

LABORATORIO DI MATEMATICA

LA CIRCONFERENZA, I POLIGONI INSCRITTI E CIRCOSCRITTI

■ La circonferenza con Cabri

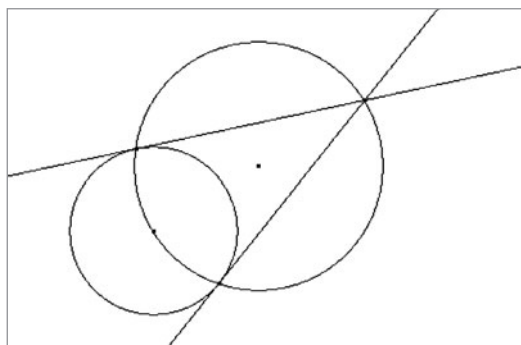
Con Cabri possiamo utilizzare costruzioni fatte in precedenza, memorizzandole in un file, al quale assegniamo un nome e l'estensione .MAC. Quando apriamo il file, ritroviamo la costruzione pronta ed evitiamo operazioni ripetitive. Le costruzioni di questo tipo si chiamano **macrocostruzioni** o, più semplicemente, **macro**.

ESERCITAZIONE GUIDATA

Creiamo una macro, che, dati una circonferenza e un punto esterno a essa, permetta di ottenere le tangenti condotte dal punto alla circonferenza.

Eseguiamo la costruzione

- Disegniamo una circonferenza con *Curve_Circonferenza* e con *Punti_Punto* un punto fuori di essa.
- Con *Costruzioni_Punto Medio* troviamo il punto medio fra il centro della circonferenza e il punto esterno.
- Con *Curve_Circonferenze* tracciamo la circonferenza con centro il punto medio e raggio la semidistanza del punto dal centro.
- Con *Punti_Intersezione fra due oggetti* evidenziamo i punti d'intersezione fra le due circonferenze, che sono i punti di tangenza cercati.
- Con *Oggetti rettilinei_Retta*, applicato due volte, tracciamo le tangenti passanti per il punto dato e i punti di tangenza (figura 1).

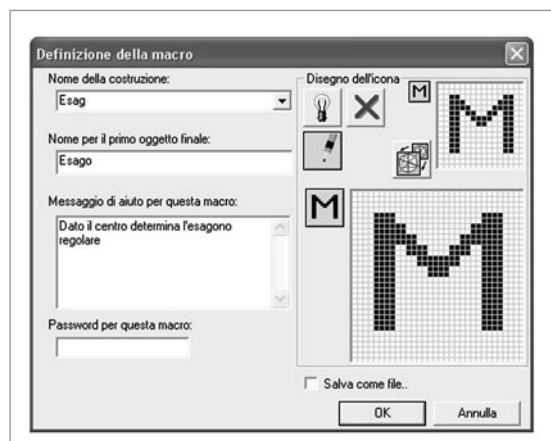


▲ Figura 1

Creiamo la macro

- Con *Attributi_Mostra/Nascondi* nascondiamo gli oggetti serviti per la costruzione: il punto medio e la seconda circonferenza.
- Attiviamo *Macro_Oggetti iniziali* e facciamo clic sul punto e sulla circonferenza.
- Attiviamo *Macro_Oggetti finali* e facciamo clic sui punti di tangenza e sulle due tangenti.
- Attiviamo lo strumento *Macro_Definizione di una macro* e nella finestra di dialogo (figura 2) digitiamo nel campo *Nome della costruzione* Tangenti, nel campo *Nome per il primo oggetto finale* Tangente, nel campo *Messaggio di aiuto per questa macro* Traccia le tangenti da un punto esterno a una circonferenza.
- Usciamo con un clic su *OK*. Cabri memorizza la macro e scrive il suo nome nella casella degli strumenti *Macro*.

▼ Figura 2



Usiamo la macro

- Per usare la macro, supposto che nella zona del disegno si trovino una circonferenza e un punto fuori di essa, facciamo clic su *Macro* e nella tendina che scende selezioniamo *Tangenti* (il nome che abbiamo scelto per la macro). Portiamo il puntatore nella zona del disegno, facciamo clic sulla circonferenza e sul punto, e Cabri, eseguendo la macro, traccia le due tangenti ed evidenzia i due punti di tangenza.

Salviamo la macro

- Se desideriamo conservare una macro, dobbiamo salvarla con il file (con l'estensione .FIG) all'interno del quale l'abbiamo costruita. Quando apriamo il file la troviamo nella casella degli strumenti *Macro*. Possiamo anche memorizzare la macro in un file a lei riservato con estensione .MAC all'interno di una cartella nota e richiamarla quando vogliamo usarla. Cabri mette a disposizione degli utenti, in una cartella chiamata *Macro*, un insieme di macrocostruzioni già definite.

PER	DOBBIAMO
creare una macro	effettuare la costruzione completa (quella che la macro eseguirà).
definire gli oggetti iniziali	attivare <i>Macro_Oggetti iniziali</i> e fare clic sugli oggetti iniziali della costruzione effettuata.
definire gli oggetti finali	attivare <i>Macro_Oggetti finali</i> e fare clic sugli oggetti finali della costruzione effettuata.
dare un nome a una macro	attivare <i>Macro_Definizione di una macro</i> e, nel campo <i>Nome della costruzione</i> della finestra di dialogo, assegnare il nome alla macro.
memorizzare una macro	fare clic sul campo <i>Salva come file</i> della finestra di dialogo della definizione della macro. Cabri mostra un'altra finestra di dialogo, nella quale digitiamo il nome del file, che deve contenere la macro, e indichiamo la cartella dove archivarla.
scrivere l'aiuto per una macro	scrivere nel campo <i>Messaggio di aiuto per questa macro</i> della finestra di dialogo della definizione della macro il messaggio di aiuto.
usare una macro nel file dove è stata creata	fare clic su <i>Macro_Nome macro1</i> e poi sugli oggetti che desideriamo siano gli oggetti iniziali della macrocostruzione. Cabri fa operare la macrocostruzione e realizza gli oggetti finali.
richiamare una macro	attivare il comando <i>File_Apri</i> e aprire il file che la contiene. Cabri la inserisce nella casella degli strumenti <i>Macro</i> , da dove possiamo attivarla.

ESERCITAZIONE GUIDATA

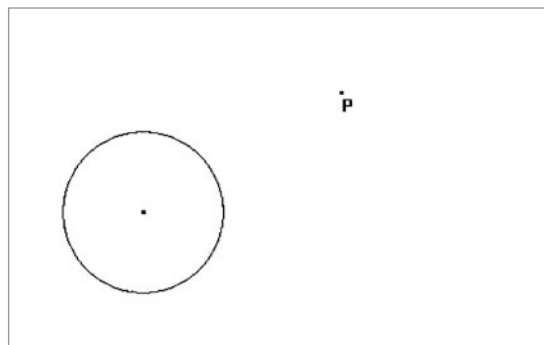
Verifichiamo un teorema. Dati una circonferenza, un punto P esterno a essa e le due tangenti condotte dal punto alla circonferenza, i segmenti che hanno per estremi P e i punti di tangenza sono congruenti.

Disegniamo il punto e la circonferenza

- Nella zona del disegno con *Curve_Circonferenza* tracciamo una circonferenza di centro O e raggio a piacere.
- Con *Punti_Punto* poniamo il punto P all'esterno di essa (figura 3).

Disegniamo le tangenti con la macro

- Diamo il comando *Macro_Tangenti*, facciamo clic sul punto e sulla circonferenza. Vediamo apparire le due tangenti e i due punti di tangenza che con *Testo e simboli_Nomi* chiamiamo U e V .

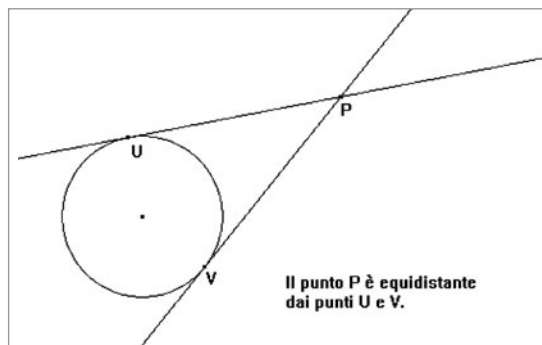


▲ Figura 3

Verifichiamo la tesi del teorema

- Applichiamo lo strumento *Proprietà Equidistante?* ai punti P , U e V per verificare la tesi del teorema. Cabri manda il messaggio: Gli oggetti sono equidistanti.
- Per personalizzare il messaggio, facciamo clic su di esso e, mediante la tastiera, digitiamo: Il punto P è equidistante dai punti U e V . Afferriamo e trasciniamo P . Notiamo che il messaggio non cambia (figura 4).

► Figura 4



■ Esercitazioni con Cabri o con GeoGebra

Svolgi le seguenti costruzioni.

- 1 Date una retta r e una circonferenza c , costruisci le rette parallele a r e tangenti a c .
- 2 Dati una retta r , un segmento AB e una circonferenza c , costruisci le circonferenze con centro su r , tangenti a c e di raggio AB .
- 3 Dati due circonferenze, c_1 e c_2 , e un segmento AB , costruisci la circonferenza di raggio AB e tangente a c_1 e a c_2 .
- 4 Dati un angolo $\hat{a}b$ e un segmento AB , costruisci la circonferenza tangente ai lati dell'angolo e con il raggio lungo come AB .
- 5 Dati tre punti A , B e C , costruisci la circonferenza passante per essi.
- 6 Dati due punti A e B , costruisci la circonferenza di diametro AB .
- 7 Dati due punti A e B , e la retta t passante per A , costruisci la circonferenza passante per A e per B e tangente a t .
- 8 Dati due punti M e N , e il segmento AB , costruisci le circonferenze passanti per M e per N e di raggio AB .
- 9 Dati un punto A e una retta t , costruisci la circonferenza di diametro AB tangente a t .

Verifica i seguenti teoremi, relativi a una circonferenza.

- 10 Se un diametro passa per il punto medio di una corda, è perpendicolare a essa.
- 11 Due corde equidistanti dal centro sono congruenti.
- 12 Un angolo alla circonferenza è metà del corrispondente angolo al centro.
- 13 Dagli estremi di un diametro traccia le tangenti. Verifica che sono parallele.
- 14 Disegna una circonferenza e due archi congruenti AB e BC . Traccia la retta tangente alla circonferenza in B e disegna la corda AC . Verifica che AC è parallela alla tangente.
- 15 Disegna una circonferenza \mathcal{C} di centro O e diametro CD , e fissa un punto Q su di essa. Conduci le tangenti alla circonferenza nei punti C , D e Q , le quali si incontrano nei punti A e B . Congiungi A e B con il centro O . Verifica che l'angolo \hat{AOB} è retto.
- 16 Disegna una circonferenza \mathcal{C} e due rette a e b a essa tangenti, che si incontrano nel punto A . Traccia una terza tangente e , che interseca la retta b in B , e poi una quarta tangente d che interseca e in C e la retta a in D . Verifica che nel quadrilatero $ABCD$ vale la relazione: $\overline{AB} + \overline{AD} = \overline{BC} + \overline{CD}$.

- 17** Disegna un triangolo rettangolo circoscritto a una circonferenza. Verifica che il diametro della circonferenza è uguale alla differenza fra la somma dei cateti e dell'ipotenusa.
- 18** Disegna una circonferenza di centro O e un angolo $a\hat{V}b$ che ha i lati tangenti a essa. Congiungi V con O . Verifica che VO è la bisettrice dell'angolo $a\hat{V}b$. Detto E il punto di intersezione della circonferenza con il segmento VO , traccia per E la retta perpendicolare a che interseca i lati dell'angolo nei punti A e B . Traccia la circonferenza di centro A e raggio AV , che interseca VB in N . Verifica che il triangolo AVN è isoscele.

■ I luoghi geometrici

Svolgi le seguenti costruzioni

- 19** Realizza il luogo dei punti tali che la differenza delle loro distanze, da due punti fissi F_1 e F_2 , è congruente a un segmento MN .
- 20** Realizza il luogo delle circonferenze che sono tangenti a un arco di circonferenza.

■ I poligoni

Svolgi le seguenti esercitazioni con Cabri o con GeoGebra.

- 21** Costruisci l'ottagono regolare e misura l'ampiezza di un suo angolo.
- 22** Costruisci il decagono regolare e traccia la circonferenza inscritta.

Nei seguenti esercizi costruisci i poligoni indicati supponendo assegnati alcuni elementi e discuti la loro esistenza.

- 23** Il rettangolo $ABCD$, date la base AB e la diagonale AC .
- 24** Il trapezio isoscele $ABCD$, date la base AB , l'altezza BH e la diagonale AC .
- 25** Il trapezio rettangolo $ABCD$, dati la base AB , l'altezza AD e il lato obliquo BC .
- 26** Il rombo $ABCD$, dati il lato AB e la diagonale AC .