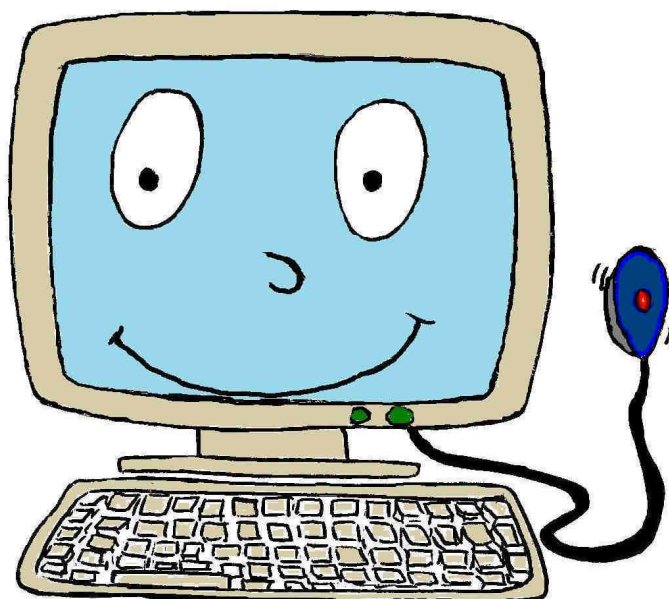


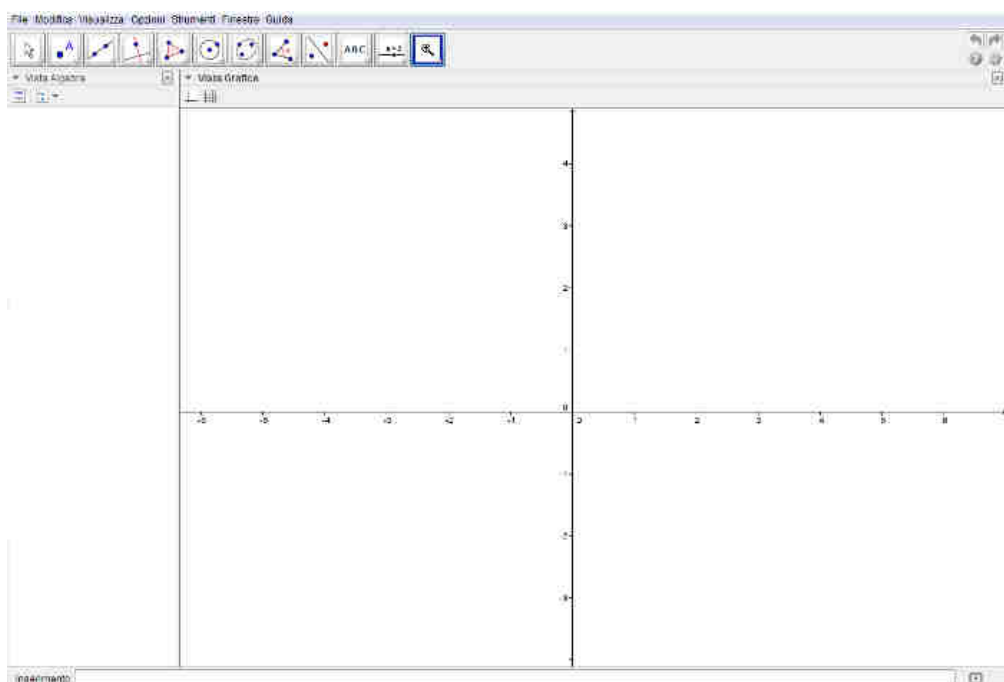
Laboratorio di informatica



INTRODUZIONE

Per lo studio della geometria piana utilizzeremo un software chiamato Geogebra (GEOmetria e alGEBRA) che può essere scaricato gratuitamente da Internet.

Apriamo Geogebra. Compare un piano cartesiano ed in alto una barra di comandi (file,modifica ecc.) e una serie di “pulsanti” come in figura.



Proviamo a vedere a cosa servono i vari pulsanti.

Innanzitutto osserviamo che se portiamo il puntatore del mouse sul triangolino in basso a destra, **il triangolino diventa rosso e compare una breve spiegazione dell'uso del pulsante**: se facciamo clic sul triangolino rosso si apre una finestra con tutte le varie operazioni collegate al pulsante.

Per esempio nel pulsante “nuovo punto” abbiamo: nuovo punto, punto su oggetto, punto medio ecc.

Se scegliamo una operazione , per esempio nuovo punto, e poi andiamo con il mouse sul piano, facendo clic disegneremo un punto.

Se sulla parte sinistra dello schermo è visibile la “**vista algebra**” compariranno anche le coordinate del punto che abbiamo disegnato.

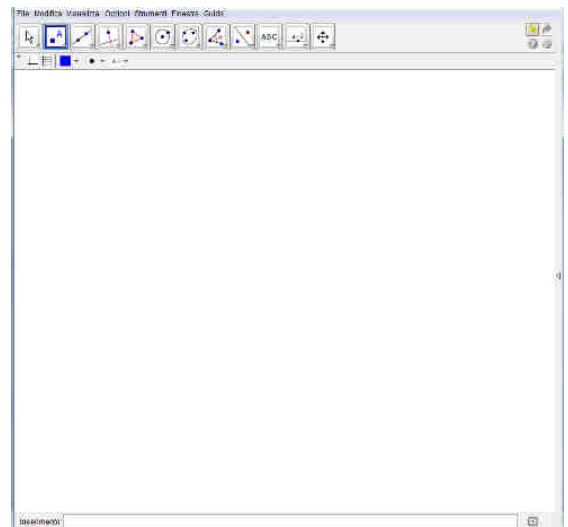
Importante

Se non abbiamo bisogno del sistema di riferimento cartesiano possiamo toglierlo cliccando sul “pulsantino” con il disegno degli assi che si trova in alto a sinistra sotto la riga dei pulsanti (oppure con la successione di comandi Opzioni – avanzate – preferenze vista grafica – spuntare “Mostra gli assi” oppure **facendo clic con il tasto destro quando il puntatore è in un punto dello schermo e scegliendo “assi”**).

Possiamo inoltre chiudere la “vista Algebra” (finestra sulla sinistra) , in cui vengono riportate le coordinate dei punti o le equazioni delle curve che disegniamo , semplicemente cliccando sulla crocetta della Vista Algebra oppure con i comandi Visualizza – vista algebra.

In questo modo lo schermo apparirà semplicemente come un foglio bianco su cui disegnare:

Useremo questa modalità per le schede di Geometria euclidea.



Note

- Se vogliamo **disegnare una “griglia”** facciamo clic con il tasto destro del mouse e scegliamo “griglia”.
- Se vogliamo cancellare quello che abbiamo disegnato dobbiamo selezionare questa successione di comandi:

Modifica – seleziona tutto – premere il tasto canc

- Se vogliamo **riportare un grafico fatto con Geogebra all'interno di un documento** dobbiamo:

- selezionare con il mouse la zona della finestra grafica che ci interessa;
- selezionare file-esporta- esporta la vista grafica negli appunti (equivale ad un ctrl-C cioè ad un copia);
- andare nel documento dove vogliamo inserire il grafico, posizionare il cursore nel punto esatto e premere ctrl-v (contemporaneamente cioè “incolla”).

Laboratorio di informatica

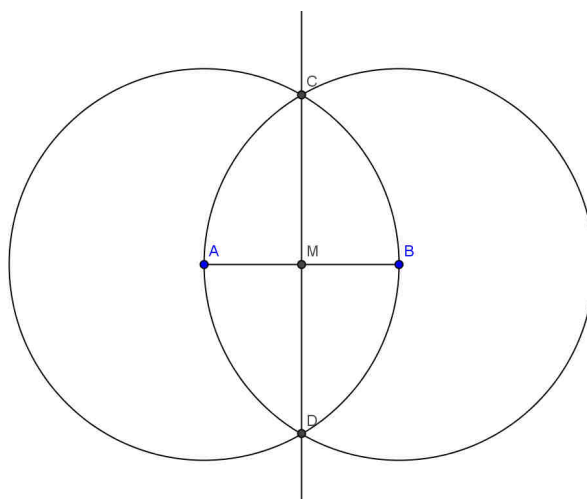
SCHEDA 1

GEOMETRIA EUCLIDEA

Costruzione del punto medio di un segmento

Per costruire il punto medio di un segmento AB possiamo procedere così:

- pulsante “punto”: creiamo il punto A e poi il punto B;
- pulsante “segmento per due punti”: tracciamo il segmento AB;
- pulsante “circonferenza-dati il centro e un punto”: centro in A e passaggio per B (per avere apertura AB) tracciamo una prima circonferenza; con centro in B e passaggio per A (per avere sempre apertura AB) tracciamo una seconda circonferenza;
- pulsante “intersezione di oggetti”: intersechiamo le due circonferenze determinando così due punti C, D;
- pulsante “retta per due punti”: tracciamo la retta per C e D;
- pulsante “intersezione di oggetti”: intersechiamo la retta per C e D con il segmento AB e determiniamo il punto medio di AB.



Nota

Per chiamare M il punto medio (Geogebra nomina i punti con lettere in successione e quindi nel nostro caso lo ha nominato E) posizioniamoci sul punto e facciamo clic con il tasto destro del mouse: scegliamo rinomina e digitiamo M.

Mettila alla prova la tua costruzione!

Prova a “muovere” gli estremi del segmento (seleziona “muovi” e **trascina** con il mouse il punto A o il punto B: *se la tua costruzione è corretta allora anche “muovendo” gli estremi A e B del segmento (quindi anche modificando il segmento) il punto M continuerà ad essere punto medio del segmento AB.*

Laboratorio di informatica

SCHEDA 2

GEOMETRIA EUCLIDEA

Costruzione della bisettrice di un angolo

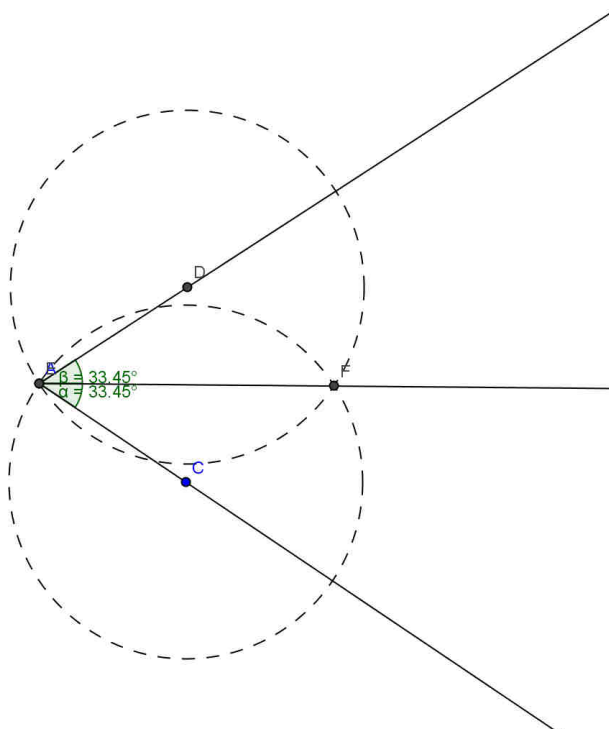
Per costruire la bisettrice di un angolo possiamo procedere così:

- costruiamo l'angolo usando il comando “semiretta” : prima la semiretta AB, poi la semiretta AC;
- nascondiamo il punto B (clic con il pulsante destro del mouse e mostra oggetto) e tracciamo la circonferenza di centro A e passante per C; intersechiamo (intersezione di oggetti) con la semiretta AB e otteniamo D (quindi $\overline{AC} = \overline{AD}$);
- puntiamo in C e poi in D con la stessa apertura \overline{AC} e intersechiamo ottenendo F;
- tracciamo la semiretta AF che sarà la bisettrice dell'angolo \hat{A} (come si può verificare usando il pulsante che misura un angolo).

Nota: se la costruzione risulta pesante possiamo nascondere per esempio la circonferenza tracciata per avere il punto D e tratteggiare le altre due circonferenze (clic con il destro sulla circonferenza – proprietà – stile – tratteggio)

Metti alla prova la tua costruzione!

Se attiviamo il pulsante “muovi” e muoviamo il punto A o le semirette (cioè variamo l'angolo) *se la nostra costruzione è corretta* si ottiene sempre la bisettrice .



Laboratorio di informatica

SCHEMA 3

GEOMETRIA EUCLIDEA

Costruzione di un triangolo rettangolo

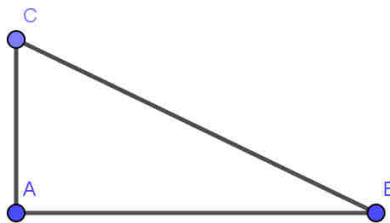
Come possiamo costruire un triangolo rettangolo?

Ricordiamo che lavoriamo su un foglio “bianco” (togli assi del sistema di riferimento e griglia): cominciamo con il disegnare un segmento AB.

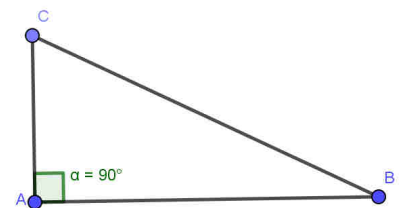
Per tracciare un segmento perpendicolare ad AB possiamo utilizzare il comando “**retta perpendicolare**” che permette di tracciare la retta per un punto perpendicolare ad una retta data (basta fare clic sul punto e poi sulla retta).

Tracciata la retta perpendicolare ad AB e passante per A, scegliamo un punto C su di essa con il comando “**punto su oggetto**” e poi tracciamo il segmento AC.

Infine possiamo “nascondere” la retta facendo clic su di essa con il tasto destro e scegliendo “mostra oggetto” (in questo modo si nasconde /visualizza un oggetto) e tracciare il segmento BC. Abbiamo costruito il triangolo rettangolo ABC.

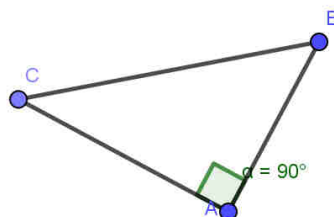


Possiamo anche evidenziare l'angolo retto in A con il comando “angolo”: facendo clic su B,A,C in successione verrà evidenziato l'angolo formato.



Mettila alla prova la tua costruzione!

Come al solito prova a “muovere” il punto A o B o C: se la costruzione è corretta il triangolo cambia ma resta sempre rettangolo in A!



Laboratorio di informatica

SCHEDA 4

GEOMETRIA EUCLIDEA

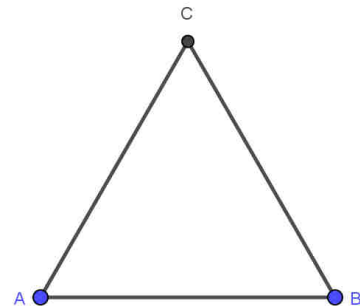
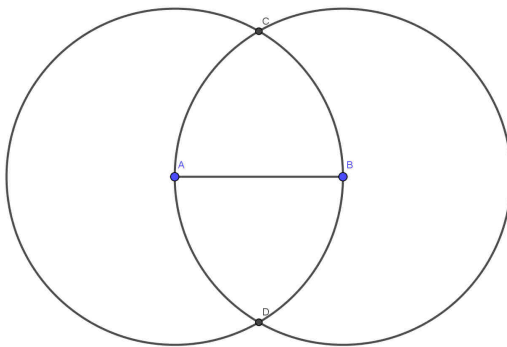
Costruzione di un triangolo equilatero

Come possiamo costruire un triangolo equilatero?

Nota: ricordati sempre di impostare all’inizio della tua costruzione Opzioni- etichettatura-solo i nuovi punti , altrimenti verranno “etichettati” con delle lettere tutti gli oggetti che costruirai (rette, circonferenze).

Cominciamo quindi con il disegnare un segmento AB: tracciamo, con il comando “circonferenza dati il centro e un punto”, la circonferenza di centro A e passante per B e poi la circonferenza di centro B e passante per A (probabilmente questa costruzione l’hai già fatta alla scuola media con riga e compasso).

Scegli a questo punto il comando “Intersezione” e interseca le due circonferenze che hai disegnato facendo clic prima su una e poi sull’altra circonferenza: compariranno i due punti C e D di intersezione.

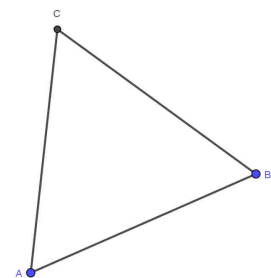


A questo punto poi “nascondere” la costruzione cioè nascondere le due circonferenze e il punto D e tracciare i segmenti AC e BC.

E’ chiaro che $\overline{AC} = \overline{BC} = \overline{AB}$ cioè che il triangolo ABC è equilatero!

Metti alla prova la tua costruzione!

Anche in questo caso, se la costruzione è corretta, trascinando il punto A o B o C il triangolo cambia ma rimane sempre equilatero.



Laboratorio di informatica

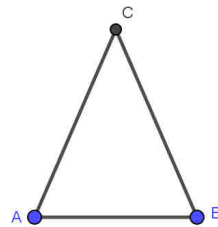
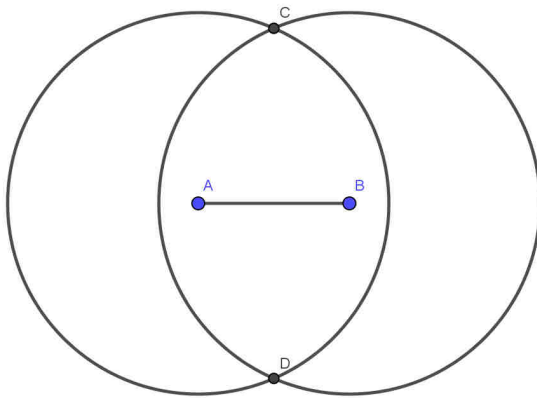
SCHEDA 5

GEOMETRIA EUCLIDEA

Costruzione di un triangolo isoscele

Come possiamo costruire un triangolo isoscele?

Partiamo da un segmento AB e con il comando “circonferenza dati centro e raggio” puntiamo in A e scegliamo un raggio di misura qualsiasi che sia però maggiore della metà del segmento AB e poi puntiamo in B e scegliamo lo stesso raggio. Infine intersechiamo le due circonferenze ed otteniamo i punti C e D.



Se a questo punto “nascondiamo le circonferenze” (cioè la nostra costruzione) ed anche il punto D, possiamo tracciare i segmenti AB e BC: poiché $\overline{AC} = \overline{BC}$ il triangolo costruito è isoscele su base AB.

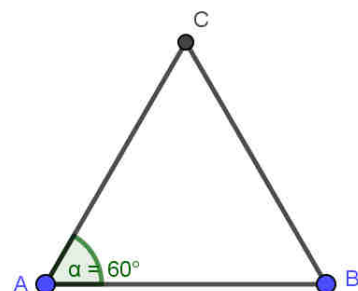
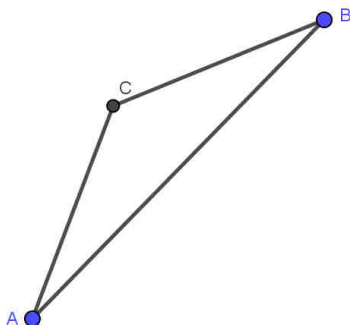
Metti alla prova la tua costruzione!

Prova a trascinare A o B: il triangolo si deforma ma rimane sempre isoscele.

In quale caso ottieni un triangolo equilatero?

Come fai ad essere sicuro che si tratta di un triangolo equilatero?

Suggerimento: costruisci l'angolo \widehat{BAC} e muovi A finché non risulta 60° : puoi controllare che tutti i lati e tutti gli angoli sono uguali evidenziando anche gli altri due angoli oppure...



Laboratorio di informatica

SCHEDA 6

GEOMETRIA EUCLIDEA *Mediane di un triangolo*

Nota iniziale

Quando svolgi le schede di Geometria Euclidea nascondi sempre gli assi del sistema di riferimento e se vuoi anche la griglia.

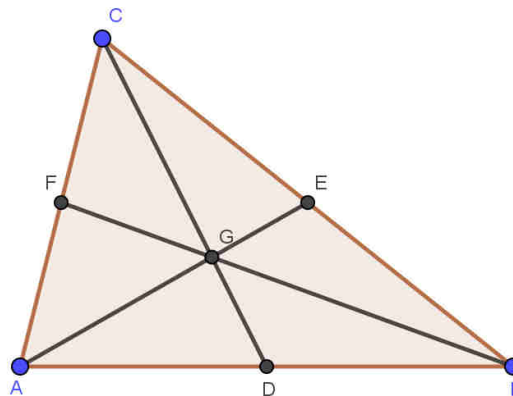
Per evitare che vengano etichettati anche i segmenti e le rette scegli Opzioni – etichettatura – solo i nuovi punti.

Disegna un triangolo ABC : puoi usare il comando “segmento” cioè costruire il triangolo come una poligonale chiusa di tre lati oppure il comando poligono.

Per disegnare le **mediane** di un triangolo puoi utilizzare il comando “punto medio” e poi “segmento”.

Interseca le mediane con il comande “intersezione”: le tre mediane si incontrano nello stesso punto (chiamato **baricentro** del triangolo).

Modifica il triangolo di partenza usando con il comando “muovi” (trascina un vertice) ed osserva come cambia la posizione del baricentro.



Esercizi

Stampa qualche disegno.

Il baricentro cade sempre all'interno del triangolo?

Noti qualche proprietà particolare del baricentro?

Laboratorio di informatica

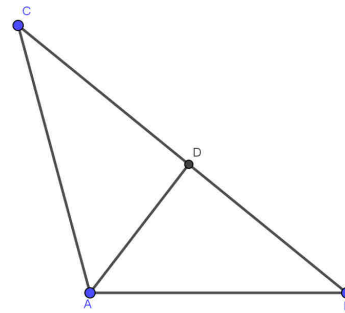
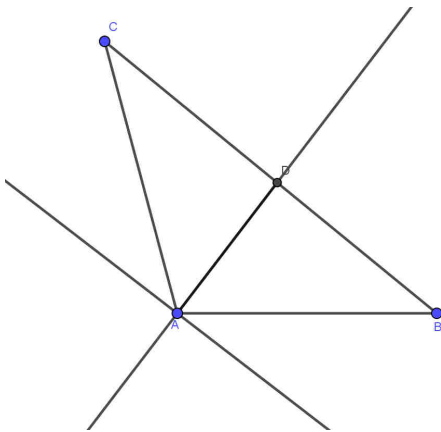
SCHEDA 7

GEOMETRIA EUCLIDEA

Bisettrici di un triangolo

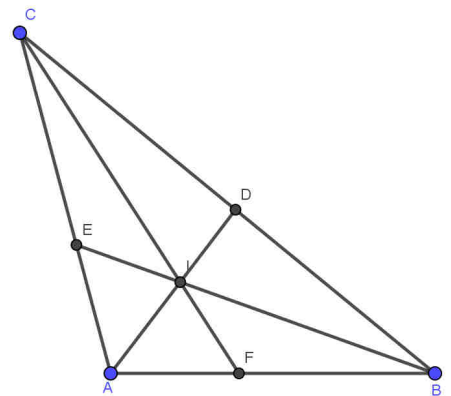
Disegna un triangolo ABC : puoi usare il comando “segmento” cioè costruire il triangolo come una poligonale chiusa di tre lati oppure il comando poligono.

Per disegnare le **bisettrici** di un triangolo puoi utilizzare il comando “bisettrice” ma verrà disegnata anche la bisettrice dell’angolo esterno e quindi, dopo aver intersecato la bisettrice dell’angolo interno con il lato opposto (si trova un punto) e usato il comando “segmento” per tracciare la bisettrice, possiamo “nascondere” (mostra oggetto) le rette.



Intersezione delle bisettrici del triangolo

Interseca le bisettrici con il comande “intersezione”: le tre bisettrici si incontrano nello stesso punto (chiamato **incentro** del triangolo).



Esercizi

Modifica il triangolo di partenza usando con il comando “muovi” (trascina un vertice) ed osserva come cambia la posizione dell’incentro. Stampa qualche esempio.

L’incentro risulta sempre interno al triangolo?

Perché, secondo te, il punto di intersezione delle bisettrici del triangolo è stato chiamato “incentro”?

Laboratorio di informatica

SCHEDA 8

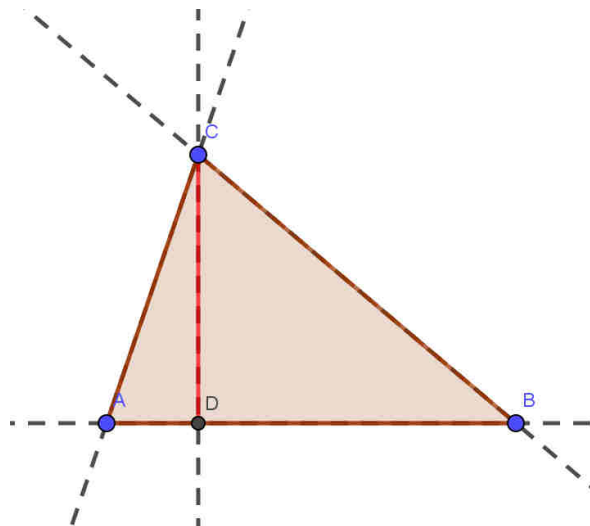
GEOMETRIA EUCLIDEA

Altezze di un triangolo

Disegna un triangolo ABC disegnando i tre punti A,B,C , poi le rette dei lati e poi con il comando poligono evidenzia il triangolo e scegli come stile delle rette dei lati il tratteggio (tasto destro del mouse proprietà – stile – tratteggio).

Disegna le altezze del triangolo.

Puoi seguire questo procedimento: per disegnare per esempio l'altezza uscente dal vertice C utilizza il comando “**retta perpendicolare**” (in questo modo tracci la retta per C perpendicolare alla retta per A e B), intersecala con la retta AB (attenzione ad intersecare con la retta e non con il segmento) usando il comando “**intersezione**” (trovi il punto D) e poi usa il comando “**segmento**” per tracciare l'altezza CD che magari puoi colorare in rosso (tasto destro del mouse e poi proprietà – colore – rosso).



Esercizi

- Prova a muovere il vertice C e osserva come cambia l'altezza. Stampa vari casi.
- In quale caso l'altezza uscente da C coincide con un lato del triangolo?
- In quale caso l'altezza uscente da C risulta esterna al triangolo?
- Traccia tutte le altezze e con comando “intersezione” interseca le **rette delle altezze** verificando che passano per uno stesso punto (che viene chiamato **ortocentro**): puoi “rinominare” l'ortocentro assegnandogli nome O (clic con il tasto destro del mouse e poi Rinomina e digita O).
- Modifica il triangolo trascinando un vertice e osserva come cambia la posizione dell'ortocentro: stampa qualche esempio. L'ortocentro si trova sempre internamente al triangolo? L'ortocentro può coincidere con un vertice del triangolo? Quando?

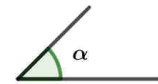
Laboratorio di informatica

SCHEDA 9

GEOMETRIA EUCLIDEA

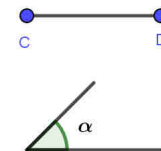
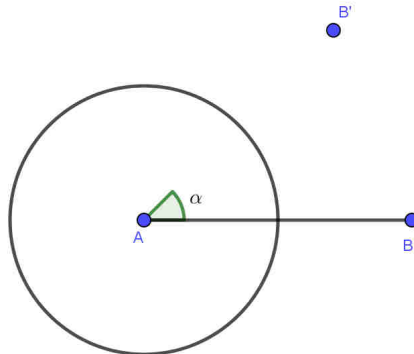
Costruzione di un triangolo di cui sono assegnati due lati e l'angolo compreso

Supponiamo per esempio di dover costruire un triangolo avente come lati due segmenti dati e come angolo tra essi un dato angolo assegnato α .

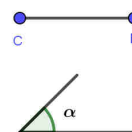
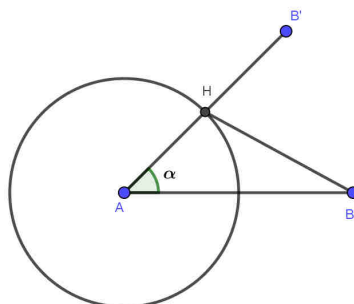


Possiamo procedere così:

- spostiamo (con muovi) uno dei due segmenti e utilizzando il comando “**compasso**” tracciamo una circonferenza di centro A (vedi figura) e raggio di lunghezza \overline{CD} .
- disegniamo un angolo uguale a quello assegnato con il comando “**angolo di data misura**” che abbia il vertice in A (inseriamo l'ampiezza proprio digitando α): comparirà un altro punto B' come in figura.



- Tracciamo il segmento AB' e intersechiamo con la circonferenza ottenendo così il terzo vertice del triangolo: tracciamo il segmento AH e il nostro triangolo è costruito!



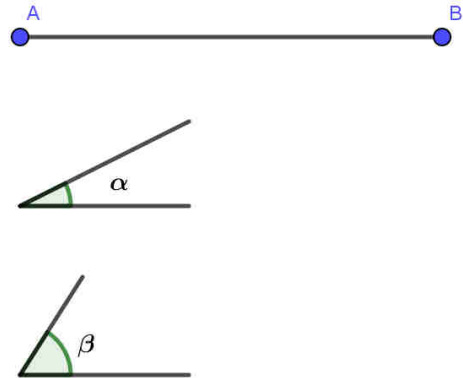
Laboratorio di informatica

SCHEMA 10

GEOMETRIA EUCLIDEA

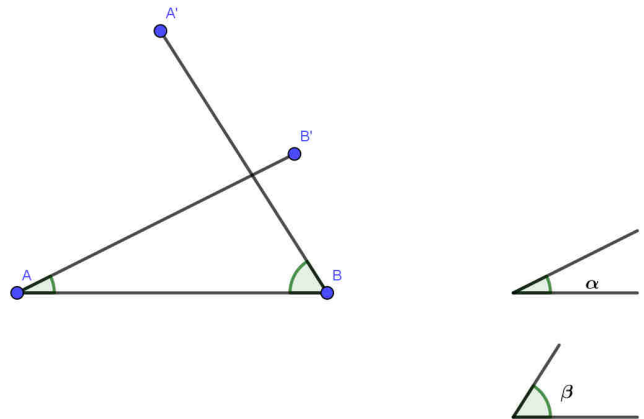
Costruzione di un triangolo di cui sono assegnati un lato e i due angoli adiacenti

Supponiamo per esempio di voler costruire un triangolo avente come lato un segmento assegnato e come angoli adiacenti a questo lato due angoli assegnati (li disegniamo con segmento tra due punti e con “angolo di data misura”).

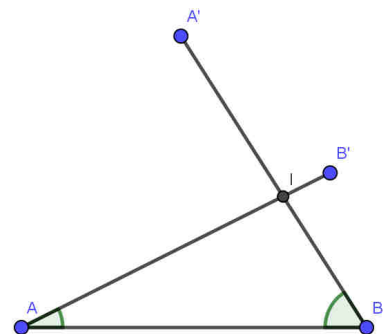


Per costruire il triangolo possiamo procedere così:

- Spostiamo il segmento e con il comando “angolo di data misura” riportiamo l’angolo α (inseriamo come ampiezza proprio il simbolo α): otterremo un altro punto B’ che congiungiamo con A.
- Sempre con il comando “angolo di data misura” riportiamo anche l’angolo β nel vertice B facendo attenzione questa volta, dopo aver cliccato su A e B, a selezionare “senso orario” dopo aver scelto ampiezza β : comparirà un altro punto A’ che congiungeremo con B.



- A questo punto basta “intersecare” i due segmenti e otteniamo il terzo vertice del triangolo che volevamo costruire.



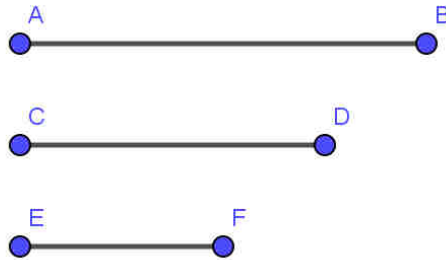
Laboratorio di informatica

SCHEMA 11

GEOMETRIA EUCLIDEA

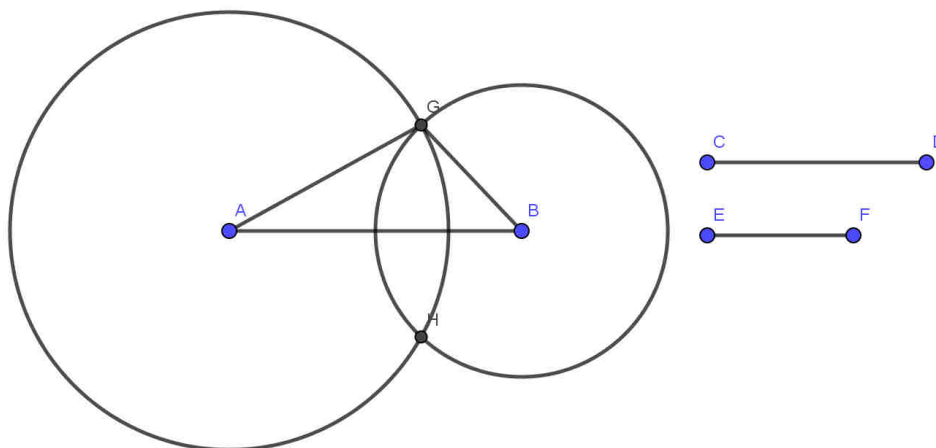
Costruzione di un triangolo di cui sono assegnati i tre lati

Supponiamo per esempio di dover costruire un triangolo avente come lati tre segmenti assegnati (vedi figura)



Per costruire il triangolo possiamo procedere così:

- spostiamo il segmento AB e prendiamolo come partenza per la nostra costruzione (basta usare il comando “muovi”);
- con il comando “compasso” centriamo prima in A e scegliamo come raggio il segmento CD e poi in B con raggio EF;
- intersechiamo le due circonferenze e troviamo così il terzo vertice del triangolo (in realtà ne troviamo due ma ci danno triangoli congruenti “speculari”);
- tracciamo infine con il comando “segmento tra due punti” gli altri due lati.



Nota: *ma il triangolo si forma sempre?*

E chiaro che *non si formerà quando le due circonferenze non si intersecano*: questo accade quando il lato maggiore (nel nostro caso quello che abbiamo preso come base) è maggiore o uguale alla somma degli altri due (fai delle prove e stampale).

Laboratorio di informatica

SCHEMA 12

GEOMETRIA EUCLIDEA *Parallelogramma*

Come posso costruire un parallelogramma di cui sono assegnati tre vertici consecutivi?

Nota

Perché durante la costruzione vengano “etichettati” solo i punti ricordati di scegliere all’inizio:
Opzioni – etichettatura – solo i nuovi punti

Costruisci un segmento AB e un segmento AC (puoi lasciare la griglia, ma togli il sistema di riferimento).

Per costruire un parallelogramma avente AB e AC come lati consecutivi devi:

- tracciare per C la parallela ad AB;
- tracciare per B la parallela ad AC;
- intersecare le due rette (pulsante “intersezione”): ottieni il punto D;
- tracciare i segmenti CD e BD e poi nascondere (pulsante destro e “mostra-oggetto”) le due rette

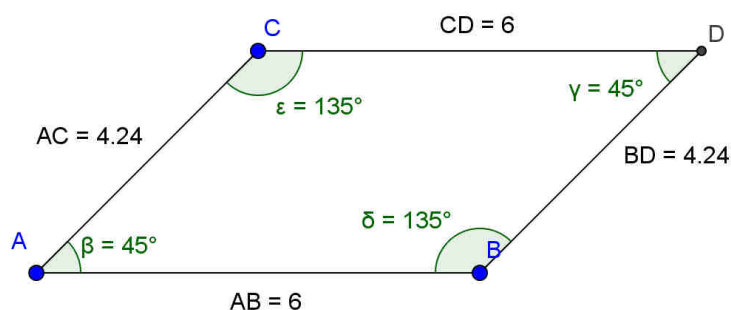
Se la tua costruzione è corretta prova a muovere il punto A o il punto B o il punto C: la figura cambia ma deve rimanere sempre un parallelogramma!

Esercizio 1

Con il pulsante “distanza o lunghezza” calcola la lunghezza dei lati e con il pulsante “angolo” individua la misura degli angoli del parallelogramma.

Verifica che i lati opposti sono uguali e gli angoli opposti sono uguali.

Stampa qualche esempio (tipo quello in figura).



Esercizio 2

Traccia le diagonali, intersecale e verifica (utilizzando il comando “distanza o lunghezza”) che si dividono scambievolmente per metà.

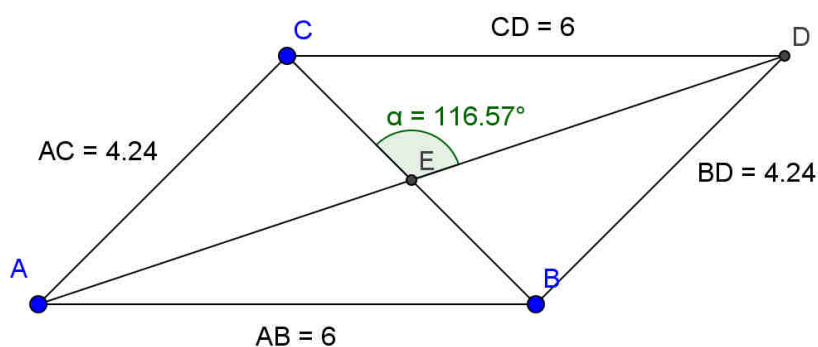
Stampa il tuo esempio.

Laboratorio di informatica

SCHEMA 13

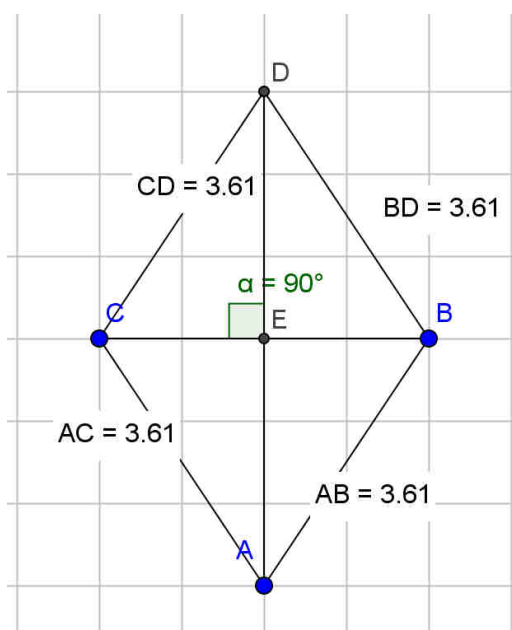
GEOMETRIA EUCLIDEA *Dal parallelogramma al rombo*

Riparti dal parallelogramma che hai costruito nella scheda precedente: per non avere una figura troppo “carica” di dati, nascondi la misura degli angoli del parallelogramma, poi traccia le diagonali, intersecate (punto E) e misura un angolo tra esse (vedi figura).



Aiutandoti con la griglia prova a “muovere” il punto A o il punto B o il punto C finché l’angolo tra le diagonali non diventa 90° : verifica che in questo caso tutti i lati hanno la stessa lunghezza cioè il parallelogramma è un rombo.

Stampa la tua figura.

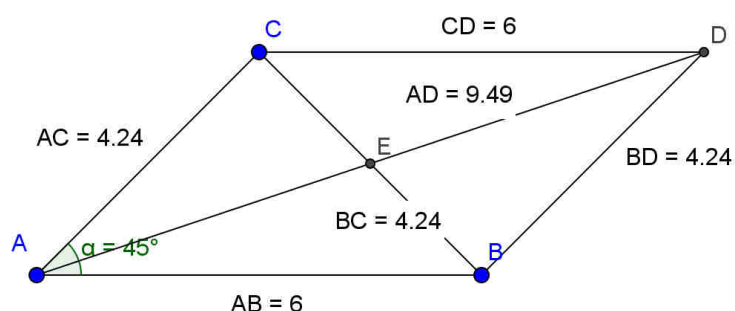


Laboratorio di informatica

SCHEMA 14

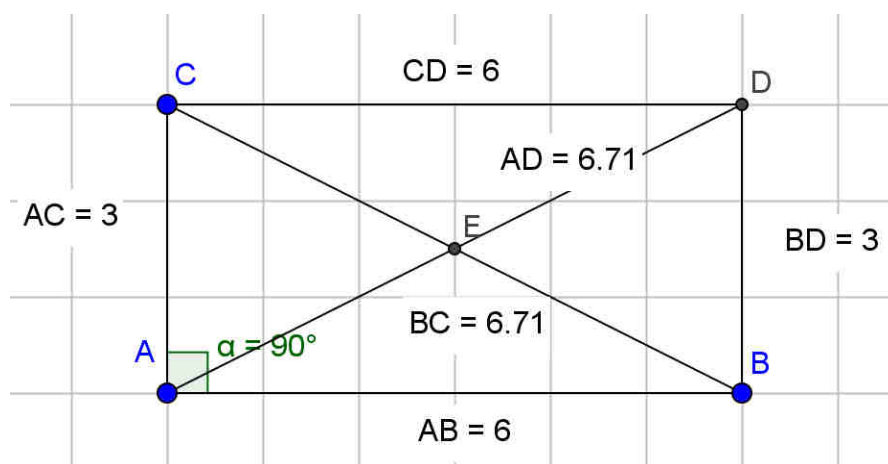
GEOMETRIA EUCLIDEA *Dal parallelogramma al rettangolo*

Riparti dal parallelogramma della scheda 6 ma questa volta nascondi l'angolo tra le diagonali, misura con il comando "distanza" la lunghezza delle diagonali e mostra un angolo del parallelogramma (vedi figura).



Aiutandoti con la griglia muovi il punto A o il punto B o il punto C fino a che l'angolo del parallelogramma non risulta di 90° (cioè il parallelogramma è un rettangolo): verifica che in questo caso le diagonali hanno la stessa lunghezza.

Stampa il rettangolo che hai ottenuto.

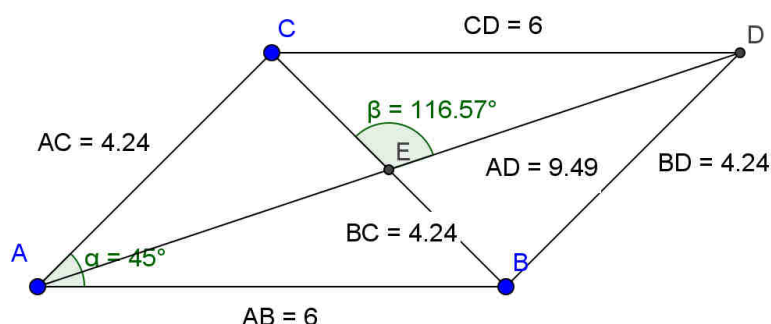


Laboratorio di informatica

SCHEMA 15

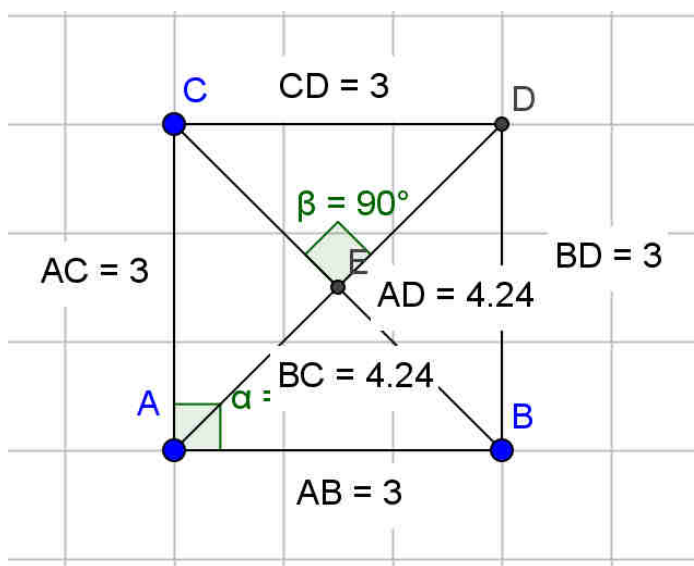
GEOMETRIA EUCLIDEA *Dal parallelogramma al quadrato*

Riparti dal parallelogramma della scheda 6 e questa volta lascia evidenziato sia un angolo del parallelogramma che un angolo tra le diagonali (oltre alle misure di lati e diagonali).



Aiutandoti con la griglia sottostante muovi A o B o C finché l'angolo del parallelogramma e l'angolo tra le diagonali non diventano 90° : verifica che in questo caso hai un quadrato e che le diagonali hanno la stessa lunghezza.

Stampa il quadrato che hai ottenuto.

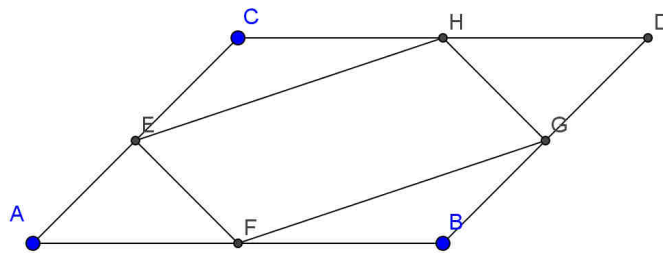


Laboratorio di informatica

SCHEMA 16

GEOMETRIA EUCLIDEA *Problema sul parallelogramma*

Disegna un parallelogramma ABCD (vedi scheda 6) e poi costruisci i punti medi E,F,G,H dei lati e congiungili.
Quale figura ottieni?



Prova a muovere A,B o C e controlla che la tua figura risulta sempre dello stesso tipo.

Stampa la figura che ottieni e dai una motivazione a quello che hai trovato.

Domande

- 1) Come risulta l'area della figura EFGH rispetto all'area del parallelogramma ABCD?
- 2) In quale caso EFGH risulta un rombo?
- 3) In quale caso EFGH risulta un rettangolo?
- 4) In quale caso EFGH risulta un quadrato?

Stampa i vari casi che si possono avere e dai una motivazione.

Laboratorio di informatica

SCHEMA 17

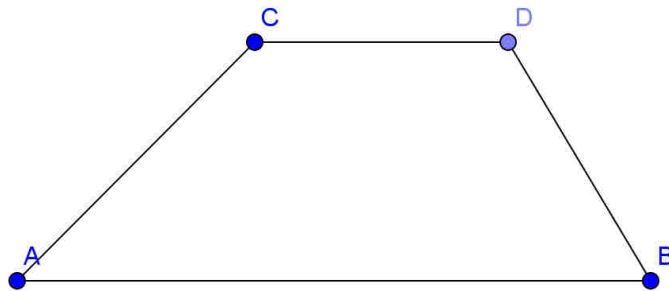
GEOMETRIA EUCLIDEA

Il trapezio

Costruisci un trapezio:

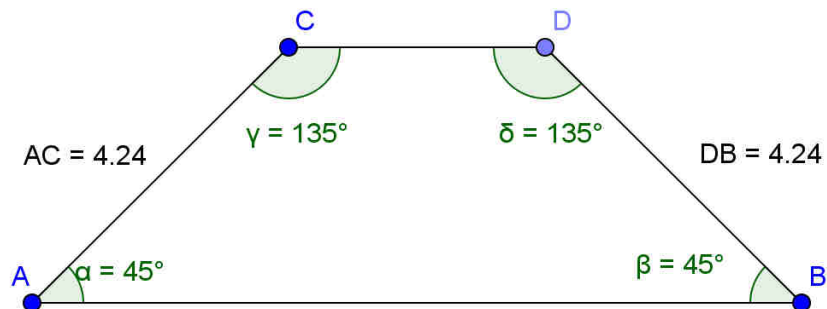
- Disegna un segmento AB;
- Disegna un punto C (non appartenente alla retta per A e B);
- Traccia la retta per C parallela ad AB;
- Prendi un punto D su di essa (comando “punto su oggetto”);
- Costruisci il segmento CD e poi i segmenti AC e BD;
- Nascondi la retta (pulsante destro – comando mostra oggetto).

Prova a muovere A, B o C e verifica che ABCD risulti sempre un trapezio.
Stampa la tua figura.



Esercizio

Verifica che in un **trapezio isoscele** (lati obliqui della stessa lunghezza) le diagonali hanno la stessa lunghezza e gli angoli adiacenti alla base maggiore e alla base minore sono uguali.



Laboratorio di informatica

SCHEMA 18

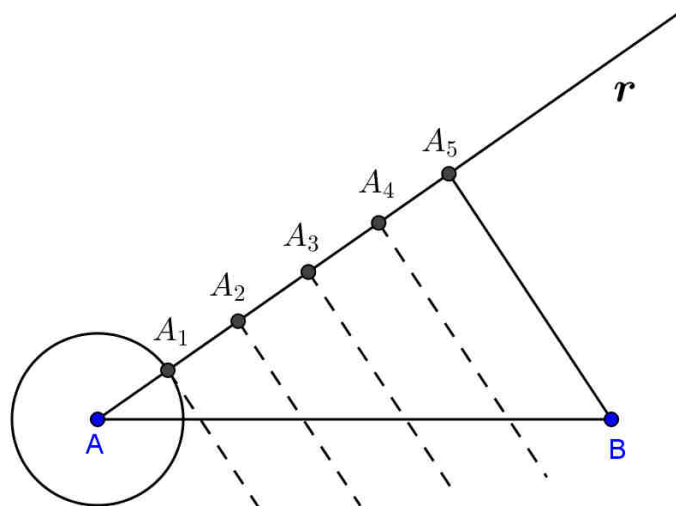
GEOMETRIA EUCLIDEA *Dividere un segmento in parti uguali*

Come possiamo dividere un segmento assegnato AB in un certo numero di parti uguali?

Supponiamo per esempio di doverlo dividere in cinque parti uguali.

Procedi così:

- traccia per l'estremo A una semiretta r ;
- utilizza il comando "circonferenza dati centro e raggio" e centra su A scegliendo per esempio raggio 1: interseca con la semiretta e ottieni un punto A_1 a distanza 1 da A ;
- ripeti centrando nel punto che hai trovato (sempre con il comando circonferenza dati centro e raggio) e trova un secondo punto A_2 e così via fino ad individuare cinque segmenti consecutivi congruenti sulla semiretta r ;
- congiungi l'ultimo punto A_5 con B e traccia per gli altri punti le parallele ad BA_5 ;
- interseca con AB le parallele e così trovi la suddivisione cercata del segmento AB .



Laboratorio di informatica

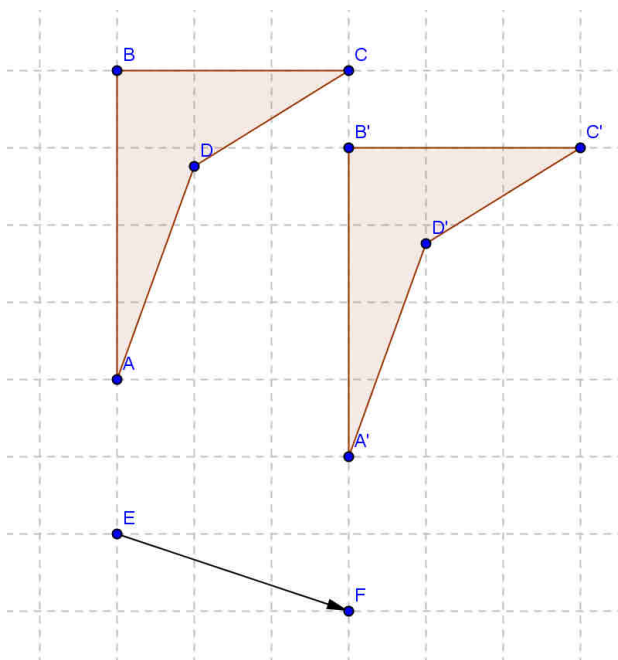
SCHEMA 19

ISOMETRIE

Traslazione

Disegniamo un poligono (comando poligono), disegniamo un vettore (comando vettore tra due punti) e poi attiviamo il comando “traslazione”: selezioniamo il poligono e poi il vettore traslazione e otterremo una copia del poligono traslata.

Per esempio:



Osservazioni

Prova a trascinare qualche punto del poligono variandone così la forma: cosa osservi?

Come risultano i lati corrispondenti del poligono iniziale e del poligono traslato?

Prova a modificare anche il vettore traslazione e stampa qualche esempio.

Domanda

Se abbiamo traslato una figura di un vettore \vec{v} con quale traslazione possiamo ritornare alla situazione iniziale?

Stampa un esempio.

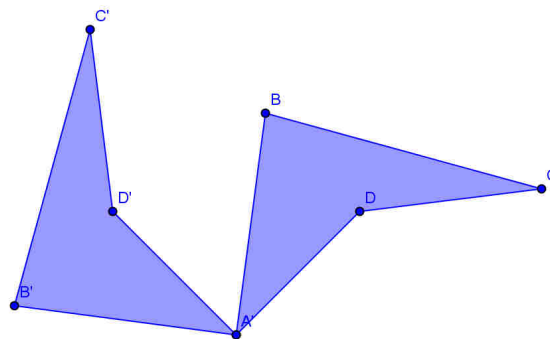
Laboratorio di informatica

SCHEMA 20

ISOMETRIE *Rotazione*

Disegniamo un poligono e scegliamo il comando “rotazione”: per ruotare il poligono dobbiamo selezionarlo e selezionare il centro di rotazione (cliccare su un punto) , la misura in gradi dell’angolo di rotazione e il verso della rotazione (introducendo questi dati nella finestra che si apre). Per esempio nel disegno seguente il poligono iniziale è stato ruotato intorno al suo vertice A di 90° in senso antiorario.

Possiamo ottenere lo stesso risultato anche ruotando la figura di 270° in senso orario (prova) .



Esercizi

- Fai anche tu qualche prova di rotazione (ruotando anche intorno ad un punto che non sia vertice del poligono) e stampala.
- Considera le rette passanti per due lati corrispondenti del poligono iniziale e del poligono ruotato: quale angolo formano?

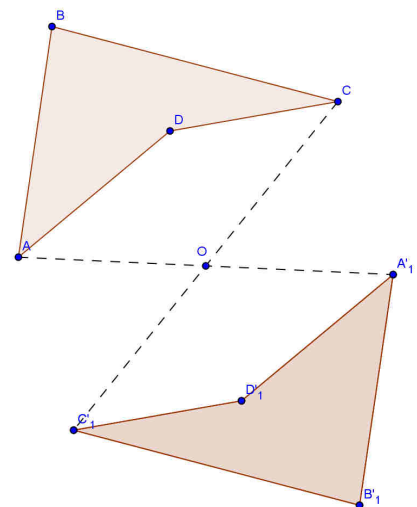
Considera adesso la **rotazione di 180°** .

Prova a ruotare di 180° intorno ad un punto O un poligono: prova a ruotare sia in verso orario che antiorario. Cosa osservi?

Se congiungi coppie di punti corrispondenti (se eseguendo la rotazione $A \rightarrow A'$ A e A' si dicono corrispondenti) cosa osservi?

La rotazione di 180° intorno ad un punto O viene anche chiamata **simmetria di centro O** e in Geogebra c'è anche un apposito pulsante indicato con la dicitura “simmetria centrale”.

Prova ad utilizzare il comando “simmetria centrale” rispetto ad un punto O e verifica che ottieni lo stesso risultato che ruotando la tua figura di 180° intorno ad O.



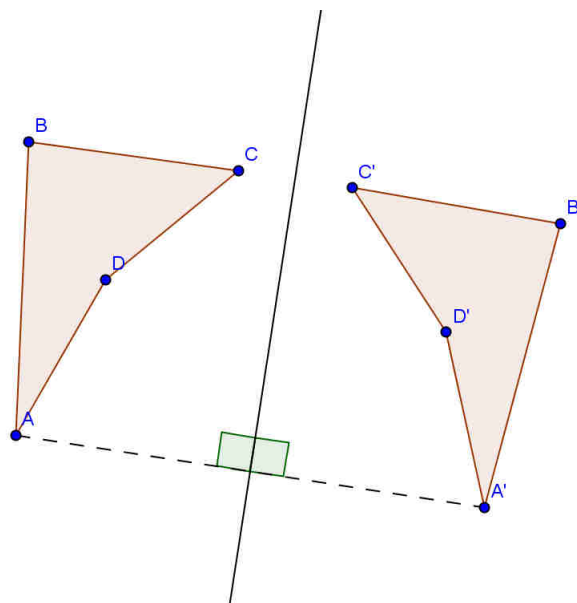
Laboratorio di informatica

SCHEMA 21

ISOMETRIE

Simmetria assiale

Disegniamo un poligono, tracciamo una retta e scegliamo il comando “simmetria assiale”: selezioniamo il poligono e poi l’asse di simmetria (la retta) per ottenere la figura simmetrica rispetto a quella retta.



Osservazioni

Se osserviamo due qualsiasi punti corrispondenti, per esempio A e A', ci accorgiamo che l’asse di simmetria è asse del segmento AA'.

Prova ad utilizzare il pulsante “muovi” e a trascinare qualche vertice del poligono oppure a cambiare l’asse di simmetria e verifica che l’asse di simmetria è sempre l’asse dei punti corrispondenti.

Osserva inoltre che se una retta è perpendicolare all’asse di simmetria la retta simmetrica coincide con la retta stessa ma si scambiano le due semirette individuate dall’intersezione con l’asse.

Se un poligono viene trasformato con una simmetria assiale e poi sul poligono trasformato eseguiamo la stessa simmetria assiale, torniamo al poligono di partenza: questo significa che “componendo” cioè eseguendo in successione la stessa simmetria assiale è come se non si fosse realizzata nessuna trasformazione e questo non accadeva né per le traslazioni né per le rotazioni.

Laboratorio di informatica

SCHEMA 22

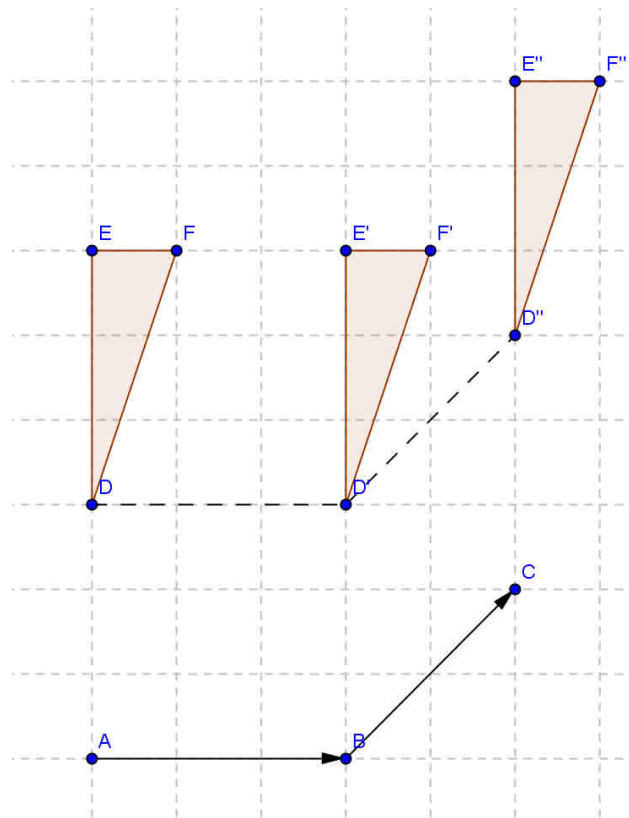
ISOMETRIE

Composizione di due traslazioni

Eseguendo in successione cioè componendo due traslazioni ,che indicheremo con t_{v_1} e t_{v_2} , come si trasforma una figura?

Applichiamo ad un poligono la traslazione del primo vettore e poi , sul risultato, la traslazione del secondo vettore : possiamo ottenere il poligono finale direttamente dal poligono iniziale con una sola traslazione?

Descrivi quale traslazione dobbiamo fare per saltare il passaggio intermedio e fai una verifica della tua congettura (puoi aiutarti lavorando sul piano quadrettato).



Laboratorio di informatica

SCHEMA 23

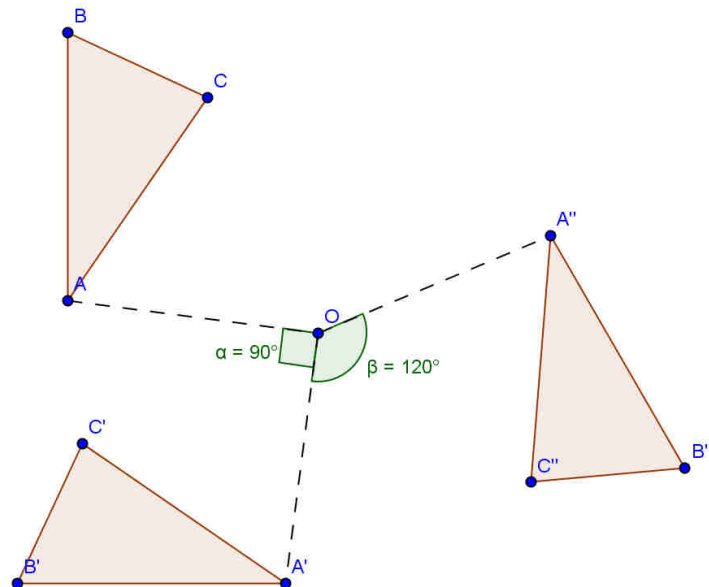
ISOMETRIE

Composizione di due rotazioni aventi lo stesso centro

Consideriamo la composizione di due rotazioni aventi lo stesso centro.

E' chiaro che otteniamo una rotazione avente sempre lo stesso centro e come angolo
.....

Fai una prova e stampala.



Laboratorio di informatica

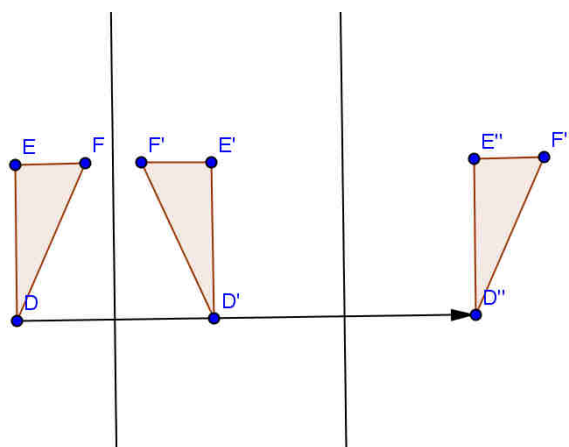
SCHEMA 24

ISOMETRIE

Composizione di due simmetrie assiali

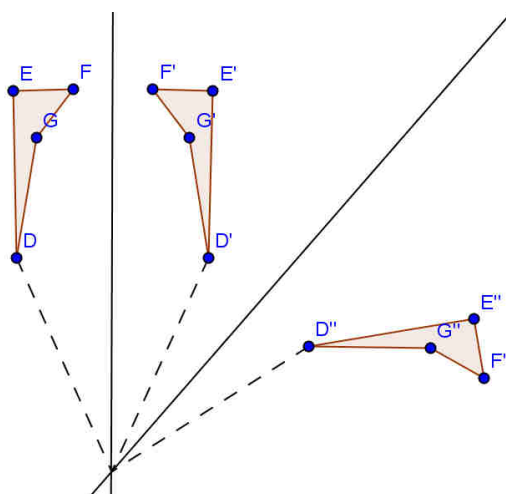
1. Fissiamo due rette parallele e trasformiamo un poligono con la simmetria avente come asse la prima retta e poi trasformiamo il poligono che abbiamo ottenuto con la simmetria avente come asse di simmetria la seconda retta (si dice che abbiamo “composto” le due simmetrie): come risulta il poligono finale?

Puoi dire che la “composizione” di due simmetrie assiali con assi paralleli risulta una
Verifica la tua congettura.



2. Fissiamo due rette incidenti e trasformiamo un poligono con la simmetria avente come asse la prima retta e poi trasformiamo il poligono ottenuto con la simmetria avente come asse di simmetria la seconda retta: come risulta il poligono finale?

Puoi dire che la “composizione” di due simmetrie assiali con assi incidenti risulta una.....di centro e angolo
Verifica la tua congettura.



Laboratorio di informatica

SCHEMA 25

TASSELLAZIONI

Tassellazioni con poligoni regolari

Con quali poligoni regolari possiamo “ricoprire” perfettamente il piano facendo in modo che si ripeta la stessa “configurazione” attorno ad ogni vertice?

Per iniziare riempi la tabella con il valore degli angoli interni dei vari poligoni regolari.

Poligono regolare	Angolo interno
3 lati (triangolo equilatero)	60°
4 lati (quadrato)	90°
5 lati (pentagono regolare)
6 lati (esagono regolare)
7 lati (ettagono regolare)
8 lati (ottagono regolare)
9 lati (ennagono regolare)
10 lati (decagono regolare)
11-lati(endecagono regolare)
12 lati (dodecagono)

“Tassellazioni” con un solo tipo di poligono regolare

Se usiamo solo un tipo di poligono regolare quali sono quelli con cui possiamo “tassellare” il piano?

In ogni vertice della tassellazione la somma degli angoli deve essere.....

Fai le tue congetture e verificale con Geogebra.

Stampa le “tassellazioni” che hai trovato con un solo tipo di poligono regolare.

“Tassellazioni” con due tipi di poligoni regolari

Se possiamo usare come “mattonelle” della nostra pavimentazione due tipi di poligoni regolari quali sono le combinazioni che funzionano?

Suggerimento: quadrato con triangolo equilatero dovrebbe funzionare e forse ci sono anche più modi di sistemare le “mattonelle” intorno ad un vertice...

Ci sono altre combinazioni?

Stampa le tassellazioni che sei riuscito a trovare con due tipi di poligoni regolari.

“Tassellazioni” con tre tipi di poligoni regolari

E se possiamo usare tre tipi diversi di poligoni regolari?

Stampa le tassellazioni che sei riuscito a costruire.

Laboratorio di informatica

SCHEMA 26

TASSELLAZIONI

Tassellazione con un triangolo qualunque

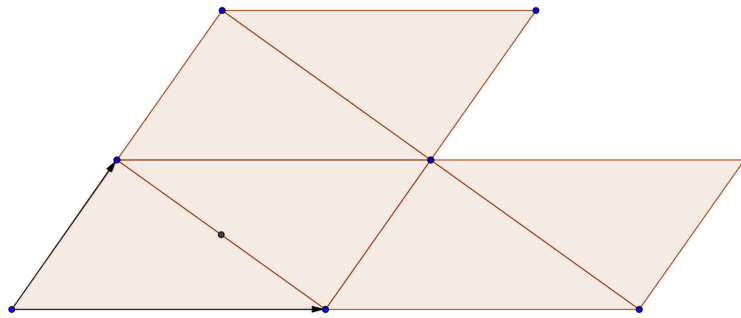
Possiamo tassellare il piano partendo da un triangolo qualunque?

Prova a fare così:

disegna un triangolo qualunque con il comando poligono, costruisci il punto medio M di un suo lato e applica la simmetria centrale rispetto a M del triangolo.

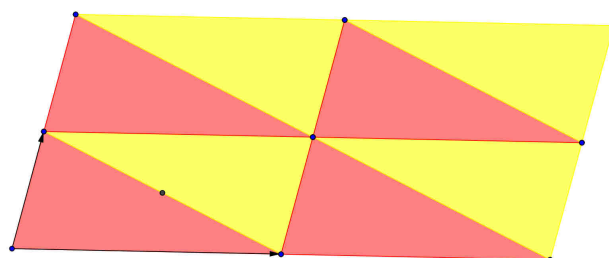
Hai ottenuto così un parallelogramma con cui puoi “tassellare” il piano (basta traslare secondo i lati del parallelogramma). Stampa la tua tassellazione.

Per evitare che vengano messe tutte le etichette ai vertici puoi selezionare Opzioni – etichettatura – nessun nuovo oggetto.



E' interessante provare a “muovere” i vertici del triangolo per modificarlo: si può ritrovare in questo modo anche la tassellazione con i triangoli equilateri che avevamo già individuato.

Possiamo anche divertirci a colorare i vari triangoli (tasto destro – proprietà – colore – scelta del colore – aumentare l'opacità) per avere un effetto “artistico” : possiamo per esempio colorare i primi due e poi applicare le traslazioni....



Laboratorio di informatica

SCHEMA 27

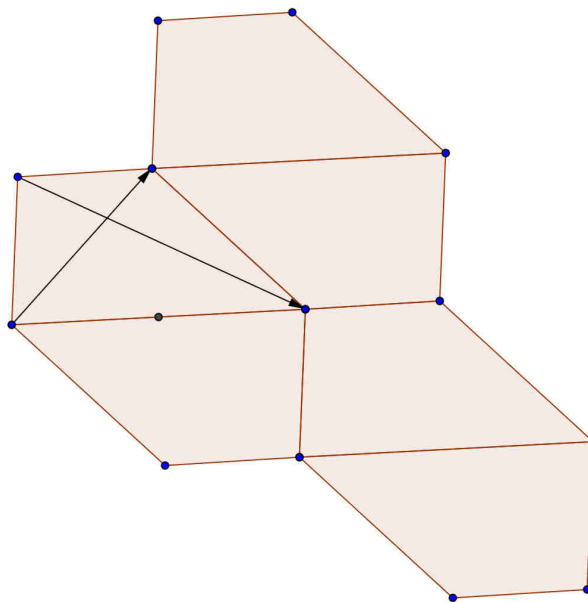
TASSELLAZIONI

Tassellazione con un quadrilatero qualunque

Possiamo tassellare il piano con un quadrilatero qualunque?

Prova a fare così: disegna un quadrilatero qualunque con il comando poligono, costruisci il punto medio M di un lato, effettua la simmetria di centro M del quadrilatero.

Hai ottenuto un esagono che tassella il piano con traslazioni corrispondenti alle diagonali del quadrilatero iniziale!



Osservazione

E' interessante notare che in ogni vertice della tassellazione si ritrovano i quattro angoli del quadrilatero iniziale e che perciò la loro somma è proprio 360° .

Inoltre non è importante quale lato si sceglie per costruire il punto medio e fare la prima simmetria centrale: partendo da un altro lato si sarebbe ottenuto lo stesso risultato (i quadrilateri accostati risultano sempre simmetrici rispetto al punto medio del loro lato in comune).

Laboratorio di informatica

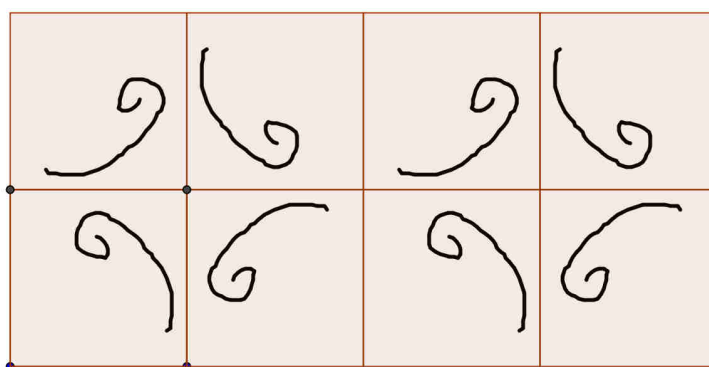
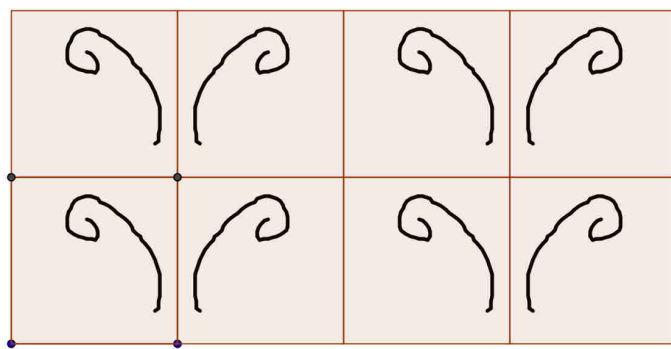
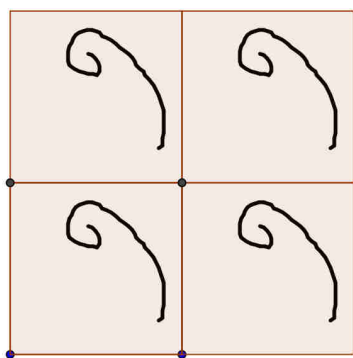
SCHEDA 28

TASSELLAZIONI

Partendo da una “mattonella”...pavimenti diversi!

Partendo da un poligono che tassella il piano, per esempio un quadrato, e disegnandovi sopra un “fregio” (vedi figura) possiamo utilizzare le isometrie per ottenere pavimenti diversi!

Per esempio se semplicemente trasliamo la mattonella otteniamo il primo “pavimento”, se facciamo una simmetria rispetto ad un lato e poi trasliamo otteniamo il secondo “pavimento”, se ruotiamo la mattonella intorno ad un vertice per 4 volte di 90° e poi trasliamo otteniamo il terzo “pavimento”....



Prova a partire da una “mattonella triangolo-equilatero” e costruisci pavimenti diversi!

Nota : nei mosaici del castello dell'Alhambra di Granada sono stati ritrovate **17 pavimentazioni diverse** e...sono tutte le pavimentazioni possibili!

