

## LE TRASFORMAZIONI ISOMETRICHE

### PREREQUISITI

- conoscere le caratteristiche e le proprietà dei principali poligoni e saperli rappresentare nel piano
- utilizzare riga e squadra per tracciare rette parallele e perpendicolari
- utilizzare correttamente il compasso
- definire e rappresentare un angolo orientato

### CONOSCENZE

1. le figure direttamente ed inversamente congruenti
2. le proprietà della congruenza
3. le caratteristiche della traslazione
4. le caratteristiche della rotazione
5. le caratteristiche della simmetria assiale e centrale
6. le simmetrie e i poligoni

### ABILITÀ

- A. riconoscere figure direttamente e inversamente congruenti
- B. applicare una traslazione
- C. applicare una rotazione
- D. applicare una simmetria assiale e centrale

## PER RICORDARE

### La congruenza:

1. i **movimenti rigidi** sono quelle trasformazioni geometriche del piano che lasciano inalterata forma ed estensione delle figure;
2. i **movimenti rigidi diretti** sono quelle trasformazioni che si compiono nel piano in cui si trovano le figure da sovrapporre: in questo caso tali figure sono **direttamente congruenti**;
3. i **movimenti rigidi inversi** sono quelle trasformazioni che si compiono uscendo dal piano in cui si trovano le figure da sovrapporre: in questo caso tali figure sono **inversamente congruenti**.

### La traslazione:

4. la **traslazione** è un **movimento isometrico diretto** del piano determinato da un **vettore** che fissa modulo, direzione e senso di spostamento;
5. la **composizione** o il **prodotto** di due o più traslazioni è ancora una traslazione;
6. la regola del **parallelogrammo** è un procedimento che permette di determinare il vettore risultante di due traslazioni.

### La rotazione:

7. la **rotazione** è un **movimento isometrico diretto** del piano determinato da un centro di rotazione, da un angolo orientato che determina l'ampiezza e il verso del movimento del piano;
8. per determinare l'**ampiezza dell'angolo di rotazione** in due figure che si corrispondono in una rotazione, basta congiungere il centro della rotazione con due vertici corrispondenti delle due figure;
9. la **composizione** o il **prodotto** di due o più rotazioni concentriche è ancora una **rotazione** in cui l'angolo di rotazione è uguale alla somma dei due angoli relativi alle due rotazioni, se queste avvengono nello stesso verso; alla differenza fra i due angoli di rotazione se le due rotazioni avvengono in senso opposto.

**Le simmetrie:**

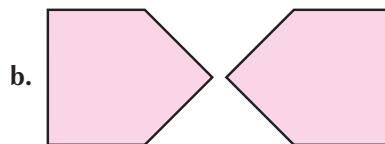
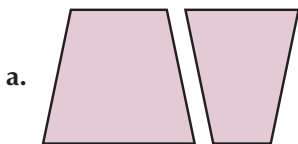
10. la **simmetria assiale** è un **movimento isometrico inverso** del piano che fa corrispondere ad un punto  $A$  un punto  $A'$  posto alla stessa distanza dall'asse ma dalla parte opposta rispetto ad esso;
11. la **simmetria centrale** è un **movimento isometrico diretto** del piano che fa corrispondere ad punto  $A$  un punto  $A'$  posto alla stessa distanza dal centro di simmetria ma dalla parte opposta rispetto ad esso;
12. la **composizione** o il **prodotto** di due simmetrie assiali con **assi paralleli** corrisponde ad una traslazione definita da un vettore perpendicolare agli assi e con modulo che equivale al doppio della loro distanza;
13. la **composizione** o il **prodotto** di due simmetrie assiali con **assi incidenti** corrisponde ad una rotazione avente il centro nel punto di intersezione dei due assi e angolo di rotazione orientato di ampiezza doppia rispetto all'angolo formato dai due assi;
14. la **composizione** o il **prodotto** di due simmetrie assiali con **assi perpendicolari** corrisponde ad una simmetria centrale avente il centro nel punto di intersezione dei due assi;
15. la **bisettrice** di un angolo è l'asse di simmetria dell'angolo stesso;
16. il **triangolo isoscele** possiede un asse di simmetria e non ha il centro di simmetria;
17. il **triangolo equilatero** possiede tre assi di simmetria e non ha il centro di simmetria;
18. il **parallelogrammo** non possiede assi di simmetria e ha un centro di simmetria;
19. il **rettangolo** possiede due assi di simmetria e ha un centro di simmetria;
20. il **quadrato** possiede quattro assi di simmetria e ha un centro di simmetria;
21. il **rombo** possiede due assi di simmetria e ha un centro di simmetria;
22. il **trapezio isoscele** possiede un asse di simmetria e non ha il centro di simmetria;
23. i **poligoni regolari** possiedono tanti assi di simmetria quanti sono i lati del poligono; inoltre quelli con un numero pari di lati, hanno anche un centro di simmetria;
24. il **cerchio** possiede infiniti assi di simmetria e un centro di simmetria.

**ESERCIZI DI CONOSCENZA**

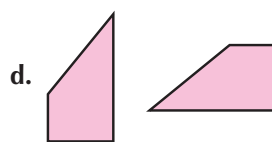
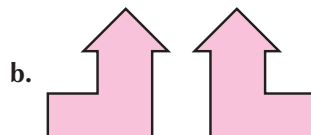
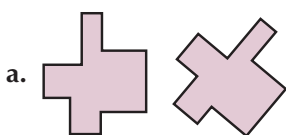
**1** Completa le seguenti definizioni:

- a. la congruenza tra due figure piane mantiene inalterata ..... e .....; cambia ..... delle figure nel piano;
- b. due figure si dicono direttamente congruenti quando ..... che permettono di sovrapporle si compiono ..... in cui si trovano le figure;
- c. due figure si dicono inversamente congruenti quando ..... che permettono di sovrapporle si compiono ..... in cui si trovano le figure.

**2** Quali delle seguenti figure sono congruenti e quali non lo sono?



**3** Quali delle seguenti figure sono direttamente congruenti e quali inversamente congruenti?



- 4** Completa le seguenti affermazioni. Nel piano:
- le traslazioni, le ..... e le simmetrie ..... sono movimenti ..... diretti;
  - le simmetrie ..... sono movimenti rigidi inversi;
  - la relazione di congruenza gode delle proprietà .....
- 5** Completa le seguenti affermazioni:
- la proprietà ..... afferma che ogni figura è congruente a se stessa, in simboli .....
  - la proprietà ..... afferma che se una figura è sovrapponibile ad una seconda figura anche questa seconda è sovrapponibile alla prima, in simboli .....
  - la proprietà transitiva afferma che date ..... se la prima è congruente ..... e la seconda è congruente ..... allora anche ..... è congruente alla terza, in simboli .....
- 6** Completa la seguente definizione:  
la traslazione è un movimento ..... del piano determinato da un ..... che fissa ....., ..... e ..... di spostamento.
- 7** Che cosa indica la scrittura  $\vec{v}$ ?
- 8** Che cosa si ottiene eseguendo il prodotto di due o più traslazioni?
- 9** Completa la seguente definizione:  
la rotazione è un movimento ..... del piano determinato da un ..... e da un ..... che determina l'ampiezza e il verso del movimento.
- 10** Delle seguenti affermazioni indica quali sono vere e quali false:
- due figure ottenute mediante una rotazione sono direttamente congruenti;  V  F
  - il centro di rotazione è il valore dell'angolo di cui la figura viene ruotata;  V  F
  - se ruotiamo una figura due volte attorno allo stesso centro nello stesso senso, l'angolo di rotazione è uguale al prodotto degli angoli relativi alle due rotazioni;  V  F
  - se ruotiamo una figura due volte attorno allo stesso centro ma in sensi opposti, l'angolo di rotazione è uguale alla differenza fra i due angoli di rotazioni.  V  F
- 11** Completa le seguenti definizioni:
- due punti  $P$  e  $P'$  sono simmetrici rispetto ad una retta  $a$  se la retta  $a$  è ..... del segmento  $PP'$ ;
  - la simmetria assiale è un movimento ..... del piano che associa ad ogni punto del piano un punto simmetrico rispetto .....
  - due punti  $P$  e  $P'$  si corrispondono in una simmetria centrale di centro  $O$  se  $O$  è il ..... del segmento .....
  - la simmetria centrale di centro  $O$  è un movimento ..... del piano che associa ad ogni punto del piano un punto ..... rispetto al .....
- 12** Completa le seguenti affermazioni:
- il prodotto di due simmetrie assiali con assi paralleli corrisponde a una ..... perpendicolare ..... e con modulo equivalente al ..... della loro distanza;
  - il prodotto di simmetrie assiali con assi incidenti corrisponde a ..... con centro nel ..... dei due assi e ..... rispetto all'angolo formato dai due assi;
  - il prodotto di due simmetrie assiali con assi perpendicolari corrisponde a una rotazione di ampiezza pari a ..... con centro nel punto di intersezione dei due assi o anche ad una ..... con centro nel punto di intersezione dei due assi.
- 13** Delle seguenti affermazioni indica quali sono vere e quali false:
- il triangolo isoscele ha un asse di simmetria: la retta che contiene l'altezza rispetto alla base;  V  F

- b. il triangolo equilatero ha un asse di simmetria: la retta che contiene l'altezza;
- c. il parallelogrammo ha un centro di simmetria: il punto d'incontro delle diagonali;
- d. il parallelogrammo ha due assi di simmetria: le diagonali;
- e. il rettangolo ha due assi di simmetria: le rette perpendicolari ai lati nei punti medi;
- f. il rettangolo ha un centro di simmetria: il punto d'incontro degli assi;
- g. il quadrato ha quattro assi di simmetria: le rette perpendicolari ai punti medi dei lati e le rette contenenti le diagonali;
- h. il quadrato ha un centro di simmetria: il punto d'incontro delle diagonali;
- i. il rombo ha due assi di simmetria: le rette contenenti le diagonali;
- l. il rombo ha un centro di simmetria: il punto d'incontro delle diagonali;
- m. il trapezio isoscele ha tre assi di simmetria: la retta perpendicolare alle basi nel punto medio e le rette contenenti le diagonali;
- n. qualunque retta passante per il centro di una circonferenza è un asse di simmetria.



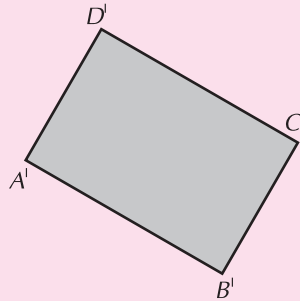
## ESERCIZI DI ABILITÀ ⇒ LIVELLO BASE \*

### 1 *Esercizio Svolto*

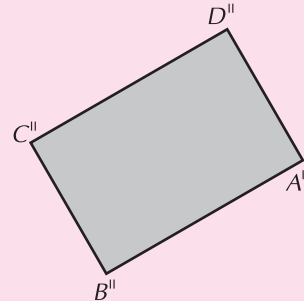
#### La congruenza

Disegna una figura direttamente congruente e una inversamente congruente al rettangolo.

#### Svolgimento

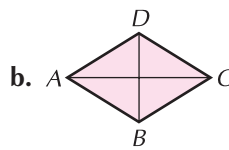
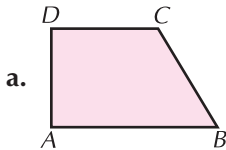


direttamente congruente



inversamente congruente

- 2 Per ogni figura data, disegname sul tuo quaderno una direttamente e una inversamente congruente:



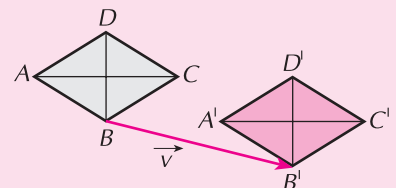
### 3 *Esercizio Svolto*

#### La traslazione

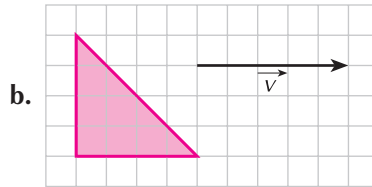
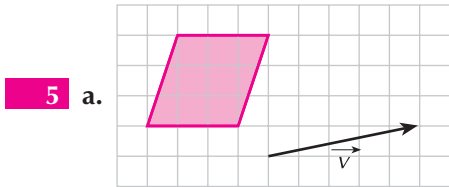
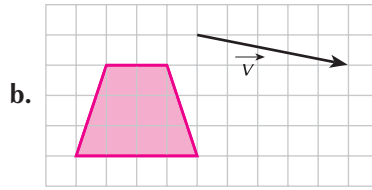
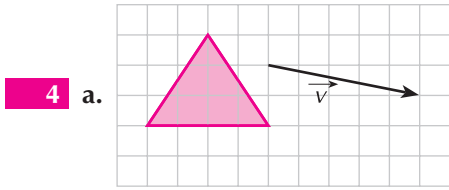
Data la figura  $ABCD$  determina la figura  $A'B'C'D'$  corrispondente nella traslazione di vettore  $\vec{v}$  assegnato.

#### Svolgimento

Per ottenere la traslazione del rombo  $ABCD$  basta traslare ogni suo vertice nella direzione, verso e modulo del vettore  $\vec{v}$  assegnato.



Date le seguenti figure determina le figure corrispondenti nelle traslazioni individuate dal vettore assegnato:



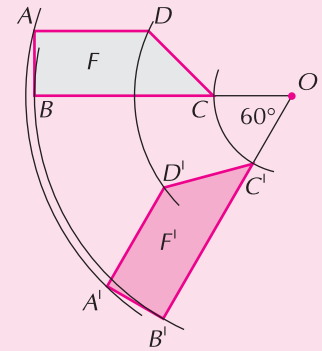
6 *Esercizio Svolto*

**La rotazione**

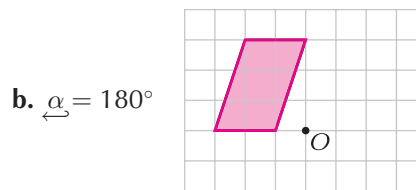
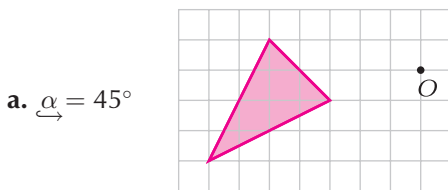
Determina la figura corrispondente alla figura assegnata mediante una rotazione di centro  $O$  e angolo  $\alpha = 60^\circ$ .

**Svolgimento**

Per ottenere la rotazione della figura  $F$  basta centrare il compasso in  $O$  e tracciare, in senso antiorario, degli archi di  $60^\circ$  dai vertici di  $F$ . I punti trovati sono i vertici di  $F'$  e congiungendoli si ottiene proprio la figura  $F'$ .



7 Disegna le seguenti figure sul tuo quaderno e poi determina le figure corrispondenti nelle rotazioni individuate dall'angolo e dal centro assegnati.



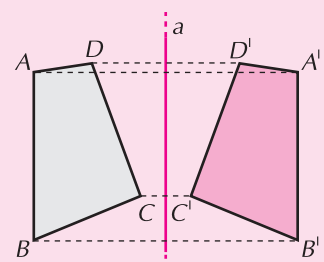
8 *Esercizio Svolto*

**La simmetria assiale**

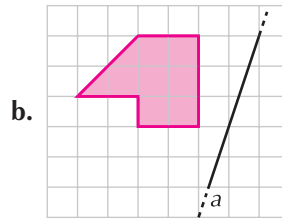
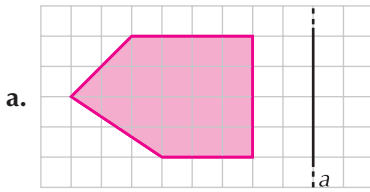
Determina la figura corrispondente del quadrilatero  $ABCD$  nella simmetria assiale di asse  $a$  assegnato.

**Svolgimento**

La figura corrispondente del quadrilatero  $ABCD$  in una simmetria assiale di asse  $a$  si ottiene tracciando da ogni vertice di  $ABCD$  la perpendicolare all'asse  $a$ . I vertici di  $A'B'C'D'$  stanno su queste perpendicolari dalla parte opposta di  $a$  e distano dall'asse esattamente quanto  $ABCD$ .



- 9 Dopo aver disegnato sul tuo quaderno le seguenti figure, determina le figure corrispondenti nella simmetria di asse  $a$  assegnato.



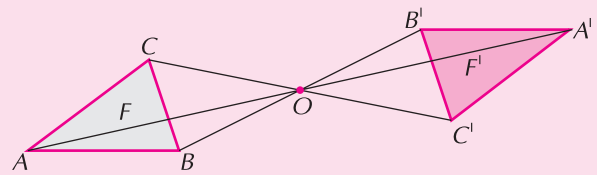
### 10 *Esercizio Svolto*

#### La simmetria centrale

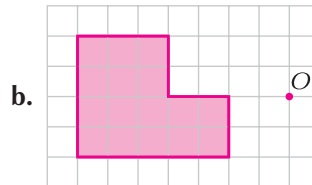
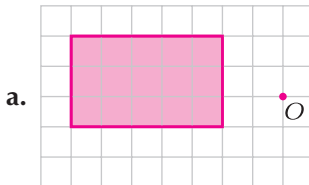
Determina la figura corrispondente in una simmetria centrale di centro  $O$  assegnato.

#### Svolgimento

La figura corrispondente della figura  $F$  in una simmetria centrale di centro  $O$  si ottiene congiungendo ogni vertice con  $O$  e prolungando il segmento oltre  $O$  fino ad ottenere un segmento congruente alla distanza dei vertici di  $F$  con  $O$ .



- 11 Dopo aver disegnato sul tuo quaderno le seguenti figure, determina le figure corrispondenti nella simmetria di centro  $O$  assegnato.



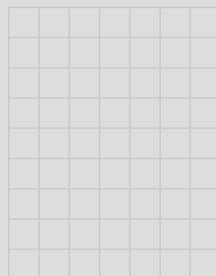
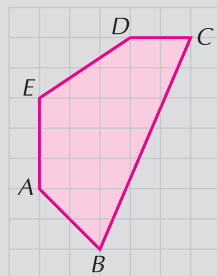
## ESERCIZI DI ABILITÀ ⇒ LIVELLO MEDIO \*\*

### 1 *Esercizio Guidato*

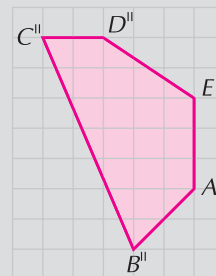
#### La congruenza

Disegna una figura direttamente congruente e una inversamente congruente al poligono.

#### Svolgimento

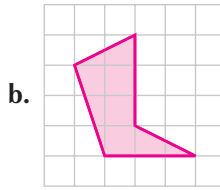
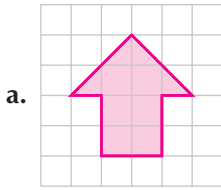


direttamente congruente



inversamente congruente

**2** Disegna sul tuo quaderno una figura direttamente congruente alla prima e una inversamente congruente alla seconda:



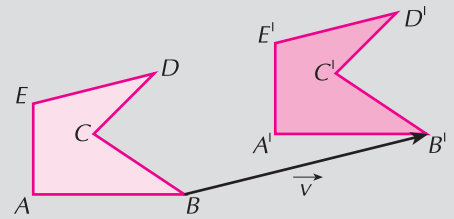
**3** *Esercizio Guidato*

**La traslazione**

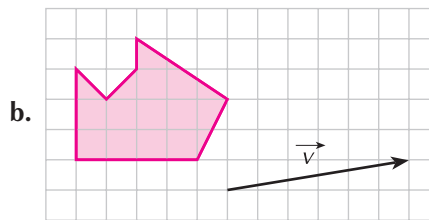
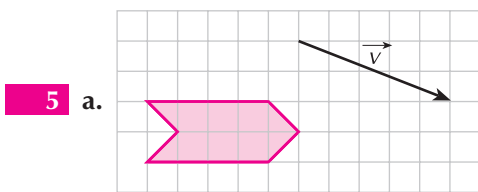
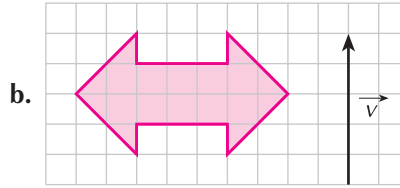
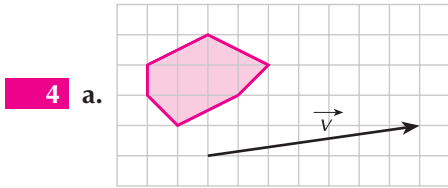
Data la figura  $ABCDE$  determina la figura  $A'B'C'D'E'$  corrispondente nella traslazione di vettore  $\vec{v}$  assegnato.

**Svolgimento**

Per ottenere la traslazione del poligono  $ABCDE$  basta traslare ogni ..... della figura nella ....., verso e modulo del vettore  $\vec{v}$  assegnato.



Date le seguenti figure determina le figure corrispondenti nelle traslazioni individuate dal vettore assegnato:



**6** *Esercizio Guidato*

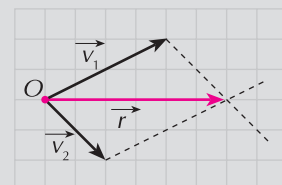
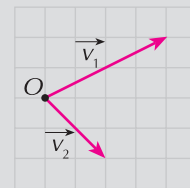
**Il calcolo del vettore risultante di due vettori assegnati**

Determina il vettore risultante dei vettori assegnati.

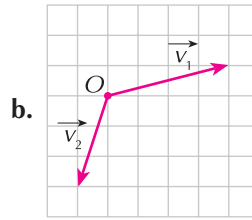
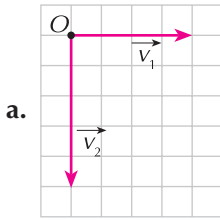
**Svolgimento**

Applichiamo la regola del ....., tracciando dal vertice della freccia del vettore  $\vec{v}_1$  una semiretta ..... a  $\vec{v}_2$  e dal vertice della freccia di  $\vec{v}_2$  la ..... al vettore  $\vec{v}_1$ .

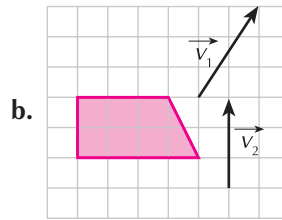
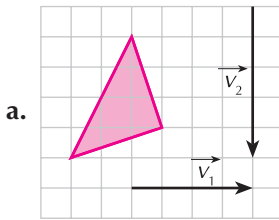
Il vettore risultante  $\vec{r}$  si ottiene congiungendo il ..... con il punto di intersezione delle due semirette e rappresenta la ..... del parallelogramma.



- 7 Determina il vettore risultante dei vettori rappresentati nelle seguenti figure:



- 8 Disegna sul quaderno le seguenti figure, applica ad esse le traslazioni di vettore  $v_1$  e  $v_2$ ; determina poi la somma dei due vettori e trasla la figura di partenza rispetto al vettore risultante.



## 9 *Esercizio Guidato*

### Il prodotto di due rotazioni

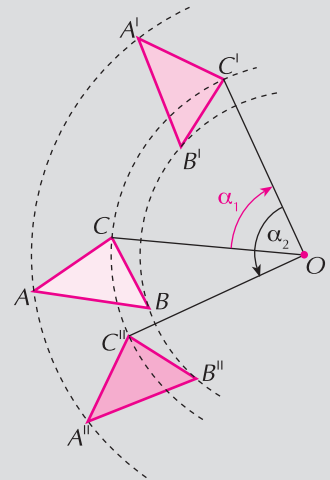
Considera il triangolo  $ABC$  e applica ad esso successivamente la rotazione  $R_1$  di centro  $O$  e modulo  $\alpha_1 = 60^\circ$  e la rotazione  $R_2$  di centro  $O$  e modulo  $\alpha_2 = 90^\circ$ . Individua infine il prodotto  $R_3$  delle due rotazioni.

### Svolgimento

Dato il triangolo  $ABC$  consideriamo il triangolo corrispondente  $A'B'C'$  in una rotazione  $R_1$  di ..... e ampiezza ..... in senso .....

Costruiamo poi il triangolo  $A''B''C''$  corrispondente di  $A'B'C'$  in una rotazione  $R_2$  di ..... e ampiezza ..... in senso .....

Osserviamo che è possibile passare direttamente da  $ABC$  a  $A''B''C''$  per mezzo di una rotazione  $R_3$  di ..... e ampiezza  $\alpha_3 = \dots - \dots$ ; nel nostro caso dobbiamo dunque considerare una rotazione di ..... in senso .....



- 10 Considera un rombo  $ABCD$  e un punto  $O$ . Applica al rombo successivamente la rotazione  $R_1$  di centro  $O$  e modulo  $\alpha_1 = 100^\circ$  e la rotazione  $R_2$  di centro  $O$  e modulo  $\alpha_2 = 60^\circ$ . Individua infine il prodotto  $R_3$  delle due rotazioni.

## 11 *Esercizio Guidato*

### La composizione di simmetrie assiali

Dato il trapezio  $ABCD$ , determina la figura  $A'B'C'D'$  corrispondente di  $ABCD$  in una simmetria assiale di asse  $a$ , la figura  $A''B''C''D''$  corrispondente di  $A'B'C'D'$  in una simmetria assiale di asse  $b$  e il tipo di trasformazione che fa corrispondere  $ABCD$  ad  $A''B''C''D''$ .

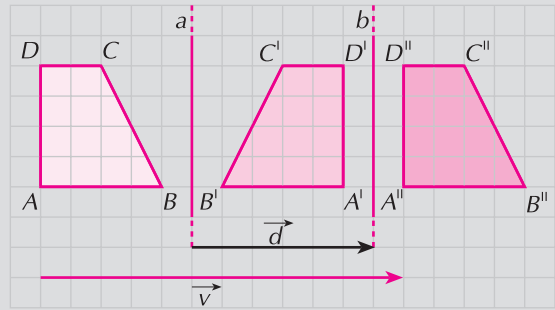


**Svolgimento**

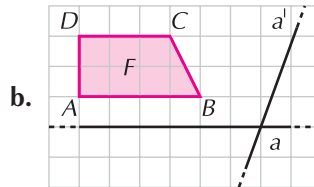
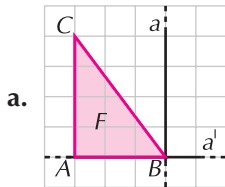
Dato il trapezio  $ABCD$  consideriamo il trapezio corrispondente  $A'B'C'D'$  in una simmetria ..... di asse .....

Costruiamo poi il trapezio  $A''$  ..... corrispondente di ..... in una ..... di .....

Osserviamo che è possibile passare direttamente da  $ABCD$  a  $A''B''C''D''$  per mezzo di una ..... di vettore  $\vec{v}$  ..... rispetto ai due ..... e con modulo che equivale al doppio della loro .....



- 12** Date le figure  $F$  e gli assi  $a$  e  $a'$ , determina la figura  $F'$  corrispondente di  $F$  in una simmetria assiale di asse  $a$ , la figura  $F''$  corrispondente di  $F'$  in una simmetria assiale di asse  $a'$ , il tipo di trasformazione che fa corrispondere  $F$  ad  $F''$  e gli eventuali punti uniti.



**13** *Esercizio Guidato*

**La composizione di simmetrie centrali**

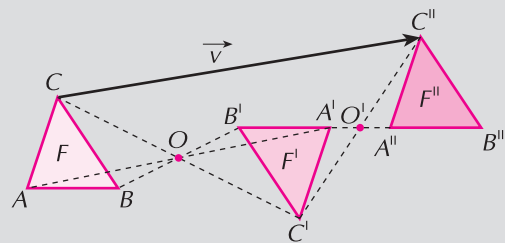
Data la figura  $F$ , determina la figura  $F'$  corrispondente di  $F$  in una simmetria centrale di centro  $O$ , la figura  $F''$  corrispondente di  $F'$  in una simmetria centrale di centro  $O'$  e il tipo di trasformazione che fa corrispondere  $F$  ad  $F''$ .

**Svolgimento**

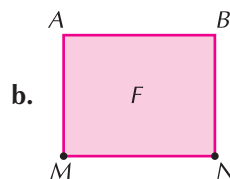
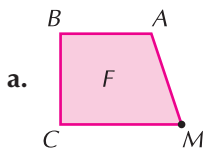
Data la figura  $F$  consideriamo la corrispondente  $F'$  in una simmetria ..... di centro .....

Costruiamo poi la figura ..... corrispondente di  $F'$  in una ..... di .....

Osserviamo che è possibile passare direttamente da  $F$  a  $F''$  per mezzo di una ..... di vettore  $\vec{v}$  ..... alla retta che unisce ..... e con modulo che equivale al doppio della loro .....

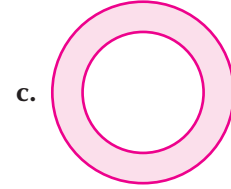
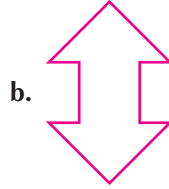
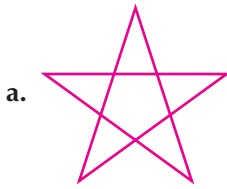


- 14** Date le figure  $F$  e i punti  $M$  e  $N$ , determina la figura  $F'$  corrispondente di  $F$  in una simmetria centrale di centro  $M$  e la figura  $F''$  corrispondente di  $F'$  in una simmetria centrale di centro  $N$ .



## ESERCIZI DI ABILITÀ ⇒ LIVELLO AVANZATO \*\*\*

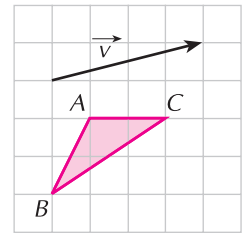
**1** Trova gli assi di simmetria e i centri di simmetria delle seguenti figure:



**2** Trasla la figura a lato rispetto al vettore  $\vec{v}$  assegnato e poi ruotala di  $45^\circ$  in senso orario considerando come centro di rotazione il vertice  $A$ .

**3** Costruisci il simmetrico di un rettangolo rispetto alla base  $AB$  e successivamente rispetto al vertice  $C$ .

**4** Considera un rombo, costruisci il suo simmetrico rispetto alla diagonale minore  $BD$  e ruotalo rispetto al suo vertice  $C$  di  $\alpha = 60^\circ$ .



**5** Costruisci il simmetrico di un quadrato rispetto a due lati consecutivi (in successione). La composizione di tali simmetrie a cosa corrisponde?

**6** Costruisci il simmetrico di un trapezio rispetto alle due basi (in successione). La composizione di tali simmetrie a cosa corrisponde?

**7** Costruisci il simmetrico di un triangolo equilatero rispetto a due suoi lati (in successione). La composizione di tali simmetrie a cosa corrisponde?

**8** Costruisci il simmetrico di un triangolo rettangolo rispetto ai due cateti (in successione). La composizione di tali simmetrie a cosa corrisponde?

**9** Costruisci il simmetrico di un triangolo rettangolo isoscele rispetto ad un cateto ed all'ipotenusa (in successione). La composizione di tali simmetrie a cosa corrisponde?

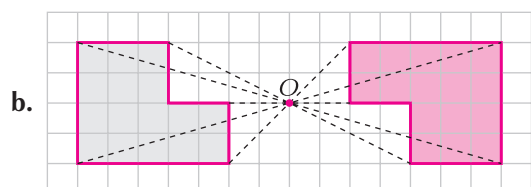
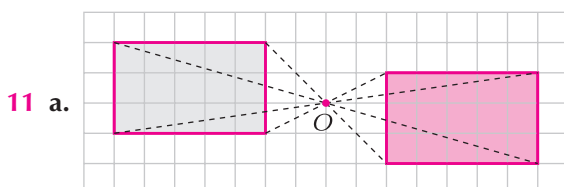
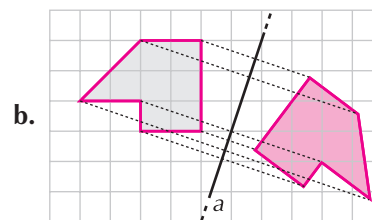
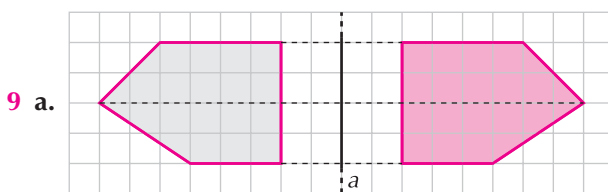
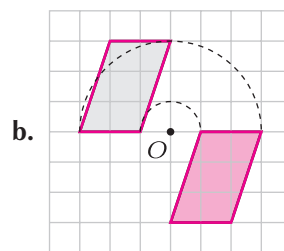
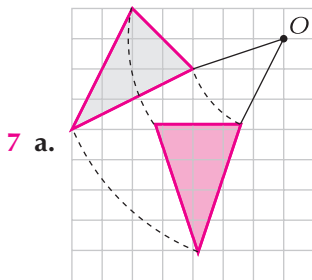
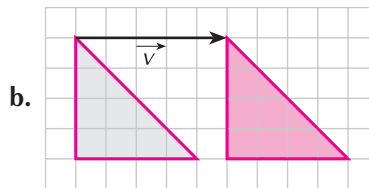
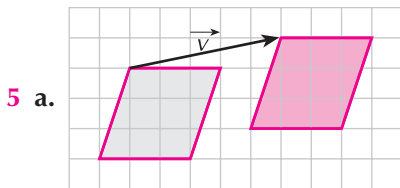
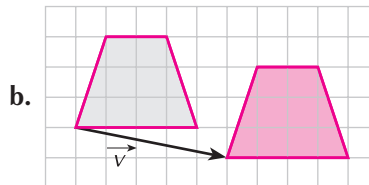
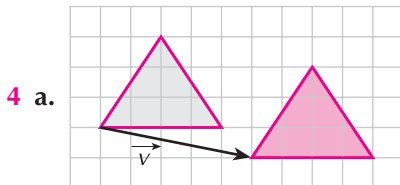
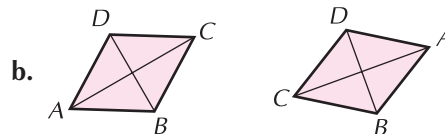
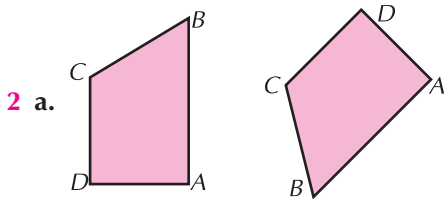
## SOLUZIONE DEGLI ESERCIZI

### VALUTAZIONE DEGLI ESERCIZI DI CONOSCENZA

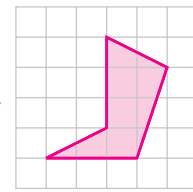
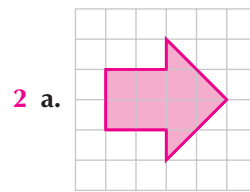
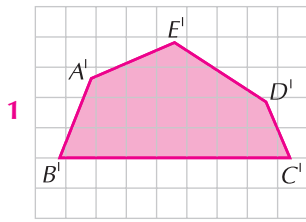
- 1** a. la lunghezza dei segmenti; l'ampiezza degli angoli; la posizione; b. i movimenti rigidi; nel piano; c. i movimenti rigidi; uscendo dal piano.
- 2** a. no; b. sì.
- 3** a. e c. direttamente; b. e d. inversamente.
- 4** a. rotazioni; centrali; rigidi; b. assiali; c. riflessiva, simmetrica e transitiva.
- 5** a. riflessiva;  $F = F'$ ; b. simmetrica; se  $F = F' \rightarrow F' = F$ ; c. tre figure; alla seconda; alla terza; la prima; se  $F = F'$  e  $F' = F'' \rightarrow F = F''$ .
- 6** isometrico diretto; vettore; il modulo; la direzione; il verso.
- 7** un vettore.
- 8** una traslazione.
- 9** isometrico diretto; centro di rotazione; angolo orientato.
- 10** a. V; b. F; c. F; d. V.

- 11** a. asse; b. isometrico inverso; all'asse di simmetria; c. punto medio;  $PP'$ ; d. isometrico diretto; simmetrico; centro  $O$ .  
**12** a. traslazione di vettore  $\vec{v}$ ; agli assi; doppio; b. una rotazione; punto di intersezione; angolo orientato di ampiezza doppia; c.  $180^\circ$ ; simmetria centrale.  
**13** a. V; b. F; c. V; d. F; e. V; f. V; g. V; h. V; i. V; l. V; m. F; n. V.

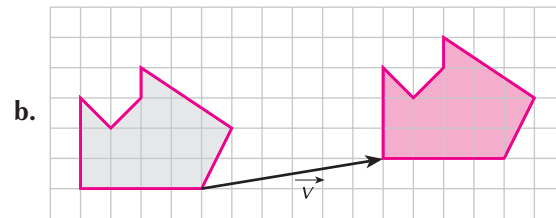
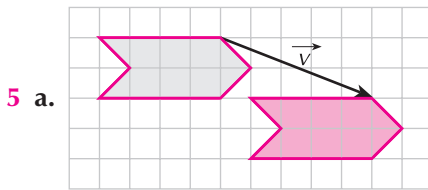
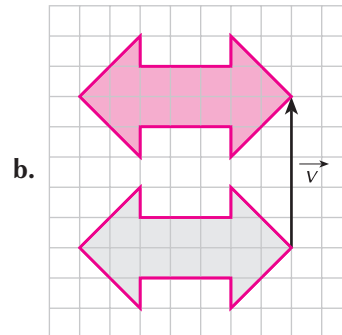
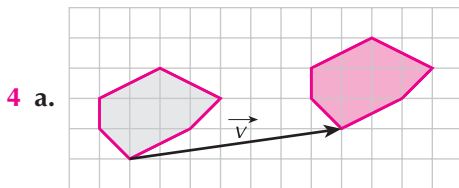
**VALUTAZIONE DEGLI ESERCIZI DI ABILITÀ: LIVELLO BASE**



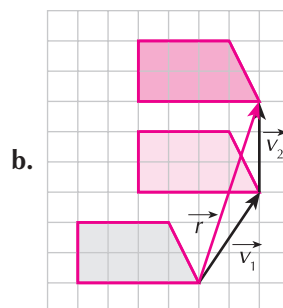
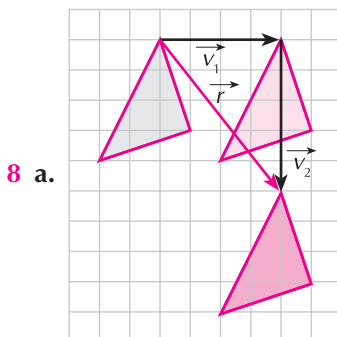
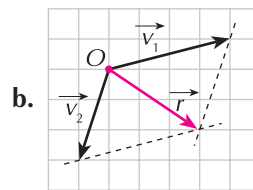
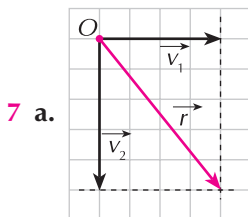
## VALUTAZIONE DEGLI ESERCIZI DI ABILITÀ: LIVELLO MEDIO



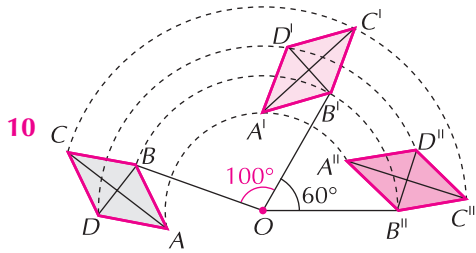
3 vertice; direzione.



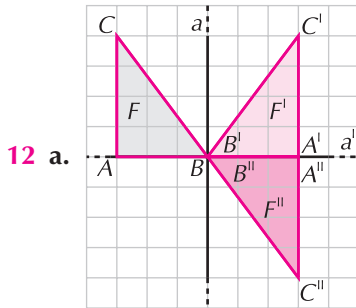
6 parallelogrammo; parallela; parallela; punto di applicazione di  $\vec{v}_1$  e  $\vec{v}_2$ ; diagonale.



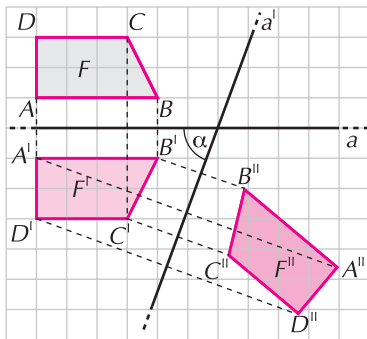
9 centro  $O$ ;  $60^\circ$ ; orario; centro  $O$ ;  $90^\circ$ ; antiorario; centro  $O$ ;  $\alpha_3 = 60^\circ - 90^\circ$ ;  $30^\circ$ ; antiorario.



10 11 assiale;  $a$ ;  $A''B''C''D''$ ;  $A'B'C'D'$ ; simmetria assiale; asse  $b$ ; traslazione; perpendicolare; assi; distanza.

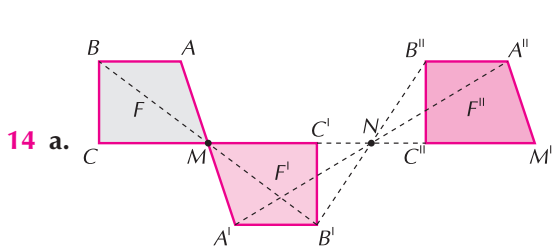


12 a. simmetria centrale; punto unito:  $B$ ;

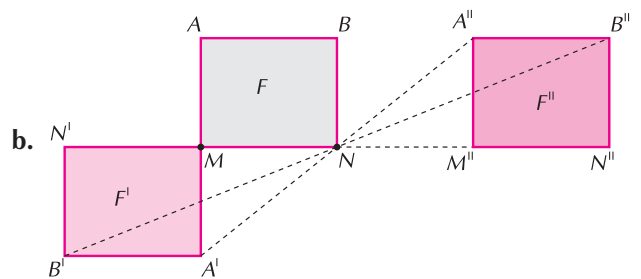


b. rotazione di centro  $O$  e ampiezza pari al doppio dell'angolo  $\alpha$ .

13 centrale;  $O$ ;  $F''$ ; simmetria centrale; centro  $O$ ; traslazione; parallelo; i punti  $O$  e  $O'$ ; distanza.

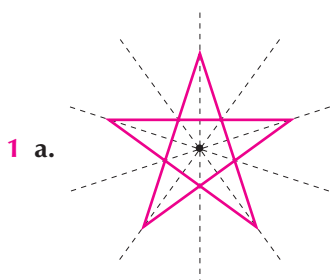


14 a.

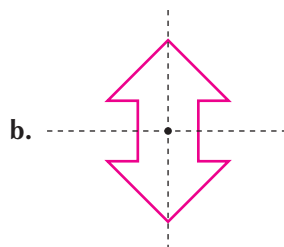


b.

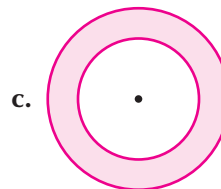
VALUTAZIONE DEGLI ESERCIZI DI ABILITÀ: LIVELLO AVANZATO



1 a.

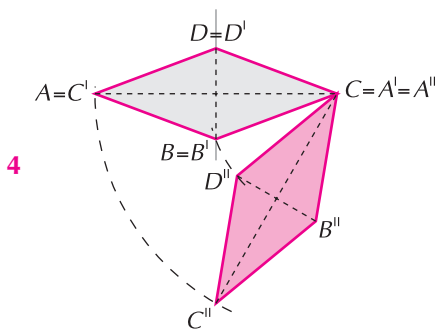
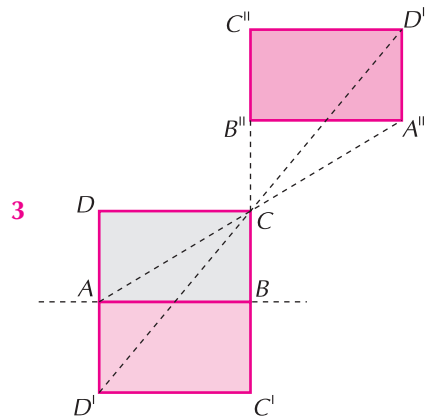
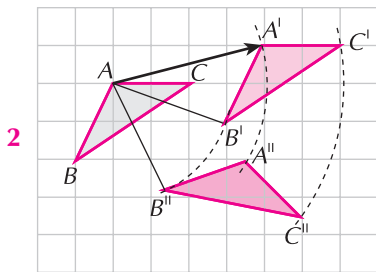


b.



c.

infiniti assi di simmetria.



- 5 ad una simmetria centrale con centro nel vertice comune ai due lati.  
 6 ad una traslazione di vettore perpendicolare alle basi e modulo uguale al doppio della misura dell'altezza del trapezio.  
 7 ad una rotazione di  $120^\circ$  con centro nel vertice comune ai due lati.  
 8 ad una simmetria centrale con centro nel vertice dell'angolo retto.  
 9 ad una rotazione attorno al vertice comune ai due lati di  $90^\circ$ .