];
seleziona il segmento AB e premi [ENTER]; con **F5, Alfa-Num** chiama il punto M .

- Traccia il segmento CM .
F2, Segmento [ENTER], seleziona C e premi [ENTER], seleziona M e premi [ENTER].
- Premi [CLEAR] per uscire dal comando **Segmento**.



- ▷ Muovi ora i vertici del triangolo; in quali situazioni l'altezza coincide con la mediana?
- ▷ In quali casi l'altezza sparisce?

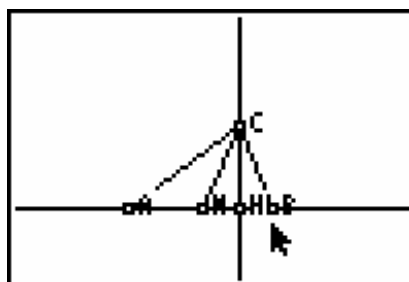
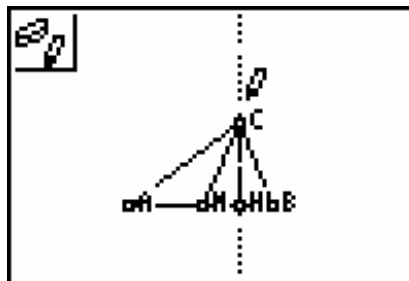
Sempre muovendo i vertici del triangolo, fai in modo che il triangolo si 'giri', così da percepire le diverse posizioni di altezza e mediana al variare della direzione del segmento AB .

Facciamo ora in modo che l'altezza venga visualizzata anche se il triangolo è ottusangolo.

- Cancella il punto H :
F5, Cancella, avvicinati a H e quando lampeggia schiaccia [ENTER].
- Fai ricomparire la retta perpendicolare ad AB e passante per C :
F5, Mostra/Nasc., avvicinati alla retta, il cursore assume la

forma di una matita, premi [ENTER].

- Costruisci la retta per A e per B .
- Determina l'intersezione tra le ultime due rette e chiamala H : per evitare ambiguità, utilizza il comando **Punto, Intersezione**.
- Nascondi la retta perpendicolare ad AB .
- Traccia il segmento CH .



Muovi A , B e C per verificare che la costruzione sia corretta.

Esercizio

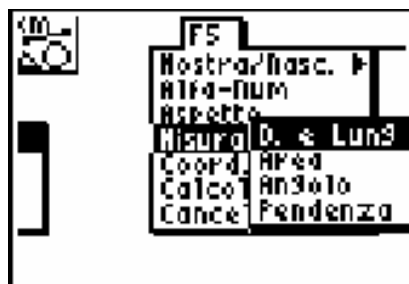
1. Traccia le altezze relative agli altri due lati del triangolo e verifica che esse si intersecano in un punto.
In quali casi il punto di intersezione delle altezze (ortocentro) è interno al triangolo, è esterno al triangolo, coincide con un vertice?

.....

5. La misura in Cabri® Jr.: un problema che diventa un'opportunità

Cabri® Jr. ha alcuni strumenti che permettono di effettuare misure. Si trovano nel menu **F5, Misura**.

- 1) **D. e Lung** determina la distanza tra due punti, la misura di un segmento, il perimetro di un triangolo o di un quadrilatero e la misura di una circonferenza;



- 2) **Area** misura l'area di un triangolo, di un quadrilatero o di un cerchio;
- 3) **Angolo** misura in gradi l'angolo individuato da tre punti;
- 4) **Pendenza** determina la pendenza di un segmento o di una retta.

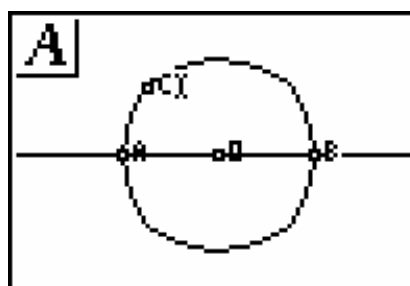
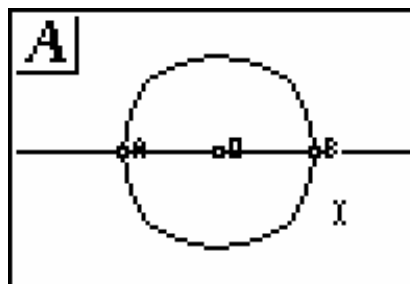
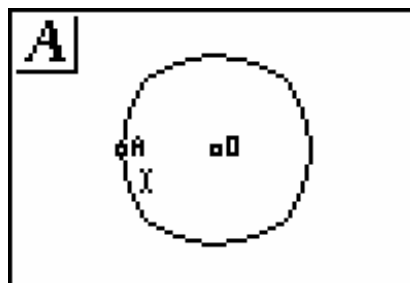
Nel menu **F5** è anche presente il comando **Calcolatrice** che consente di fare semplici operazioni sulle misure effettuate.

Cabri® Jr. esprime le misure ed effettua i calcoli utilizzando una cifra decimale, è quindi importante saper analizzare e interpretare i risultati ottenuti per evitare conclusioni errate.

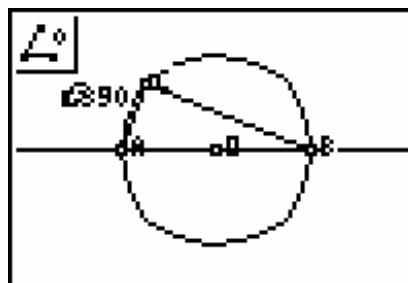
Questo limite diventa però un'opportunità didattica se si progettano attività che mettano in evidenza l'importanza di giustificare le ipotesi e le congetture fatte. In questa scheda vediamo due proposte che hanno questo scopo.

Inscriviamo un triangolo in una semicirconferenza e analizziamone la natura.

- Apri un nuovo file di Cabri® Jr.:
F1, Nuovo, [ENTER].
- Traccia la circonferenza con centro in un punto O e passante per un punto A :
F2, Circonf., [ENTER]; disegna la circonferenza e utilizza **F5, Alfa-Num** per dare i nomi O e A al centro e al punto su di essa.
- Individua il diametro AB :
F2, Retta, [ENTER] e traccia la retta AO ; **F2, Punto, Intersezione**, [ENTER] e individua il secondo punto di intersezione fra retta e circonferenza. Chiamalo B utilizzando **F5, Alfa-Num**.
- Individua un punto C sulla circonferenza:
F2, Punto, Punto su ogg., [ENTER]; avvicinati alla circonferenza e quando lampeggia premi [ENTER]; chiama il punto C .
- Disegna il triangolo ABC :
F2, Triangolo, [ENTER] e seleziona i tre vertici.
- Misura l'angolo $\angle BCA$:
F5, Misura, Angolo, [ENTER] e seleziona nell'ordine i tre punti premendo [ENTER] su ciascuno di essi (*Attenzione! Il vertice deve essere il secondo punto selezionato*). Comparirà la misura



e la manina che afferra, muoviti e posiziona la misura in un punto libero dello schermo premendo ancora [ENTER].

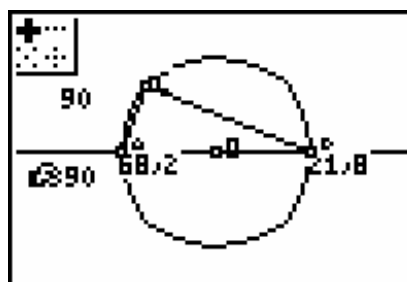


- ▷ Quanto vale questa misura?
- ▷ Muovi i vertici (premendo [CLEAR] e [ALPHA]); la misura rimane costante?

Sappiamo che la somma degli angoli interni di un triangolo è 180° , da quanto visto in precedenza concluderemmo allora che $\angle CAB + \angle ABC = 90^\circ$. Proviamo a farlo con la calcolatrice.

- Misura l'angolo $\angle CAB$.
- Misura l'angolo $\angle ABC$.
- Esegui la somma $\angle CAB + \angle ABC$:

F5, Calcola, [ENTER], avvicinati alla misura di uno dei due angoli e quando lampeggia premi [ENTER], quindi premi il tasto di somma [+], avvicinati alla misura dell'altro angolo e ancora [ENTER]. Cabri® Jr. ha eseguito la somma, spostala in una zona libera dello schermo.

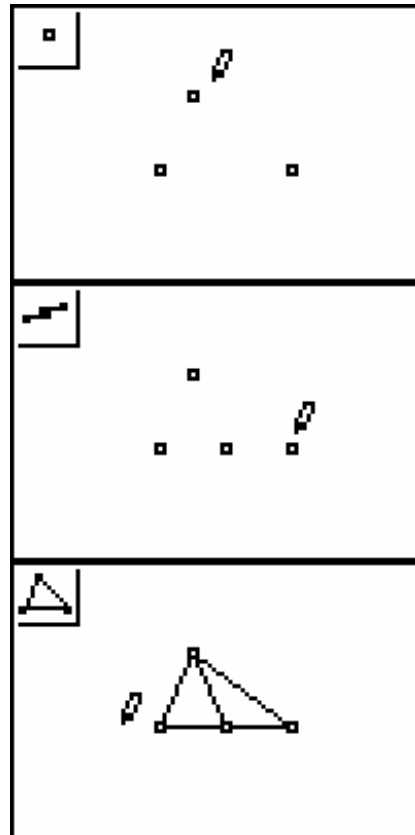


- ▷ Quanto vale la somma?
- ▷ Muovi C, la somma rimane costante?
- ▷ Come ti spieghi questo comportamento?
-
-

Passiamo ora ad un altro problema.

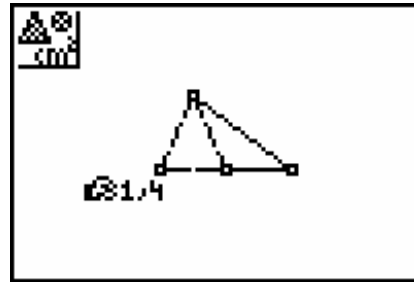
Una mediana divide un triangolo in altri due triangoli di cui vogliamo valutare l'area.

- Apri un nuovo file di Cabri® Jr.:
F1, Nuovo, [ENTER] (alla richiesta di Cabri Jr., decidi tu se vuoi salvare o no il lavoro precedente).
- Genera i vertici del triangolo:
per non avere ambiguità quando calcoleremo le aree, non conviene a questo punto generare il triangolo, ma solo i suoi vertici con **F2, Punto**.
- Traccia il punto medio tra due vertici:
F3, P.to medio, [ENTER], quindi seleziona i due vertici di cui vuoi calcolare il punto medio.
- Genera i due triangoli che hanno per lato la mediana:
F2, Triangolo, [ENTER]; seleziona prima i tre vertici di uno dei triangoli col tasto [ENTER] e poi quelli dell'altro.
- Calcola l'area di uno dei due triangoli:
F5, Misura, Area: avvicinati al triangolo e quando lampeggia premi [ENTER] e riporta la misura della sua area in basso, accanto



al triangolo.

- Calcola l'area dell'altro triangolo.



- ▷ Osserva le due misure, sono uguali?
- ▷ Muovi uno dei vertici; il risultato precedente rimane valido?
.....
- ▷ È necessario giustificare la proprietà scoperta?
- ▷ Sapresti farlo?
-
-
-

6. Il compasso rigido di Cabri® Jr.

Dati tre segmenti, costruiamo, se possibile, un triangolo con i lati congruenti ad essi.

- Apri un nuovo file di Cabri® Jr.:

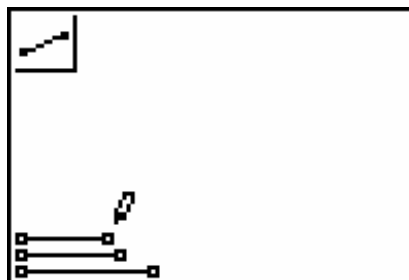
F1, Nuovo, [ENTER].

- Traccia tre segmenti:

F2, Segmento, [ENTER];

posiziona il cursore in basso a sinistra, e costruisci il primo segmento.

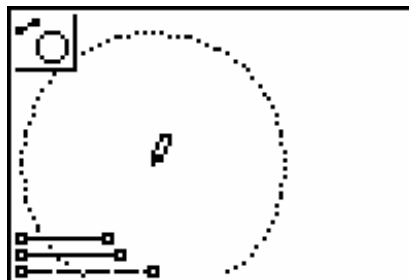
Ripeti costruendo altri due segmenti come in figura.



- Costruisci una circonferenza con raggio congruente al primo segmento e centro in un punto qualsiasi:

F3, Compasso, [ENTER];

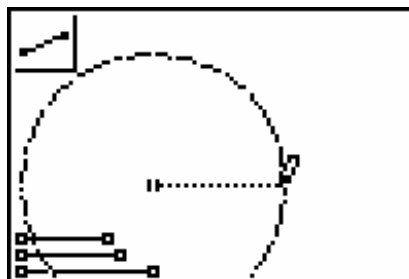
avvicinati al segmento più in basso, finché il cursore diventa una freccia scura e il segmento lampeggia, premi [ENTER]; spostati verso il centro dello schermo e premi ancora [ENTER].



- Costruisci il primo lato del triangolo:

F2, Segmento, [ENTER];

seleziona con [ENTER] il centro della circonferenza, muoviti orizzontalmente e quando la circonferenza lampeggia premi di nuovo [ENTER].



- Nascondi la circonferenza:

F5, Mostra/Nasc , [ENTER].

- Costruisci la circonferenza con raggio congruente al secondo segmento e centro in uno degli estremi del lato:

F3, Compasso, [ENTER].

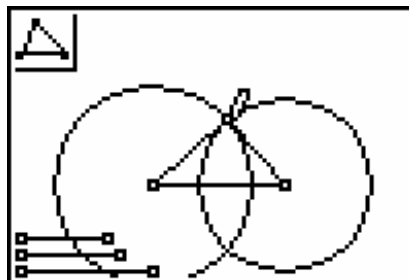
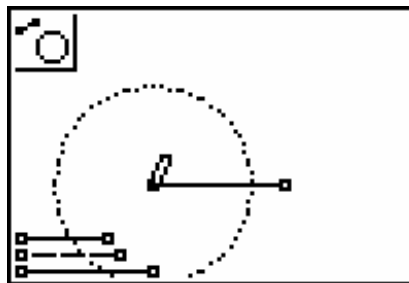
- Costruisci la circonferenza con raggio congruente al terzo segmento di partenza e centro nell'altro estremo del lato:

F3, Compasso, [ENTER].

- Costruisci il triangolo:

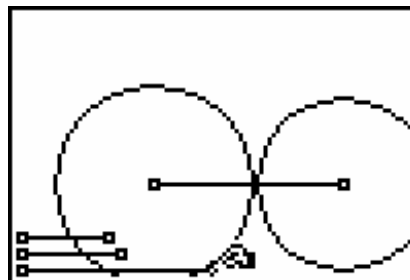
F2, Triangolo, [ENTER];

seleziona i due estremi del segmento di base ed un punto di intersezione delle due circonferenze.



- ▷ Dopo aver premuto [CLEAR] e [ALPHA], avvicinati ai vertici del triangolo, quali vertici puoi muovere?
- ▷ Che effetto ha il loro movimento?

- ▷ Avvicinati all'estremo di destra del primo segmento tracciato e muovilo verso destra. Fai in modo che le due circonferenze si intersechino in un solo punto, quale relazione lega i tre lati del triangolo?



- ▷ Se muovi il punto ancora più a destra il triangolo si forma ancora?

▷ Qual è allora la condizione che deve essere soddisfatta dai lati affinché il triangolo si formi?

.....

Esercizi

1. Dati due segmenti, costruisci un triangolo isoscele che li ha per base e per lato obliquo. Stabilisci in quali casi il triangolo esiste.
2. A partire da due segmenti, costruisci il trapezio isoscele che li ha per base maggiore e per lato obliquo.

7. Omotetie e altre trasformazioni

Studiamo come si trasforma un triangolo PQR con un'omotetia di centro O e rapporto k , con k numero positivo o negativo.

- Apri un nuovo file di Cabri Jr.:

F1, Nuovo, [ENTER].

La cosa più complicata è costruire uno strumento per determinare il numero k in modo che possa essere sia positivo che negativo. Per farlo tratteremo due segmenti e k sarà la differenza tra le loro misure.

- Disegna una retta orizzontale nella parte bassa dello schermo:

F2, Retta, [ENTER].

- Chiama A e C i due punti con i quali hai individuato la retta (A a sinistra C)

F5, Alfa-Num, [ENTER];

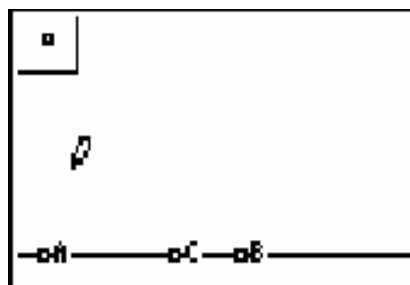
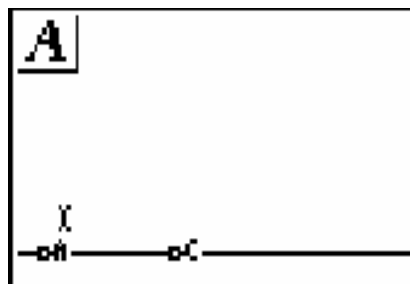
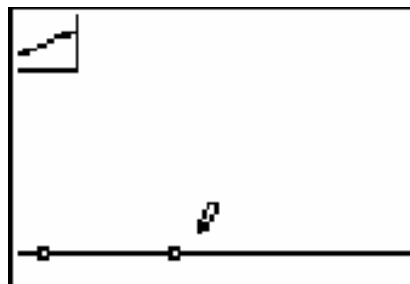
posiziona il cursore sul punto a sinistra e chiamalo A ; posiziona il cursore sul punto più a destra e chiamalo C .

- Costruisci un punto B , sulla retta, alla destra di C :

F2, Punto, Punto su ogg., [ENTER] per tracciare il punto; **F5, Alfa-Num**, [ENTER] per dargli il nome.

- Determina la misura di AC :

F5, Misura, scegli il sottomenu **D. e Lung.**, [ENTER]; avvicinati ad A e premi [ENTER], poi a C e



ancora [ENTER]; muovi il numero ottenuto fino a collocarlo in basso a sinistra dello schermo e premi [ENTER].

- Determina la misura di AB ripetendo le istruzioni precedenti e sposta il numero ottenuto in basso a destra.

- Calcola la differenza fra le misure di AB e di AC :

F5, Calcola, [ENTER]; seleziona la misura di AB e premi [ENTER]; premi il tasto [-] (il tasto blu sulla destra, non quello bianco nella riga più in basso della tastiera della calcolatrice); osserva che l'icona in alto a destra illumina il segno -; seleziona la misura di AC e premi [ENTER]; riporta il risultato ottenuto in alto a sinistra.

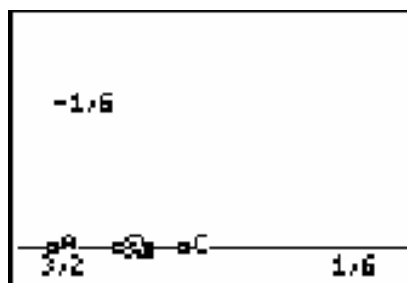
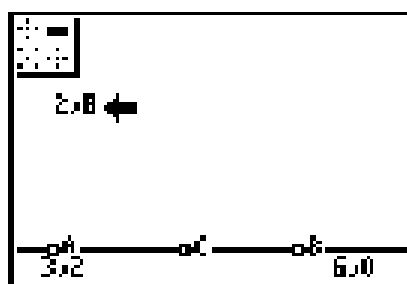
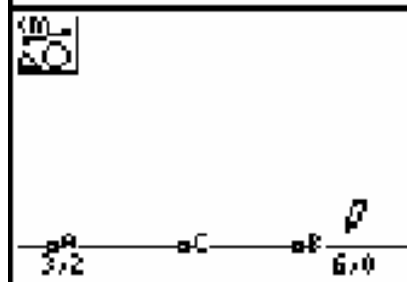
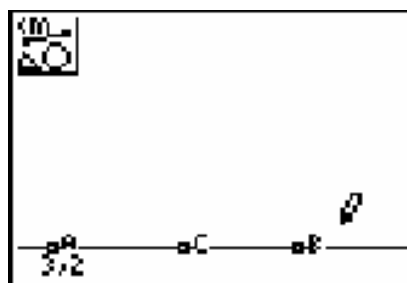
Il numero così creato sarà il rapporto di omotetia k . Muovi il punto B sulla retta (fai [CLEAR] e [ALPHA]) ed osserva come cambiano le misure.

- Costruisci un triangolo e indica con P , Q ed R i suoi vertici:

F2, Triangolo, [ENTER] per generarlo;

F5, Alfa-Num, [ENTER] per dare il nome ai vertici.

- Costruisci il centro O del-

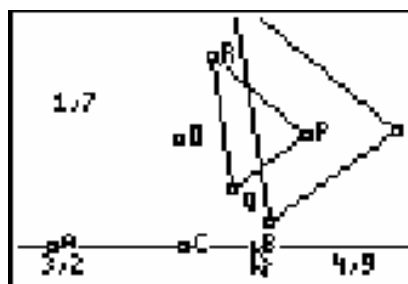
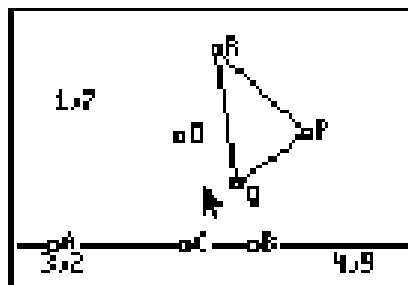


l'omotetia:

F2, Punto, [ENTER];
chiama O il punto.

- Costruisci il triangolo omotetico di PQR relativamente al centro O e con rapporto di omotetia k

F4, Omotetia, [ENTER];
seleziona il triangolo e premi [ENTER];
seleziona il punto O e premi [ENTER];
seleziona il numero k e premi [ENTER].



- ▷ Muovi ora il punto B , in modo da far variare il valore di k , e osserva se il triangolo trasformato è ingrandito o rimpicciolito e se l'omotetia è diretta o invertente:
 - Se $k > 1$
 - Se $k = 1$
 - Se $0 < k < 1$
 - Se $-1 < k < 0$
 - Se $k = -1$
 - Se $k < -1$
- ▷ Puoi anche variare la posizione di O , ed esaminare che relazione c'è fra il triangolo PQR ed il suo trasformato se: O è interno a PQR , oppure appartiene ad un lato, oppure coincide con un vertice del triangolo di partenza.

Esercizi

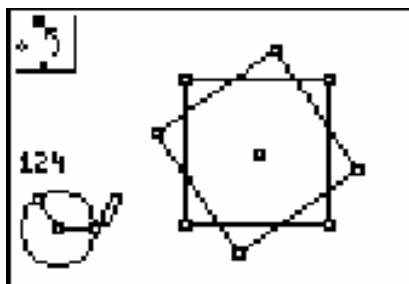
1. A partire dalla figura precedente, misura le aree dei due triangoli e calcolane il rapporto. Che cosa osservi?
2. Studia la composizione di simmetrie assiali:
dati un triangolo ABC e una retta, costruisci il triangolo DEF simmetrico di ABC rispetto a questa retta. Costruisci quindi un'altra retta e il triangolo GHI simmetrico di DEF rispetto a quest'ultima retta. Al variare delle posizioni delle due rette individua il legame tra ABC e GHI . In particolare stabilisci se i due triangoli possono coincidere o possono corrispondersi in una simmetria centrale.
3. Dato un segmento AB , costruisci il segmento AD triplo di AB . Per farlo lavora con il comando **Simm.centro** del menu **F4**, costruendo prima il punto C simmetrico di A rispetto a B , e poi il punto D simmetrico di C rispetto a B .
4. Esplora le rotazioni di un quadrato rispetto
 - al punto di intersezione delle sue diagonali;
 - ad un vertice;
 - al punto medio di un lato.

Per generare l'angolo di rotazione puoi costruire una piccola circonferenza in basso a sinistra, e fissare su di essa un angolo al centro, la cui ampiezza può variare spostando uno dei due punti sulla circonferenza.



Costruisci quindi un quadrato; come centro di rotazione considera un punto qualsiasi del piano.

Per eseguire la trasformazione, attiva il comando **Rotazione** dal menu **F4**; devi indicare l'oggetto che deve ruotare, il centro di rotazione, e l'angolo della cui ampiezza va eseguita la rotazione (*Attenzione! Non la misura di un angolo, ma proprio i tre punti che lo definiscono, con il vertice come punto di mezzo*).



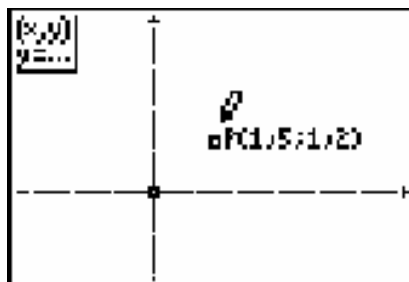
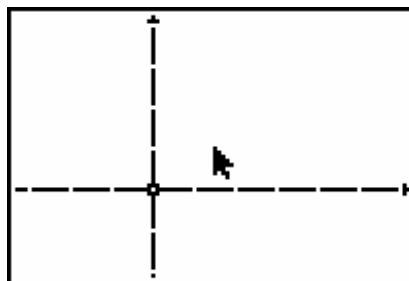
Osserva che la misura di un angolo con Cabri® Jr. è un numero compreso tra 0 e 180, ma la rotazione viene eseguita anche per gli angoli maggiori di un angolo piatto.

Esplora le relazioni tra il quadrato di partenza e il quadrato immagine al variare dell'angolo di rotazione e della posizione del centro.

8. Punti e rette nel piano cartesiano

Studiamo come cambiano i segni delle coordinate di un punto che si muove in un riferimento cartesiano.

- Apri un nuovo file di Cabri® Jr.:
F1, Nuovo, [ENTER].
- Introduci sullo schermo un riferimento cartesiano:
F5, Mostra/Nasc., [ENTER]; vai sul sottomenu **Assi** e premi [ENTER].
- Segna un punto P sul piano:
F2, Punto, [ENTER];
con **F5, Alfa-Num** chiamalo P .
- Individua le coordinate del punto P :
F5, Coord. ed Eq., [ENTER];
seleziona il punto e posiziona a fianco di esso le coordinate ottenute.



- ▷ Muovi ora il punto P nei quattro quadranti; come varia il segno delle coordinate?
- ▷ Che cosa succede se punto P appartiene ad uno degli assi cartesiani?

Tracciamo ora una retta passante per l'origine e ne indaghiamo l'equazione.

- Costruisci una retta passante per l'origine degli assi e per il punto

P :

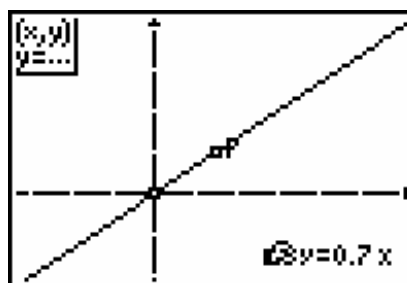
F2, Retta, [ENTER];

avvicinati all'origine e premi [ENTER]; avvicinati a P e premi [ENTER].

- Visualizza l'equazione della retta:

F5, Coord. ed Eq., [ENTER];

seleziona la retta e posiziona l'equazione ottenuta in basso a destra.



- ▷ Muovi ora il punto P nei quattro quadranti; in quali casi il coefficiente di x è positivo, in quali è negativo? In quali casi la retta cresce, in quali decresce?

- ▷ Che cosa succede se il punto P appartiene ad uno degli assi?

Vediamo infine che cosa accade se la retta non passa per l'origine e studiamo una famiglia di rette parallele.

- Nascondi le coordinate del punto

P :

F5, Mostra/Nasc., [ENTER].

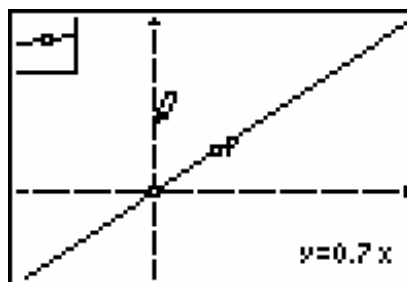
- Disegna un punto Q sull'asse y :

F2, Punto, Punto su ogg. per crearlo;

F5, Alfa-Num per dargli il nome.

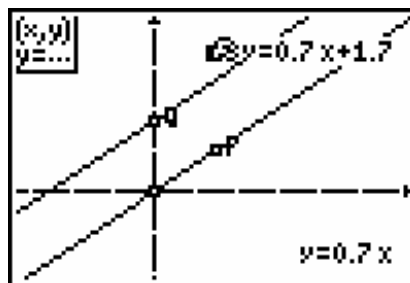
- Traccia una retta passante per Q e parallela alla retta per l'origine:

F3, Parallela, [ENTER].



- Visualizza l'equazione della nuova retta e collocala in alto a destra:

F5, Coord. ed Eq., [ENTER].



▷ Che cosa hanno in comune le due equazioni?

- Determina le coordinate di Q :

F5, Coord. ed Eq., [ENTER].

▷ Che cosa hanno in comune le coordinate di Q e l'equazione della retta per Q ? Sai spiegare il perché?

▷ Muovi Q , che cosa rimane invariato nell'equazione della retta in alto?

Muovi P che cosa rimane invariato questa volta?

.....

9. Luoghi geometrici di punti

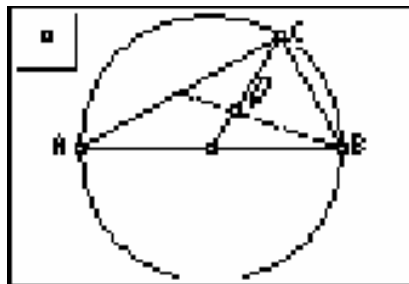
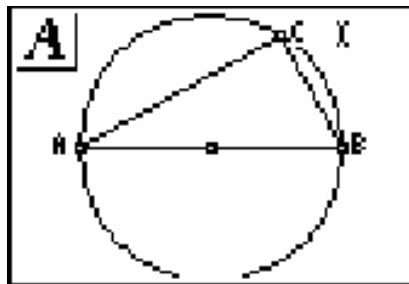
Quali posizioni assume il baricentro di un triangolo rettangolo ABC inscritto in una circonferenza di diametro AB al variare del vertice C ? Qual è il luogo geometrico che descrive?

Esploriamo la situazione con i comandi **Animazione** del menu **F1** e **Luogo** del menu **F3**.

Animazione muove automaticamente un punto su un segmento o su una circonferenza e fa variare la posizione di tutti gli oggetti che dipendono dal punto.

Luogo costruisce la traccia lasciata da un punto (o da un segmento o da una retta) la cui costruzione dipende da un punto variabile su un segmento o su una circonferenza.

- Apri un nuovo file di Cabri® Jr.:
F1, Nuovo, [ENTER].
- Disegna una circonferenza di diametro AB ; segna un punto C su di essa e costruisci il triangolo ABC . Per effettuare questa costruzione puoi procedere con le istruzioni indicate nel primo problema del paragrafo 4.
- Costruisci il punto medio di AC e quindi la mediana relativa ad AC .
- Costruisci la mediana relativa ad AB .
- Individua il baricentro del triangolo come punto di intersezione delle due mediane.
- Nascondi le due mediane ed il punto medio di AC .

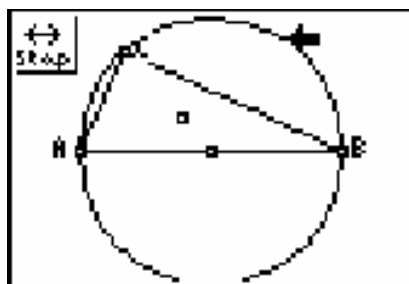
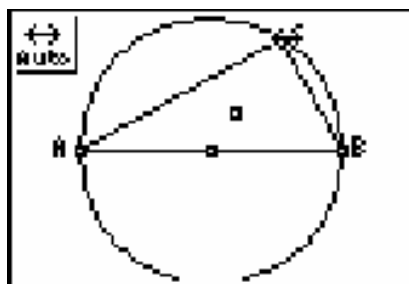
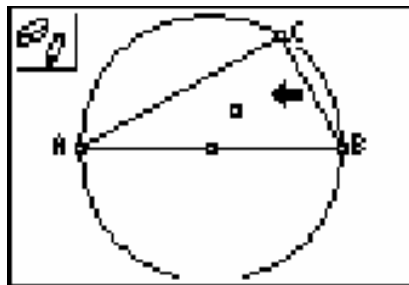


- Fai muovere automaticamente il baricentro al variare di C sulla circonferenza:

F1, Animazione, [ENTER];

seleziona il baricentro e premi [ENTER]; avvicinati al punto C sino a che il cursore assume la forma di una graffetta orizzontale (la stessa che compare nell'icona in alto a sinistra). Premi [ENTER] per avviare l'animazione.

Per arrestare l'animazione premi [2nd] seguito da [ENTER]; osserva come è cambiata l'icona in alto a sinistra.



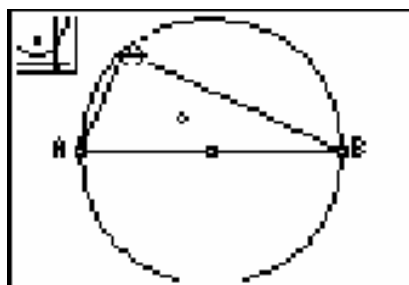
- ▷ Riesci ad ipotizzare quale figura geometrica descrive il baricentro al variare del vertice C sulla circonferenza?

.....

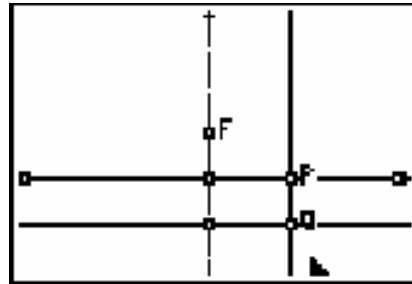
- Visualizza ora questo luogo geometrico:

F3, Luogo, [ENTER];

seleziona il baricentro e premi [ENTER] (*Attenzione! Il punto deve lampeggiare*); avvicina il cursore al punto C sino a che esso non



- Traccia per P la retta perpendicolare all'asse x e chiama Q la sua intersezione con la direttrice.

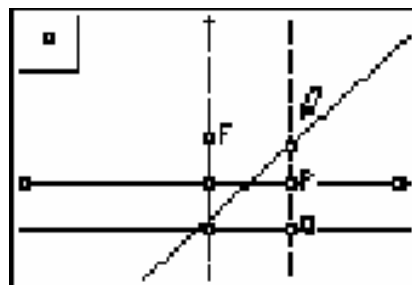


- Costruisci l'asse del segmento FQ :

F3, Asse, [ENTER];

non è necessario disegnare il segmento, basta indicare i suoi estremi.

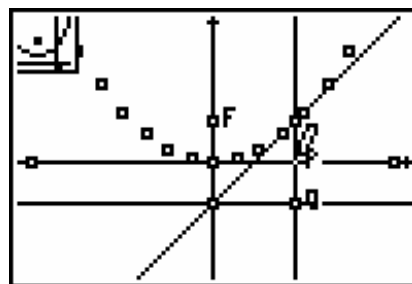
- Costruisci il punto K di intersezione fra l'asse di FQ e la retta PQ : è un punto della parabola, in quanto è equidistante dal fuoco e dalla direttrice.



- Sposta il punto P e cerca di capire come si muove, di conseguenza, il punto H ; se vuoi, puoi automatizzare il movimento con **F1, Animazione**, [ENTER], selezionando prima H e poi P .

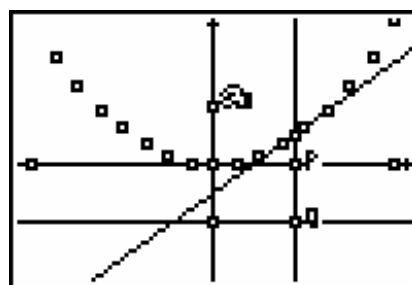
- Arresta il movimento e costruisci il luogo di K al variare di P :

F3, Luogo, [ENTER]; seleziona prima il punto H e poi il punto P , confermando in entrambi i casi con [ENTER].

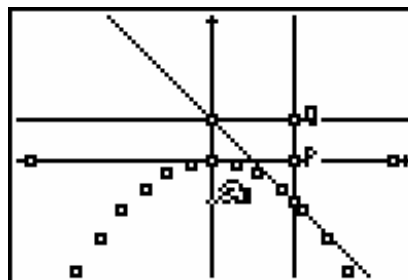


- ▷ Muovi ora il punto F , aumentando la distanza fra fuoco e direttrice: come cambia l'apertura della parabola?

.....

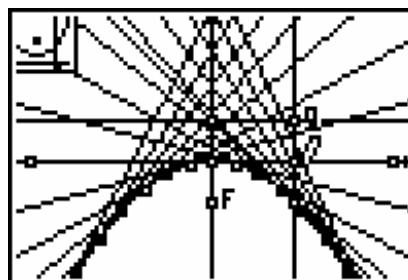


- ▷ Muovi ancora il punto F , facendolo scendere nel semiasse negativo delle ordinate; in conseguenza la direttrice si sposterà nel 1° e 2° quadrante; come cambia la concavità della parabola?



.....

- ▷ Muovi il punto P , che legami osservi tra l'asse di FQ e la parabola?



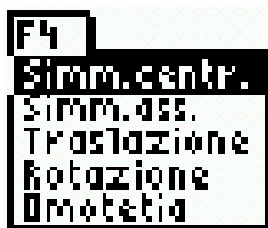
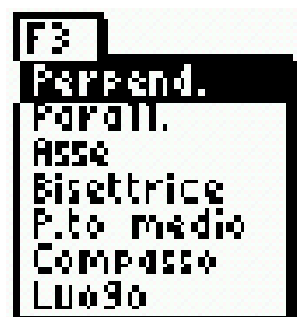
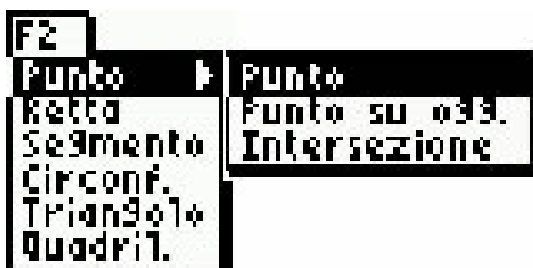
.....

- Puoi tracciare il luogo descritto da tale asse al variare di P :
F3, Luogo, [ENTER];
 seleziona la retta (asse di FQ) e quindi il punto P .
 Hai così tracciato l'involuppo delle tangenti alla parabola. Muovi il fuoco F e osservane i mutamenti.







Esercizi

1. Traccia una parabola con asse di simmetria parallelo all'asse y , ma non necessariamente col vertice nell'origine. Per fare questo il fuoco deve essere un punto generico del piano, mentre la direttrice deve essere una retta parallela all'asse x .
2. Costruisci una circonferenza e un triangolo ABC , inscritto in essa, studia il luogo descritto dal punto medio di BC al variare di B , oppure di C . Che cosa accade se varia A ?

I menu di Cabri® Jr.



Alcuni cursori di Cabri® Jr.

	È il cursore normale, quando non è stato scelto alcun comando.
	Il cursore assume questa forma quando è vicino a un oggetto che può essere trascinato.
	È la classica “manina” del Cabri. Si attiva premendo il tasto [ALPHA]. Significa che un oggetto è stato afferrato e può essere trascinato. L’oggetto viene rilasciato premendo [CLEAR] oppure [ENTER].
	La “matita” compare quando si sta creando un oggetto.
	La “gomma” compare quando ci si avvicina a un oggetto ed è attivo il comando F5 Mostra/Nasc.
	Il cursore assume questa forma quando è vicino a un oggetto che vogliamo cancellare. E’ attivo il comando F5 Cancella.
I	La “graffetta” compare quando è attivo il comando F5 Alfa-Num.

Per approfondire

- Manuale di Cabri® Jr. in inglese, scaricabile gratuitamente dal sito: <http://education.ti.com/guides>.
- C. Vonder Embse, E. Olmstead, K. Campe, *Exploring mathematics with the Cabri Jr. applications*, Texas instruments, 2004.
- P. Boieri, C. Dané, *Cabri, laboratorio informatico per la matematica*, Loescher, Torino, 2003.
- N. Nolli, *Schede di lavoro per il corso di aggiornamento ‘Didattica con Cabri’*, ENAC, Brescia, 2002.
- CABRIIRSAE, bollettino degli utilizzatori di software matematici, IRRE Emilia-Romagna, consultabile all'indirizzo <http://kidslink.scuole.bo.it/cabri/rivista.html>.