

Laboratorio di matematica

C Quadrilatero circoscrivibile

Disegna un segmento PQ e quindi costruisci un quadrilatero $ABCD$ in modo che sia $AB + CD \cong PQ$ e $DA + BC \cong PQ$. Costruisci poi la circonferenza inscritta nel quadrilatero.

Disegniamo un segmento PQ , preferibilmente in un angolo della finestra di *Cabri*, in modo che non si sovrapponga alla costruzione del quadrilatero. Tracciamo due perpendicolari a PQ passanti per i suoi estremi e due rette parallele a PQ . Le perpendicolari intercettano, su ciascuna delle due parallele, un segmento della stessa lunghezza di PQ (FIGURA 1).

Dividiamo ciascuno di questi due segmenti in due parti. Con lo strumento *Segmento* facciamo clic prima sull'intersezione della prima parallela con la perpendicolare passante per P e poi facciamo clic su un punto interno del segmento. Quindi, sempre con lo strumento *Segmento* facciamo clic su quest'ultimo punto e poi sull'intersezione con la perpendicolare per Q . Ripetiamo per suddividere in due parti anche il segmento intercettato sulla seconda parallela. Nascondiamo quindi le rette e assegniamo dei nomi agli estremi di questi quattro segmenti, come in FIGURA 2.

Osserva che a due punti abbiamo assegnato un nome composto da due lettere: ciò perché considereremo ciascuno di essi come estremo di due segmenti. Le lunghezze dei lati del quadrilatero $A'B'C'D'$ che vogliamo costruire saranno quelle dei segmenti AB , CD , BC , DA di FIGURA 2. In questo modo saremo certi che $A'B' + C'D' \cong PQ$ e $B'C' + D'A' \cong PQ$ e quindi il quadrilatero sarà circoscrivibile a una circonferenza. Per rendere più leggibile la costruzione che stiamo operando abbiamo anche colorato in modi diversi i quattro segmenti.

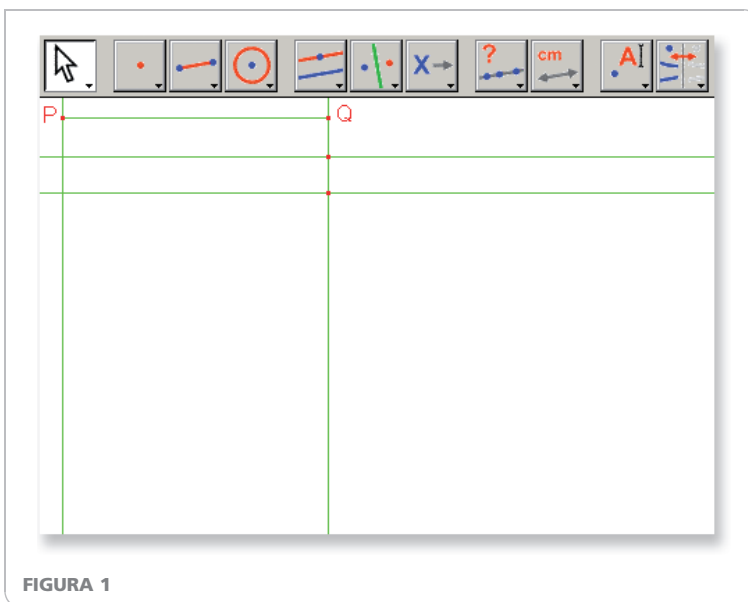


FIGURA 1

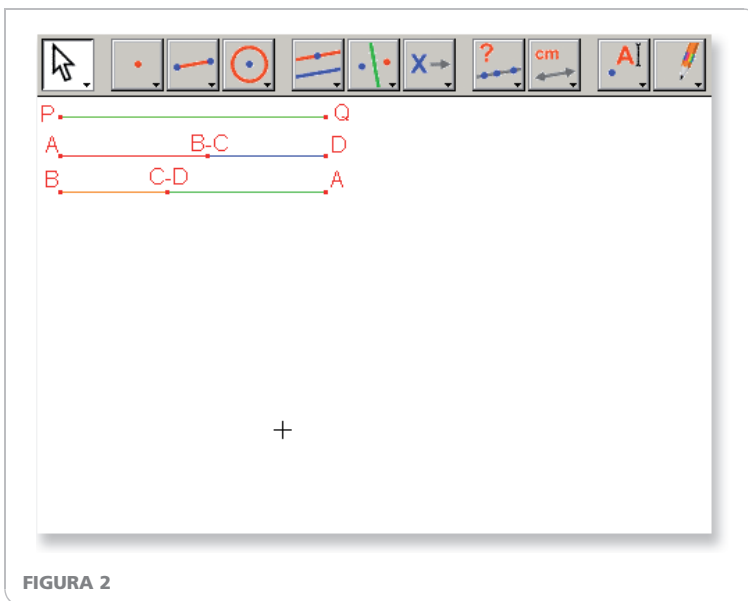


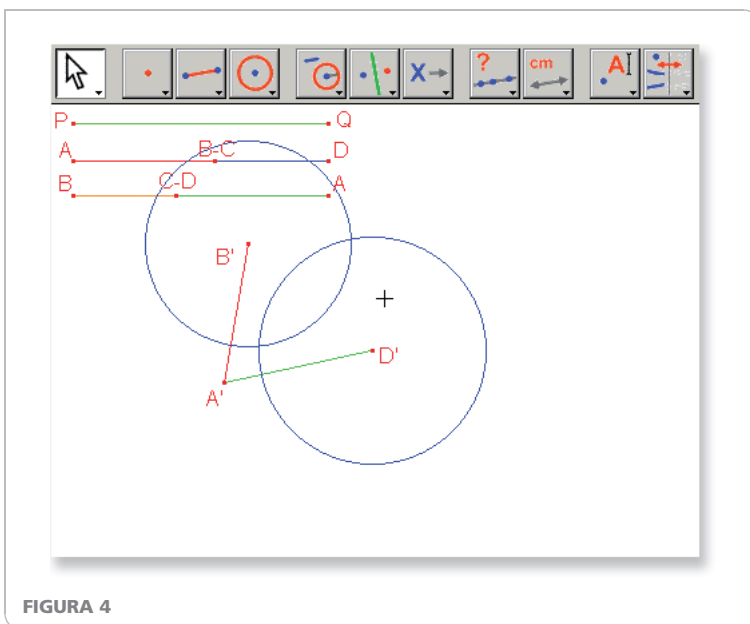
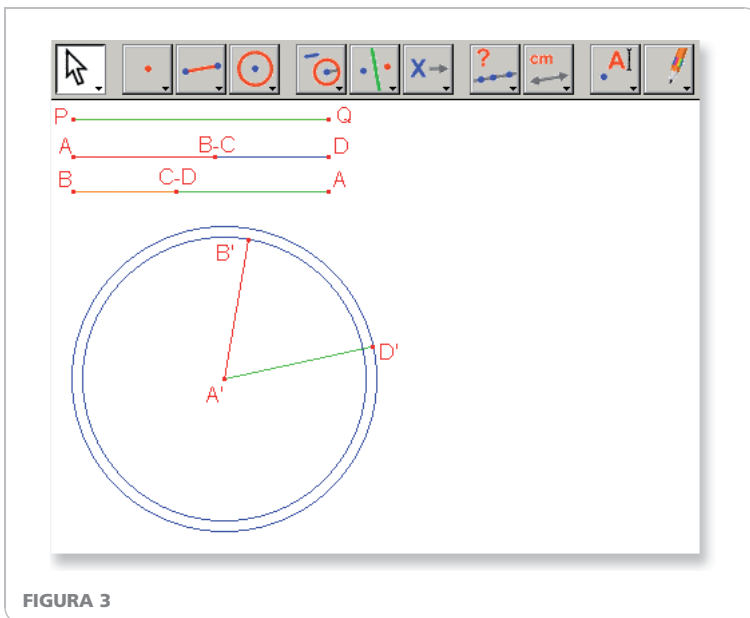
FIGURA 2

Cominciamo ora a costruire il quadrilatero. Disegniamo un punto e diamogli il nome A' ; poi con lo strumento *Compasso* facciamo clic sul segmento AB e quindi sul punto A' . Viene disegnata una circonferenza con centro in A' e raggio congruente ad AB . Uniamo, con lo strumento *Segmento*, il punto A' con un punto della circonferenza che chiamiamo B' . Il segmento $A'B'$ è congruente ad AB .

Sempre con lo strumento *Compasso* facciamo clic sul segmento DA e quindi sul punto A' . Viene disegnata una circonferenza con centro in A' e raggio congruente a DA . Uniamo, con lo strumento *Segmento*, il punto A' con un punto di quest'ultima circonferenza che chiamiamo D' . Il segmento $A'D'$ è congruente a DA (FIGURA 3).

Prima di proseguire è opportuno nascondere le due circonferenze, per non rendere troppo complicata la figura.

Dobbiamo ora stabilire la posizione del punto C' . Selezioniamo di nuovo lo strumento *Compasso* e facciamo clic prima sul segmento BC e poi sul punto B' ; quindi, sempre con lo strumento *Compasso*, facciamo clic prima sul segmento CD e poi sul punto D' . Abbiamo così creato due circonferenze: una con centro B' e raggio BC , l'altra con centro D' e raggio CD (FIGURA 4). Il punto C' che ci mancava è uno dei punti d'intersezione delle due circonferenze. Se le due circonferenze non dovessero intersecarsi, sposta il punto B' o il punto D' in modo da avvicinarle. Le due circonferenze hanno due punti d'intersezione; dobbiamo scegliere C' tra di essi in modo che il poligono risultante sia convesso. Selezioniamo lo strumento *Punto* e avviciniamo il puntatore al punto d'intersezione prescelto, facciamo clic e assegniamo al punto così creato il nome C' .



Ora con lo strumento *Segmento* congiungiamo D' con C' e B' con C' e nascondiamo quindi le due circonferenze. Abbiamo creato il poligono richiesto (FIGURA 5).

Dobbiamo ora costruire la circonferenza inscritta nel quadrilatero. Sappiamo che il suo centro è il punto d'intersezione delle bisettrici, perciò selezioniamo lo strumento *Bisettrice* e con esso facciamo clic in successione sui punti A' , B' , C' per costruire la bisettrice di $A'\widehat{B}'C'$. Allo stesso modo costruiamo la bisettrice di $B'\widehat{C}'D'$ (FIGURA 6). Per tracciare la circonferenza dobbiamo costruire uno dei punti di tangenza. Selezioniamo lo strumento *Retta perpendicolare* e facciamo clic su di un lato, ad esempio $A'B'$, e poi sul punto d'intersezione delle due bisettrici. Quindi selezioniamo lo strumento *Circonferenza* e facciamo clic prima sul punto d'intersezione delle due bisettrici (che sarà il centro) e poi sul punto di tangenza, ossia sull'intersezione tra il lato $A'B'$ e la perpendicolare.

La costruzione è ora completa (FIGURA 7); possiamo nascondere le bisettrici e la retta perpendicolare che abbiamo utilizzato per costruire la circonferenza ed evidenziare con colori diversi il poligono e la circonferenza inscritta.

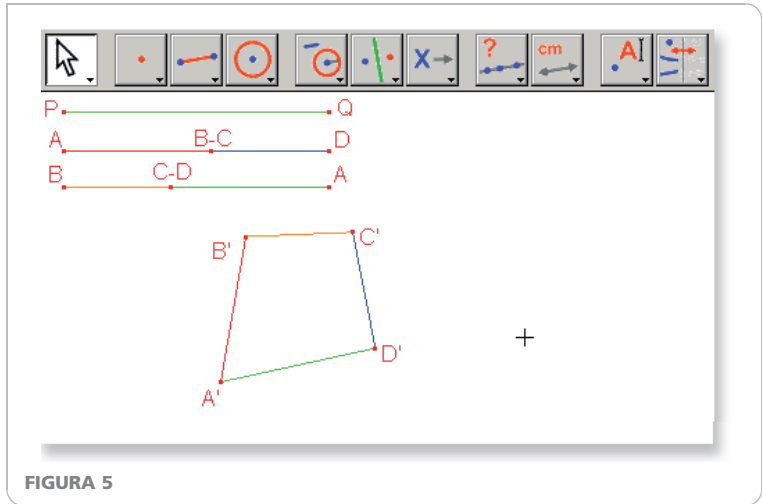


FIGURA 5

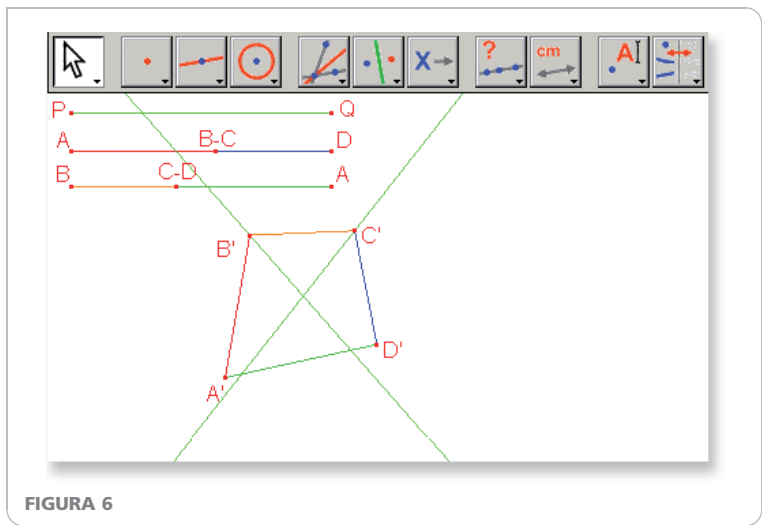


FIGURA 6

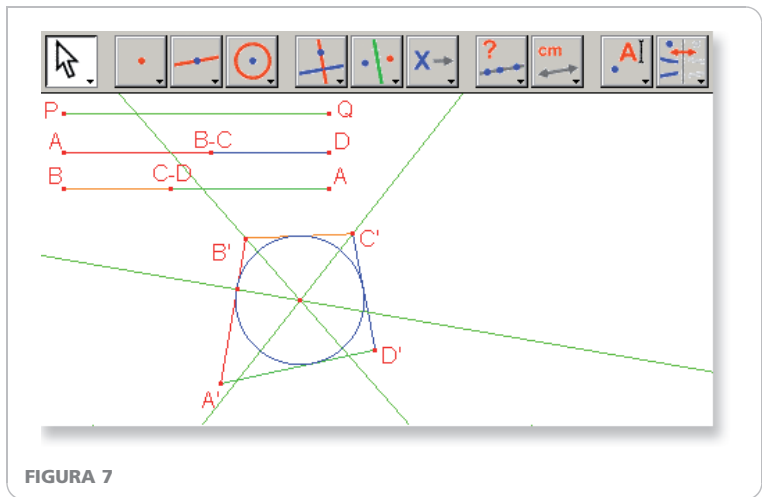
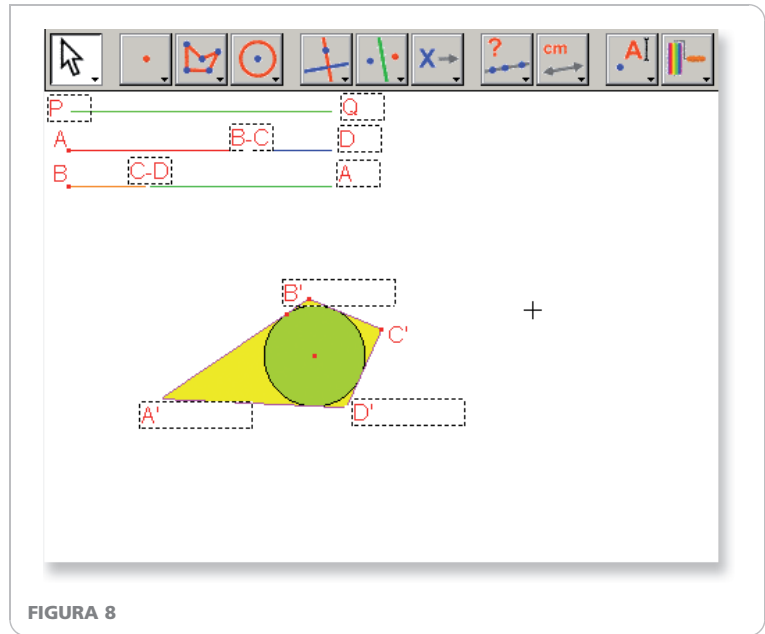



FIGURA 7

Puoi modificare il poligono spostando i punti liberi evidenziati in **FIGURA 8**. Essi sono quelli che vengono evidenziati quando, dopo aver selezionato lo strumento *Puntatore* e averlo spostato all'interno della finestra di *Cabri*, tieni premuto il pulsante del mouse per qualche istante.



OGGETTI LIBERI E OGGETTI VINCOLATI

Sai già che le figure costruite con *Cabri* si possono modificare spostandone alcuni elementi ossia gli *oggetti liberi* e gli *oggetti vincolati*, mentre gli *oggetti costruiti* non possono essere modificati direttamente (a tale proposito vedi la sezione dedicata a *Cabri* di *Matematica in laboratorio*, disponibile on line). Quando una costruzione è complessa può capitare di dimenticarsi quali sono gli oggetti che si possono spostare. Basta allora selezionare lo strumento *Puntatore* () , portarlo all'interno della finestra di *Cabri* e tenere premuto il pulsante del mouse per alcuni istanti. Gli oggetti modificabili vengono evidenziati.