

Introduzione a
GeoGebra

Judith Hohenwarter e Markus Hohenwarter
www.geogebra.org

Versione italiana di Simona Riva



Introduzione a GeoGebra

Ultima modifica: **2 Giugno 2008**

Scritto per GeoGebra 3.0

Questo libro contiene un'introduzione di base al software di matematica dinamica GeoGebra. Può essere utilizzato sia per i seminari che come strumento di auto-apprendimento.

Autori

Judith Hohenwarter, judith@geogebra.org

Markus Hohenwarter, markus@geogebra.org

Versione italiana

Simona Riva, simona.riva@tiscali.it

Licenza / Copyright

Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike

vedere <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.it>

Sei libero:

- **di condividere** – copiare, distribuire e trasmettere questa opera
- **di adattare** – cioè modificare questa opera

Alle seguenti condizioni:

- **Attribuzione.** Devi attribuire l'opera, facendo menzione degli autori originali e fornendo un collegamento a www.geogebra.org (ma ciò non sottintende in alcun modo l'approvazione degli autori alle modifiche apportate).
- **Non-commerciale.** Non è possibile utilizzare questa opera a scopi commerciali.
- **Condividi allo stesso modo.** Se alteri, trasformi o ti basi sui contenuti di questa opera potrai distribuire il lavoro risultante solo con la stessa licenza oppure con una licenza equivalente a questa.



Come utilizzare questo libro

“Introduzione a GeoGebra” illustra gli elementi di base del software di matematica dinamica GeoGebra. Questo libro può servire sia come riferimento per seminari di carattere introduttivo, tenuti da un relatore esperto di GeoGebra, che come strumento di auto-apprendimento del software.

Seguendo il libro è possibile imparare ad usare di GeoGebra per la didattica, a partire dalla scuola media (10 anni) fino a livello universitario. La sequenza di attività illustrate presenta un'introduzione agli strumenti geometrici, all'input algebrico, ai comandi e ad una selezione di varie caratteristiche di GeoGebra. Inoltre vengono trattati vari argomenti di carattere matematico, in modo da consentire al lettore di familiarizzare con la versatilità del software e apprendere i vari metodi per l'integrazione di GeoGebra nell'insegnamento quotidiano.

Nella struttura di questo libro introduttivo sono comprese anche alcune esperienze pratiche, studiate per aiutare il lettore ad esercitarsi sulle abilità acquisite e ed esplorare autonomamente il software.

Tutti i file delle costruzioni presenti in questo libro, come pure i file aggiuntivi (file di GeoGebra, fogli di lavoro dinamici, immagini) sono disponibili online all'indirizzo <http://www.geogebra.org/book/intro-it.zip>

Vi auguriamo di divertirvi e trarre vantaggio dall'uso di GeoGebra!
Judith e Markus



Indice Generale

Introduzione a GeoGebra	2
<i>Licenza / Copyright</i>	2
Come utilizzare questo libro	3
Indice Generale	4
1. Installazione e introduzione a GeoGebra	6
<i>Attività 1: Installazione di GeoGebra</i>	6
<i>Attività 2: Salvare i file di riferimento</i>	7
<i>Introduzione: Cosa è GeoGebra e come funziona?</i>	7
2. Disegno vs costruzione geometrica	8
<i>Attività 3: Disegnare figure geometriche e altri oggetti</i>	8
<i>Attività 4: Salvare i file di GeoGebra</i>	9
<i>Attività 5: Disegni, costruzioni e test di trascinamento</i>	10
<i>Attività 6: Costruzione di un rettangolo</i>	11
<i>Attività 7: Costruzione di un triangolo equilatero</i>	12
3. Esperienza pratica I	15
<i>Suggerimenti e accorgimenti</i>	15
<i>Attività I.a: Costruzione di un quadrato</i>	16
<i>Attività I.b: Costruzione di un esagono regolare</i>	17
<i>Attività I.c: Circonferenza circoscritta ad un triangolo</i>	18
<i>Attività I.d: Visualizzare il Teorema sui triangoli inscritti in una semicirconferenza</i>	19
4. Input algebrico, comandi e funzioni di base	20
<i>Suggerimenti e accorgimenti</i>	20
<i>Attività 8a: Costruire le tangenti ad una circonferenza (Parte 1)</i>	21
<i>Attività 8b: Costruire le tangenti ad una circonferenza (Parte 2)</i>	21
<i>Attività 9: Analisi dei parametri di un polinomio quadratico</i>	24
<i>Attività 10: Utilizzo degli slider per modificare i parametri</i>	25
<i>Attività 11: Libreria di funzioni</i>	26
5. Esportare immagini negli Appunti	29
<i>Attività 12a: Esportare le immagini negli Appunti</i>	29
<i>Attività 12b: Inserire immagini in un documento di testo</i>	31
6. Esperienza pratica II	32
<i>Suggerimenti e Accorgimenti</i>	32
<i>Attività II.a: Parametri di un'equazione lineare</i>	33
<i>Attività II.b: Introduzione alle derivate – La funzione Pendenza</i>	34



<i>Attività II.c: Creare un gioco: 'Domino di funzioni'</i>	35
<i>Attività II.d: Creare un gioco: 'Memory di figure geometriche'</i>	36
7. Inserire immagini nella finestra grafica	37
<i>Attività 13: Lo strumento Traccia e le figure simmetriche</i>	37
<i>Attività 14a: Ridimensionare e riflettere un'immagine</i>	39
<i>Attività 14b: Distorcere un'immagine</i>	40
<i>Attività 14c: Analizzare le proprietà della simmetria</i>	41
8. Inserire un testo nella finestra grafica	42
<i>Attività 15: Coordinate di punti simmetrici</i>	42
<i>Attività 16: Rotazione di un poligono</i>	44
9. Esperienza pratica III	46
<i>Suggerimenti e Accorgimenti</i>	46
<i>Attività III.a: Visualizzare un sistema di equazioni</i>	47
<i>Attività III.b: Traslare immagini</i>	48
<i>Attività III.c: Costruire un triangolo della pendenza</i>	49
<i>Attività III.d: Misurare la piramide del Louvre</i>	50
<i>Attività III.d: Misurare la piramide del Louvre</i>	51
10. Creare materiale didattico statico	53
<i>Attività 17a: Salvare immagini come file</i>	53
<i>Attività 17b: Inserire le immagini in MS Word</i>	55
11. Creare fogli di lavoro dinamici	57
<i>Introduzione: GeoGebraWiki e il forum degli utenti</i>	57
<i>Attività 18a: Creare fogli di lavoro dinamici</i>	59
<i>Attività 18b: Perfezionamento dei fogli di lavoro dinamici</i>	62
<i>Attività 18c: Distribuzione dei fogli di lavoro dinamici agli studenti</i>	63
12. Esperienza pratica IV	64
<i>Suggerimenti e Accorgimenti</i>	64
<i>Attività IV.a: Relazioni tra aree di figure geometriche simili</i>	65
<i>Attività IV.b: Visualizzare la somma degli angoli interni di un triangolo</i>	67
<i>Attività IV.c: Visualizzare la somma di numeri interi sulla retta reale</i>	68
<i>Attività IV.d: Creare un puzzle 'Tangram'</i>	70



1. Installazione e introduzione a GeoGebra

Attività 1: Installazione di GeoGebra

Prima di tutto

Creare sul desktop una nuova cartella denominata GeoGebra_Introduzione .

Suggerimento: Durante un seminario, salvare tutti i file in questa cartella, in modo da averli sempre a portata di mano.

Installazione CON accesso a Internet

Installare GeoGebra WebStart

- Aprire il browser Internet e digitare l'indirizzo: www.geogebra.org/webstart.
- Fare clic sul pulsante *GeoGebra WebStart*.
Nota: Il software verrà installato automaticamente sul vostro computer; basta confermare tutti i messaggi eventualmente visualizzati facendo clic su *OK* o *Sì*.

Suggerimento: L'uso di GeoGebra WebStart offre all'utente che dispone di una connessione Internet vari vantaggi per l'installazione iniziale:

- Non c'è necessità di gestire file perchè GeoGebra viene automaticamente installato sul vostro computer.
- Non sono necessari permessi particolari per l'utilizzo di GeoGebra WebStart. Ciò si rivela particolarmente utile nei laboratori informatici e con i computer portatili scolastici.
- Dopo l'installazione di GeoGebra WebStart è possibile utilizzare il software anche senza collegamento attivo a Internet.
- Se l'utente dispone di una connessione Internet anche dopo l'installazione iniziale, GeoGebra WebStart controlla regolarmente la disponibilità di aggiornamenti e li installa automaticamente. In questo modo l'utente è certo di utilizzare sempre l'ultima versione disponibile di GeoGebra.

Installazione SENZA accesso a Internet

- Il relatore del seminario fornirà i file di installazione di GeoGebra tramite dischi USB o CD.
- Copiare il file di installazione dal supporto di memorizzazione alla cartella GeoGebra_Introduzione precedentemente creata sul desktop.
Suggerimento: Controllare la versione corretta del sistema operativo in uso

Esempi: MS Windows: GeoGebra_3_0_0_0.exe
MacOS: GeoGebra_3_0_0_0.zip

- Fare doppio clic sul file di installazione di GeoGebra e seguire le istruzioni dell'assistente all'installazione.



Attività 2: Salvare i file di riferimento

Scaricare i file di riferimento e salvarli nel computer

- Il relatore del seminario fornirà i file di riferimento su dischi USB o CD. Copiare la cartella *GeoGebra_Introduzione_Files* dal supporto di memorizzazione nella cartella *GeoGebra_Introduzione* precedentemente creata nel computer.

OPPURE

- Scaricare il file compresso da www.geogebra.org/book/intro-it.zip
 - Salvare il file compresso nella cartella *GeoGebra_Introduzione*.
 - Estrarre i file. Questa operazione avviene in modo diverso, secondo il sistema operativo disponibile :

Esempi:

MS Windows XP: Fare clic con il tasto destro del mouse sul file compresso e seguire le istruzioni dell'Estrazione guidata.

MacOS: Fare doppio clic sul file compresso.

Introduzione: Cosa è GeoGebra e come funziona?

Informazioni di base su GeoGebra

GeoGebra è un software di matematica dinamica per la didattica, che comprende geometria, algebra ed analisi.

Da un primo punto di vista, GeoGebra è un sistema di geometria interattiva. È possibile creare costruzioni comprendenti punti, vettori, segmenti, rette, coniche e funzioni, quindi modificare dinamicamente questi oggetti.

Da un altro punto di vista, è possibile immettere direttamente equazioni e coordinate. Dunque GeoGebra consente la gestione contemporanea di variabili, numeri, vettori e punti. Calcola derivate e integrali di funzioni e dispone di vari comandi, come ad esempio Radice o Estremo.

Questi due punti di vista sono caratteristici di GeoGebra: un'espressione nella finestra algebra corrisponde ad un oggetto nella finestra geometria e viceversa.

L'interfaccia utente di GeoGebra

L'interfaccia utente di GeoGebra consiste in una finestra grafica e una finestra algebra. Da un lato è possibile operare con il mouse, selezionando gli strumenti geometrici in dotazione per creare costruzioni geometriche sul foglio da disegno della finestra grafica. Dall'altro è possibile digitare direttamente comandi e funzioni nel campo di inserimento, utilizzando la tastiera. La rappresentazione grafica di tutti gli oggetti viene visualizzata nella finestra grafica, mentre la rappresentazione algebrica di tali oggetti viene visualizzata nella finestra algebra.

L'interfaccia utente di GeoGebra è flessibile e può essere adattata alle necessità dei vostri studenti. Se si utilizza GeoGebra nella scuola secondaria di primo grado



conviene nascondere la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani, in modo da lavorare solo con il foglio da disegno e gli strumenti geometrici. In seguito può essere utile iniziare ad introdurre un sistema di coordinate, utilizzando una griglia in modo da facilitare il lavoro con le coordinate intere. Nella scuola secondaria di secondo grado è spesso conveniente utilizzare l'input algebrico, in modo da guidare gli studenti nel passaggio dall'algebra all'analisi.

Utilizzo di base degli strumenti

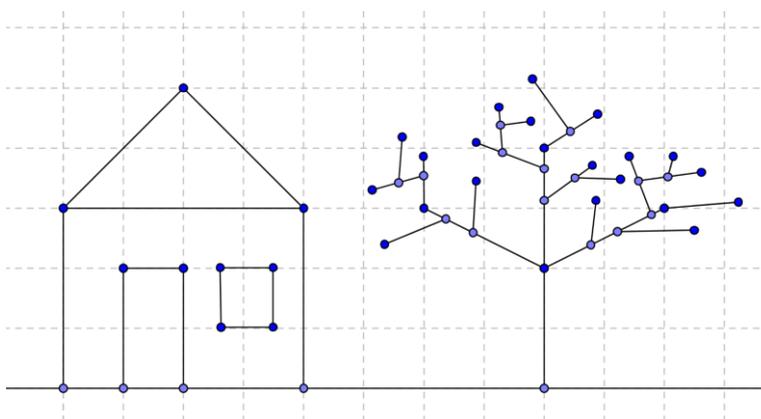
- Per attivare uno strumento fare clic sul pulsante contrassegnato dall'icona corrispondente.
- Per aprire una casella degli strumenti fare clic sul lato inferiore di un pulsante, quindi selezionare uno strumento della casella degli strumenti.
Suggerimento: Non è necessario aprire una casella degli strumenti ogni volta che si deve selezionare uno strumento. Se l'icona dello strumento desiderato è già visualizzata sul pulsante, questo può essere attivato direttamente.
Suggerimento: Le caselle degli strumenti contengono strumenti simili o strumenti che generano lo stesso tipo di nuovo oggetto.
- Controllare la guida rapida visualizzata sulla barra degli strumenti in modo da verificare lo strumento attivo e le relative modalità di utilizzo.

2. Disegno vs costruzione geometrica

Attività 3: Disegnare figure geometriche e altri oggetti

Prima di tutto

- Nascondere la *finestra algebra* e gli *assi cartesiani* (menu *Visualizza*).
- Attivare la *griglia* (menu *Visualizza*).



Disegnare figure con GeoGebra

Utilizzando il mouse e la seguente selezione di strumenti è possibile disegnare figure sul foglio da disegno (ad es. quadrati, rettangoli, una casa, un albero...).



	Nuovo punto	Nuovo!
	Muovi	Nuovo!
	Retta per due punti	Nuovo!
	Segmento tra due punti	Nuovo!
	Elimina oggetti	Nuovo!
	Pulsanti Annulla / Ripristina	Nuovo!
	Muovi il foglio da disegno	Nuovo!
	Zoom avanti / Zoom indietro	Nuovo!

Per esercitarsi

- Selezionare un oggetto già esistente.
Suggerimento: Quando il puntatore si muove sopra un oggetto, quest'ultimo viene evidenziato e il puntatore cambia forma, passando da croce a freccia. Fare clic per selezionare l'oggetto corrispondente.
- Creare un punto giacente su un oggetto.
Suggerimento: Il punto verrà visualizzato nel colore blu chiaro. Controllare sempre l'effettiva appartenenza del punto all'oggetto mediante il trascinamento del punto col mouse.
- Correggere gli errori passo per passo, utilizzando i pulsanti *Annulla* e *Ripristina*.

Suggerimento: Vari strumenti consentono la creazione immediata di punti, quindi non è necessaria l'esistenza di un oggetto per potere utilizzare uno strumento.

Esempio: Lo strumento *Segmento tra due punti* può essere applicato a due punti già esistenti come pure al foglio da disegno vuoto. Facendo clic sul foglio da disegno vengono creati i punti corrispondenti e viene tracciato il segmento che li unisce.

Attività 4: Salvare i file di GeoGebra

Salvare un disegno

- Aprire il menu *File*, quindi selezionare *Salva*.
- Selezionare la cartella *GeoGebra_Introduzione* nella finestra di dialogo visualizzata.
- Digitare il *nome* del file di GeoGebra.
- Fare clic su *Salva* per terminare l'operazione.

Suggerimento: Verrà creato un file con estensione *'ggb'*. Questa estensione identifica i file di GeoGebra e indica che tali file potranno essere aperti esclusivamente con GeoGebra.



Suggerimento: Utilizzare un nome appropriato per il file: evitare l'immissione di spazi o simboli speciali nel nome di un file, in quanto tali caratteri possono causare problemi di compatibilità con altri computer. All'interno del nome del file è conveniente utilizzare caratteri di sottolineatura o lettere maiuscole (ad es. Primo_Disegno.ggb).

Per esercitarsi

- Aprire una nuova finestra in GeoGebra (menu *File – Nuova finestra*).
- Aprire un'interfaccia vuota di GeoGebra nella stessa finestra (menu *File – Nuovo*)

Suggerimento: Se la costruzione corrente non è stata ancora salvata verrà richiesto se si desidera salvare prima dell'apertura della nuova finestra.

- Aprire un file di GeoGebra già esistente (menu *File – Apri*).
 - Navigare nella struttura delle cartelle visualizzata nella finestra.
 - Selezionare un file di GeoGebra (con estensione '.ggb').
 - Fare clic su *Apri*.

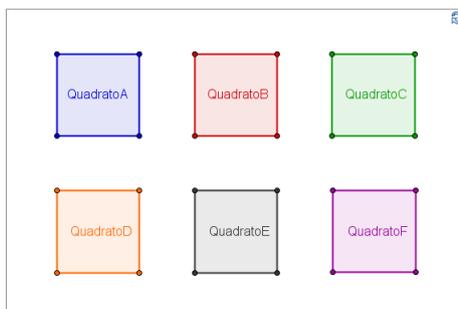
Attività 5: Disegni, costruzioni e test di trascinamento

Aprire il foglio di lavoro dinamico [A05 Disegno Costruzione Quadrati.html](#).

Quadrati, quadrati, quadrati...

Ecco sei quadrati - o sembrano solo tali?

1. Trascinare i vertici di ciascun quadrato con il mouse e scrivere le osservazioni.
2. Formulare e annotare una congettura relativa al metodo di creazione di ogni quadrato.



La figura dinamica contiene vari quadrati, costruiti in modo diverso.

- Esaminare i quadrati trascinando TUTTI i vertici dei quadrati con il mouse.
- Scoprire quali di questi quadrilateri sono realmente quadrati e quali, al contrario, sembrano solo tali.
- Cercare di formulare delle congetture sui metodi di creazione di ogni singolo quadrato.
- Scrivere tali congetture su un foglio di carta.

Discussione

- Qual è la differenza tra un disegno e una costruzione?
- Cos'è il "test di trascinamento" e perchè è importante?
- Perchè è importante costruire delle figure invece di limitarsi a disegnarle con il software di geometria interattiva?
- Quali nozioni dobbiamo conoscere su una figura geometrica, prima di essere in grado di costruirla utilizzando il software di matematica dinamica?



Attività 6: Costruzione di un rettangolo

Prima di tutto

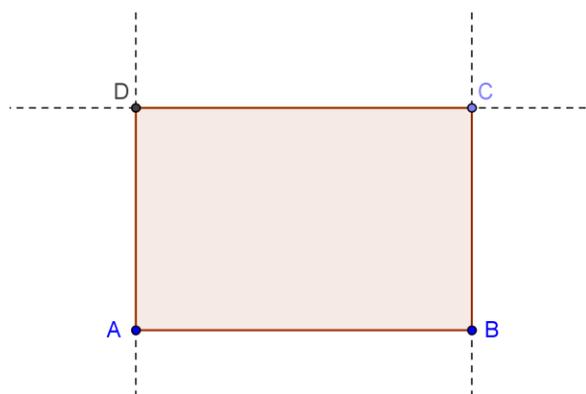
- Riassumere le proprietà del rettangolo prima di iniziare la costruzione.
Suggerimento: Se non si conoscono i passi necessari per la costruzione di un rettangolo aprire il file [A06 Costruzione Rettangolo.ggb](#). Utilizzare i pulsanti della barra di navigazione per rivedere il processo di costruzione.
- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Nascondere la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani (menu *Visualizza*).
- Modificare l'impostazione di etichettatura nel modo *Solo nuovi punti* (menu *Opzioni – Etichettatura*).

Introduzione di nuovi strumenti

- Strumenti *Retta perpendicolare* e *Retta parallela*
Suggerimento: Fare clic su una retta già esistente e su un punto per creare una retta perpendicolare / retta parallela passante per il punto.
- Strumento *Intersezione di due oggetti*
Suggerimento: Fare clic sul punto di intersezione di due oggetti per ottenere tale punto di intersezione, quindi fare clic su entrambi gli oggetti per ottenere tutti i punti di intersezione.
- Strumento *Poligono*
Suggerimenti: Fare clic sul foglio da disegno o su dei punti già esistenti per creare i vertici del poligono. Collegare l'ultimo e il primo vertice per chiudere il poligono. I vertici vanno collegati tra loro in senso antiorario.

Suggerimento: Fare riferimento alla guida rapida visualizzata sulla barra degli strumenti se non si conoscono le modalità di utilizzo di uno strumento.

Suggerimento: Provare tutti i nuovi strumenti prima di iniziare la costruzione.





Processo di costruzione

1		Segmento AB
2		Retta perpendicolare al segmento AB passante per B
3		Nuovo punto C sulla retta perpendicolare
4		Retta parallela al segmento AB passante per C
5		Retta perpendicolare al segmento AB passante per A
6		Punto di intersezione D
7		Poligono $ABCD$ <u>Suggerimento:</u> Per chiudere il poligono fare clic nuovamente sul primo vertice.
8		Salvare la costruzione

Verifica della costruzione

1. Applicare il test di trascinamento per verificare se la costruzione è corretta.
2. Visualizzare la *Barra di navigazione* (menu *Visualizza*) per rivedere la costruzione passo per passo, utilizzando gli appositi pulsanti.
3. Visualizzare il protocollo di costruzione (menu *Visualizza*) e utilizzarlo per rivedere la costruzione del rettangolo passo per passo.
 - Provare a modificare l'ordine di alcuni passi della costruzione, trascinando una riga con il mouse. Perché questa operazione NON riesce sempre?
 - Raggruppare più passi della costruzione impostando i punti di interruzione:
 - Mostrare la colonna *Punto di interruzione* (menu *Visualizza* della finestra del protocollo di costruzione)
 - Raggruppare i passi della costruzione selezionando la casella *Punto di interruzione* dell'ultimo elemento del gruppo
 - Modificare le impostazioni su *Mostra solo punti di interruzione* (menu *Visualizza* della finestra del protocollo di costruzione)
 - Utilizzare la barra di navigazione per rivedere la costruzione passo per passo. I punti di interruzione sono stati impostati correttamente?

Attività 7: Costruzione di un triangolo equilatero

Prima di tutto

- Riassumere le proprietà del triangolo equilatero prima di iniziare la costruzione.



Suggerimento: Se non si conosce la procedura necessaria per la costruzione di un triangolo equilatero, aprire il file: [A07 Costruzione Triangolo Equilatero.ggb](#). Utilizzare i pulsanti della barra di navigazione per rivedere il processo di costruzione.

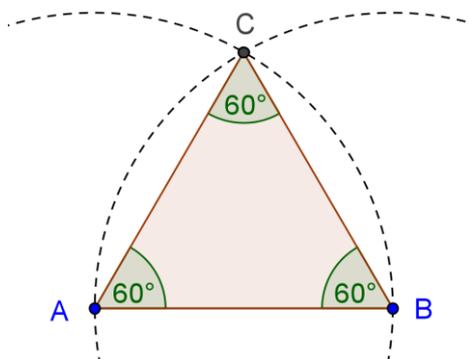
- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Nascondere la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani (menu *Visualizza*).
- Modificare le impostazioni di etichettatura su *Solo nuovi punti* (menu *Opzioni* – *Etichettatura*).

Introduzione di nuovi strumenti

- Strumento *Circonferenza di dato centro*
Suggerimento: Il primo clic crea il centro, il secondo clic determina il raggio della circonferenza.
- Strumento *Mostra / nascondi oggetto*
Suggerimenti: Evidenziare tutti gli oggetti da nascondere, quindi selezionare un altro strumento per rendere effettive le modifiche di visualizzazione
- Strumento *Angolo*
Suggerimento: Fare clic sui punti in senso antiorario. GeoGebra crea sempre angoli con orientazione matematicamente positiva.

Suggerimento: Fare riferimento alla guida rapida visualizzata sulla barra degli strumenti se non si conoscono le modalità di utilizzo di uno strumento.

Suggerimento: Provare tutti i nuovi strumenti prima di iniziare la costruzione.



Processo di costruzione

1		Segmento AB
2		Circonferenza di centro A passante per B <u>Suggerimento</u> : Trascinare i punti A e B per verificare che la circonferenza sia connessa ad essi.
3		Circonferenza di centro B passante per A



		<u>Suggerimento</u> : Trascinare i punti per verificare che la circonferenza sia connessa ad essi.
4		Intersecare le due circonferenze per ottenere il punto C
5		Poligono ABC in senso antiorario
6		Nascondere le circonferenze
7		Mostrare gli angoli interni del triangolo <u>Suggerimento</u> : La creazione del poligono in senso orario visualizza gli angoli esterni.
8		Salvare la costruzione

Verifica della costruzione

1. Applicare il test di trascinamento per verificare se la costruzione è corretta.
2. Visualizzare la barra di navigazione o utilizzare il protocollo di costruzione per rivedere la costruzione passo per passo.

Utilizzare la finestra di dialogo delle proprietà per perfezionare la costruzione

È possibile accedere alla finestra di dialogo delle proprietà in vari modi :

- Fare clic col tasto destro (MacOS: CTRL-clic) su un oggetto
- Selezionare *Proprietà...* nel menu Modifica
- Fare doppio clic su un oggetto nel modo *Muovi*

Per esercitarsi...

- Selezionare oggetti diversi dall'elenco a sinistra, quindi esplorare le varie schede delle proprietà relative ai diversi tipi di oggetti
- Selezionare più oggetti in modo da modificarne contemporaneamente una determinata proprietà
Suggerimento: Mantenere premuto il tasto *CTRL* (MacOS: Mela-clic) e selezionare tutti gli oggetti desiderati.
- Selezionare tutti gli oggetti di un determinato tipo, facendo clic sulla corrispondente intestazione.
- Visualizzare il valore di oggetti diversi e provare ad applicare i vari stili di etichettatura.
- Modificare le proprietà di determinati oggetti (ad es. colore, stile,...)



3. Esperienza pratica I

Questa esperienza pratica consiste in una raccolta di attività geometriche aventi due diversi gradi di difficoltà: il *Livello base* e il *Livello avanzato*. È dunque possibile scegliere le attività di interesse e lavorare su di esse autonomamente o con un collega.

Suggerimenti e accorgimenti

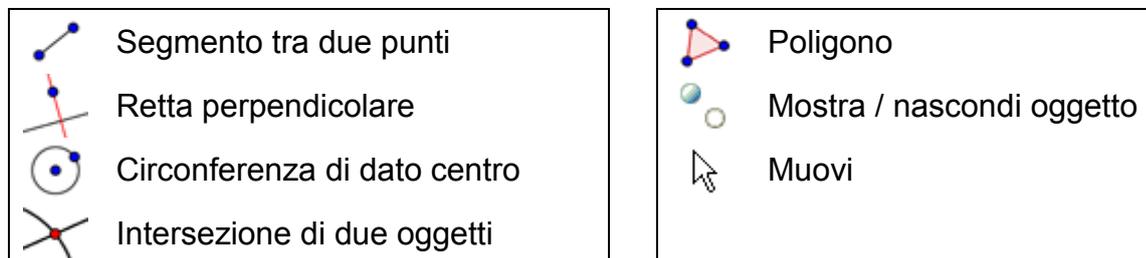
- Riassumere le proprietà della figura geometrica da creare.
- Cercare di scoprire quali strumenti di GeoGebra possono essere utilizzati per costruire la figura, utilizzando tali proprietà (ad es. angolo retto – strumento *Retta perpendicolare*).
- Prima di iniziare la costruzione, apprendere le modalità d'uso di ogni strumento. Se non si conoscono le modalità operative di uno strumento, attivarlo e leggere la guida rapida visualizzata sulla barra degli strumenti.
- Aprire un nuovo file di GeoGebra per ciascuna attività, nascondere la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani.
- Salvare i file prima di iniziare una nuova attività.
- Non dimenticare che sono disponibili i pulsanti *Annulla* e *Ripristina*, da utilizzare in caso di errore.
- Usare frequentemente lo strumento *Muovi* per verificare la costruzione (ad es. il collegamento tra gli oggetti, l'eventuale creazione di oggetti non necessari).
- In caso di dubbio, chiedere ad un collega prima di esporre le proprie domande al relatore o agli assistenti.



Attività I.a: Costruzione di un quadrato

Classificazione: Livello base

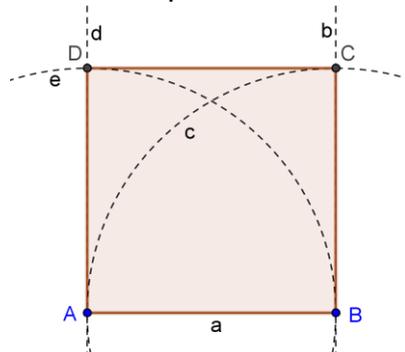
In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti. Assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento, prima di iniziare la costruzione del quadrato:



Suggerimento: Fare riferimento al file [A_1a_Costruzione_Quadrato.html](#) se non si conosce con precisione il processo di costruzione.

Processo di costruzione

1. Tracciare il segmento $a = AB$ tra i punti A e B
2. Costruire la retta perpendicolare b al segmento AB, passante per B
3. Costruire la circonferenza c di centro B passante per il punto A
4. Intersecare la circonferenza c con la retta perpendicolare b per ottenere il punto di intersezione C
5. Costruire la retta perpendicolare d al segmento AB, passante per A
6. Costruire la circonferenza e di centro A, passante per B
7. Intersecare la retta perpendicolare d con la circonferenza e , per ottenere il punto di intersezione D
8. Creare il poligono ABCD.
Suggerimento: Non dimenticare di chiudere il poligono facendo clic sul punto A, dopo avere selezionato il punto D.
9. Nascondere le circonferenze e le rette perpendicolari
10. Eseguire il test di trascinamento per verificare se la costruzione è corretta



Mettersi alla prova: È possibile costruire il quadrato in un altro modo?



Attività I.b: Costruzione di un esagono regolare

Classificazione: Livello base

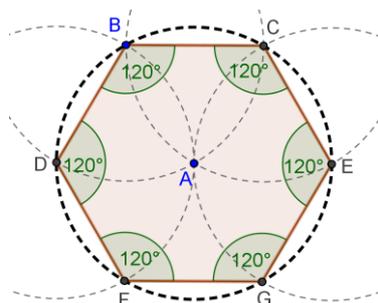
In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti. Assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento, prima di iniziare la costruzione dell'esagono:

	Circonferenza di dato centro		Angolo
	Intersezione di due oggetti		Mostra / nascondi oggetto
	Poligono		Muovi

Suggerimento: Fare riferimento al file [A 1b Costruzione Esagono.html](#) se non si conosce con precisione il processo di costruzione.

Processo di costruzione

1. Tracciare una circonferenza di centro A, passante per B
2. Costruire un'altra circonferenza di centro B, passante per A
3. Intersecare le due circonferenze in modo da ottenere i vertici C e D.
4. Costruire una nuova circonferenza di centro C, passante per A.
5. Intersecare la nuova circonferenza con la prima, in modo da ottenere il vertice E.
6. Costruire una nuova circonferenza di centro D, passante per A.
7. Intersecare la nuova circonferenza con la prima, in modo da ottenere il vertice F.
8. Costruire una nuova circonferenza di centro E, passante per A.
9. Intersecare la nuova circonferenza con la prima, in modo da ottenere il vertice G.
10. Tracciare l'esagono FGECBD.
11. Creare gli angoli dell'esagono.
12. Eseguire il test di trascinamento per verificare se la costruzione è corretta.



Mettersi alla prova: Spiegare il processo di costruzione.

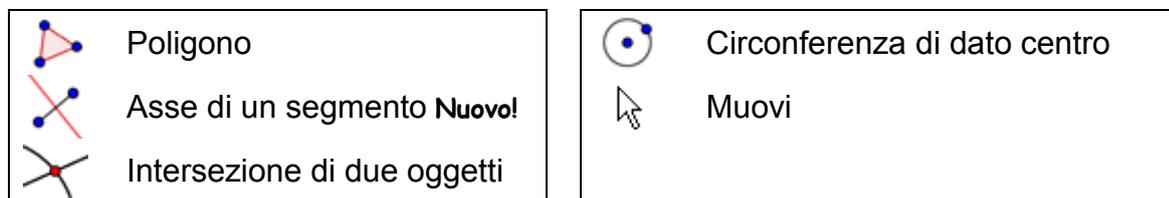
Suggerimento: Qual è il raggio delle circonferenze, e perché?



Attività I.c: Circonferenza circoscritta ad un triangolo

Classificazione: Livello avanzato

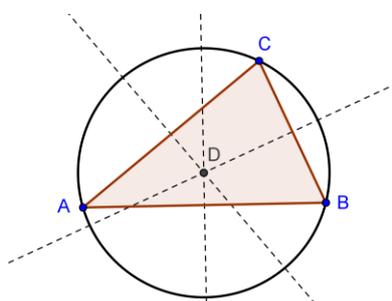
In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti. Assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento, prima di iniziare la costruzione:



Suggerimento: Se non si conosce con precisione il processo di costruzione, fare riferimento al file [A_1c_Costruzione_Circonferenza_Triangolo.html](#).

Processo di costruzione

1. Creare un triangolo ABC qualsiasi
2. Costruire l'asse di ogni lato del triangolo.
Suggerimento: Lo strumento *Asse di un segmento* può essere applicato a qualsiasi segmento già esistente.
3. Creare il punto di intersezione D di due assi dei segmenti
Suggerimento: Lo strumento *Intersezione di due oggetti* non può essere applicato all'intersezione di tre rette. Selezionare due dei tre assi dei segmenti, oppure fare clic sul punto di intersezione, quindi selezionare una retta alla volta dall'elenco degli oggetti visualizzato.
4. Costruire una circonferenza di centro D, passante per uno dei vertici del triangolo ABC
5. Eseguire il test di trascinamento per verificare se la costruzione è corretta.



Mettersi alla prova: Modificare la costruzione in modo da rispondere alle seguenti domande:

1. Il centro della circonferenza circoscritta ad un triangolo può essere esterno al triangolo? Se sì, per quale tipo di triangoli?
2. Spiegare perché si utilizzano gli assi di un segmento per determinare il circocentro di un triangolo.

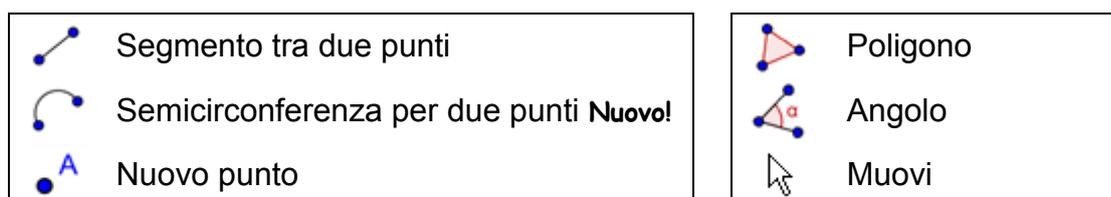


Attività I.d: Visualizzare il Teorema sui triangoli inscritti in una semicirconfenza

Classificazione: Livello avanzato

Prima di iniziare questa costruzione, aprire il foglio di lavoro dinamico [04 Triangoli Semicirconf.html](#) in modo da avere un'idea su come gli studenti possano riscoprire ciò che Talete dimostrò circa 2600 anni fa.

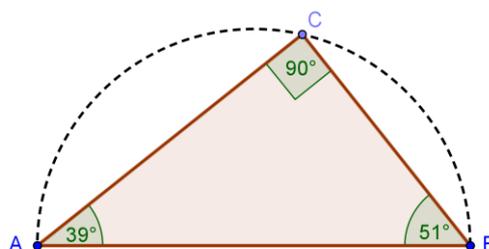
In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti. Assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento prima di iniziare la costruzione:



Suggerimento: Se non si conosce con precisione il processo di costruzione, fare riferimento al file [A 1d Costruzione Triangoli Semicirconf.html](#).

Processo di costruzione

1. Tracciare il segmento AB
2. Costruire una semicirconfenza passante per A e B
Suggerimento: L'ordine nella selezione dei punti A e B determina la direzione della semicirconfenza.
3. Creare un nuovo punto C sulla semicirconfenza
Suggerimento: Controllare l'effettiva appartenenza del punto C all'arco, trascinando tale punto con il mouse.
4. Creare il triangolo ABC
5. Creare gli angoli interni del triangolo ABC



Mettersi alla prova: Provare a dimostrare geometricamente il teorema.

Suggerimento: Creare il punto medio O del segmento AB e visualizzare il raggio OC come segmento.



4. Input algebrico, comandi e funzioni di base

Suggerimenti e accorgimenti

- **Assegnare un nome a un nuovo oggetto** digitando `nome =` prima della relativa rappresentazione algebrica. Esempio: $P = (3, 2)$ crea il punto P .
- **La moltiplicazione** viene indicata digitando un asterisco o uno spazio tra i fattori. Esempio: $a*x$ oppure $a x$
- **In GeoGebra c'è distinzione tra maiuscole e minuscole** Quindi lettere maiuscole e minuscole non hanno lo stesso significato. Nota:
 - I punti vengono sempre identificati con lettere maiuscole
Esempio: $A = (1, 2)$
 - Segmenti, rette, circonferenze, funzioni... vengono sempre identificati con lettere minuscole.
Esempio: circonferenza $c: (x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$
 - La variabile x in una funzione e le variabili x e y nell'equazione di una conica devono essere sempre indicate in minuscolo.
Esempio: $f(x) = 3*x + 2$
- Per utilizzare un **oggetto all'interno di un'espressione algebrica** o di un comando è necessario creare l'oggetto prima di utilizzarne il nome nel campo di inserimento. Esempi:
 - $y = m x + q$ crea una retta i cui parametri sono i valori già esistenti m e q (ad es. numeri / slider).
 - $\text{Retta}[A, B]$ crea la retta passante per i punti A e B già esistenti.
- **Confermare un'espressione** digitata nel campo di inserimento premendo il tasto *INVIO*.
- **Aprire la finestra della Guida** relativa all'uso del campo di inserimento e dei comandi, facendo clic sul punto di domanda  a sinistra del campo di inserimento.
- **Messaggi di errore**: leggere sempre i messaggi – possono essere un valido aiuto per la risoluzione dei problemi
- **I comandi** possono essere digitati o selezionati direttamente dall'elenco a destra del campo di inserimento.
Suggerimento: Se non si conoscono i parametri da indicare nelle parentesi di un comando, digitare interamente il nome del comando e premere il tasto *F1*. Verrà visualizzata una finestra contenente la spiegazione della sintassi e dei parametri necessari per il comando.
- **Completamento automatico dei comandi**: Dopo la digitazione delle prime due lettere di un comando nel campo di inserimento, GeoGebra esegue il completamento automatico del nome del comando.
 - Se viene visualizzato il comando desiderato, premere il tasto *INVIO*: il cursore verrà posizionato all'interno delle parentesi.
 - Se il comando visualizzato non è quello desiderato, continuare la digitazione fino ad ottenere il comando corretto.



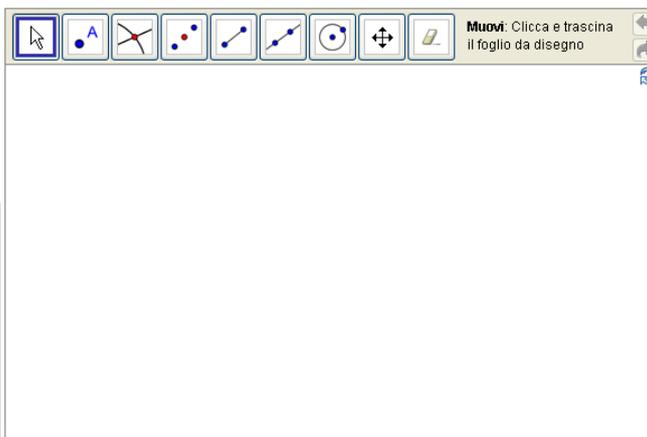
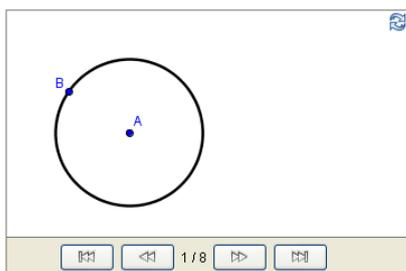
Attività 8a: Costruire le tangenti ad una circonferenza (Parte 1)

Torniamo a scuola...

Aprire il foglio di lavoro dinamico [A08_Tangenti_Circonferenza.html](#). Seguire le istruzioni sul foglio di lavoro, in modo da scoprire come costruire le tangenti ad una circonferenza.

Costruzione delle tangenti a una circonferenza

1. Utilizzare i **pulsanti freccia** nella figura in basso, in modo da visualizzare passo a passo il processo di costruzione delle tangenti a una circonferenza.
2. Provare a **creare autonomamente la costruzione**, utilizzando la figura a destra.
3. Scrivere un protocollo di costruzione e **spiegare** ogni passo della costruzione.



Discussione

- Quali strumenti sono stati utilizzati per ricreare la costruzione?
- Sono stati utilizzati nuovi strumenti nel processo di costruzione suggerito? Se sì, come avete scoperto il funzionamento del nuovo strumento?
- Avete notato la barra degli strumenti visualizzata nell'applet a destra?
- Pensate che i vostri studenti siano in grado di lavorare con un foglio di lavoro dinamico di questo tipo, e scoprire autonomamente i processi di costruzione?

Attività 8b: Costruire le tangenti ad una circonferenza (Parte 2)

Cosa fare se il mouse e il touchpad non funzionano?

Supponiamo che il mouse e / o il touchpad smettano di funzionare durante la preparazione dei file di GeoGebra per la lezione successiva. Come è possibile portare a termine il file della costruzione?

GeoGebra consente l'input diretto algebrico e dei comandi, oltre a disporre di strumenti puramente geometrici. Ogni strumento corrisponde a un comando, quindi può essere applicato anche senza usare il mouse.

Nota: GeoGebra mette a disposizione più comandi che strumenti geometrici. Quindi non tutti i comandi hanno un corrispondente strumento geometrico.



Obiettivo 1: Controllare l'elenco dei comandi vicino al campo di inserimento e cercare i comandi relativi agli strumenti già presentati in questo seminario.

Come illustrato nell'ultima attività, la costruzione delle tangenti ad una circonferenza può essere effettuata utilizzando esclusivamente strumenti geometrici. Ora verrà ricreata la stessa costruzione, utilizzando unicamente l'input da tastiera.

Prima di tutto

- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Mostrare la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani (menu *Visualizza*)

Processo di costruzione

1	$A = (0, 0)$	Punto A <u>Suggerimento:</u> Assicurarsi di chiudere le parentesi.
2	$(3, 0)$	Punto B <u>Suggerimento:</u> Se non specificato diversamente, gli oggetti vengono nominati in ordine alfabetico.
3	$c = \text{Circonferenza}[A, B]$	Circonferenza di centro A, passante per B <u>Suggerimento:</u> La circonferenza è un oggetto dipendente

Nota: GeoGebra distingue gli oggetti liberi da quelli dipendenti. Mentre gli oggetti liberi possono essere modificati utilizzando il mouse o la tastiera, gli oggetti dipendenti si adattano alle modifiche degli oggetti da cui dipendono. È dunque irrilevante la creazione di un oggetto tramite mouse o tastiera.

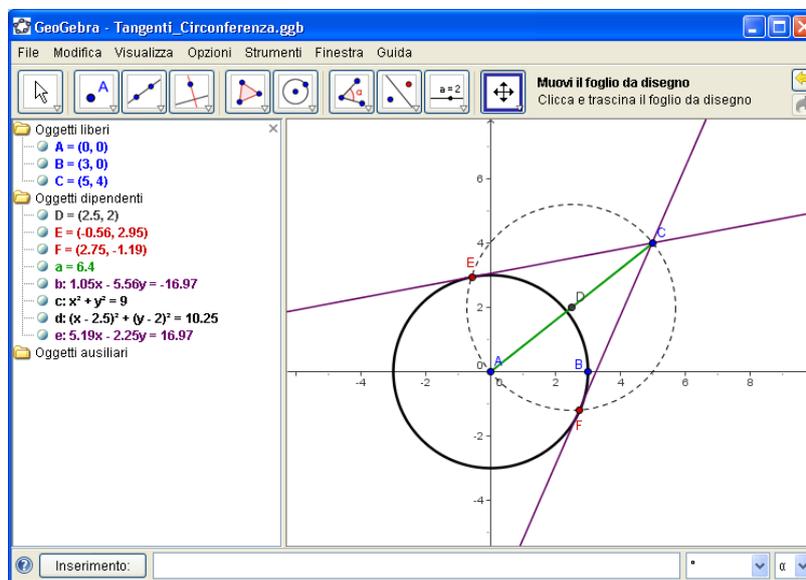
Suggerimento 1: Attivare il modo Muovi e fare doppio clic su un oggetto della finestra algebra, in modo da poterne modificare la rappresentazione algebrica tramite la tastiera. Al termine, premere il tasto INVIO .

Suggerimento 2: È possibile utilizzare i tasti freccia per muovere gli oggetti liberi in modo controllato. Attivare il modo Muovi e selezionare l'oggetto (ad es. un punto libero) in una delle due finestre. Premere i tasti freccia su / giù oppure sinistra / destra in modo da muovere l'oggetto nella direzione desiderata.

4	$C = (5, 4)$	Punto C
5	$s = \text{Segmento}[A, C]$	Segmento AC
7	$D = \text{PuntoMedio}[s]$	Punto medio D del segmento AC
8	$d = \text{Circonferenza}[D, C]$	Circonferenza di centro D, passante per C



9	Intersezione [c, d]	Punti di intersezione E ed F delle due circonferenze
10	Retta [C, E]	Tangente passante per C ed E
11	Retta [C, F]	Tangente passante per C ed F



Verifica e perfezionamento della costruzione

- Eseguire il test di trascinamento per verificare se la costruzione è corretta.
- Modificare le proprietà degli oggetti in modo da perfezionare l'aspetto della costruzione (ad es. colori, spessore delle linee, tratteggio degli oggetti ausiliari,...)
- Salvare la costruzione.

Discussione

- Sono emersi problemi o difficoltà durante il processo di costruzione?
- Quale versione della costruzione (mouse o tastiera) preferite e perchè?
- Perchè utilizzare la tastiera quando è possibile ottenere lo stesso risultato utilizzando gli strumenti?
Suggerimento: Ci sono comandi disponibili che non hanno uno strumento geometrico corrispondente.
- Ha importanza il modo in cui viene creato un oggetto? Può essere modificato nella finestra algebra (tramite tastiera) e allo stesso modo nella finestra grafica (con il mouse)?



Attività 9: Analisi dei parametri di un polinomio quadratico

Torniamo a scuola...

In questa attività verrà analizzato il significato dei parametri in un polinomio di secondo grado. Vedremo come è possibile integrare GeoGebra in un ambiente didattico 'tradizionale' in modo da rendere l'insegnamento attivo e mirato allo studente.

Seguire le istruzioni, quindi annotare i risultati e le osservazioni scaturite durante il lavoro con GeoGebra. Queste note saranno un valido riferimento per la discussione che seguirà l'attività.

Analisi dei parametri di un polinomio quadratico

1. Aprire un nuovo file di **GeoGebra**
2. **Digitare** $f(x) = x^2$ e premere il tasto **INVIO**. Quale **forma** ha il grafico della funzione? Scrivere la risposta su un foglio di carta.
3. Nel modo  **Muovi**, evidenziare il polinomio nella finestra algebra e utilizzare i **tasti freccia** **↑** **sù** e **↓** **giù** .
 - a. Qual è l'**effetto sul grafico** del polinomio? Annotare le osservazioni.
 - b. Qual è l'**effetto sull'equazione** del polinomio? Annotare le osservazioni.
4. Ancora, nel modo **Muovi**, evidenziare la funzione nella finestra algebra e utilizzare i **tasti freccia** **←** **sinistra** e **→** **destra** .
 - a. Qual è l'**effetto sul grafico** del polinomio? Annotare le osservazioni.
 - b. Qual è l'**effetto sull'equazione**? Annotare le osservazioni.
5. Nel modo **Muovi**, fare doppio clic sull'equazione del polinomio. Utilizzare la tastiera per **modificare l'equazione** in $f(x) = 3 x^2$.

Suggerimento: Utilizzare un asterisco * o uno spazio per indicare una moltiplicazione.

 - a. **Descrivere** la variazione nel grafico della funzione.
 - b. **Modificare nuovamente l'equazione** digitando valori diversi del parametro (ad es. 0.5, -2, -0.8, 3). **Annotare le osservazioni**



Discussione

- Sono emersi problemi o difficoltà relativi all'uso di GeoGebra?
- Come è possibile integrare un'impostazione di questo tipo (GeoGebra combinato alle istruzioni su supporto cartaceo) in un ambiente didattico 'tradizionale'?
- Ritenete che sia possibile assegnare un'attività di questo tipo come compito ai vostri studenti?
- L'analisi dinamica dei parametri di un polinomio può essere significativa per il processo di apprendimento degli studenti?
- Avete in mente qualche argomento di carattere matematico che può essere insegnato con modalità di questo tipo (schede su carta in combinazione con il computer)?

Attività 10: Utilizzo degli slider per modificare i parametri

Ora verrà illustrato un modo più dinamico per analizzare l'effetto di un parametro su un polinomio del tipo $f(x) = a x^2$, utilizzando gli slider per la modifica dei valori assunti dal parametro.

Operazioni preliminari

- Aprire un nuovo File di GeoGebra
- Mostrare la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani (menu *Visualizza*)

Processo di costruzione

1	$a = 1$	Creare la variabile a
2	$f(x) = a * x^2$	Digitare il polinomio quadratico f <u>Suggerimento:</u> Non dimenticarsi di inserire un asterisco $*$ o uno spazio tra a e x^2 .

Rappresentazione di un numero con uno slider

Per visualizzare i numeri come slider nella finestra grafica è necessario fare clic con il tasto destro del mouse (MacOS: *CTRL*-clic) sulla variabile nella finestra algebra, quindi selezionare *Mostra oggetto*.

Perfezionare la costruzione

Creare un altro slider b per controllare la costante nell'equazione polinomiale $f(x) = a x^2 + b$.



5		Creare uno slider b usando lo strumento <i>Slider</i> <u>Suggerimento</u> : Attivare lo strumento e fare clic sul foglio da disegno. Utilizzare le impostazioni predefinite e fare clic su Applica.
6	$f(x) = a * x^2 + b$	Digitare il polinomio f <u>Suggerimento</u> : La vecchia funzione f verrà soprascritta con la nuova definizione.

Esercizi

- Modificare il valore del parametro a muovendo con il mouse il punto mobile dello slider. Qual è l'effetto sul grafico del polinomio?
- Come cambia il grafico quando il valore del parametro è (a) maggiore di 1, (b) compreso tra 0 e 1 oppure (c) negativo? Annotare le osservazioni.
- Modificare il valore del parametro b . Qual è l'effetto sul grafico del polinomio?

Attività 11: Libreria di funzioni

In GeoGebra, oltre ai polinomi, sono disponibili vari tipi di funzione (ad es. funzioni trigonometriche, la funzione valore assoluto, la funzione esponenziale). Le funzioni vengono trattate come oggetti e possono essere utilizzate in combinazione con le costruzioni geometriche.

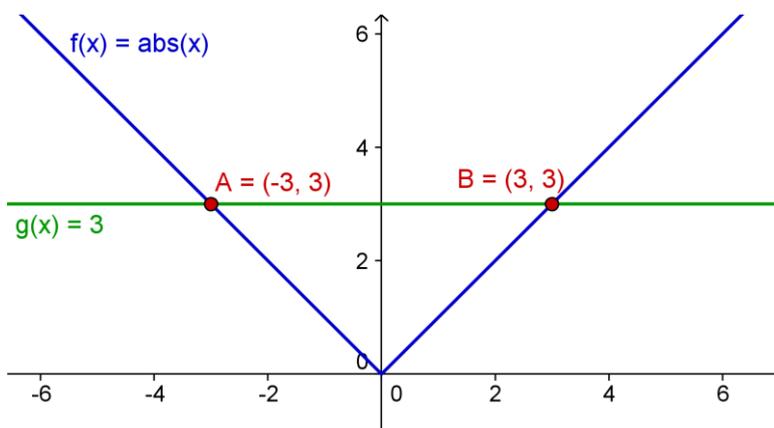
Nota: È possibile selezionare alcune delle funzioni disponibili direttamente dal menu vicino al campo di inserimento. L'elenco completo delle funzioni supportate da GeoGebra è disponibile nella Guida online del programma (<http://www.geogebra.org/help/docuit>).

Obiettivo 1: Visualizzare i valori assoluti

Aprire un nuovo file di GeoGebra. Verificare che la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani siano visibili.

1	$f(x) = \text{abs}(x)$	Definire la funzione valore assoluto f
2	$g(x) = 3$	Definire la funzione costante g
3		Intersecare le due funzioni

Suggerimento: È possibile chiudere la finestra algebra e visualizzare sotto forma di etichette i nomi e i valori degli oggetti.



(a) Muovere la funzione costante con il mouse, oppure premendo i tasti freccia. L'ordinata di ogni punto di intersezione rappresenta il valore assoluto dell'ascissa.

(b) Muovere la funzione valore assoluto verso l'alto o il basso utilizzando il mouse o i tasti freccia. Come si modifica l'equazione della funzione?

(c) Come è possibile utilizzare questa costruzione in modo da fare familiarizzare gli studenti con il concetto di valore assoluto?

Suggerimento: La simmetria del grafico della funzione indica che in generale esistono due soluzioni per un problema con un valore assoluto.

Obiettivo 2: Sovrapposizione di sinusoidi

Le onde sonore possono essere rappresentate matematicamente come combinazione di sinusoidi. Ogni tono musicale è composto da più sinusoidi della forma $y(t) = a \sin(\omega t + \phi)$. L'ampiezza a influenza il volume del tono, mentre la frequenza angolare ω determina il grado della tonalità. Il parametro ϕ è detto fase, ed indica se l'onda sonora è spostata nel tempo.

Se si verifica l'interferenza tra due sinusoidi, si ha un fenomeno di sovrapposizione. Ciò significa che le sinusoidi si amplificano o si diminuiscono reciprocamente. È possibile simulare questo fenomeno con GeoGebra, in modo da esaminare i casi particolari che si verificano anche in natura.

1		Creare tre slider a_1 , ω_1 , e ϕ_1 <u>Suggerimenti:</u> a_1 genera un indice. Per selezionare le lettere greche utilizzare il menu a fianco del campo testuale <i>nome</i> nella finestra di dialogo <i>Slider</i> .
2	$g(x) = a_1 \sin(\omega_1 x + \phi_1)$	Digitare la funzione seno g <u>Suggerimento:</u> Anche in questo caso è possibile selezionare le lettere greche dal menu vicino al campo di inserimento.



(a) Esaminare l'effetto dei parametri sul grafico delle sinusoidi, modificando i valori degli slider.

3		Creare tre slider a_2 , ω_2 , e ϕ_2
4	$h(x) = a_2 \sin(\omega_2 x + \phi_2)$	Digitare un'altra funzione seno h
5	$sum(x) = g(x) + h(x)$	Creare la somma delle due funzioni

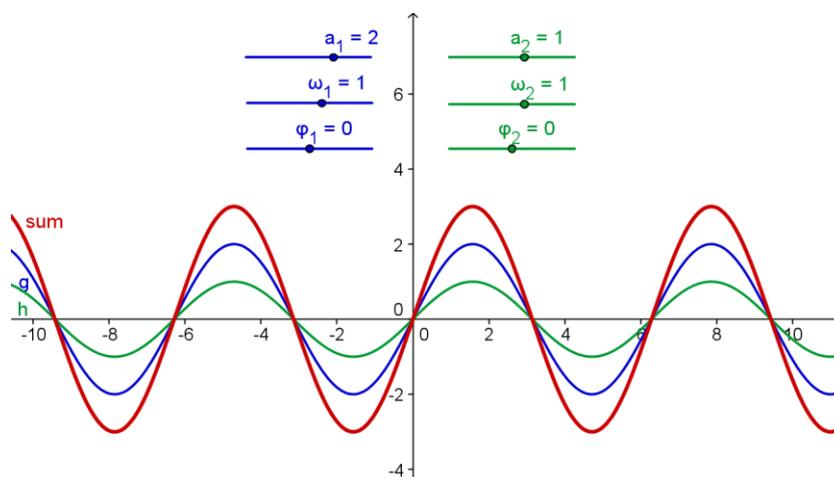
(b) Modificare il colore delle tre funzioni in modo da renderne più immediata l'identificazione.

(c) Imporre $a_1 = 1$, $\omega_1 = 1$, e $\phi_1 = 0$. Per quali valori di a_2 , ω_2 , e ϕ_2 la somma ha la massima ampiezza?

Suggerimento: In questo caso il tono risultante avrà il volume massimo.

(d) Per quali valori di a_2 , ω_2 , e ϕ_2 le due funzioni si annullano reciprocamente?

Suggerimento: In questo caso non verrà udito alcun tono.





5. Esportare immagini negli Appunti

Il foglio da disegno di GeoGebra può essere esportato come immagine negli Appunti del computer. In questo modo può essere facilmente inserito in documenti di testo o presentazioni, consentendo all'utente di avere a disposizione un supporto grafico per test, quiz, note o giochi matematici.

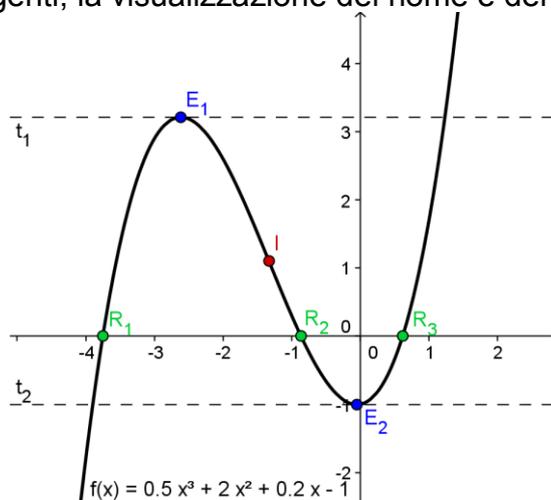
Attività 12a: Esportare le immagini negli Appunti

Creare un grafico

Aprire un nuovo file di GeoGebra e verificare che la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani siano visibili.

1	$f(x) = 0.5x^3 + 2x^2 + 0.2x - 1$	Digitare il polinomio cubico f
2	$R = \text{Radice}[f]$	Determinare le radici del polinomio f <u>Suggerimento:</u> Se il polinomio ammette più di una radice, GeoGebra attribuirà degli indici al nome assegnato. Digitando $R=$ si otterranno ad es. R_1, R_2, R_3 .
3	$E = \text{Estremo}[f]$	Determinare gli estremi del polinomio f
4		Creare le tangenti ad f in E_1 ed E_2
5	$I = \text{Flesso}[f]$	Determinare il punto di flesso del polinomio f

Suggerimento: È possibile modificare le proprietà degli oggetti (ad es. il colore dei punti, lo stile delle tangenti, la visualizzazione del nome e del valore della funzione).





Esportare un'immagine negli Appunti

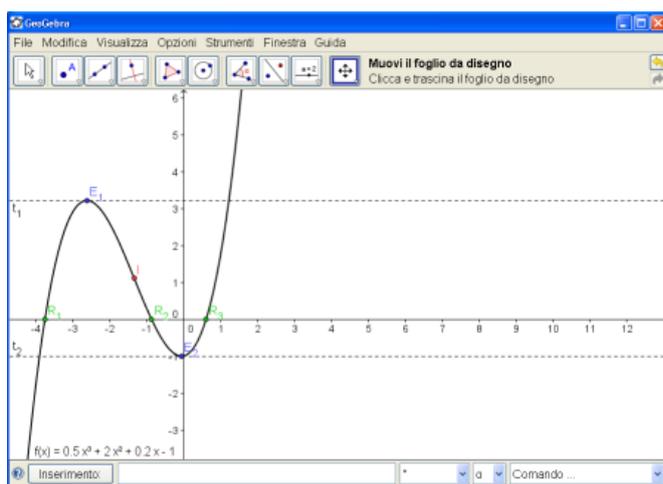
GeoGebra esporta tutta la finestra grafica negli Appunti, quindi può essere utile ridimensionare la finestra di GeoGebra in modo da ridurre lo spazio non necessario del foglio da disegno:

- Muovere la figura (o la parte che interessa) verso l'angolo in alto a sinistra del foglio da disegno utilizzando lo strumento *Muovi foglio da disegno* (vedere figura in basso a sinistra).

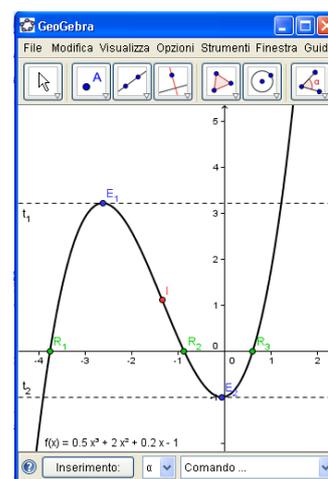
Suggerimento: È utile usare gli strumenti *Zoom avanti* e *Zoom indietro* in modo da ottimizzare la figura per l'esportazione.

- Ridurre le dimensioni della finestra di GeoGebra, trascinandone l'angolo inferiore sinistro con il mouse (vedere figura in basso a destra).

Suggerimento: Il puntatore cambia forma nel momento in cui passa sopra agli angoli della finestra di GeoGebra.



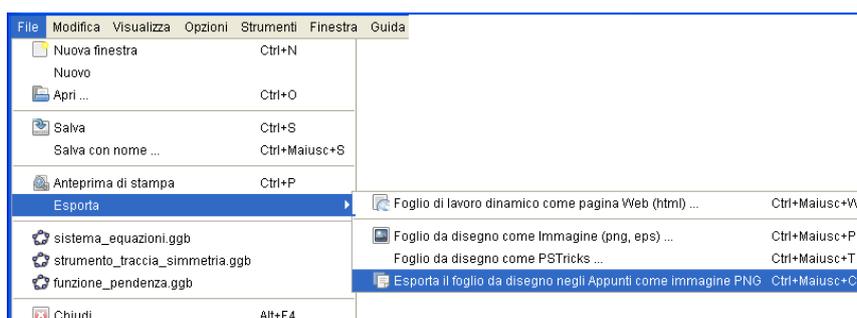
La finestra di GeoGebra prima del ridimensionamento



La finestra di GeoGebra dopo il ridimensionamento

Utilizzare il menu *File* per esportare il foglio da disegno negli Appunti:

- Esporta – Foglio da disegno negli Appunti
Suggerimento: È inoltre possibile utilizzare la combinazione di tasti **CTRL – MAIUSC – C**.
- Ora la figura è stata memorizzata negli Appunti del computer e può essere inserita in qualsiasi documento di testo o presentazione.





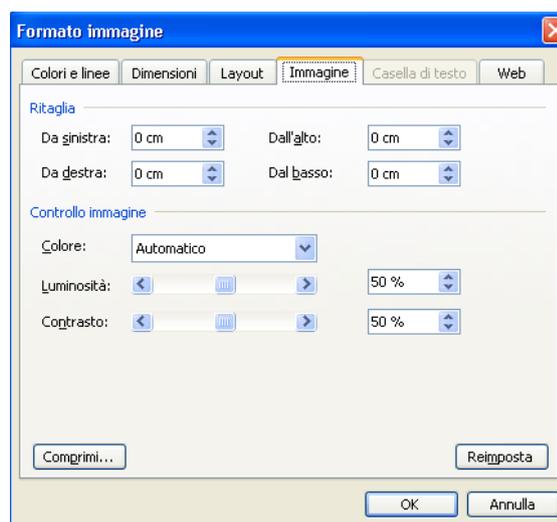
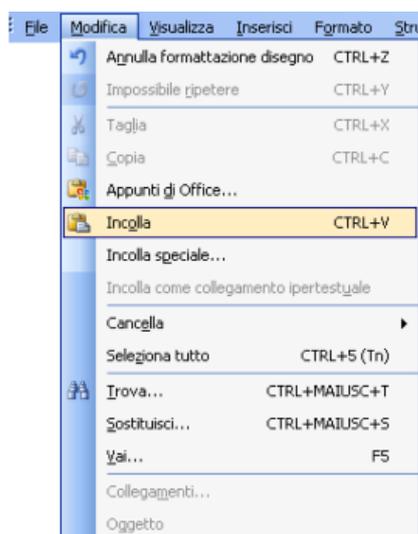
Attività 12b: Inserire immagini in un documento di testo

Inserire immagini dagli Appunti

Dopo avere esportato un'immagine da GeoGebra negli Appunti del computer è possibile incollare l'immagine in un programma per l'elaborazione di testi (ad es. MS Word).

- Aprire un nuovo documento di testo
- Dal menu *Modifica* selezionare *Incolla*. L'immagine verrà inserita nella posizione del cursore.

Suggerimento: È inoltre possibile utilizzare la combinazione di tasti *CTRL-V*.



Ridurre la dimensione delle immagini

Se necessario è possibile ridurre le dimensioni dell'immagine in MS Word:

- Fare doppio clic sull'immagine inserita.
- Selezionare la scheda *Dimensioni* nella finestra *Formato immagine* che viene visualizzata.
- Modificare l'altezza / larghezza dell'immagine in cm, pollici o percentuale.
- Fare clic su *OK*.

Nota: Modificando le dimensioni di un'immagine, la scala viene modificata di conseguenza. Se si desidera mantenere la scala (ad es. per consentire agli studenti di misurare delle lunghezze) verificare che la dimensione dell'immagine sia impostata al 100%.

Nota: Se un'immagine è troppo grande rispetto alla pagina, il programma MS Word la ridurrà automaticamente, modificandone di conseguenza la scala.



6. Esperienza pratica II

Questa esperienza pratica consiste in una raccolta di attività relative all'uso dell'input algebrico, dei comandi e delle funzioni di GeoGebra, aventi due diversi gradi di difficoltà: il *Livello base* e il *Livello avanzato*. È dunque possibile scegliere le attività di interesse e lavorare su di esse autonomamente o con un collega.

Suggerimenti e Accorgimenti

- Aprire un nuovo File di GeoGebra per ciascuna attività. Prima di iniziare l'attività verificare la necessità di visualizzare o nascondere la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani.
- È possibile salvare i file già creati prima di iniziare una nuova attività.
- Ricordare che sono disponibili i pulsanti *Annulla* e *Ripristina*, per correggere eventuali errori.
- Utilizzare frequentemente lo strumento *Muovi* per verificare la costruzione (ad es. la connessione tra gli oggetti, la creazione di oggetti non necessari).
- Apprendere la sintassi relativa all'immissione di espressioni algebriche e funzioni. In caso di dubbio leggere il paragrafo *Suggerimenti e Accorgimenti* all'inizio del capitolo *Input algebrico, comandi e funzioni di base*, oppure chiedere aiuto ai colleghi.
- Verificare con attenzione l'input algebrico prima di premere il tasto *INVIO*. Se viene visualizzato un messaggio d'errore, leggerlo con attenzione; può essere un valido aiuto per la risoluzione del problema.
- Prima di iniziare la costruzione apprendere l'utilizzo degli strumenti geometrici necessari. Se non si conoscono le modalità di utilizzo di un determinato strumento, attivarlo e leggere la guida rapida visualizzata sulla barra degli strumenti.
- In caso di dubbio, chiedere ad un collega prima di rivolgersi al relatore o agli assistenti.



Attività II.a: Parametri di un'equazione lineare

Classificazione: Livello base

In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti, input algebrici e comandi. Apprendere le relative modalità di utilizzo prima di iniziare la costruzione.

	Slider
	Retta: $y = m x + q$
	Segmento tra due punti
	Intersezione[retta, AsseY]

	Intersezione di due oggetti
	Pendenza Nuovo!
	Mostra / nascondi oggetto
	Muovi

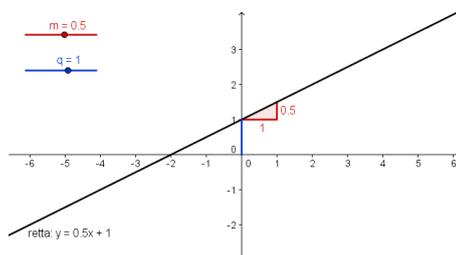
Suggerimento: Fare riferimento al file [A_2a_parametri_retta.html](#).

Processo di costruzione

1. Digitare: retta: $y = 0.8 x + 3.2$

Obiettivo 1: Muovere la retta nella finestra algebra, usando i tasti freccia. Quale parametro si modifica?

Obiettivo 2: Muovere la retta nella finestra grafica, usando il mouse. Quale trasformazione è stata applicata alla retta?



2. Eliminare la retta. Creare gli slider m e q utilizzando le impostazioni predefinite degli slider.
3. Digitare retta: $y = m x + q$.
Suggerimento: Non dimenticare di inserire un asterisco o uno spazio per indicare la moltiplicazione.
4. Obiettivo 3: Scrivere le indicazioni necessarie agli studenti per comprendere l'uso degli slider per la visualizzazione dell'effetto dei parametri sul grafico della retta. Queste indicazioni possono essere distribuite su supporto cartaceo, assieme al file di GeoGebra

Mettersi alla prova: Perfezionare la costruzione mostrando la pendenza e il punto di intersezione con l'asse delle ordinate.

5. Creare il punto di intersezione tra la retta e l'asse y .
Suggerimento: Utilizzare lo strumento  *Intersezione* o il comando Intersezione[retta, AsseY].
6. Creare un punto nell'origine degli assi e tracciare il segmento tra questi due punti.
7. Utilizzare lo strumento  *Pendenza* e creare la pendenza (triangolo) della retta.
8. Nascondere gli oggetti non necessari e modificare l'aspetto degli altri.



Attività II.b: Introduzione alle derivate – La funzione Pendenza

Classificazione: Livello avanzato

In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti, comandi e l'input algebrico. Apprendere le relative modalità di utilizzo prima di iniziare la costruzione.

$f(x) = x^2/2 + 1$  Nuovo punto  Tangenti Nuovo! pendenza = Pendenza[t]	$S = (x(A), \text{pendenza})$  Segmento tra due punti  Muovi
---	--

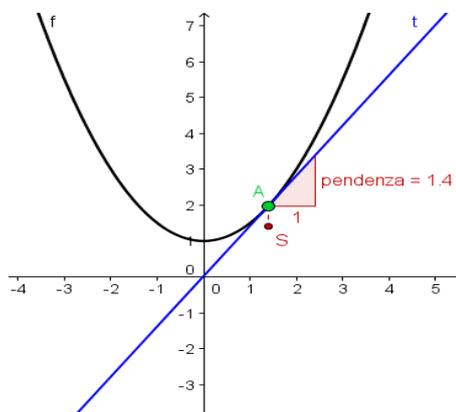
Suggerimento: Fare riferimento al file [A 2b funzione pendenza.html](#).

Processo di costruzione

1. Digitare il polinomio: $f(x) = x^2/2 + 1$
2. Creare il nuovo punto A sulla funzione f .

Suggerimento: Muovere il punto A per verificare se effettivamente giace sul grafico della funzione.

3. Creare la tangente t alla funzione f passante per A .
4. Creare la pendenza della tangente t utilizzando: $\text{pendenza} = \text{Pendenza}[t]$



5. Definire il punto S : $S = (x(A), \text{pendenza})$
Suggerimento: $x(A)$ restituisce l'ascissa del punto A .
6. Collegare i punti A ed S con un segmento.
7. Obiettivo: Muovere il punto A lungo il grafico della funzione e formulare una congettura sulla forma del percorso, che corrisponde alla funzione pendenza.

Mettersi alla prova: Determinare l'equazione della funzione pendenza.

8. Attivare la traccia del punto S . Muovere il punto A per verificare la congettura formulata.
Suggerimento: Fare clic con il tasto destro del mouse sul punto S (MacOS: CTRL-clic) e selezionare  Traccia on.
9. Determinare l'equazione della funzione pendenza risultante. Digitare la funzione e muovere il punto A . Se la funzione è corretta la traccia del punto S coinciderà con il grafico.
10. Modificare l'equazione del polinomio iniziale f per generare un nuovo problema.



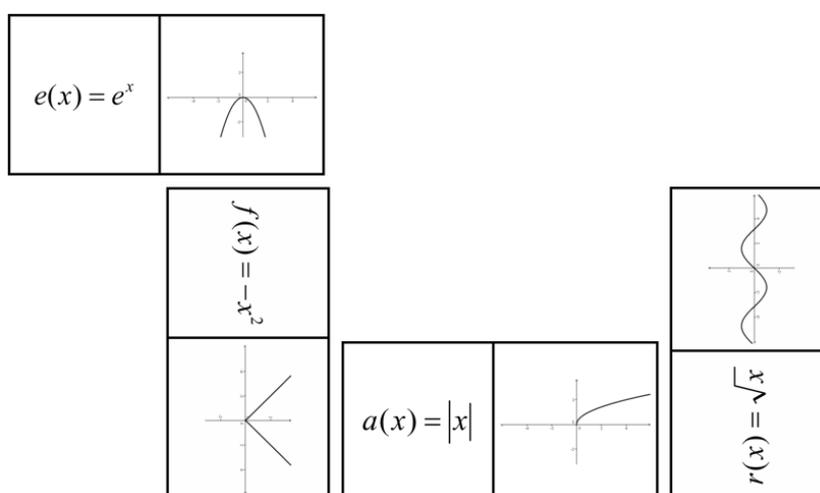
Attività II.c: Creare un gioco: 'Domino di funzioni'

Classificazione: Livello base

Lo scopo di questa attività è fare pratica con l'esportazione negli Appunti dei grafici delle funzioni e il successivo inserimento di questi in un programma di elaborazione testi, in modo da creare delle tessere per un gioco di 'Domino di funzioni'. Imparare ad immettere correttamente i diversi tipi di funzione, prima di iniziare questa attività.

Processo di creazione

1. Digitare una funzione arbitraria. Esempio: $e(x) = \exp(x)$
2. Muovere il grafico della funzione nell'angolo in alto a sinistra del foglio da disegno e ridimensionare la finestra di GeoGebra.
3. Esportare il foglio da disegno negli appunti (menu *File – Esporta – Foglio da disegno negli Appunti*).
4. Aprire un nuovo documento con un programma di elaborazione testi.
5. Creare una tabella (menu *Tabella – Inserisci – Tabella...*) avente due colonne e varie righe.
6. Posizionare il cursore in una delle celle della tabella. Inserire il grafico della funzione presente negli Appunti (menu *Modifica – Incolla* oppure con la combinazione di tasti *CTRL – V*).
7. Se necessario, ridimensionare l'immagine (fare doppio clic sull'immagine per aprire la finestra di dialogo *Formato Immagine*, quindi fare clic sulla scheda *Dimensioni*).
8. Digitare l'equazione di un'altra funzione nella cella accanto all'immagine. Suggerimento: È possibile utilizzare un editor di equazioni.
9. Ripetere i passi da 1 a 8 con una funzione diversa (ad es. trigonometrica, logaritmica). Suggerimento: Verificare che le equazioni e i grafici delle varie funzioni vengano posizionati su tessere di domino diverse.





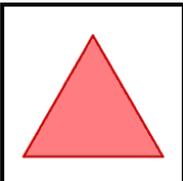
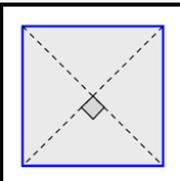
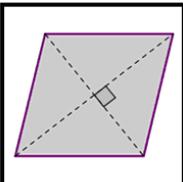
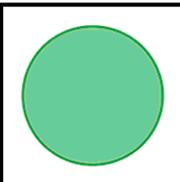
Attività II.d: Creare un gioco: 'Memory di figure geometriche'

Classificazione: Livello avanzato

Lo scopo di questa attività è fare pratica con l'esportazione negli Appunti dei grafici delle funzioni e il successivo inserimento di questi in un programma di elaborazione testi, in modo da creare delle carte per un gioco di tipo "memory" con le figure geometriche. Imparare a costruire le diverse figure geometriche (ad es. quadrilateri, triangoli) prima di iniziare questa attività

Processo di creazione

1. Creare una figura geometrica in GeoGebra (ad es. triangolo isoscele).
2. Utilizzare la finestra di dialogo delle proprietà per perfezionare la costruzione.
3. Muovere la figura nell'angolo in alto a sinistra del foglio da disegno e ridimensionare la finestra di GeoGebra.
4. Esportare il foglio da disegno negli Appunti (menu *File – Esporta – Foglio da disegno negli Appunti*).
5. Aprire un nuovo documento con un programma di elaborazione testi.
6. Creare una tabella (menu *Tabella – Inserisci – Tabella...*) avente tre colonne e varie righe.
7. Impostare l'altezza delle righe e la larghezza delle colonne a 5 cm.
Suggerimento: Posizionare il cursore nella tabella ed aprire la finestra di dialogo *Proprietà tabella* del menu *Tabella*. Specificare l'altezza delle righe nella scheda *Riga*. Digitare la larghezza desiderata nella scheda *Colonna*. Nella scheda *Cella* impostare l'allineamento verticale *Centrato*, quindi fare clic su *OK*.
8. Posizionare il cursore in una delle celle della tabella. Inserire l'immagine presente negli Appunti (menu *Modifica – Incolla* oppure con la combinazione di tasti *CTRL – V*).
9. Ridimensionare l'immagine se necessario (fare doppio clic sull'immagine per aprire la finestra di dialogo *Formato Immagine*, fare clic sulla scheda *Dimensioni* e specificare le dimensioni desiderate).
10. Digitare il nome della forma geometrica in un'altra cella della tabella.
11. Ripetere i passi da 1 a 10 con altre figure geometriche (ad es. cerchi, quadrilateri, triangoli).

TRIANGOLO EQUILATERO		QUADRATO	
PARALLELOGRAMMO		CERCHIO	



7. Inserire immagini nella finestra grafica

Attività 13: Lo strumento Traccia e le figure simmetriche

Torniamo a scuola...

Aprire il foglio di lavoro dinamico [A13 strumento traccia simmetria.html](#). Seguire le istruzioni sul foglio di lavoro, per apprendere come gli studenti possono scoprire gli assi di simmetria di un fiore.

Suggerimento: In seguito, durante questo seminario, verrà illustrato il processo di creazione relativo a fogli di lavoro dinamici di questo tipo.

Assi di simmetria

Nella figura è visualizzato un punto **A** e la sua immagine **A'**, secondo una simmetria assiale.

1. **Trascinare il punto A** con il mouse lungo il bordo del fiore. Cosa si può osservare? Scrivere le **osservazioni**.
2. Quanti **assi di simmetria** ha il fiore? Suggerimento: Trascinare i **punti verdi** per **modificare la posizione dell'asse** di simmetria, quindi ripetere il passo (1) per ogni posizione della retta. Suggerimento: Premere contemporaneamente i tasti CTRL + F per **eliminare le tracce**.
3. **Annotare** su un foglio i risultati relativi a questo foglio di lavoro, con un disegno del fiore e di tutti gli assi di simmetria che sono stati trovati.

Discussione

- Quale beneficio possono trarre gli studenti da una costruzione di questo tipo?
- Quali strumenti sono stati utilizzati per la creazione della figura dinamica?

Prima di tutto

- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Nascondere la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani (menu *Visualizza*).

Processo di costruzione

1		Nuovo punto <i>A</i>
2		Mostra l'etichetta del punto <i>A</i>
3		Retta di riflessione per due punti
4		Simmetrico rispetto una retta, per ottenere l'immagine <i>A'</i>
5		Segmento tra il punto <i>A</i> e la sua immagine <i>A'</i>
7		Attivare <i>Traccia on</i> per i punti <i>A</i> ed <i>A'</i>



		<u>Suggerimento</u> : Fare clic con il tasto destro del mouse (MacOS: <i>CTRL</i> – clic) sul punto e selezionare <i>Traccia on</i> nel menu. Quando il punto <i>A</i> viene mosso, lascia una traccia sul foglio da disegno.
8		Muovere il punto <i>A</i> per tracciare una figura dinamica

Discussione

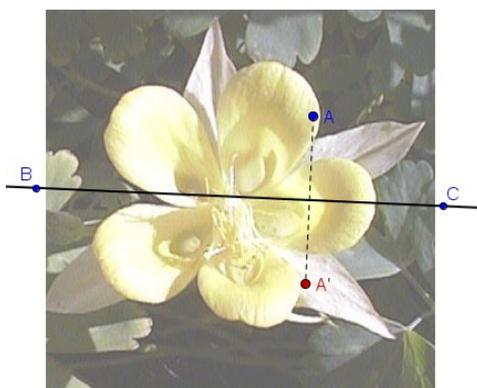
 *Traccia on* dispone di alcune speciali caratteristiche:

- La traccia è un fenomeno temporaneo. Quando un grafico viene aggiornato, la traccia scompare.
- La traccia non può essere salvata e non viene visualizzata nella finestra algebra.
- Per eliminare una traccia basta aggiornare la visualizzazione (menu *Visualizza – Aggiorna la veduta* oppure con la combinazione di tasti *CTRL – F*. MacOS: *Apri Mela-F*).

Perfezionamento della costruzione

Nota: Verificare che l'immagine [A13 flower.jpg](#) sia presente nel computer.

9		Inserire l'immagine nel foglio da disegno <u>Suggerimento</u> : Fare clic nell'angolo in basso a sinistra del foglio da disegno per inserire l'immagine in questa posizione.
10		Regolare la posizione dell'immagine inserita.
11		Impostare l'immagine come <i>immagine di sfondo</i> (finestra di dialogo <i>Proprietà</i> , scheda <i>Fondamentali</i>).
12		Ridurre il <i>riempimento</i> dell'immagine (finestra di dialogo <i>Proprietà</i> , scheda <i>Stile</i>). <u>Suggerimento</u> : Dopo avere impostato l'immagine come sfondo, la finestra di dialogo delle proprietà può essere aperta solo dal menu <i>Modifica</i> . Non è possibile selezionare un'ulteriore immagine di sfondo nella finestra grafica.





Attività 14a: Ridimensionare e riflettere un'immagine

Lo scopo di questa attività è imparare a ridimensionare un'immagine inserita in GeoGebra ed applicare delle trasformazioni all'immagine.

Prima di tutto

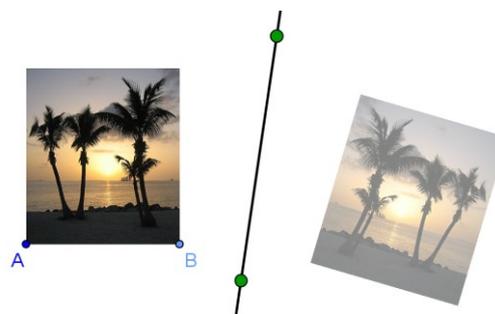
- Verificare che l'immagine [A14 Sunset Palmtrees.jpg](#) sia presente nel computer.
- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Chiudere la finestra algebra e nascondere gli assi cartesiani.

Processo di costruzione

1		Inserire l'immagine A14 Sunset Palmtrees.jpg nella parte sinistra del foglio da disegno
2		Nuovo punto A nell'angolo in basso a sinistra dell'immagine
3		Impostare il punto A come primo punto corner dell'immagine. <u>Suggerimento:</u> Aprire la finestra di dialogo delle proprietà e selezionare l'immagine dall'elenco degli oggetti. Fare clic sulla scheda 'Fondamentali' e selezionare il punto A dall'elenco a discesa di <i>Corner 1</i> .
4		$B = A + (3, 0)$
5		Impostare il punto B come secondo corner dell'immagine. <u>Suggerimento:</u> La larghezza dell'immagine è diventata di 3 cm.
6		Retta verticale per due punti a metà del foglio da disegno
7		Simmetria dell'immagine rispetto a una retta <u>Suggerimento:</u> È possibile ridurre il riempimento dell'immagine trasformata in modo da distinguerla con facilità dall'originale.

Esercizi

- Muovere il punto A con il mouse. Qual è l'effetto sull'immagine?
- Muovere l'immagine con il mouse e osservare l'effetto sull'immagine trasformata.
- Muovere l'asse di simmetria trascinandone i due punti con il mouse. Qual è l'effetto sull'immagine trasformata?





Attività 14b: Distorcere un'immagine

Lo scopo di questa attività è imparare a ridimensionare un'immagine inserita in GeoGebra ad una dimensione arbitraria, ed inoltre a distorcere un'immagine .

Verrà modificata la costruzione creata nell'attività 14a. Se si desidera mantenere anche una copia dell'originale è necessario salvare il file.

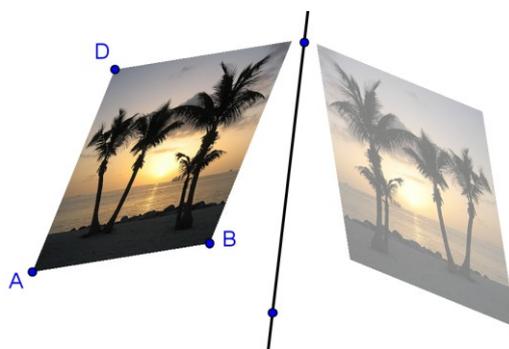
Processo di costruzione

1		Iniziare con l'immagine creata nell'attività 14a.
2		Eliminare il punto B per ripristinare le dimensioni originali dell'immagine
3		Creare un nuovo punto B nell'angolo in basso a destra dell'immagine originale
4		Impostare il nuovo punto B come secondo punto corner dell'immagine. <u>Suggerimento:</u> È ora possibile ridimensionare l'immagine muovendo il punto B .
5		Creare un nuovo punto D nell'angolo in alto a sinistra dell'immagine originale
6		Impostare il nuovo punto D come quarto punto corner dell'immagine

Esercizi

(a) Quali effetti ha lo spostamento del punto D sulla prima immagine e sulla sua trasformata?

(b) Quale forma geometrica assumono sempre l'immagine e la sua trasformata?





Attività 14c: Analizzare le proprietà della simmetria

Lo scopo di questa attività è la creazione di una figura dinamica che consenta agli studenti di analizzare le proprietà della simmetria.

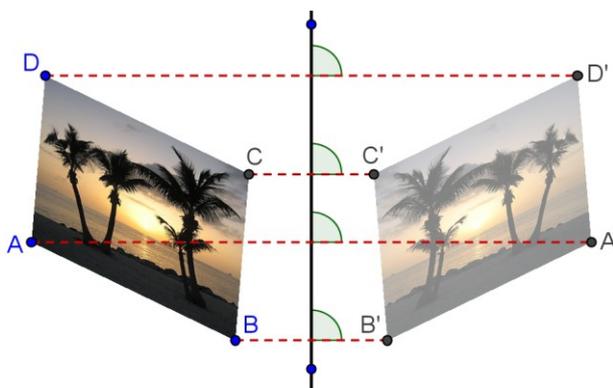
Verrà modificata la costruzione creata nell'attività 14b. Se si desidera mantenere anche una copia dell'originale è necessario salvare il file.

Processo di costruzione

1		Iniziare con l'immagine creata nell'attività 14b.
2		Segmento tra i punti A e B
3		Segmento tra i punti A e D
4		Retta parallela al segmento AB , passante per D
5		Retta parallela al segmento AD , passante per B
6		Intersecare le due rette per ottenere il punto di intersezione C
7		Nascondere gli oggetti ausiliari
8		Creare i simmetrici dei quattro punti corner rispetto alla retta, in modo da ottenerne i trasformati
9		Collegare i punti corrispondenti con segmenti (ad es. i punti A e A')
10		Creare gli angoli compresi tra l'asse di simmetria ed i segmenti

Obiettivo

Muovere i punti corner dell'immagine originale e la retta (asse) di simmetria. Cosa si può notare relativamente agli angoli compresi tra i segmenti e l'asse di simmetria? Qual è la proprietà dell'asse di simmetria, rispetto ai segmenti formati da ogni punto e dal proprio trasformato?





8. Inserire un testo nella finestra grafica

Attività 15: Coordinate di punti simmetrici

Prima di tutto

- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Mostrare la finestra algebra, il campo di inserimento, gli assi cartesiani e la griglia (menu *Visualizza*).
- Nel menu *Opzioni* impostare *Cattura punto* su *attiva (griglia)*.

1		Creare il punto $A = (3, 2)$
2		Creare la retta $a: y = 0$
3		Creare il simmetrico del punto A rispetto alla retta a per ottenere A'
4		Modificare il colore della retta a e del punto A' .
5		Creare la retta $b: x = 0$
6		Creare il simmetrico del punto A rispetto alla retta b per ottenere A_1'
7		Modificare il colore della retta b e del punto A_1' .

Inserire un testo statico

Inserire un'intestazione nella finestra grafica di GeoGebra, in modo da chiarire agli studenti il contenuto della figura dinamica:

- Attivare lo strumento ^{ABC} *Testo* e fare clic nella parte superiore del foglio da disegno.
- Digitare il seguente testo nella finestra visualizzata:
Simmetria di un punto rispetto agli assi cartesiani
- Fare clic su *Applica*.
- Modificare la posizione del testo utilizzando lo strumento *Muovi*.

Suggerimenti: È possibile modificare le proprietà del testo nella finestra di dialogo delle proprietà (ad es. stile e dimensione del carattere, formato). La scheda *Fondamentali* consente di fissare la posizione del testo in modo da evitare un suo spostamento accidentale.

Inserire un testo dinamico

Il testo dinamico è direttamente collegato agli oggetti esistenti e si adatta automaticamente alle modifiche, ad esempio $A = (3, 2)$.

- Attivare lo strumento ^{ABC} *Testo* e fare clic sul foglio da disegno.
- Digitare $A =$ nella finestra visualizzata:
Suggerimento: Questa sarà la parte statica del testo e non subirà modifiche se il punto A verrà spostato.



- Inserire la parte dinamica del testo facendo clic sul punto A nella finestra algebra o nella finestra grafica.
 - Il nome del punto verrà inserito nel campo testo e il testo (statico) già esistente verrà racchiuso tra virgolette.
 - Verrà inoltre aggiunto un simbolo $+$ quale collegamento tra la parte statica e dinamica del testo.
- Fare clic su *Applica*.

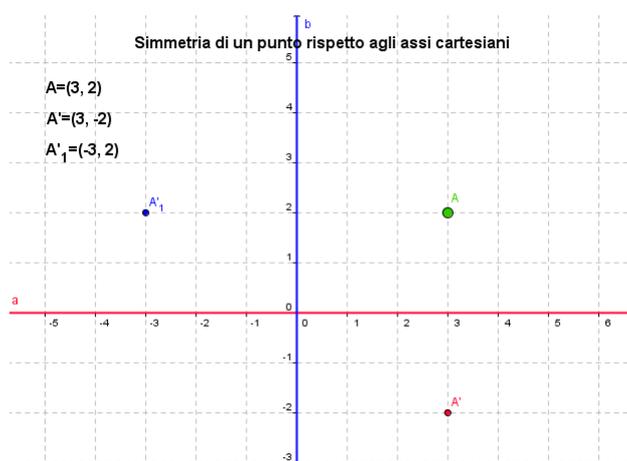
Nota: Il testo mostra le coordinate del punto A e le adatta automaticamente allo spostamento del punto.

Perfezionamento della figura dinamica

- Inserire un testo dinamico che mostri le coordinate dei punti trasformati A' ed A_1' .
- Fare uno zoom indietro, in modo da visualizzare una porzione maggiore del piano cartesiano.

Suggerimento: È possibile modificare le distanze tra le linee della griglia.

 - Aprire la finestra di dialogo delle proprietà *del foglio da disegno* (fare clic con il tasto destro del mouse / MacOS: CTRL-clic sul foglio da disegno, quindi selezionare *Proprietà*)
 - Selezionare la scheda *Griglia*
 - Selezionare la casella del campo *Distanza* e modificare i valori in entrambi i campi testo, ponendoli uguali ad 1
- Chiudere la finestra algebra e fissare tutto il testo in modo che non possa essere spostato accidentalmente.



Obiettivo

Creare delle istruzioni su supporto cartaceo, che verranno consegnate agli studenti assieme alla figura dinamica, contenenti le linee guida per aiutare gli studenti nel processo di analisi delle relazioni esistenti tra le coordinate del punto assegnato e quelle dei punti trasformati.



Attività 16: Rotazione di un poligono

Prima di tutto

- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Nascondere la finestra algebra e il campo di inserimento, se necessario.
- Mostrare gli assi cartesiani e la griglia.
- Aprire la finestra di dialogo delle proprietà *del foglio da disegno*:
 - Nella scheda *Assi – AsseX* modificare il campo *Distanza* ad 1
 - Nella scheda *Assi – AsseY* modificare il campo *Distanza* ad 1

Processo di costruzione

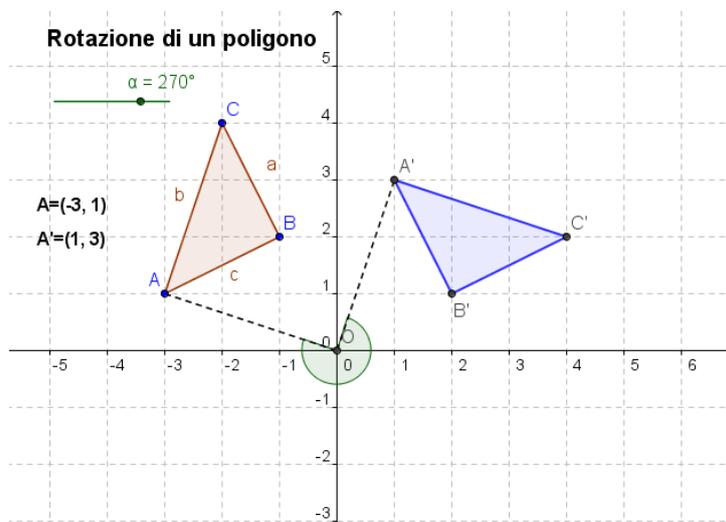
1		Creare un triangolo qualunque ABC
2		Nuovo punto D coincidente con l'origine degli assi
3		Rinominare il nuovo punto in O <u>Suggerimento</u> : GeoGebra consente la 'ridenominazione veloce'. Attivare la modalità <i>Muovi</i> e selezionare l'oggetto. Appena si inizia a digitare verrà automaticamente aperta la finestra di dialogo <i>Rinomina</i> .
4		Creare uno slider per l'angolo α <u>Suggerimento</u> : Selezionare <i>Angolo</i> nella finestra di dialogo dello slider e impostare l'incremento a 90° .
5		Ruotare il triangolo ABC attorno al punto O di un angolo α <u>Suggerimento</u> : Selezionare la rotazione in senso <i>antiorario</i> .
7		Segmenti AO ed $A'O$
8		Angolo AOA' <u>Suggerimento</u> : Selezionare i punti in senso antiorario. Nascondere l'etichetta dell'angolo.
9		Muovere lo slider e controllare l'immagine del triangolo

Perfezionamento della costruzione

1	ABC	Inserire il testo statico: <i>Rotazione di un poligono</i>
2	ABC	Inserire il testo dinamico: " $A = $ " + A
3	ABC	Inserire il testo dinamico: " $A' = $ " + A'
4		Muovere lo slider e il testo nelle posizioni desiderate



5		Fissare la posizione dello slider (finestra di dialogo <i>Proprietà</i> – scheda <i>Slider</i>)
7		Fissare la posizione del testo (finestra di dialogo <i>Proprietà</i> – scheda <i>Fondamentali</i>)



Discussione

Come si può utilizzare questo file per introdurre agli studenti il concetto di rotazione di un oggetto attorno all'origine di un sistema di coordinate?



9. Esperienza pratica III

Questa esperienza pratica consiste in una raccolta di attività dedicate all'inserimento di testo e immagini nella finestra grafica di GeoGebra. Sono disponibili attività di due diversi gradi di difficoltà: *Livello base* e *Livello avanzato*. È dunque possibile scegliere le attività di interesse e lavorare su di esse autonomamente o con un collega.

Suggerimenti e Accorgimenti

- Aprire un nuovo file di GeoGebra per ciascuna di queste attività. Prima di iniziare un'attività verificare se è necessario mostrare o nascondere la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani.
- Se si vuole lavorare su un'attività relativa all'inserimento di immagini in GeoGebra, prima di iniziare l'attività verificare che le immagini siano presenti nel computer .
- È possibile salvare i file prima di iniziare ogni nuova attività.
- Ricordare che sono disponibili i pulsanti *Annulla* e *Ripristina*, da utilizzare in caso di errore.
- Utilizzare frequentemente lo strumento *Muovi* per verificare la costruzione (ad es. la connessione tra gli oggetti, l'eventuale creazione di oggetti non necessari).
- Apprendere la sintassi relativa all'immissione di espressioni algebriche e funzioni. In caso di dubbio, leggere il paragrafo *Suggerimenti e Accorgimenti* all'inizio del capitolo *Input algebrico, comandi e funzioni di base*, oppure chiedere ai colleghi.
- Verificare con attenzione l'input algebrico prima di premere il tasto *INVIO*. Se viene visualizzato un messaggio d'errore, leggerlo con attenzione: può essere un valido aiuto per la risoluzione del problema.
- Apprendere l'utilizzo degli strumenti geometrici necessari, prima di iniziare la costruzione. Se non si conoscono le modalità di utilizzo di un determinato strumento, attivarlo e leggere la guida rapida visualizzata sulla barra degli strumenti.
- In caso di dubbio, chiedere a un collega prima di rivolgersi al relatore o agli assistenti.



Attività III.a: Visualizzare un sistema di equazioni

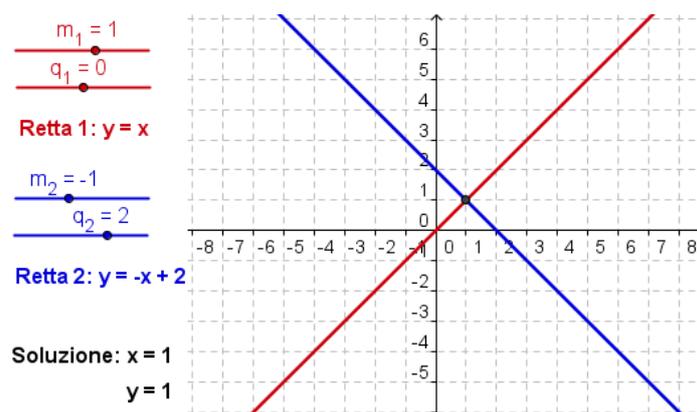
Classificazione: Livello base

In questa attività verranno utilizzati l'input algebrico e i comandi. Prima di iniziare, apprendere la sintassi relativa all'input algebrico e ai comandi.

Fare riferimento al foglio di lavoro dinamico [A 3a sistema equazioni.html](#), in modo da avere indicazioni su come gli studenti possano utilizzare questa costruzione per risolvere graficamente un sistema di equazioni lineari.

Processo di costruzione

1. Creare gli slider m_1 e q_1 utilizzando le impostazioni predefinite.
2. Creare l'equazione lineare l_1 : $y = m_1 x + q_1$.
3. Creare gli slider m_2 e q_2 utilizzando le impostazioni predefinite.
4. Creare l'equazione lineare l_2 : $y = m_2 x + q_2$.
5. Creare il testo dinamico1: "Retta 1: $y =$ " + l_1
6. Creare il testo dinamico2: "Retta 2: $y =$ " + l_2
7. Costruire il punto di intersezione A delle due rette utilizzando lo strumento  oppure il comando $A = \text{Intersezione}[l_1, l_2]$.
8. Creare il testo dinamico3: "Soluzione: $x =$ " + $x(A)$
Suggerimento: $x(A)$ restituisce l'ascissa del punto A .
9. Creare il testo dinamico4: " $y =$ " + $y(A)$
Suggerimento: $y(A)$ restituisce l'ordinata del punto A .



Mettersi alla prova: Creare una costruzione simile per visualizzare graficamente le soluzioni di un sistema di equazioni polinomiali di secondo grado.

Suggerimento: Per le funzioni è necessario utilizzare la sintassi $f(x) = \dots$

Nota: Una figura dinamica di questo tipo può essere utilizzata anche per visualizzare un'equazione in una variabile, immettendo in ogni membro dell'equazione una delle due funzioni.



Attività III.b: Traslare immagini

Classificazione: Livello base

In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti e comandi. Prima di iniziare assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento e comando .

	Inserisci immagine $A = (1, 1)$		Vettore tra due punti	Nuovo!
	Poligono Vettore[O, P]		Trasla di un vettore	Nuovo!
			Muovi	
		ABC	Testo	

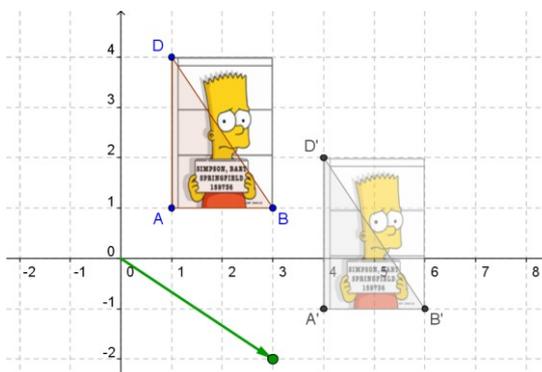
Processo di costruzione

1. Aprire un nuovo file di GeoGebra. Mostrare la finestra algebra, il campo di inserimento, gli assi cartesiani e la griglia. Nel menu *Opzioni* impostare la cattura punto su *attiva (Griglia)*.
2. Inserire l'immagine [A 3b Bart.png](#) nel primo quadrante.
3. Creare i punti $A = (1, 1)$, $B = (3, 1)$, e $D = (1, 4)$.
4. Impostare il punto A come primo, B come secondo e D come quarto punto corner dell'immagine (finestra di dialogo *Proprietà*, scheda *Posizione*).
5. Creare il triangolo ABD .
6. Creare il punto $O = (0, 0)$ e il punto $P = (3, 1)$.
7. Creare il vettore $u = \text{Vettore}[O, P]$.
Suggerimento: È possibile utilizzare lo strumento  Vettore tra due punti.
8. Traslare l'immagine di un vettore u utilizzando lo strumento  Trasla di un vettore.
Suggerimento: È possibile ridurre il riempimento dell'immagine.
9. Traslare i tre punti corner A , B e D di un vettore u .
10. Creare il triangolo $A'B'D'$.
11. Nascondere il punto O in modo che non possa essere spostato accidentalmente. Modificare il colore e la dimensione degli oggetti per perfezionare la costruzione.

Mettersi alla prova

Inserire il testo dinamico che contiene:

- le coordinate dei punti A , B , C , A' , B' e D' .
- le coordinate del vettore u .





Attività III.c: Costruire un triangolo della pendenza

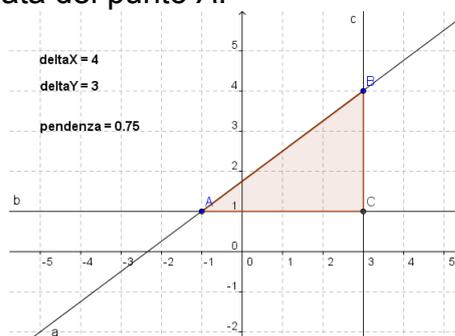
Classificazione: Livello avanzato

In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti e l'input algebrico. Prima di iniziare assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento e la sintassi relativa all'input algebrico .

	Retta per due punti	$\Delta x = x(B) - x(A)$
	Retta perpendicolare	$\text{pendenza} = \Delta y / \Delta x$
	Intersezione di due oggetti	ABC Testo
	Poligono	
	$\Delta y = y(B) - y(A)$	Muovi

Processo di costruzione

- Mostrare la finestra algebra, gli assi cartesiani e la griglia. Impostare la cattura punto su *attiva (griglia)* e l'etichettatura su *Tutti i nuovi oggetti*.
- Creare la retta *a* passante per i punti *A* e *B*.
- Costruire la retta *b* parallela all'asse delle ascisse passante per *A*.
- Costruire la retta *c* parallela all'asse delle ordinate passante per *B*.
- Intersecare le rette *b* e *c* per ottenere il punto di intersezione *C*.
Suggerimento: È possibile nascondere le rette parallele.
- Creare il poligono *ACB* e nascondere le etichette dei lati.
- Calcolare la variazione delle ordinate: $\Delta y = y(B) - y(A)$
Suggerimento: $y(A)$ restituisce l'ordinata del punto *A*.
- Calcolare la variazione delle ascisse: $\Delta x = x(B) - x(A)$
Suggerimento: $x(B)$ restituisce l'ascissa del punto *B*.
- Inserire il testo dinamico1:
"deltaY = " + Δy
- Inserire il testo dinamico2:
"deltaX = " + Δx
- Digitare la seguente equazione nel campo di inserimento per calcolare la pendenza della retta *a*: $\text{pendenza} = \Delta y / \Delta x$
- Inserire il testo dinamico3: "pendenza = " + pendenza.
- Modificare le proprietà degli oggetti per perfezionare la costruzione.



Mettersi alla prova 1: Inserire un testo dinamico contenente una frazione.

Utilizzando le formule LaTeX, il testo può contenere frazioni, radici quadrate e molti altri simboli matematici.

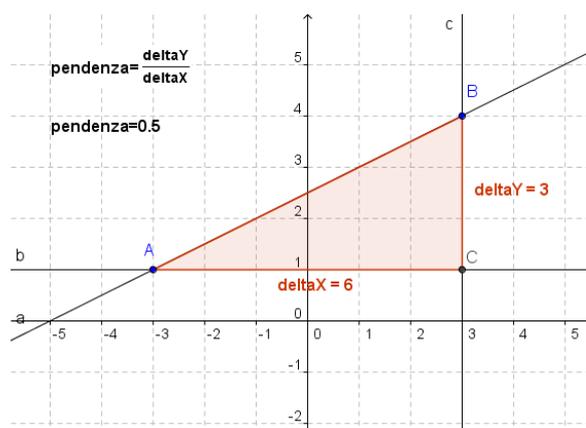


1. Attivare lo strumento ^{ABC} *Testo* e fare clic sul foglio da disegno.
2. Digitare $\text{pendenza} =$ nel campo di inserimento della finestra *Testo*.
3. Selezionare *formula LaTeX* e selezionare a/b dall'elenco a discesa.
4. Posizionare il cursore all'interno della prima coppia di parentesi graffe. Selezionare il numero $\text{delta}Y$ nella finestra algebra.
5. Posizionare il cursore all'interno della seconda coppia di parentesi graffe. Selezionare il numero $\text{delta}X$ nella finestra algebra.
6. Fare clic su *Applica*.

Mettersi alla prova 2: Collegare un testo ad un oggetto

Quando un oggetto cambia posizione, il testo collegato si adatta al movimento, e dunque segue l'oggetto.

1. Creare il punto medio D del segmento verticale, utilizzando lo strumento  *Punto medio o centro*.
2. Creare il punto medio E del segmento orizzontale.
3. Aprire la finestra di dialogo delle proprietà e selezionare *text1* ($\text{delta}Y = \dots$). Fare clic sulla scheda *Posizione* e selezionare il punto D dall'elenco a discesa accanto a *Punto iniziale*.
4. Selezionare *text2* ($\text{delta}X = \dots$) nella finestra di dialogo delle proprietà, e impostare il punto E come punto iniziale.
5. Nascondere i punti medi D ed E .





Attività III.d: Misurare la piramide del Louvre

Classificazione: Livello avanzato

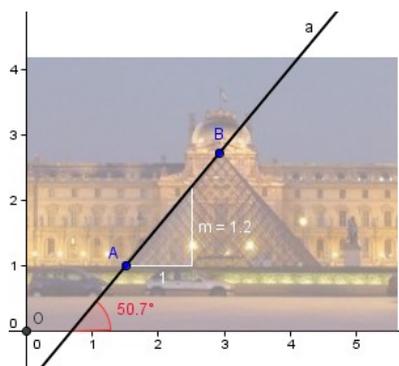
In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti e l'input algebrico. Prima di iniziare, assicurarsi di conoscere l'utilizzo dei singoli strumenti e della sintassi relativa all'input algebrico. Verificare inoltre che l'immagine [A 3d Louvre.jpg](#) sia presente nel computer.

	Inserisci immagine		Retta perpendicolare
	Retta per due punti		Intersezione di due oggetti
	Pendenza		Mostra / nascondi oggetto
	Angolo		Segmento
	Nuovo punto		Muovi

Il *Louvre* di Parigi è uno dei più famosi e visitati musei d'arte del mondo. In esso sono contenuti alcuni tra i più grandi capolavori dell'arte mondiale, tra cui ad esempio la *Monna Lisa* di Leonardo da Vinci. Nel 1989 l'ingresso del museo è stato ristrutturato, con la costruzione di una piramide di vetro (da <http://en.wikipedia.org/wiki/Louvre>, 20 Febbraio 2008).

Determinare la pendenza delle facce della piramide

1. *Disattivare* la cattura del punto. Impostare a 1 il numero delle *posizioni decimali*. Modificare l'impostazione di etichettatura su *Tutti i nuovi oggetti* (menu *Opzioni*).
2. Inserire l'immagine [A 3d Louvre.jpg](#) nel primo quadrante del sistema di coordinate. L'angolo in basso a sinistra deve coincidere con l'origine.
3. Ridurre il riempimento dell'immagine (circa 50%) ed impostare l'immagine come sfondo (finestra di dialogo *Proprietà*).
4. Creare una retta per due punti con il primo punto alla base e il secondo punto al vertice della piramide.
Suggerimento: Modificare le proprietà della retta per migliorarne la visibilità.
5. Utilizzare lo strumento  *Pendenza* per generare il triangolo della pendenza della retta.
Suggerimento: Modificare le proprietà del triangolo della pendenza per migliorarne la visibilità.
Suggerimento: Il triangolo della pendenza è collegato al primo punto che è stato creato.
6. Obiettivo: Determinare la pendenza delle facce della piramide, in percentuale.
7. Creare l'angolo compreso tra l'asse delle ascisse e la retta.
Obiettivo: Determinare l'angolo di inclinazione della faccia della piramide.





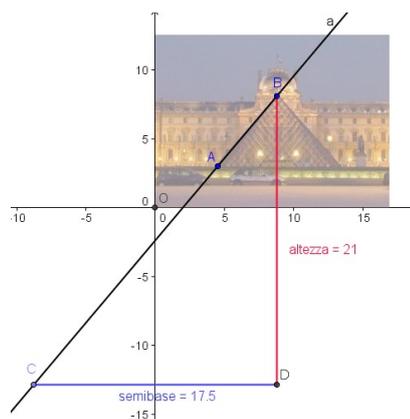
Mettersi alla prova

La base della piramide è un quadrato avente il lato di 35 metri. Determinare l'altezza della piramide utilizzando la similitudine dei triangoli.

1. Creare un nuovo punto C sulla retta.
2. Costruire il triangolo della pendenza della retta, utilizzando i punti C e B (vertice della piramide).
Suggerimento: Creare una retta perpendicolare all'asse delle y e passante per C ed una retta perpendicolare all'asse delle x , passante per il vertice della piramide B .
 Creare il punto di intersezione D delle due rette.
Suggerimento: Nascondere le rette ausiliarie.
3. Tracciare dei segmenti per collegare il punto D con i punti B e C .
Suggerimento: Modificare le proprietà dei segmenti per migliorarne la visibilità.
Suggerimento: È possibile rinominare il segmento verticale, denominandolo *altezza*, e denominare quello orizzontale *semibase*.
4. Muovere il punto C lungo la retta finché il segmento orizzontale raggiunge il livello della strada di fronte alla piramide.
5. Obiettivo: Calcolare l'altezza della piramide utilizzando la similitudine dei triangoli.
Suggerimento: Utilizzare il triangolo della pendenza e il nuovo triangolo.
 Ricordare che la lunghezza del lato di base è 35 m.

Verificare la risposta con GeoGebra

6. Mostrare il nome e il valore dei segmenti *altezza* e *semibase*.
7. Trascinare il punto C finché il segmento verticale raggiunge l'altezza $35/2 = 17.5$.
Suggerimento: A tal fine potrebbe essere necessario effettuare uno zoom indietro della costruzione e/o muovere il foglio da disegno.
8. Verificare la corrispondenza tra l'altezza della piramide e la risposta data.



Commento

Seguendo queste istruzioni è stato possibile determinare graficamente il valore approssimato dell'altezza della piramide. Nella realtà, la piramide del *Louvre* ha il lato di base lungo 35 m ed è alta 21.65 m. Le facce della piramide hanno una pendenza del 118% ed un angolo di inclinazione di circa 52° (fonte http://de.wikipedia.org/wiki/Glaspyramide_im_Innenhof_des_Louvre#Daten, 22 Febbraio 2008).



10. Creare materiale didattico statico

Attività 17a: Salvare immagini come file

In questa attività verrà illustrato come esportare un'immagine da GeoGebra in un file. Rispetto all'esportazione negli Appunti (vedere attività 12a) questa modalità di esportazione gode di particolari vantaggi:

- È possibile salvare l'immagine e riutilizzarla successivamente. Ciò non è possibile con gli Appunti, in quanto i dati vengono salvati solo temporaneamente in quest'area e non è possibile riutilizzarli in una sessione successiva.
- È possibile determinare la scala dell'immagine, e questa è una caratteristica comoda quando l'immagine deve essere misurata dagli studenti.
- È possibile modificare la risoluzione dell'immagine, e di conseguenza modificare la dimensione del file contenente l'immagine. La risoluzione determina la qualità dell'immagine: per un risultato di stampa di buona qualità si raccomanda una risoluzione alta (circa 300 dpi). Per caricare l'immagine su un sito Web potrebbe essere necessario disporre di un file più leggero e quindi utilizzare una risoluzione standard di 72 dpi.

Suggerimento: *dpi* significa "dots per inch" (punti per pollice).

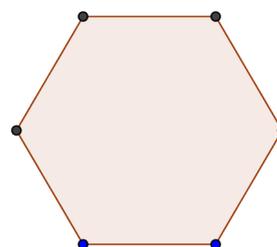
- È possibile determinare il formato dell'immagine. GeoGebra dispone di vari formati per le immagini. L'impostazione predefinita è *Portable Network Graphics (png)* che è un formato comodo per l'inserimento in un programma di elaborazione testi o per le presentazioni.

Suggerimento: Non è necessario conoscere le caratteristiche degli altri formati.

Creare l'immagine

Creare una semplice costruzione in GeoGebra. Ad esempio utilizzare lo strumento  *Poligono regolare* per creare un quadrato, un pentagono oppure un esagono sul foglio da disegno.

- Attivare lo strumento e fare clic sul foglio da disegno due volte in modo da determinare la lunghezza del lato del poligono regolare.
- Digitare il numero dei vertici (ad es. 6 per un esagono) nella finestra di dialogo che viene visualizzata, quindi fare clic su *Applica*.



L'intera finestra grafica verrà esportata nel file dell'immagine. È quindi necessario ridurre le dimensioni della finestra di GeoGebra in modo da ridurre lo spazio non necessario sul foglio da disegno:

- Muovere la figura (o la sua parte significativa) nell'angolo in alto a sinistra del foglio da disegno utilizzando lo strumento  *Muovi foglio da disegno* (vedere la figura in basso a sinistra).

Suggerimento: È possibile utilizzare gli strumenti  *Zoom avanti* e  *Zoom indietro* in modo da predisporre al meglio la figura per il processo di esportazione.

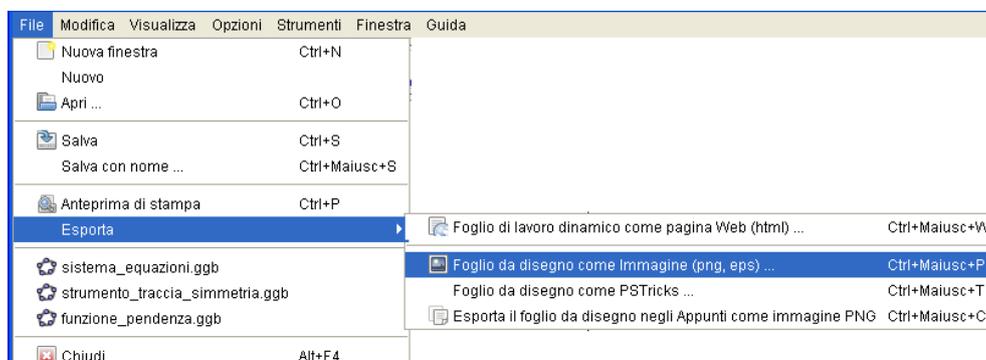


- Ridurre la dimensione della finestra di GeoGebra, trascinandone l'angolo in basso a destra con il mouse (vedere la figura in basso a destra).
Suggerimento: Il puntatore cambia forma quando passa sopra al bordo o ad un angolo della finestra di GeoGebra.

Esportare un'immagine come file

Utilizzare il menu *File* per esportare il foglio da disegno come immagine:

- Esporta – Foglio da disegno come immagine
Suggerimento: In alternativa è possibile utilizzare la combinazione di tasti **CTRL – MAIUSC – P**.
- Viene visualizzata una finestra per l'eventuale modifica delle impostazioni (formato dell'immagine, scala, risoluzione).
Suggerimento: Verificare sempre le dimensioni dell'immagine (in cm o dpi). Se l'immagine è troppo grande rispetto al supporto di stampa è necessario modificarne le dimensioni prima dell'esportazione. Questa operazione è particolarmente importante se si desidera mantenere la scala dell'immagine nel documento di testo o nella presentazione in cui verrà inserita.
- Fare clic su *Esporta* e salvare l'immagine nella cartella GeoGebra_Introduzione. Ora l'immagine è pronta per essere inserita in un programma di elaborazione testi o in una presentazione.



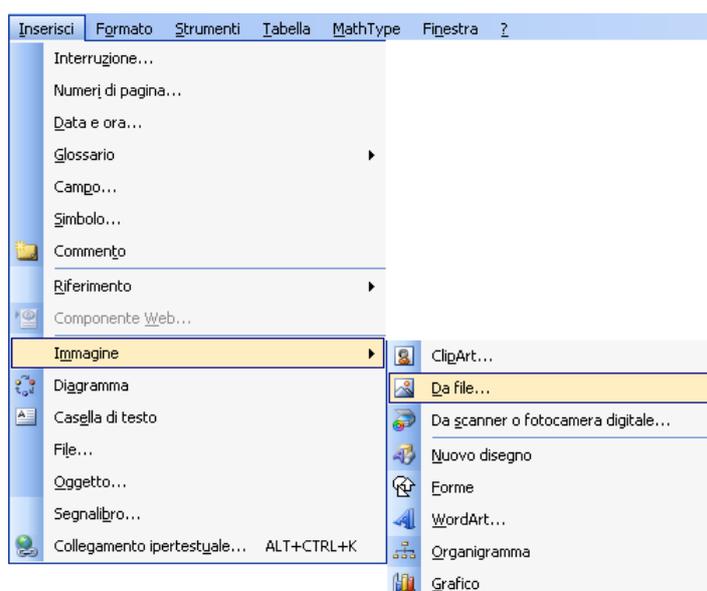


Attività 17b: Inserire le immagini in MS Word

Inserire un file di immagine in un documento di testo

Dopo l'esportazione di un'immagine da GeoGebra in un file di immagine è possibile inserire tale file in un documento di testo (ad es. di MS Word).

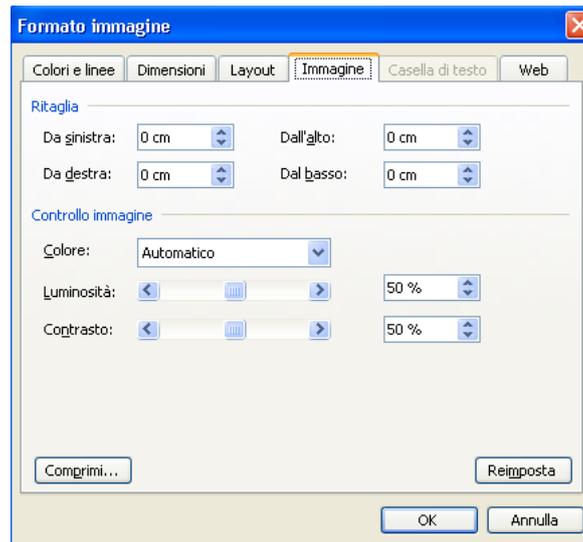
- Aprire un nuovo documento di testo
- Selezionare *Immagine – da file* nel menu *Inserisci*.
- Selezionare l'immagine nella finestra di dialogo che viene visualizzata.
Suggerimento: A volte è necessario esplorare le cartelle visualizzate, per trovare l'immagine.
- Fare clic sul pulsante *Inserisci*: l'immagine verrà inserita nella posizione del cursore.



Ridurre la dimensione delle immagini

Se necessario, è possibile ridurre le dimensioni dell'immagine in MS Word:

- Fare doppio clic sulla figura inserita.
- Selezionare la scheda *Dimensioni* nella finestra visualizzata.
- Modificare l'altezza/larghezza dell'immagine in cm (pollici) o in percentuale.
- Fare clic su *OK*.



Nota: Quando si modificano le dimensioni di un'immagine, la scala viene modificata. Se si desidera mantenere la scala (ad es. per consentire agli studenti di misurare delle lunghezze) verificare che la dimensione dell'immagine sia 100%.

Nota: Se una figura è troppo grande rispetto alle dimensioni della pagina, il programma MS Word la ridimensionerà automaticamente, modificandone di conseguenza la scala.



11. Creare fogli di lavoro dinamici

Introduzione: GeoGebraWiki e il forum degli utenti

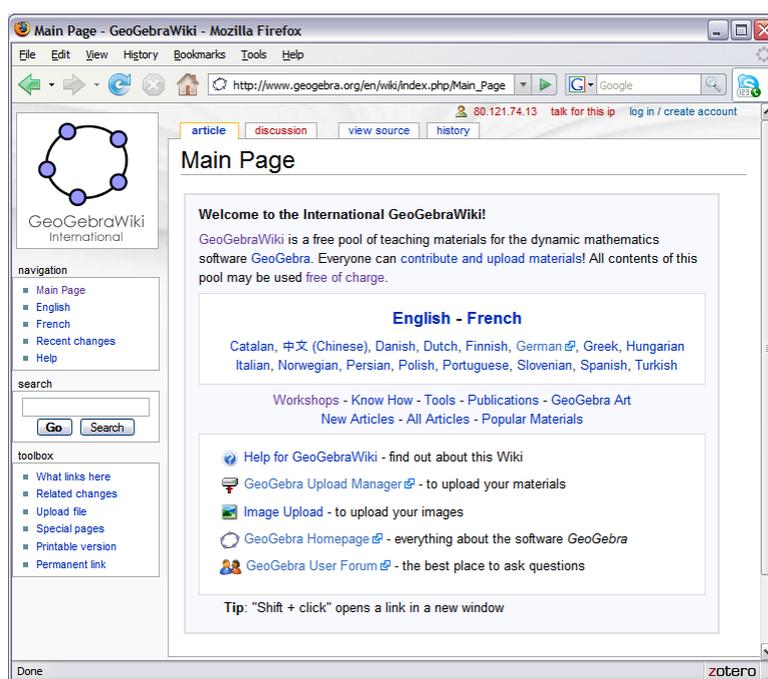
Fogli di lavoro dinamici

GeoGebra consente la creazione di materiale didattico interattivo, nei cosiddetti *fogli di lavoro dinamici*, che possono essere esportati nelle pagine Web come figure dinamiche. In genere, un foglio di lavoro dinamico consiste in un'intestazione, una breve spiegazione, un'applet interattiva ed eventuali esercizi e spiegazioni indirizzati agli studenti.

Per operare con i fogli di lavoro dinamici gli studenti non necessitano di conoscere il funzionamento di GeoGebra. Le pagine Web interattive sono indipendenti dal software e possono essere distribuite online oppure su un qualsiasi supporto di memorizzazione.

GeoGebraWiki

GeoGebraWiki (www.geogebra.org/wiki) è una raccolta di materiale didattico (ad es. fogli di lavoro dinamici) creato da insegnanti di tutto il mondo. Sono disponibili vari wiki localizzati in varie lingue (ad es. Italiano, Inglese, Tedesco, Francese) in modo da rendere l'accesso agevole e ben organizzato nei contenuti.



Tutto il materiale presente nel GeoGebraWiki è sottoposto a licenza Creative Common (www.geogebra.org/en/cc_license/cc_license.htm). Ciò significa che chiunque può utilizzare tale materiale gratuitamente, per uso non commerciale, e che è possibile modificare il materiale per adattarlo alle proprie necessità, attribuendone il credito all'autore originale.



Il forum degli utenti di GeoGebra

Il forum degli utenti di GeoGebra (www.geogebra.org/forum) è stato realizzato per offrire un ulteriore supporto alla comunità degli utenti di GeoGebra. Creato per gli insegnanti, e mantenuto da insegnanti, è una piattaforma in cui è possibile porre domande e rispondere a qualsiasi questione correlata a GeoGebra.

The screenshot shows the 'GeoGebra User Forum' index page. At the top, there is a navigation bar with 'Login' and 'Register' buttons, and links for 'FAQ' and 'Search'. Below this, there is a 'Board index' section with a table of forum categories. The table has columns for 'Forum', 'Topics', 'Posts', and 'Last post'. The categories are grouped by language: English speaking users, German speaking users, and French speaking users.

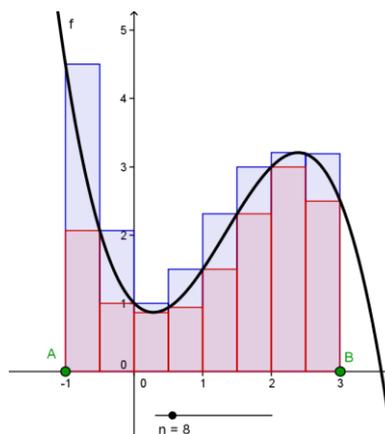
Forum	Topics	Posts	Last post
English speaking users			
Using GeoGebra Questions concerning the use of GeoGebra as a stand-alone application	426	2274	Sat May 31, 2008 11:15 pm timbrophy
Technological Questions Installation, dynamic worksheets, GeoGebraWiki, JavaScript, etc.	228	1031	Mon May 26, 2008 8:34 pm timbrophy
German speaking users			
Bedienung von GeoGebra Fragen rund um die Bedienung von GeoGebra als Einzelanwendung	320	1101	Sun Jun 01, 2008 2:25 pm Mössner
Technische Fragen Installation, dynamische Arbeitsblätter, GeoGebraWiki, JavaScript usw.	161	652	Thu May 22, 2008 8:56 pm helfried
French speaking users			

Il forum degli utenti di GeoGebra consiste in varie liste di discussione suddivise per lingua, in modo tale che gli utenti possano partecipare alle discussioni nella loro lingua naturale.



Attività 18a: Creare fogli di lavoro dinamici

Lo scopo di questa attività è imparare a creare un foglio di lavoro dinamico per illustrare come le somme inferiori e superiori siano un valido strumento di approssimazione dell'area compresa tra una curva e l'asse delle ascisse.



Prima di tutto

- Aprire un nuovo file di GeoGebra.
- Mostrare la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani (menu *Visualizza*).

Creare la figura

1		Digitare il polinomio cubico $f(x) = -0.5x^3 + 2x^2 - x + 1$
2		Creare due punti <i>A</i> e <i>B</i> appartenenti all'asse delle <i>x</i> <u>Suggerimento</u> : Questi punti determinano l'intervallo.
3		Creare uno slider del numero <i>n</i> (intervallo da 1 a 50; incremento 1)
4		Creare <code>sommasup = SommaSuperiore[f, x(A), x(B), n]</code> <u>Suggerimento</u> : <code>x(A)</code> restituisce l'ascissa del punto <i>A</i> .
5		Creare <code>sommainf = SommaInferiore[f, x(A), x(B), n]</code>
6	ABC	Inserire il testo dinamico "Somma superiore = " + <code>sommasup</code>
7	ABC	Inserire il testo dinamico "Somma inferiore = " + <code>sommainf</code>
8		Calcolare la differenza <code>diff = sommasup - sommainf</code>
9	ABC	Inserire il testo dinamico "Differenza = " + <code>diff</code> <u>Suggerimento</u> : Fissare lo slider e il testo utilizzando la finestra di dialogo delle proprietà.

Obiettivo: Utilizzare lo slider di *n* in modo da modificare il numero di rettangoli usati per calcolare la somma inferiore e superiore. Cosa succede alla differenza tra somma superiore e inferiore quando (a) *n* è piccolo (b) *n* è grande?

Ridurre le dimensioni della finestra di GeoGebra

GeoGebra esporta la finestra algebra e la finestra grafica nella figura dinamica del foglio di lavoro. Per disporre di abbastanza spazio per eventuali spiegazioni ed



esercizi all'interno del foglio di lavoro dinamico è necessario ridimensionare la finestra di GeoGebra prima dell'esportazione.

- Nascondere la finestra algebra prima dell'esportazione, se non si desidera includere tale finestra.
- Muovere la figura (o la sua parte significativa) nell'angolo in alto a sinistra del foglio da disegno utilizzando lo strumento \oplus *Muovi foglio da disegno* (vedere figura in basso a sinistra).

Suggerimento: È possibile utilizzare gli strumenti \otimes *Zoom avanti* e \otimes *Zoom indietro* in modo da ottimizzare la figura per il processo di esportazione.

- Ridimensionare la finestra di GeoGebra trascinandone l'angolo in basso a destra con il mouse (vedere figura in basso a destra).

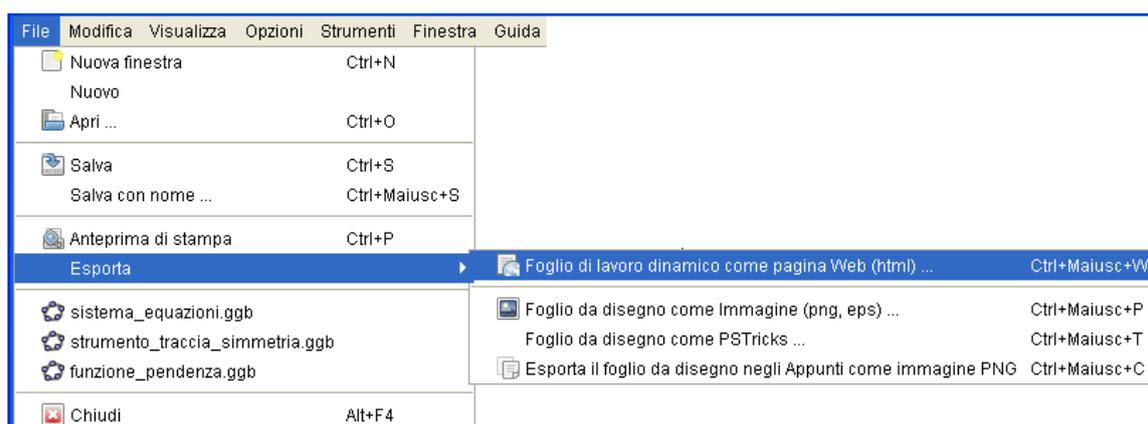
Suggerimento: Il puntatore cambia forma quando passa sopra un lato o un angolo della finestra di GeoGebra.

Nota: L'applet interattiva, in genere, occupa le dimensioni di una schermata e lascia dello spazio libero per l'eventuale inserimento di testo all'interno del foglio di lavoro. È comunque conveniente verificare che le dimensioni siano sufficienti per consentire l'interazione da parte degli studenti.

Esportare un foglio di lavoro dinamico

Dopo avere adattato le dimensioni della finestra di GeoGebra, è possibile esportare la figura come foglio di lavoro dinamico, utilizzando il menu *File*.

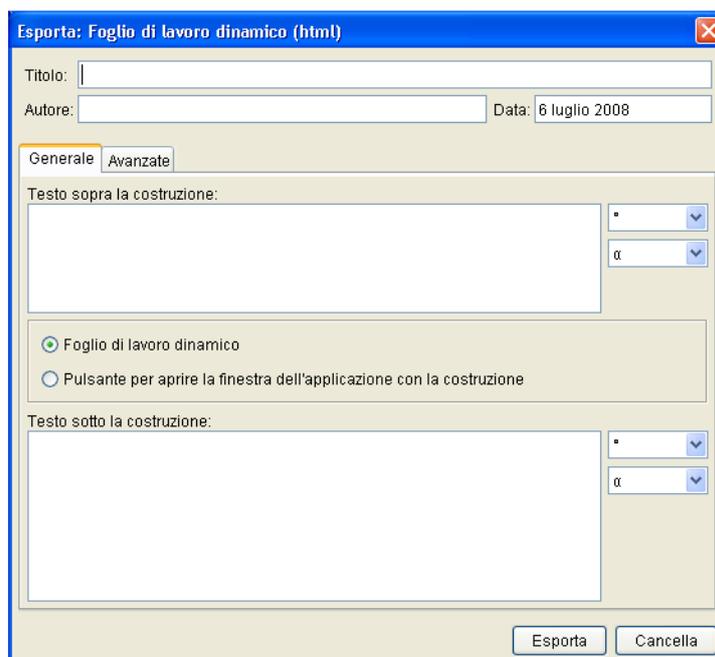
- *Esporta – Foglio di lavoro dinamico come pagina Web*
Suggerimento: È inoltre possibile utilizzare la combinazione di tasti **CTRL – MAIUSC – W**.



- Compilare tutti i campi testo nella finestra che viene visualizzata (titolo del foglio di lavoro, nome dell'autore e data).
- Digitare una breve spiegazione della figura dinamica nel campo testo *Testo sopra la costruzione*.
- Inserire eventuali esercizi e linee guida per gli studenti nel campo testo *Testo dopo la costruzione*.
- Fare clic su *Esporta*, quindi salvare il foglio di lavoro dinamico.
Suggerimento: GeoGebra crea vari file che devono sempre stare assieme per consentire la corretta funzionalità del foglio di lavoro dinamico. Si raccomanda



la creazione di una nuova sottocartella (ad es. Fogli_di_lavoro_dinamici) della cartella GeoGebra_Introduzione prima di salvare il foglio di lavoro dinamico.



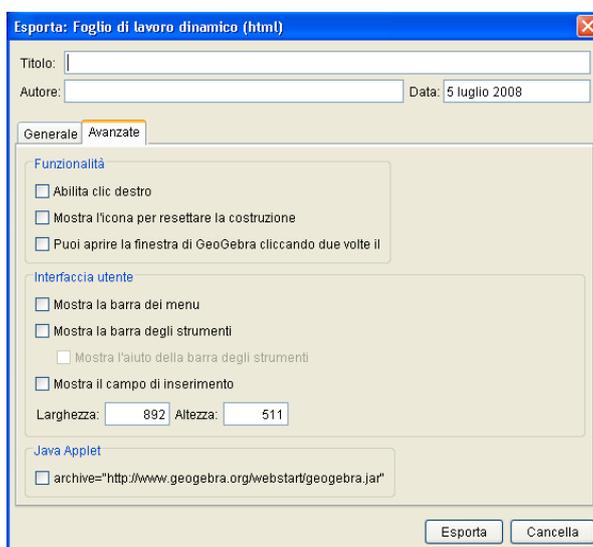
Suggerimenti e accorgimenti per la creazione di fogli di lavoro dinamici

- Dopo il salvataggio, il foglio di lavoro dinamico viene aperto automaticamente nel browser Web. Controllare il testo inserito e la funzionalità dell'applet interattiva. Se si desidera modificare il foglio di lavoro dinamico aprire nuovamente il file di GeoGebra ed apportare le modifiche alla figura, quindi ripetere la procedura di esportazione (è possibile utilizzare lo stesso nome di file per sovrascrivere il vecchio foglio di lavoro) in modo da applicare le modifiche effettuate.
Suggerimento: È possibile modificare allo stesso modo anche il testo del foglio di lavoro dinamico.
- GeoGebra salva automaticamente le modifiche effettuate nella finestra di esportazione dei fogli di lavoro dinamici. Se si desidera modificare la figura mentre si sta compilando la finestra di dialogo dell'esportazione, basta chiuderla e continuare con la procedura in seguito.
- Verificare che l'applet non sia di dimensioni troppo grandi. Se gli studenti sono costretti a spostarsi più volte all'interno del foglio di lavoro per visualizzare gli esercizi e la figura, il processo di apprendimento viene reso più difficoltoso.
- Il foglio di lavoro dinamico dovrebbe occupare una schermata. Se si desidera includere più di 3 esercizi conviene considerare l'opportunità di creare un nuovo foglio di lavoro, contenente la stessa figura dinamica e gli ulteriori esercizi.



Attività 18b: Perfezionamento dei fogli di lavoro dinamici

La finestra di dialogo dell'esportazione dei fogli di lavoro dinamici contiene due schede: *Generale* ed *Avanzate*. Nell'ultima attività è stata utilizzata la scheda *Generale* per aggiungere spiegazioni, esercizi e fornire linee guida prima dell'esportazione. Ora verrà spiegato come perfezionare il foglio di lavoro dinamico, includendo varie caratteristiche alla figura interattiva mediante l'uso della scheda *Avanzate*.



Funzionalità

- Abilita clic destro: Gli studenti potranno fare clic con il tasto destro del mouse sugli oggetti o sul foglio da disegno per accedere alle caratteristiche del menu contestuale (ad es. mostra / nascondi oggetto o etichetta, traccia on / off, finestra di dialogo delle *Proprietà*).
- Mostra l'icona per reimpostare la costruzione: Verrà visualizzata un'icona per reimpostare la costruzione, nell'angolo in alto a destra dell'applet interattiva, che consente agli studenti di ripristinare la figura allo stato iniziale.
- Fare doppio clic per aprire la finestra dell'applicazione: Gli studenti potranno aprire una finestra completa di GeoGebra, facendo doppio clic sull'applet interattiva.

Interfaccia utente

- Mostra la barra dei menu: la barra dei menu verrà visualizzata nell'applet interattiva.
- Mostra la barra degli strumenti: la barra degli strumenti verrà visualizzata nell'applet interattiva, consentendo agli studenti l'uso degli strumenti geometrici.
- Mostra la Guida sulla barra degli strumenti: verrà visualizzata una Guida rapida accanto alla barra degli strumenti dell'applet interattiva. Se si consente agli studenti l'uso degli strumenti geometrici, la Guida sulla barra degli strumenti offre un valido aiuto sulle relative modalità operative.



- Mostra il campo di inserimento: il campo di inserimento verrà visualizzato sul lato inferiore dell'applet interattiva, consentendo agli studenti l'input algebrico e l'immissione di comandi.
- Larghezza e altezza dell'applet interattiva: È possibile modificare la larghezza e l'altezza dell'applet interattiva.
Nota: Riducendo le dimensioni dell'applet, alcune parti significative dei fogli di lavoro dinamici potrebbero risultare non visibili agli studenti.
Suggerimento: è possibile modificare le dimensioni dell'applet interattiva includendo la barra dei menu, la barra degli strumenti o il campo di inserimento.

Obiettivo

Utilizzare la figura dinamica creata nell'attività 18 ed esportarla come foglio di lavoro dinamico perfezionato. Utilizzare la scheda *Avanzate* e sperimentare l'applicazione delle varie opzioni, verificando di conseguenza le modifiche che vengono applicate al foglio di lavoro dinamico.

Attività 18c: Distribuzione dei fogli di lavoro dinamici agli studenti

È possibile distribuire i fogli di lavoro dinamici agli studenti in vari modi. Tuttavia in ogni caso è molto importante che tutti i file creati durante il processo di esportazione vengano tenuti assieme.

Nota: I file creati hanno diverse estensioni (*.ggb*, *.html*, *.jar*). In caso di mancanza di anche uno solo dei file il foglio di lavoro dinamico non potrà funzionare.

Supporto di memorizzazione locale

Copiare tutti i file nella stessa cartella, prima di salvare la cartella su un supporto di memorizzazione locale (ad es. supporto flash USB, CD). Far copiare la cartella sui computer degli studenti, che dovranno successivamente aprire con il browser il file avente estensione *.html*.

Internet e GeoGebra Upload Manager

Se si desidera distribuire un foglio di lavoro dinamico online, è necessario caricare TUTTI i file nella stessa posizione di un server Web.

Nota: Se non si dispone di spazio Web personale, abbiamo semplificato l'operazione di caricamento dei fogli di lavoro dinamici su un server Web, tramite il servizio GeoGebra Upload Manager (www.geogebra.org/en/upload). Dopo aver creato un account utente è possibile caricare i file personali nella cartella assegnata. Poiché GeoGebra Upload Manager è stato creato specificamente per i fogli di lavoro dinamici, basta caricare SOLO i file con estensione *.html* e *.ggb* (NON i file *.jar*).

Dopo avere caricato i file personali su un server Web è possibile fornire un collegamento ipertestuale al sito personale, oppure informare gli studenti sull'indirizzo da digitare nel campo degli indirizzi della barra di navigazione del browser Internet per accedere direttamente al foglio di lavoro.



12. Esperienza pratica IV

Questa esperienza pratica consiste in una raccolta di attività relative all'esportazione delle costruzioni di GeoGebra come file immagine e alla creazione di fogli di lavoro dinamici. Sono disponibili attività di due diversi gradi di difficoltà: *Livello base* e *Livello avanzato*. È dunque possibile scegliere le attività di interesse e lavorare su di esse autonomamente o con un collega

Suggerimenti e Accorgimenti

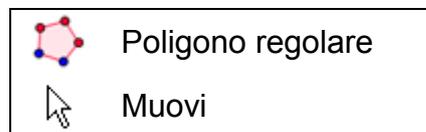
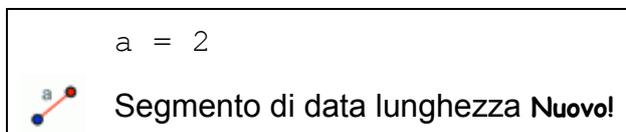
- Aprire un nuovo file di GeoGebra per ciascuna attività. Prima di iniziare un'attività, verificare se è necessario nascondere o mostrare la finestra algebra, il campo di inserimento e gli assi cartesiani.
- È possibile salvare i file prima di iniziare una nuova attività.
- Ricordare che sono disponibili i pulsanti *Annulla* e *Ripristina*, utili in caso di errore.
- Utilizzare frequentemente lo strumento *Muovi* per verificare le figure dinamiche (ad es. la creazione di oggetti non necessari, il fissaggio della posizione di slider e testo, in modo che non possano essere spostati accidentalmente).
- Prima di iniziare la costruzione, imparare ad utilizzare gli strumenti geometrici corrispondenti. Se non si conoscono le modalità di utilizzo di un determinato strumento, attivarlo e leggere la guida rapida visualizzata sulla barra degli strumenti.
- Assicurarsi di conoscere la sintassi relativa all'immissione di espressioni algebriche e funzioni. Fare riferimento al paragrafo *Suggerimenti e Accorgimenti*, all'inizio del capitolo *Input algebrico, comandi e funzioni di base*. In caso di dubbio, chiedere aiuto ai colleghi.
- Controllare con attenzione l'input algebrico prima di premere il tasto *INVIO*. Se viene visualizzato un messaggio d'errore, leggerlo con attenzione: può essere un valido aiuto per la risoluzione del problema.
- Provare il funzionamento dei fogli di lavoro dinamici, in modo da scoprire eventuali errori e correggerli.
- Mantenere sempre nella stessa cartella i file relativi a un foglio di lavoro dinamico (i file con estensione *.ggb*, *.html*, *.jar*).
- È possibile salvare più fogli di lavoro dinamici nella stessa cartella.
Nota: I file con estensione *.jar* verranno creati una sola volta in ogni cartella. Se si desidera distribuire agli studenti uno dei fogli di lavoro dinamici è necessario copiare anche i file *.jar*, oltre ai file corrispondenti con estensione *.ggb* e *.html*.
- In caso di dubbio, chiedere a un collega prima di rivolgersi al relatore o agli assistenti.



Attività IV.a: Relazioni tra aree di figure geometriche simili

Classificazione: Livello base

In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti, oltre all'input algebrico. Assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento prima di iniziare.



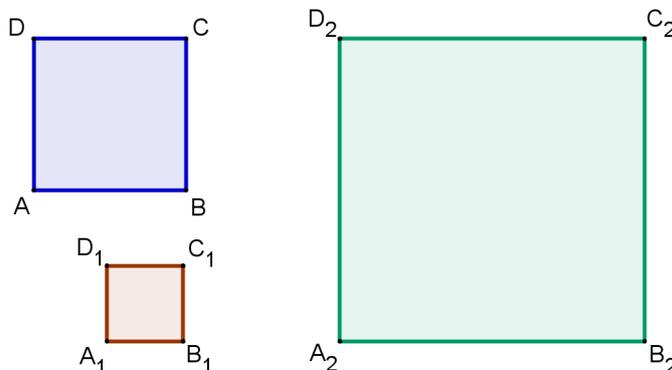
Obiettivo

In questa attività verrà creato il seguente foglio di lavoro, che consente agli studenti di analizzare le relazioni che intercorrono tra le aree di quadrati aventi i lati di lunghezze a , $a/2$ e $2a$.

Relazioni tra le aree

1. Misurare la lunghezza dei lati dei tre quadrati in figura. Confrontare la lunghezza del lato del quadrato blu con le lunghezze dei lati dei quadrati rosso e verde. Qual è la relazione che lega le tre lunghezze?
2. Calcolare le aree dei tre quadrati. Confrontare l'area del quadrato blu con le aree dei quadrati rosso e verde. Qual è la relazione che lega le tre aree?
3. Formulare una congettura sul confronto tra la lunghezza del lato e l'area del quadrato blu e le relative grandezze dei quadrati rosso e verde.
4. Provare a dimostrare la congettura.

Suggerimenti: Porre la lunghezza del lato del quadrato blu uguale ad a e calcolare le aree degli altri quadrati.





Processo di costruzione

1. Iniziare la costruzione con GeoGebra creando il numero $a = 2$.
2. Costruire il quadrato blu utilizzando un *segmento di lunghezza data a*. Quindi utilizzare i due vertici del segmento per creare un poligono regolare con 4 vertici.
3. Costruire allo stesso modo il quadrato rosso con lato di lunghezza $a/2$ e il quadrato verde con lato di lunghezza $2a$.
4. Rinominare i vertici e modificare le proprietà dei quadrati (ad es. colore, spessore delle linee).
5. Preparare la finestra di GeoGebra per l'esportazione del foglio da disegno come immagine (ad es. riorganizzare i quadrati, ridurre le dimensioni della finestra di GeoGebra).
6. Esportare il foglio da disegno come immagine e salvare il file dell'immagine.

Suggerimento: Non modificare la scala dell'immagine perchè si presuppone che gli studenti debbano misurare le lunghezze dei lati dei quadrati.

7. Aprire un documento di testo, assegnare un titolo all'attività e inserire gli esercizi relativi al foglio di lavoro.
8. Inserire l'immagine dei quadrati.

Suggerimento: Stampare il documento e provare a misurare le lunghezze dei lati dei quadrati per verificare la corretta esportazione.

Mettersi alla prova 1

Creare esempi simili con altre figure geometriche (ad es. una circonferenza di dato raggio, un triangolo equilatero, un rettangolo). Le relazioni precedentemente stabilite tra lunghezza del lato (raggio) e area sono ancora valide? A quali figure possono essere applicate? Provare a spiegare la relazione tra la lunghezza di un lato e l'area di una figura.

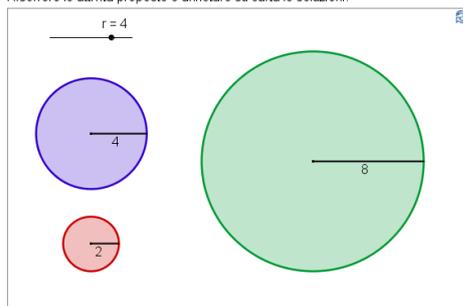
Mettersi alla prova 2

Creare un foglio di lavoro dinamico basato su una costruzione che possa aiutare gli studenti a generalizzare le congetture da essi formulate sulla relazione tra lato e area delle figure geometriche considerate (ad esempio, vedere [A 4a Area Cerchi.html](#)).

Relazioni tra aree di cerchi

Nella figura dinamica sono visualizzati tre cerchi, di raggi rispettivamente r , $r/2$ e $2r$.

Risolvere le attività proposte e annotare su carta le soluzioni.



Attività 1

Calcolare le aree dei cerchi con $r = 1$.
Formulare una congettura sulla relazione che intercorre tra la lunghezza del raggio e l'area dei tre cerchi.

Attività 2

Utilizzare lo slider per modificare il raggio r , quindi calcolare nuovamente le aree dei cerchi e verificare la congettura sulle relazioni.

Attività 3

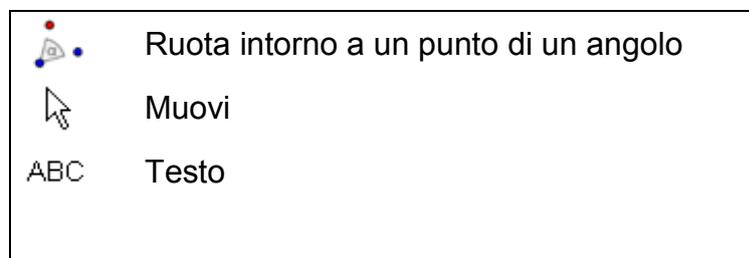
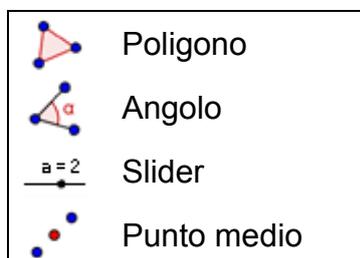
Dimostrare che la congettura formulata è vera per tutti i cerchi di raggio r , $r/2$ e $2r$.
Suggerimento: Esprimere le aree dei cerchi in funzione dei raggi e confrontarle.



Attività IV.b: Visualizzare la somma degli angoli interni di un triangolo

Classificazione: Livello base

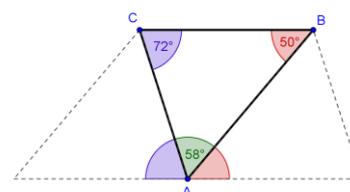
In questa attività verranno utilizzati i seguenti strumenti. Assicurarsi di conoscere il corretto utilizzo di ogni strumento prima di iniziare.



Processo di costruzione

1. Creare un triangolo ABC .
Suggerimento: orientare in senso antiorario.
2. Creare gli angoli α , β e γ del triangolo ABC .
3. Impostare le posizioni decimali a 0 (menu *Opzioni*).
4. Creare gli slider δ e ε con l'impostazione *angolo* (tipo); da 0° a 180° (intervallo); 10° (incremento).
5. Creare il punto medio D del segmento AC e il punto medio E del segmento AB .
6. Ruotare il triangolo attorno al punto D di un angolo δ (impostare il senso *orario*).
7. Ruotare il triangolo attorno al punto E di un angolo ε (impostare il senso *antiorario*).
8. Muovere entrambi gli slider su 180° prima di creare gli angoli ζ ($A'C'B'$) e η ($C'B'A'$).
9. Perfezionare la costruzione utilizzando la finestra di dialogo delle proprietà.
Suggerimento: Gli angoli congruenti avranno lo stesso colore.

$$\begin{array}{l} \delta = 180^\circ \\ \varepsilon = 180^\circ \end{array} \quad \begin{array}{l} \alpha = 58^\circ \\ \beta = 50^\circ \\ \gamma = 72^\circ \end{array} \quad \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$



Mettersi alla prova 1

Inserire il testo dinamico che mostra che la somma degli angoli interni è 180° .

Suggerimento: Creare il testo dinamico per gli angoli interni (ad es. " $\alpha =$ " + α , calcolare la somma degli angoli $\text{somma} = \alpha + \beta + \gamma$ e inserire la somma come testo dinamico.

Utilizzare gli stessi colori per angoli e testo corrispondenti. Fissare il testo sul foglio da disegno.

Mettersi alla prova 2

Esportare la figura in un foglio di lavoro dinamico. Preparare le istruzioni necessarie per guidare gli studenti nel calcolo della somma degli angoli interni di un triangolo. Fare verificare le congetture formulate dagli studenti mediante l'utilizzo del foglio di lavoro.

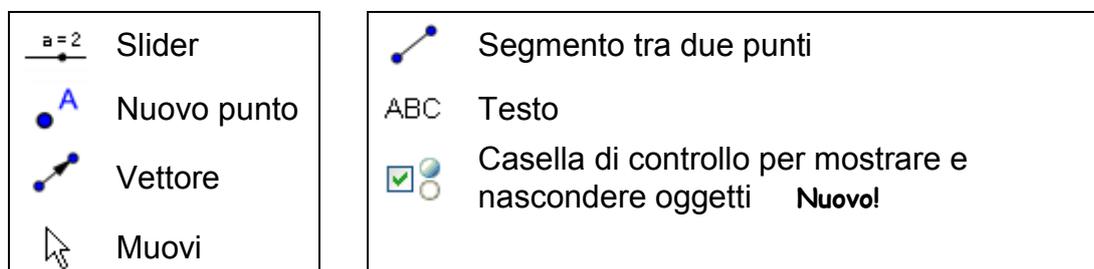


Attività IV.c: Visualizzare la somma di numeri interi sulla retta reale

Classificazione: Livello avanzato

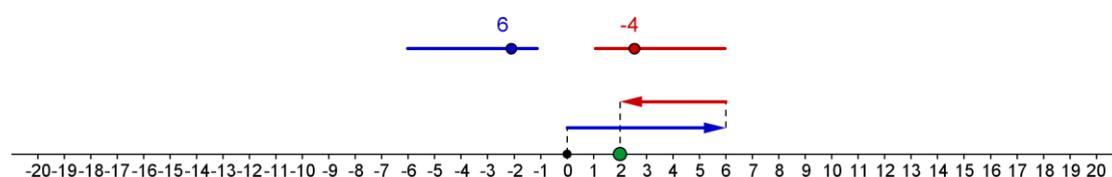
In questa attività è possibile utilizzare sia i seguenti strumenti, che i comandi corrispondenti.

Prima di iniziare, assicurarsi di conoscerne le modalità di utilizzo.



Processo di costruzione

1. Aprire una nuova finestra di GeoGebra e nascondere la finestra algebra. Impostare le opzioni di etichettatura su *Tutti i nuovi oggetti* (menu *Opzioni*).
2. Aprire la finestra di dialogo delle proprietà *del foglio da disegno*. Nella scheda *AsseY*, deselezionare la casella *Mostra asseY*. Nella scheda *AsseX*, impostare la distanza tra i contrassegni uguale ad 1, selezionando la casella *Distanza* e digitando 1 nel campo testo. Impostare il *minimo* dell'asse X a -21 e il *massimo* a 21.
3. Creare gli slider a e b (*intervallo* da -10 a 10; *incremento* 1). Mostrare i valori degli slider al posto dei relativi nomi (finestra di dialogo *Proprietà*).
4. Creare i punti $A = (0, 1)$ e $B = A + (a, 0)$.
5. Creare il vettore $u = \text{Vettore}[A, B]$ avente lunghezza a .
6. Creare i punti $C = B + (0, 1)$ e $D = C + (b, 0)$ e il vettore $v = \text{Vettore}[C, D]$ avente lunghezza b .
7. Creare il punto $R = (x(D), 0)$.
Suggerimento: $x(D)$ restituisce l'ascissa del punto D , quindi il punto R visualizza il risultato della somma sulla retta reale.
8. Creare il punto $Z = (0, 0)$ e i seguenti segmenti:
 $g = \text{Segmento}[Z, A]$, $h = \text{Segmento}[B, C]$, $i = \text{Segmento}[D, R]$.
9. Utilizzare la finestra di dialogo delle proprietà per perfezionare la costruzione (ad es. modificare i colori, lo stile delle linee, fissare gli slider, nascondere le etichette).

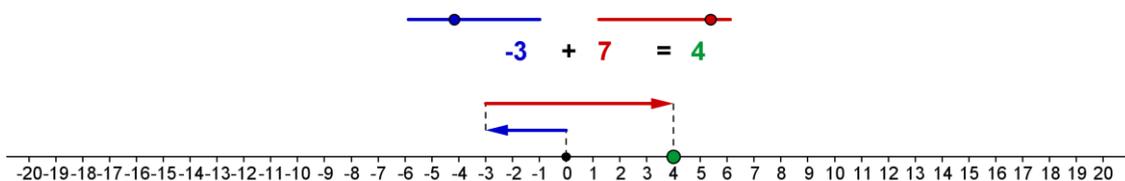




Mettersi alla prova 1

Perfezionare la figura interattiva appena creata inserendo il testo dinamico che illustra il problema di addizione corrispondente .

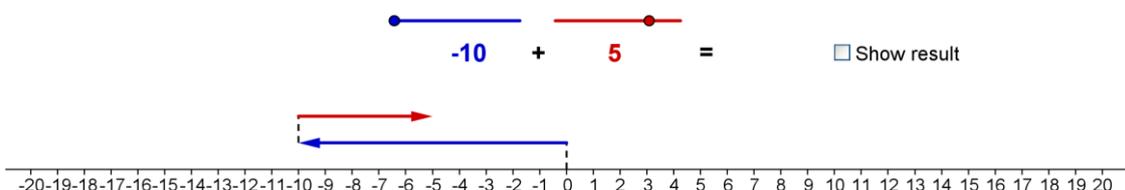
10. Calcolare il risultato del problema di addizione: $r = a + b$
11. Per visualizzare le varie componenti del problema di addizione in colori diversi, il testo dinamico deve essere inserito in più fasi.
 - a. Inserire *text1*: a
 - b. Inserire *text2*: " + "
 - c. Inserire *text3*: b
 - d. Inserire *text4*: " = "
 - e. Inserire *text5*: r
12. Uniformare i colori di *text1*, *text3* e *text5* con i colori degli slider corrispondenti e del punto *R*. Nascondere le etichette degli slider e fissare il testo (finestra di dialogo delle *Proprietà*).
13. Esportare la figura interattiva come foglio di lavoro dinamico.



Mettersi alla prova 2

Inserire una casella di controllo nella finestra grafica che consenta di mostrare o nascondere il risultato del problema di addizione (*text5*, punto *R* e segmento *i*).

14. Attivare lo strumento Casella di controllo per mostrare/nascondere oggetti.
15. Fare clic sul foglio da disegno vicino al risultato del problema di addizione.
16. Digitare *Mostra il risultato* nel campo testo *Didascalia*.
17. Selezionare dal menu a discesa tutti gli oggetti la cui visibilità deve essere attivata dalla casella di controllo (*text5*, punto *R* e segmento *i*).
18. Fare clic su *Applica* per creare la casella di controllo.
19. Nel modo *Muovi* selezionare e deselegionare la casella di controllo per verificare che tutti i tre oggetti possano essere nascosti / mostrati.
20. Fissare la casella di controllo in modo che non possa essere spostata accidentalmente (finestra di dialogo delle *Proprietà*).
21. Esportare questa nuova figura interattiva come foglio di lavoro dinamico.
Suggerimento: Per questo nuovo foglio di lavoro è possibile utilizzare un nome diverso .

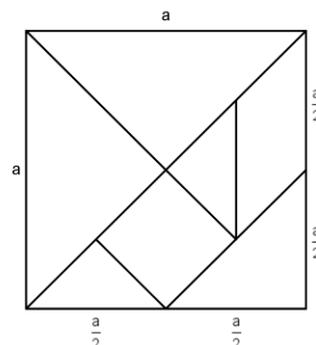




Attività IV.d: Creare un puzzle 'Tangram'

Classificazione: Livello avanzato

In questa attività verrà creato il puzzle 'Tangram' illustrato nella figura a destra, che consiste in 7 forme geometriche che possono essere costruite a partire da un lato di lunghezza a (fare riferimento a [A 4d tangram puzzle.html](#)).



Per una costruzione di questo tipo è necessario un certo numero di strumenti geometrici. Prima di iniziare a costruire le figure geometriche, leggere con attenzione i seguenti suggerimenti.

1. Immettere il numero $a = 6$, che sarà la base di riferimento per la costruzione di tutti i triangoli e i quadrilateri necessari per un puzzle 'Tangram'.
2. Provare a calcolare le lunghezze dei lati delle varie figure geometriche.
Suggerimento: In alcuni casi basterà considerare le diagonali o le altezze. Le relative lunghezze possono essere espresse molto più semplicemente utilizzando la variabile a , al posto delle lunghezze dei lati corrispondenti.
3. Iniziare ciascuna figura geometrica con un segmento di data lunghezza. Ciò consente di trascinare e ruotare la figura in seguito.
4. Suggerimenti per la costruzione:
 - a. Se l'altezza di un triangolo rettangolo è la metà della lunghezza dell'ipotenusa, per la costruzione è possibile applicare il teorema di Talete sui triangoli rettangoli (vedere esperienza pratica 1).
 - b. Se sono noti i cateti di un triangolo rettangolo, è possibile costruirlo utilizzando un procedimento analogo a quello della costruzione del quadrato, precedentemente illustrato.
 - c. Per costruire un quadrato a partire dalle diagonali è utile sapere che queste sono perpendicolari e si bisecano vicendevolmente.
 - d. Per costruire il parallelogrammo è utile conoscere l'ampiezza dell'angolo acuto.
5. Verificare la costruzione provando a costruire un quadrato di lato a utilizzando tutte le figure create.

Mettersi alla prova 1: Disporre le forme geometriche in modo casuale lungo i margini dell'applet interattiva. Esportare la figura in un foglio di lavoro dinamico e completare con alcune spiegazioni per gli studenti (vedere il foglio di lavoro dinamico [A 4d tangram puzzle.html](#)).

Mettersi alla prova 2: Con queste forme geometriche è possibile creare molte altre figure oltre al quadrato, (vedere ad esempio [A 4d tangram puzzle gatto.html](#)). Fare una ricerca su Internet con parola chiave 'Tangram' e trovare una figura diversa dal quadrato (ad es. [A 4d tangram cat.png](#)), quindi importare tale figura nel foglio da disegno. Esportare nuovamente la costruzione di GeoGebra utilizzando un nome diverso e nuove istruzioni.

