

# Laboratorio di matematica

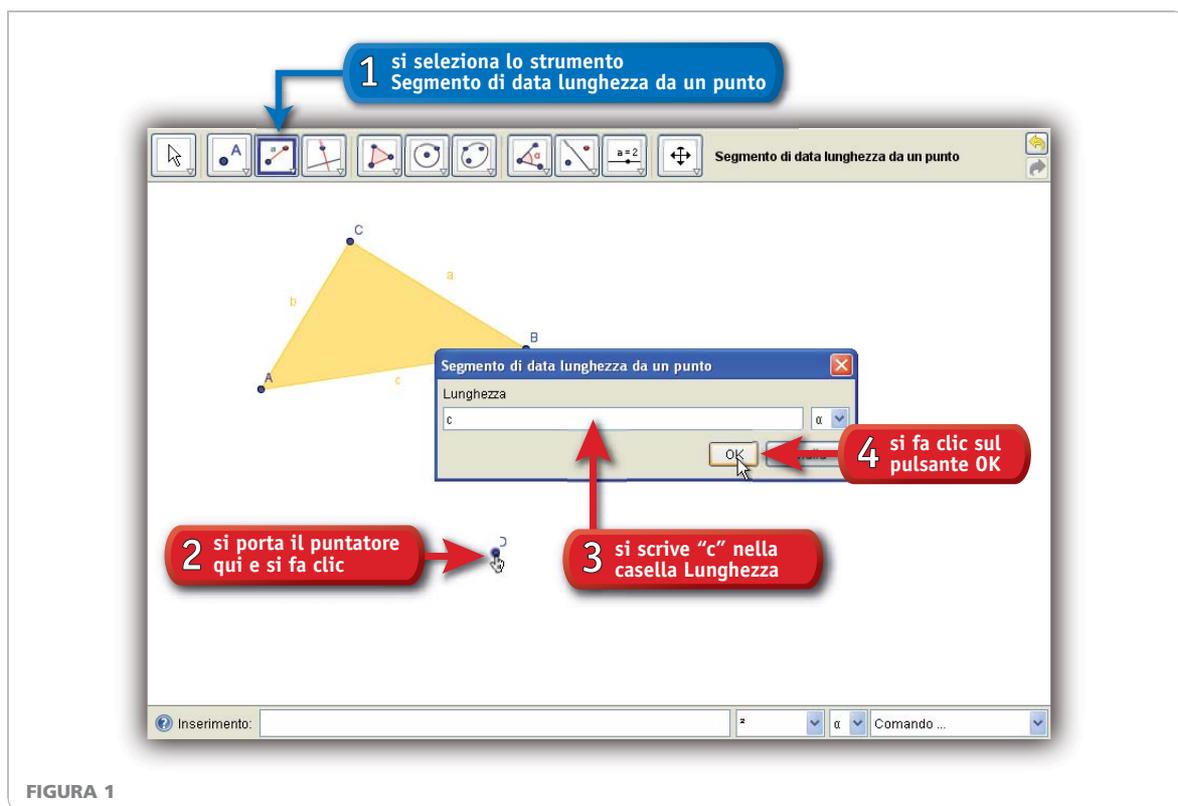
## G Il primo criterio di congruenza

Costruire un triangolo congruente a un triangolo dato sfruttando il primo criterio di congruenza dei triangoli.

Prima di iniziare a tracciare gli oggetti che fanno parte della costruzione, nascondiamo gli assi: clicchiamo con il tasto destro del mouse su una zona vuota della Vista Grafica e togliamo il “segno di spunta” dalla voce *Assi*.

Per prima cosa dobbiamo tracciare un triangolo. Selezioniamo lo strumento *Poligono*, corrispondente al quinto pulsante da sinistra, denotato dal simbolo . Quindi facciamo *clic* nella finestra di *GeoGebra* in tre posizioni a piacere per definire i vertici del triangolo; per “chiudere” il triangolo dobbiamo portare il puntatore del mouse sul primo punto creato e, quando appare la scritta *Punto A*, facciamo *clic*. *GeoGebra* assegna automaticamente i nomi *A, B, C* ai vertici del triangolo e i nomi *a, b, c*, ai lati rispettivamente opposti. Coloriamo il triangolo, per esempio, in giallo.

■ **Tracciamo un segmento congruente al lato *AB*** (FIGURA 1).



1. Selezioniamo, nel menu del terzo pulsante, lo strumento *Segmento di data lunghezza da un punto*, denotato dall'icona .
2. Portiamo il puntatore in una qualsiasi posizione, ma abbastanza distante dal triangolo *ABC* per evitare sovrapposizioni, e facciamo *clic* per definire il primo estremo del segmento.

3. Comparare una finestra: facciamo *click* nella casella *Lunghezza* e scriviamo *c*. In questo modo indichiamo a *GeoGebra* che la lunghezza del segmento che vogliamo costruire è la stessa del lato *AB*, a cui *GeoGebra* ha assegnato il nome *c*.
4. Facciamo *click* sul pulsante *OK*.

Comparare così un segmento congruente ad *AB* ai cui estremi *GeoGebra* assegna automaticamente i nomi *D* ed *E*. Cambiamo questi nomi in *A'* e *B'* per evidenziare che, nel triangolo che stiamo costruendo, essi saranno i corrispondenti di *A* e *B*.

■ **Costruiamo l'angolo  $\widehat{BAC}$ .**

Per costruire un angolo  $B'\widehat{A'}C'$  congruente a  $\widehat{BAC}$  dobbiamo prima dare un nome all'angolo  $\widehat{BAC}$  in modo da consentire a *GeoGebra* di riconoscerlo (FIGURA 2).

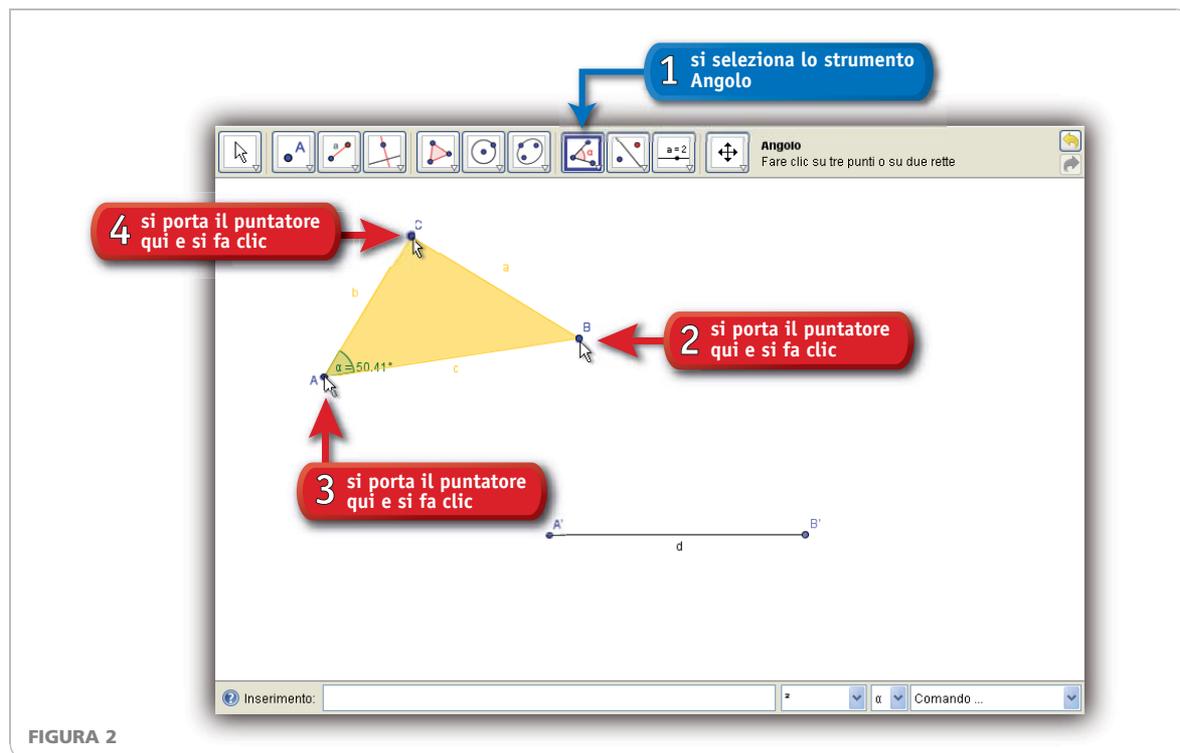


FIGURA 2

1. Selezioniamo, nell'ottavo menu, lo strumento *Angolo*, denotato dall'icona .
2. Portiamo il puntatore sul punto *B* e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare un punto del primo lato dell'angolo.
3. Portiamo il puntatore sul punto *A* e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare il vertice dell'angolo.
4. Portiamo il puntatore sul punto *C* e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare un punto del secondo lato dell'angolo.

L'angolo  $\widehat{BAC}$  viene marcato da una lunetta nella quale compare il nome  $\alpha$  assegnato all'angolo e la sua ampiezza in gradi.

Osserva che, per definire un angolo, occorre indicare tre punti, di cui il secondo è il vertice dell'angolo, mentre gli altri due appartengono ai due lati dell'angolo. L'ordine in cui si indicano i punti appartenenti ai due lati non è indifferente: se avessimo indicato i punti nell'ordine *C, A, B*, avremmo ottenuto l'angolo concavo di vertice *A* al posto dell'angolo convesso. In generale l'angolo che si ottiene è quello descritto dal primo lato in una rotazione antioraria attorno al vertice che lo porta a sovrapporsi al secondo lato.

■ Costruiamo l'angolo  $B'\hat{A}'C' \cong B\hat{A}C$  (FIGURA 3).

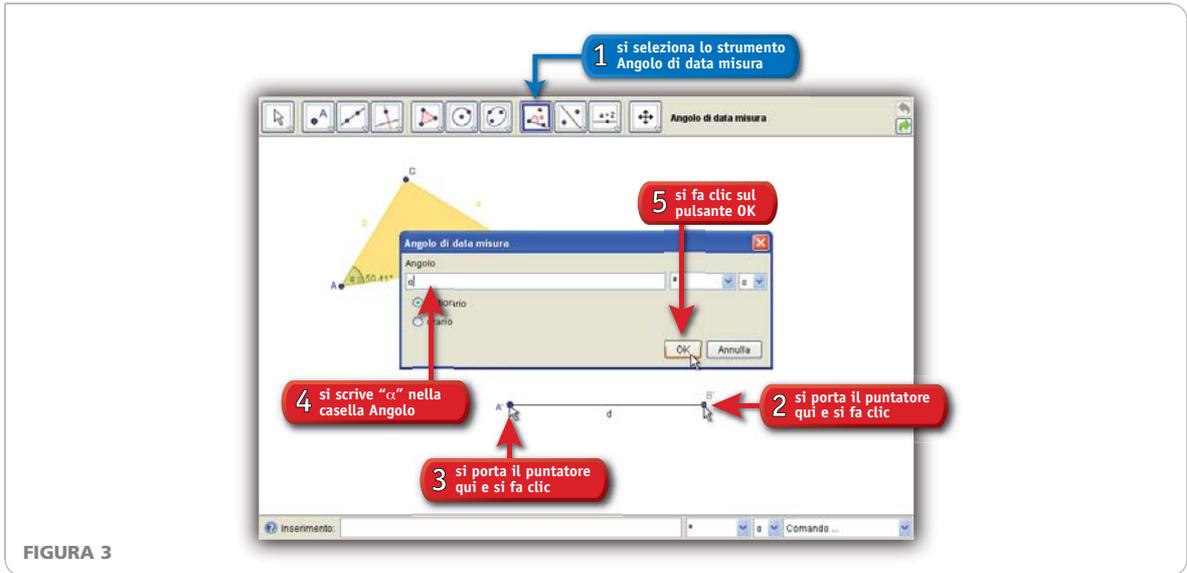


FIGURA 3

1. Selezioniamo, nell'ottavo menu, lo strumento *Angolo di data misura*, denotato dall'icona .
2. Portiamo il puntatore sul punto  $B'$  e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare un punto del primo lato dell'angolo.
3. Portiamo il puntatore sul punto  $A'$  e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare il vertice dell'angolo.
4. Compare una finestra; facciamo *click* nella casella *Angolo* e, dopo aver cancellato l'eventuale contenuto, scriviamo la lettera greca  $\alpha$ : per ottenerla teniamo premuto il tasto *alt* (Windows) o *ctrl* (MacOs) e premiamo il tasto *A*. In questo modo indichiamo a *GeoGebra* che l'ampiezza dell'angolo che vogliamo costruire è la stessa di quella dell'angolo  $B\hat{A}C$ , a cui *GeoGebra* ha assegnato il nome  $\alpha$ . Infine controlliamo che sia selezionata l'opzione *antiorario*.
5. Facciamo *click* sul pulsante *OK*.

*GeoGebra* crea un nuovo punto  $B''$  che possiamo rinominare con  $D$  e marca l'angolo  $B'\hat{A}'C'$  cui assegna il nome  $\beta$ ; cambiamone il nome in  $\alpha'$ . Il nuovo angolo creato ha la stessa ampiezza di  $\alpha$  (FIGURA 4).

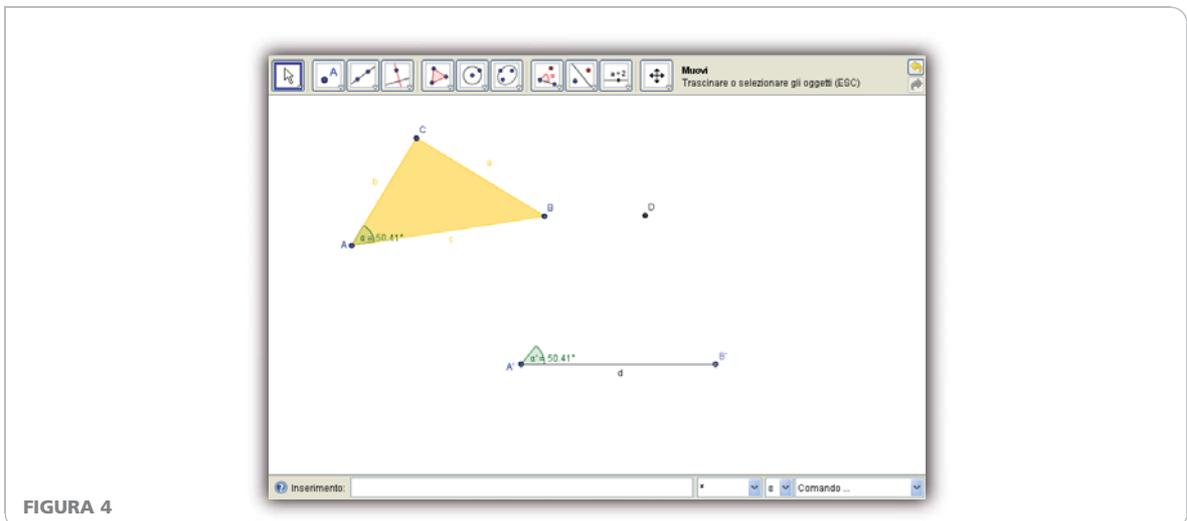


FIGURA 4

Il punto  $C'$ , corrispondente di  $C$ , dovrà trovarsi sulla semiretta di origine  $A'$  passante per  $D$ .

■ **Costruiamo la semiretta  $A'D$**  (FIGURA 5).

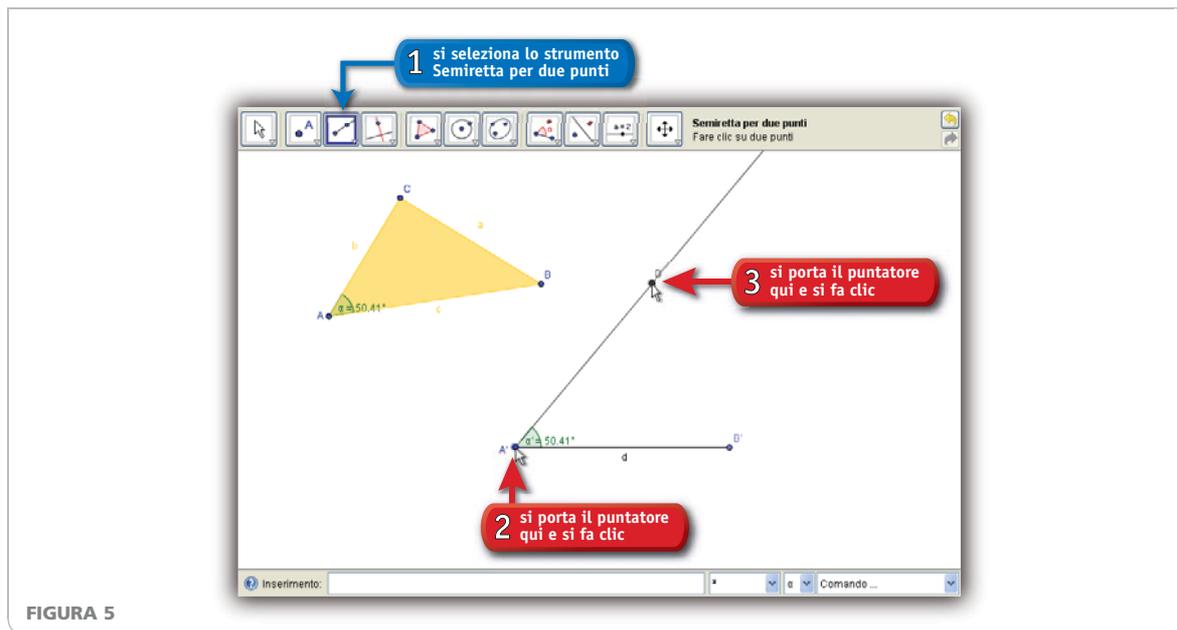


FIGURA 5

1. Selezioniamo, nel terzo menu, lo strumento *Semiretta per due punti*, denotato dall'icona .
2. Portiamo il puntatore sul punto  $A'$  e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare l'origine della semiretta.
3. Portiamo il puntatore sul punto  $D$  e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare un punto della semiretta.

■ **Costruiamo il lato  $A'C'$ .**

Dobbiamo riportare, sulla semiretta ora creata, un segmento  $A'C'$  congruente ad  $AC$ . A questo scopo useremo lo strumento *Circonferenza dati centro e raggio* come un compasso (FIGURA 6).

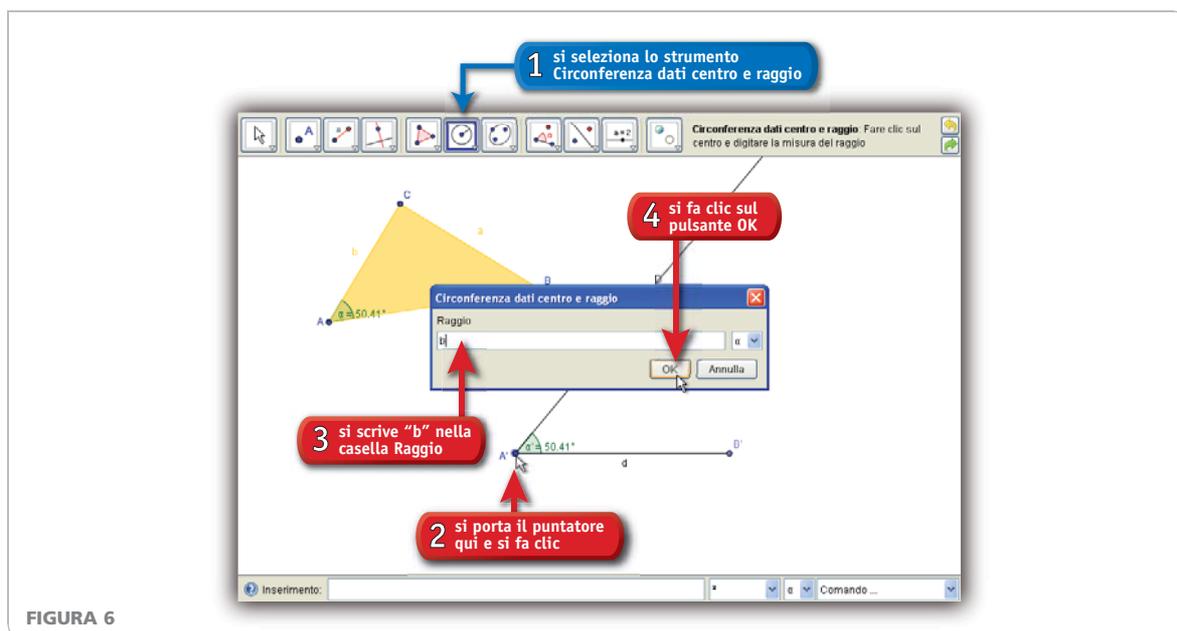


FIGURA 6

1. Selezioniamo, nel sesto menu, lo strumento *Circonferenza dati centro e raggio*, denotato dall'icona .
2. Portiamo il puntatore sul punto  $A'$  e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per indicare il centro.
3. Compare una finestra; facciamo *click* nella casella *Raggio* e, dopo aver cancellato l'eventuale contenuto, scriviamo  $b$ : in questo modo indichiamo a *GeoGebra* che il raggio della circonferenza deve essere uguale alla lunghezza del segmento  $AC$ , a cui *GeoGebra* ha assegnato il nome  $b$ .
4. Facciamo *click* sul pulsante *OK*.

Il terzo vertice  $C'$  del triangolo che stiamo costruendo sarà il punto in cui si intersecano la semiretta di origine  $A'$  passante per  $D$  e la circonferenza ora disegnata. Dobbiamo perciò creare questo punto (FIGURA 7).

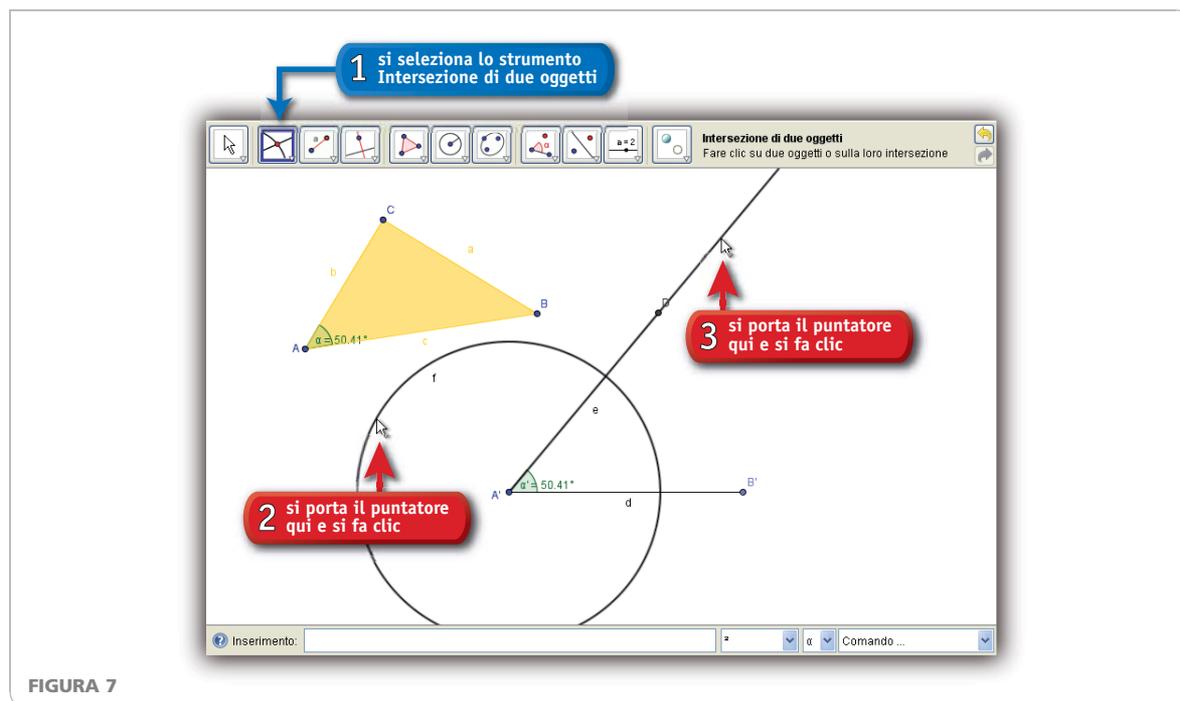


FIGURA 7

1. Selezioniamo, nel secondo menu, lo strumento *Intersezione di due oggetti*, denotato dall'icona .
2. Portiamo il puntatore vicino alla circonferenza e, quando questa appare evidenziata, facciamo *click*.
3. Portiamo il puntatore vicino alla semiretta e, quando questa appare evidenziata, facciamo *click*.

*GeoGebra* crea il punto d'intersezione e gli assegna il nome  $E$ . Cambiamo questo nome in  $C'$ . Abbiamo ora a disposizione i tre vertici del triangolo  $A'B'C'$ ; prima di disegnarlo nascondiamo gli oggetti utilizzati per la costruzione. Selezioniamo, nell'ultimo menu a destra, lo strumento *Mostra/Nascondi oggetto*, denotato dall'icona , e con esso facciamo *click* sulla semiretta, sulla circonferenza, sul punto  $D$  e sul segmento  $A'B'$ .

**OPPURE**

Per creare il punto d'intersezione si può selezionare lo strumento *Nuovo Punto* dal secondo menu e quindi portare il puntatore vicino all'intersezione tra semiretta e circonferenza; quando entrambi appaiono evidenziati si fa *click*.

■ Creiamo il triangolo  $A'B'C'$  (FIGURA 8).

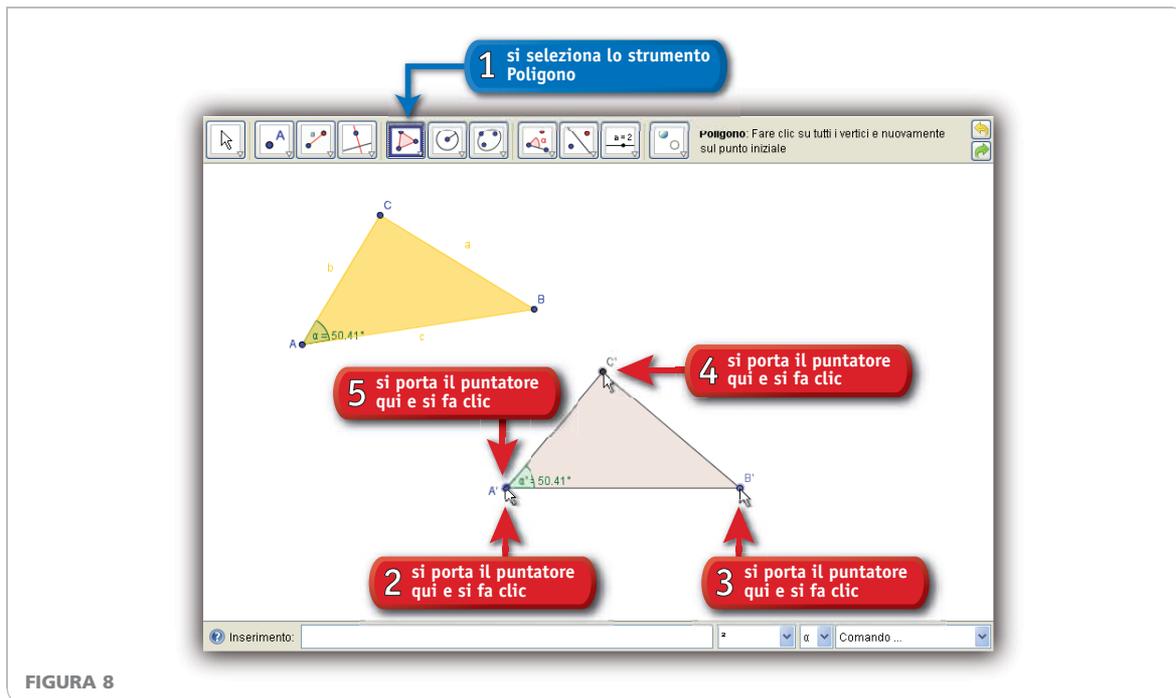


FIGURA 8

1. Selezioniamo, nel quinto menu, lo strumento *Poligono*, denotato dall'icona .
2. 3. 4. Portiamo il puntatore vicino al punto  $A'$  e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click*. Ripetiamo per i punti  $B'$  e  $C'$ .
5. Riportiamo il puntatore vicino al punto  $A'$  e, quando questo appare evidenziato, facciamo *click* per chiudere il triangolo.

Abbiamo costruito il triangolo  $A'B'C'$  in modo che i lati  $A'B'$  e  $A'C'$  fossero congruenti rispettivamente ai lati  $AB$  e  $AC$  e l'angolo  $B\hat{A}'C'$  fosse congruente all'angolo  $B\hat{A}C$ . Per questo motivo  $A'B'C'$  è congruente ad  $ABC$  per il primo criterio di congruenza dei triangoli.

Come al solito, per controllare la correttezza della costruzione, puoi provare a modificare il triangolo  $ABC$  spostandone uno o più vertici. Seleziona dal primo menu lo strumento *Muovi*, denotato dall'icona , quindi porta il puntatore vicino a uno dei vertici del triangolo  $ABC$ , per esempio  $A$ . Quando il punto  $A$  appare evidenziato premi il pulsante sinistro del mouse e, senza rilasciarlo, sposta il puntatore. Se non si sono commessi errori, contemporaneamente al triangolo  $ABC$  si modificherà anche il triangolo  $A'B'C'$  in modo che i due triangoli restino congruenti (FIGURA 9).

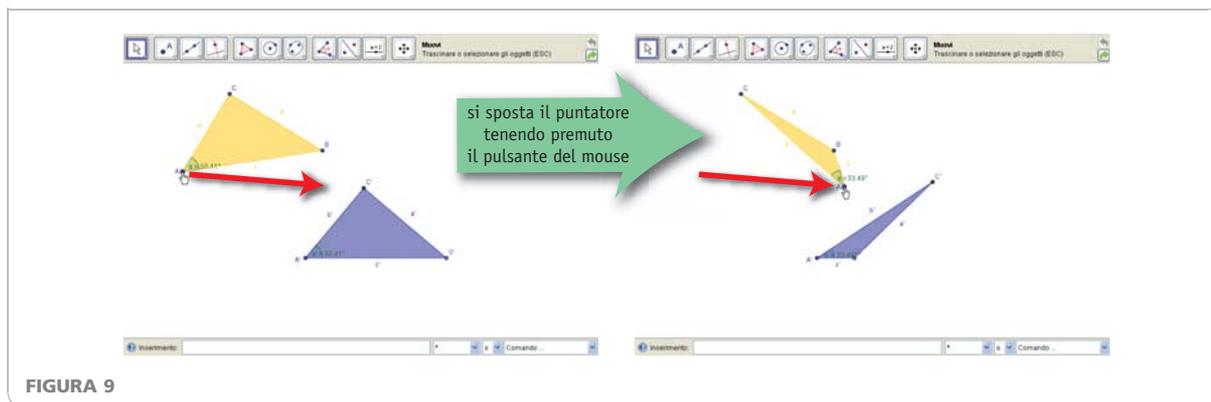


FIGURA 9