



# L' **di GeoGebra**

**Un primo approccio al software,  
con spunti di riflessione sulla didattica, idee e proposte  
per l'insegnamento della matematica  
nella scuola secondaria di II grado**

# Solo per la didattica anglosassone?

“Technology is essential in teaching and learning mathematics; it influences the mathematics that is taught and enhances students’ learning.”

(NCTM Principles and Standards, 2000)



# Il software nella didattica della matematica e delle scienze: quale ruolo?

La didattica del III millennio deve riuscire ad integrare le modalità «analogiche» e tradizionali con le tecnologie, in cui siamo immersi nel quotidiano.

- I modi di apprendere sono diversi (generazione dei nativi digitali...)
- c'è bisogno di nuovi stimoli per riuscire a migliorare la concentrazione dei ragazzi e per scoprire le loro abilità e «risorse nascoste»
- l'insegnante curioso di intraprendere nuove strade si rende conto di possedere un approccio diverso con i concetti rispetto ai suoi ragazzi di oggi, ma spesso non sa quali strategie siano più efficaci per avvicinarsi al loro stile di apprendimento (e ci sarebbero anche tante altre variabili ... 🤔)



# Il software nella didattica della matematica e delle scienze: quale ruolo?

Insegnare «mediando» l'acquisizione di concetti matematici attraverso l'ausilio di software può essere una via per migliorare l'apprendimento

## *Alcuni ostacoli*

Mancanza di risorse nelle scuole: pochi laboratori, pc vecchi o obsoleti... o in numero insufficiente per una didattica individualizzata o per piccoli gruppi di studenti di



# Il bello di GeoGebra ...

*“La tecnologia può essere utile per aiutare gli studenti a vedere la matematica meno passivamente, come un insieme di procedure e più attivamente come strumento per ragionare, esplorare, risolvere problemi, generando nuovi dati, e facendo domande nuove”.*

*Conrad Van Voorst (Brockport, NY)*

Gli studenti possono commettere errori per il fatto di non aver seguito la sequenza di regole di costruzione; gli sbagli non li demotivano, ma li stimolano a provare altre strade e li abituaano ad essere perseveranti e tenaci: una delle «abitudini matematiche fondamentali della mente».



# Il bello di GeoGebra...

- È un software di matematica dinamica, non solo un DGS: permette di fare geometria euclidea, geometria analitica, algebra, analisi, statistica e probabilità...
- ... non fa ancora da mangiare.. 
- È utile per imparare (per docenti e alunni su piani diversi...) e insegnare (da docente a studenti, tra studenti e... da studenti a docente!!) significati, contenuti, chiavi di lettura e modalità di approccio alla risoluzione di un problema.
- È liberamente scaricabile dal sito [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)



# Alcune caratteristiche di Geogebra

- In Geogebra si integrano software di geometria dinamica come Cabri, Sketchpad, Cinderella... e Computer Algebra Systems o CAS, come Derive, Maple, Autograph...
- La sua **“portabilità”**, è notevole, ormai si adatta a molti sistemi operativi: Windows, Linux, Solaris, MacOS
- La possibilità che offre di creare anche **fogli di lavoro dinamici** e interattivi in **html**
- La sua **dinamicità** consiste nel fatto che se una delle rappresentazioni create viene modificata, tutte le altre si adattano automaticamente, per mantenere le medesime relazioni tra i diversi oggetti.
- La sua **impostazione «multi-registro»**: potendo operare sia sul piano algebrico che su quello grafico-geometrico lo studente riesce ad esplorare le relazioni tra oggetti.



# Alcune caratteristiche di GeoGebra

Inoltre, GeoGebra è un software **flessibile**:

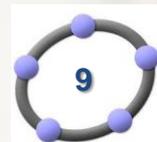
si può utilizzare per mostrare semplici relazioni geometriche, ma anche per visualizzare e verificare proprietà geometriche più complesse.

Gli studenti riescono in tal modo ad avvicinarsi gradualmente a concetti matematici via via più complicati e a costruirsi il senso degli oggetti creati e dei procedimenti seguiti, che possono non essere unici per arrivare ad un certo risultato.



# Cosa permette di fare GeoGebra ...

- Punti, vettori, segmenti, poligoni, linee curve, tutte le coniche e le funzioni reali di variabile  $x$
- Costruzioni in movimento, al tocco del mouse
- Coordinate, equazioni, vettori, matrici, numeri e comandi da tastiera
- Con un menu tradotto ormai in più di 40 lingue diverse, suddiviso in un menu verbale e in uno ad icone, e con un help in linea (guida, tutorial, link a GeogebraTube)



# Installare GeoGebra

Cosa appare all'indirizzo:  
<http://www.geogebra.org/cms/en/download/>

## GeoGebra Desktop



[GeoGebra Chrome App](#)



[Windows](#)



[Mac OS X](#)



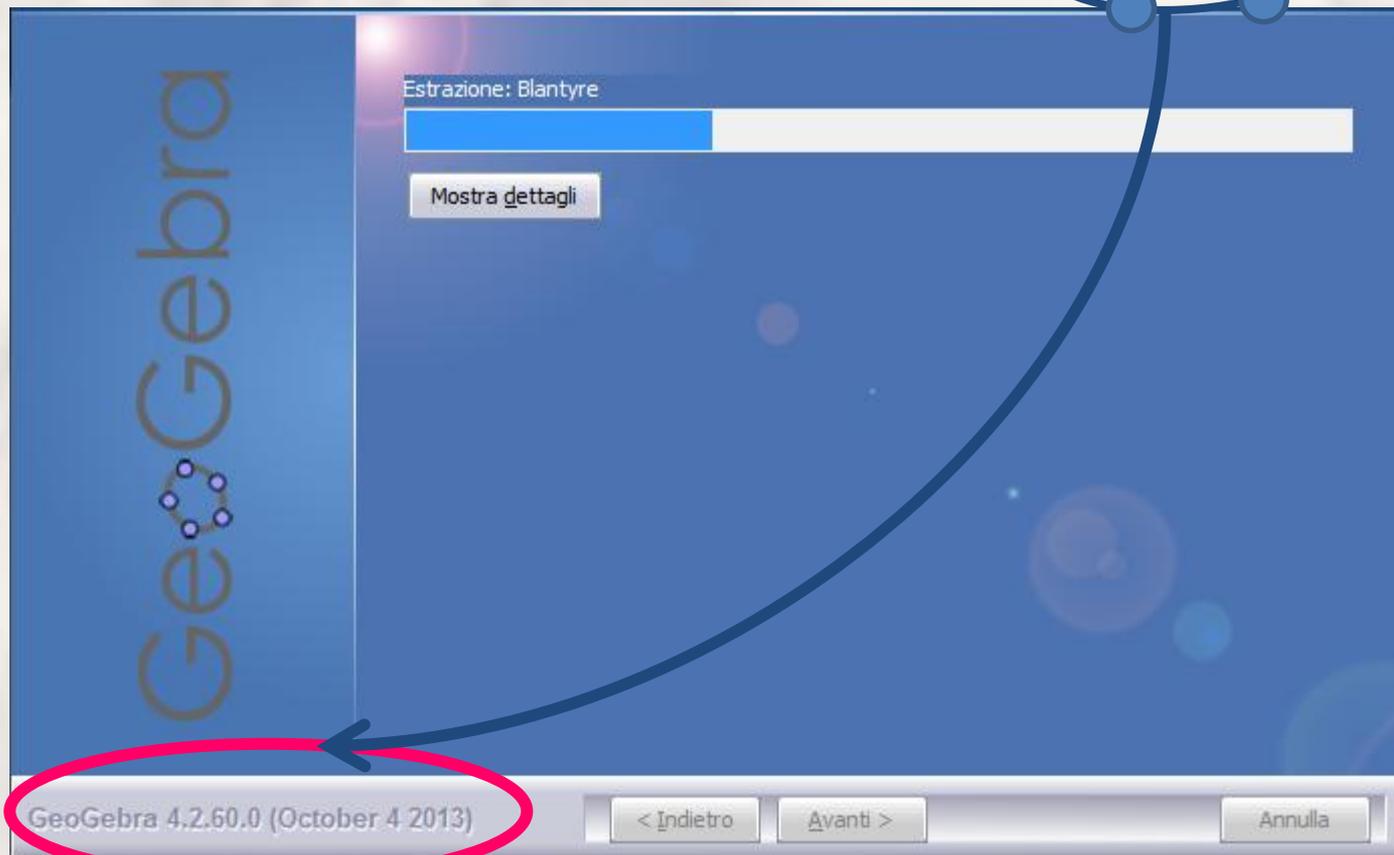
[Ubuntu, Debian \(.deb\)](#)  
[openSUSE, Fedora \(.rpm\)](#)  
[Other Unix](#)



[Java Webstart](#) will be removed in November

# La versione più recente del sw

Schermata di installazione dell'ultima versione ...



# Un po' di GeoGebra's history

## 2001-2006: da Hohenwarter al resto del mondo...

- Geogebra è stato creato dall'austriaco Markus Hohenwarter
- Nel marzo 2002 è oggetto della sua tesi di Master in *Computer Science & Mathematics Education*
- Nel novembre 2002 vince lo *European Academic Software Award*
- Nel maggio 2005 Hohenwarter apre un User Forum & GeoGebraWiki
- Nel febbraio 2006 M.H. consegue il PhD project in Mathematics Education presso Accademia delle Scienze austriaca e inizia a fare ricerca negli Stati Uniti.



# Un po' di GeoGebra's history

## 2006-2013: la diffusione mondiale del sw

Nel 2007 nasce l'International Geogebra Institute e attraverso collaborazioni di ricerca tra gli Stati Uniti e l'Europa, conferenze, premi, workshops... in molte parti del mondo, Geogebra si è diffuso a tal punto che il sito conta ad oggi più di 500.000 accessi al giorno.

<http://www.geogebra.org/cms/en/events>

# 2007: International GeoGebra Institute

[www.geogebra.org/IGI](http://www.geogebra.org/IGI)



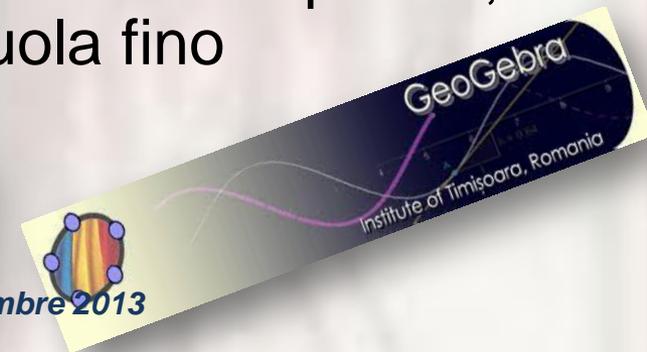
- **Formazione e supporto docenti**

IGI organizza workshops e fornisce risorse didattiche ai docenti e ai futuri formatori GeoGebra per creare e sostenere le comunità locali di utenti

- **Ricerca e sviluppo**

IGI continua a incrementare le potenzialità di GeoGebra allo scopo di renderlo maggiormente “usabile”, e si basa su un feedback di una moltitudine crescente di docenti che ne sperimentano l’uso. Dapprima erano solo delle superiori, ora appartengono a tutti gli ordini di scuola fino all’università.

Nordic & Baltic  
GeoGebra Network

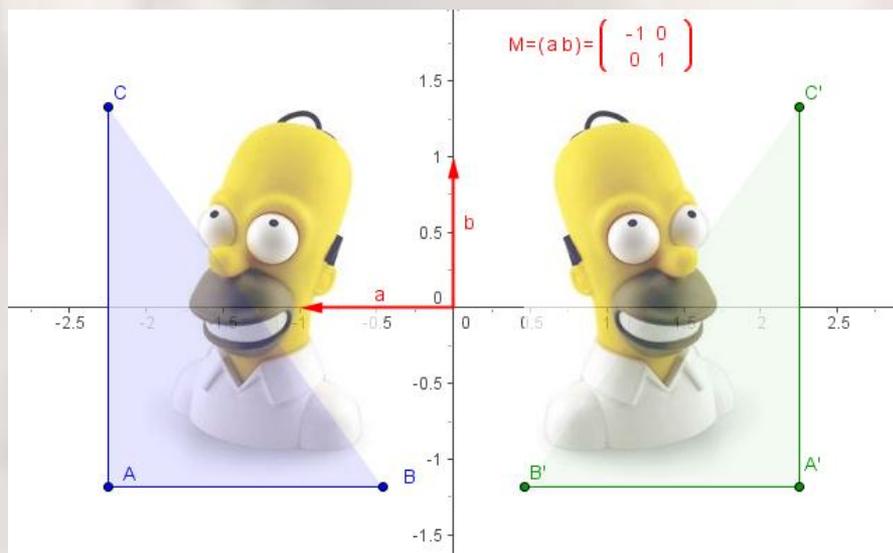


# Docenti&Studenti: GeoGebra strumento per...

- **presentare concetti nuovi**, attraverso una visualizzazione dinamica:  
gli studenti possono “vedere” concetti astratti
- **modellizzare e costruire**, mediante costruzioni dinamiche e modificabili:  
gli studenti possono istituire collegamenti e vedere relazioni, magari “nascoste”, tra gli oggetti
- **creare e pubblicare nuovi oggetti, nuove costruzioni**, grazie alla condivisione di competenze e di risorse on line. Studenti e docenti possono discutere e analizzare il lavoro di altri e condividere le proprie attività online, perché altri possano utilizzarle.

# Docenti&Studenti: GeoGebra strumento per...

- Impostare attività individuali o di gruppo degli studenti in laboratorio
- Far loro modellizzare con il loro stile gli oggetti
- Scoprire e imparare nuovi concetti, sperimentando sotto la guida del docente: la matematica per loro diventa una scoperta...



# Docenti&Studenti: GeoGebra strumento per...

- Fornire di un oggetto molteplici rappresentazioni per integrare registri semiotici diversi e condurre lo studente a capire significati e a scegliere l'impostazione che più gli è congeniale. Ad esempio è possibile operare sia sul piano algebrico sia su quello grafico-geometrici e lo studente viene condotto ad esplorare le relazioni tra oggetti da due punti di vista.

***Non avviene una vera comprensione in matematica per studenti che non incorporano nella loro architettura cognitiva i diversi registri di rappresentazione semiotica usati per fare matematica.***

*(Raymond Duval, 1999)*

# Docenti&Docenti: GeoGebra per...

- Creare materiali didattici da condividere e utilizzare con gli altri insegnanti:

Risorse di tipo STATICO:

- immagini jpeg, png
- Protocolli di costruzione, per capire come riprodurre determinate costruzioni

Risorse di tipo DINAMICO:

- I files .ggb
- I fogli di lavoro interattivi (pagine web, in html):

# Uno stimolo motivazionale per studenti creativi

*«Ho sempre visto cose che gli altri non vedevano, e quello che vedevano loro, io non lo vedevo».*

• *Salvador Dalì*

# GeoGebra alla Primaria: GeoGebraPrim

Versione di GeoGebra dedicata agli allievi della scuola primaria. È comunque una parte di GeoGebra, perché contiene tutti i comandi della versione completa: per passare da un'interfaccia all'altra si deve utilizzare il sottomenu «Raccolte strumenti» del menu Opzioni. È disponibile nella versione Webstart all'indirizzo:

<http://www.geogebra.org/webstart/4.0/GeoGebraPrim.jnlp>

Alcune caratteristiche sono implementate per semplificare le attività dei bambini più piccoli:

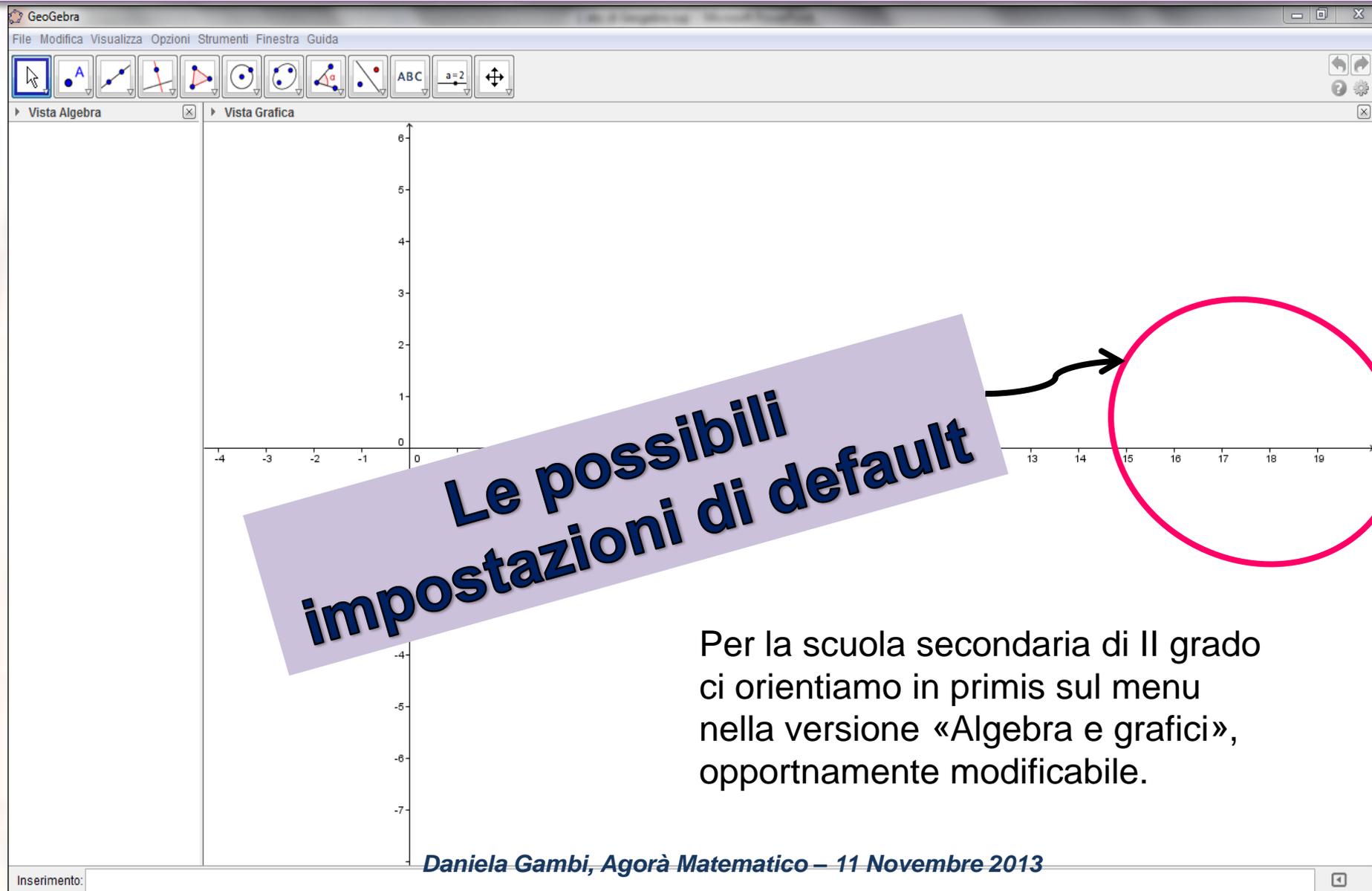
- Raccolta di strumenti semplificata
- Visualizzazione completa di tutti gli strumenti disponibili
- Maggiore dimensione dei caratteri e maggiore dimensione e visibilità degli oggetti
- Visualizzazione esclusiva della vista grafica
- Semplificazione nella selezione degli oggetti
- Disabilitazione etichettatura degli oggetti
- Angoli compresi sempre tra  $0^\circ$  e  $180^\circ$  per impostazione predefinita
- Arrotondamento numeri all'intero più vicino

# GeoGebra diventerà anche 3D

GeoGebra 5.0, ancora in versione beta e funzionante con l'ultima versione di Java, punta a diventare un software open source di geometria dinamica 3D, alternativo a Cabri3D.



# Entriamo nel vivo: l'interfaccia di Geogebra



The screenshot shows the GeoGebra software interface. At the top, there is a menu bar with options: File, Modifica, Visualizza, Opzioni, Strumenti, Finestra, Guida. Below the menu is a toolbar with various icons for creating geometric objects like points, lines, circles, and polygons. The main workspace is divided into two panes: 'Vista Algebra' on the left and 'Vista Grafica' on the right. The 'Vista Grafica' pane shows a coordinate plane with x and y axes ranging from -4 to 19. A pink circle highlights the 'Vista Grafica' tab, and a black arrow points from a text box to it.

**Le possibili impostazioni di default**

Per la scuola secondaria di II grado ci orientiamo in primis sul menu nella versione «Algebra e grafici», opportunamente modificabile.

*Daniela Gambi, Agorà Matematico – 11 Novembre 2013*

Inserimento:

# La barra dei menu «strumenti» nelle diverse impostazioni

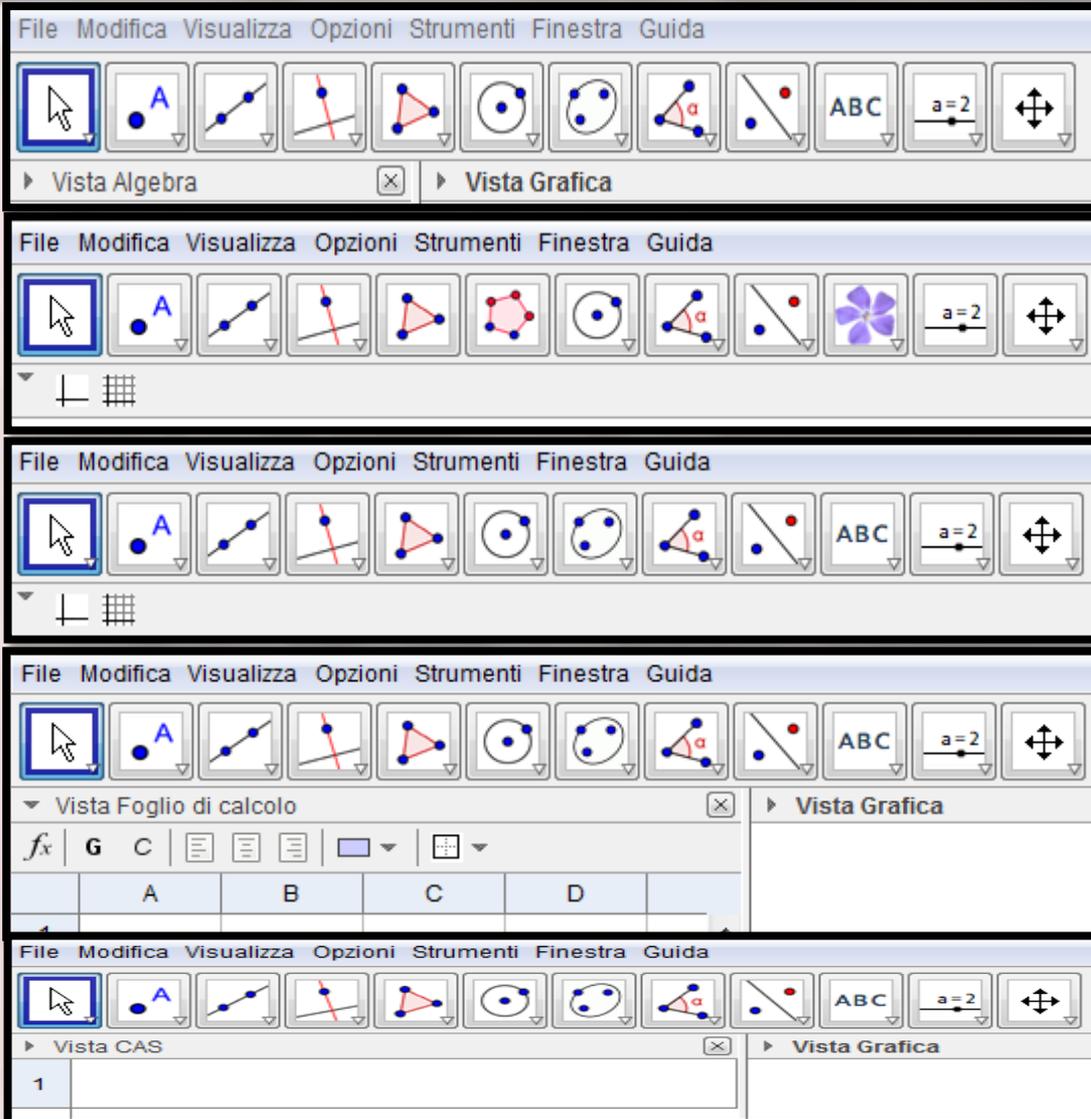
**Algebra e grafici**

**Geometria di base**

**Geometria**

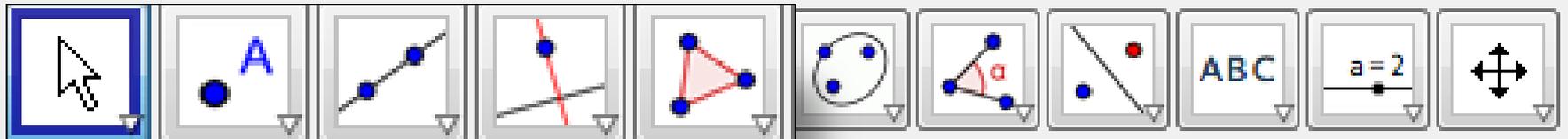
**Foglio di calcolo e grafici**

**CAS e grafici**



# Il bottone «puntatore»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida



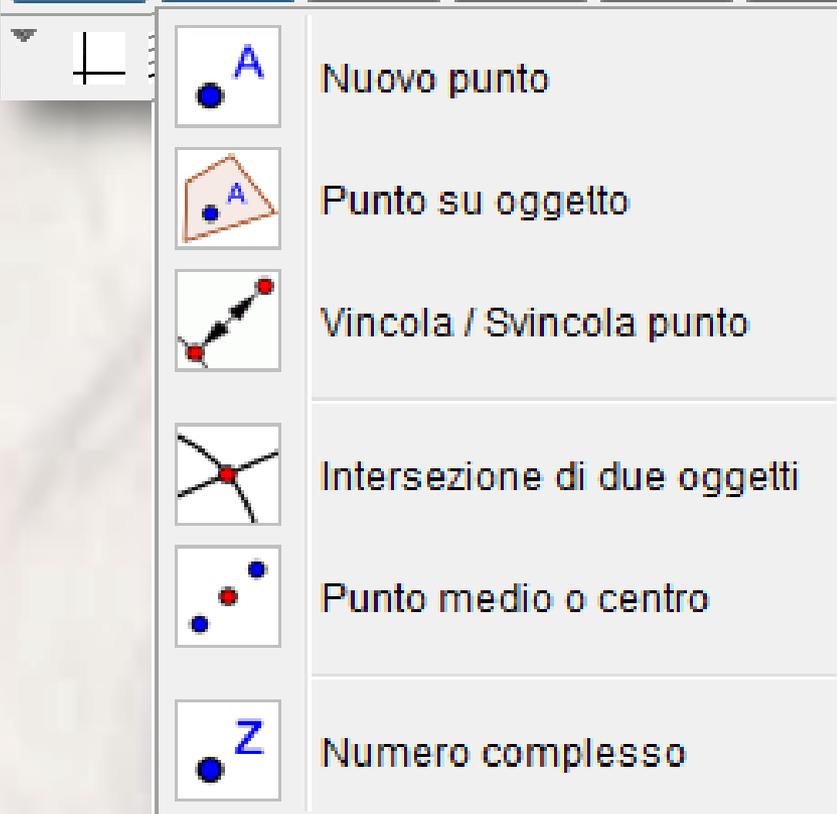
	Muovi
	Ruota intorno a un punto
	Registra sul foglio di calcolo

***P.S.: I nomi dei bottoni sono da me d'ora in poi denominati in modo «evocativo». Non sono i nomi ufficiali delle finestre menu, per i quali rimando alla guida on line***

Daniela Gambi, Agorà Matematico – 11 Novembre 2013

# Il bottone «punto»

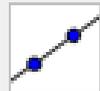
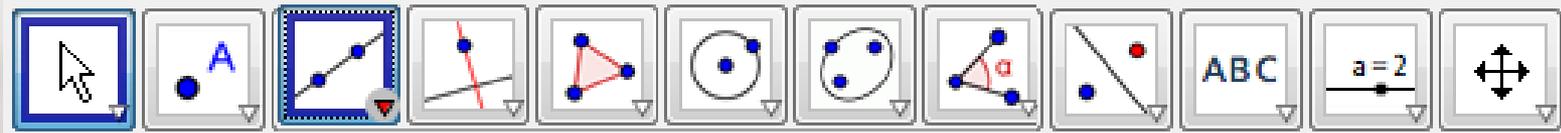
File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida



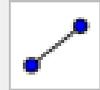
Daniela Gambi, Agorà Matematico – 11 Novembre  
2013

# Il bottone «retta»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida



Retta - per due punti



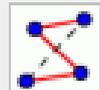
Segmento - tra due punti



Segmento - lunghezza fissa



Semiretta - per due punti



Spezzata aperta



Vettore - tra due punti



Vettore - dati un punto e la direzione

*Daniela Gambi, Agorà Matematico – 11 Novembre  
2013*

# Il bottone «perpendicolari/parallele»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida



Retta perpendicolare

Retta parallela

Asse di un segmento

Bisettrice

Tangenti

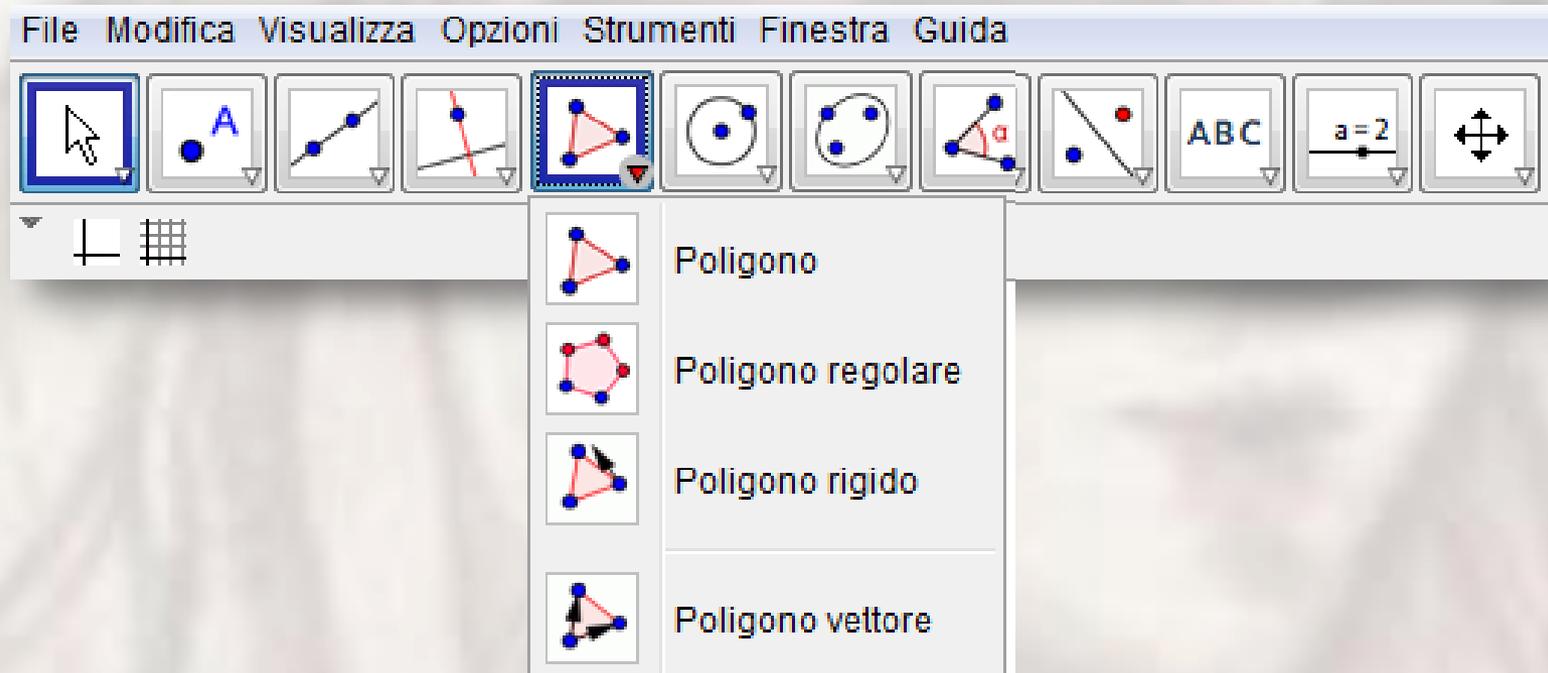
Polare o diametro

Retta di regressione

Luogo

rtico – 11 Novembre

# Il bottone «triangolo/poligoni»



# Il bottone «circonferenza»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida



Circonferenza - dati il centro e un punto



Circonferenza - dati centro e raggio



Compasso



Circonferenza - per tre punti



Semicirconferenza - per due punti



Arco di circonferenza - dati il centro e due punti



Arco di circonferenza - per tre punti



Settore circolare - dati il centro e due punti



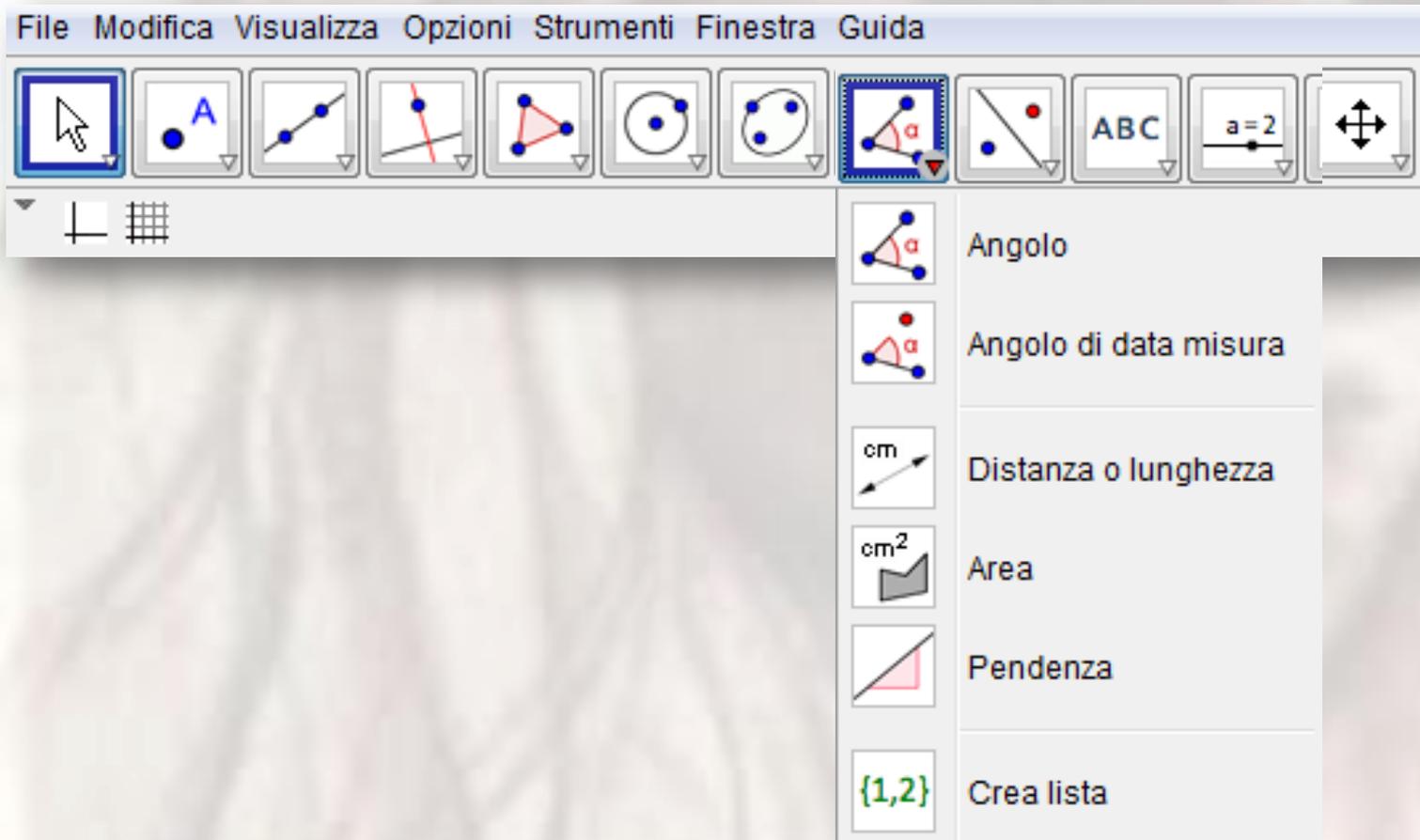
Settore circolare - per tre punti

*Dani*

# Il bottone «coniche»



# Il bottone «angolo/misure»



# Il bottone «trasformazioni»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida

The toolbar contains the following icons from left to right:

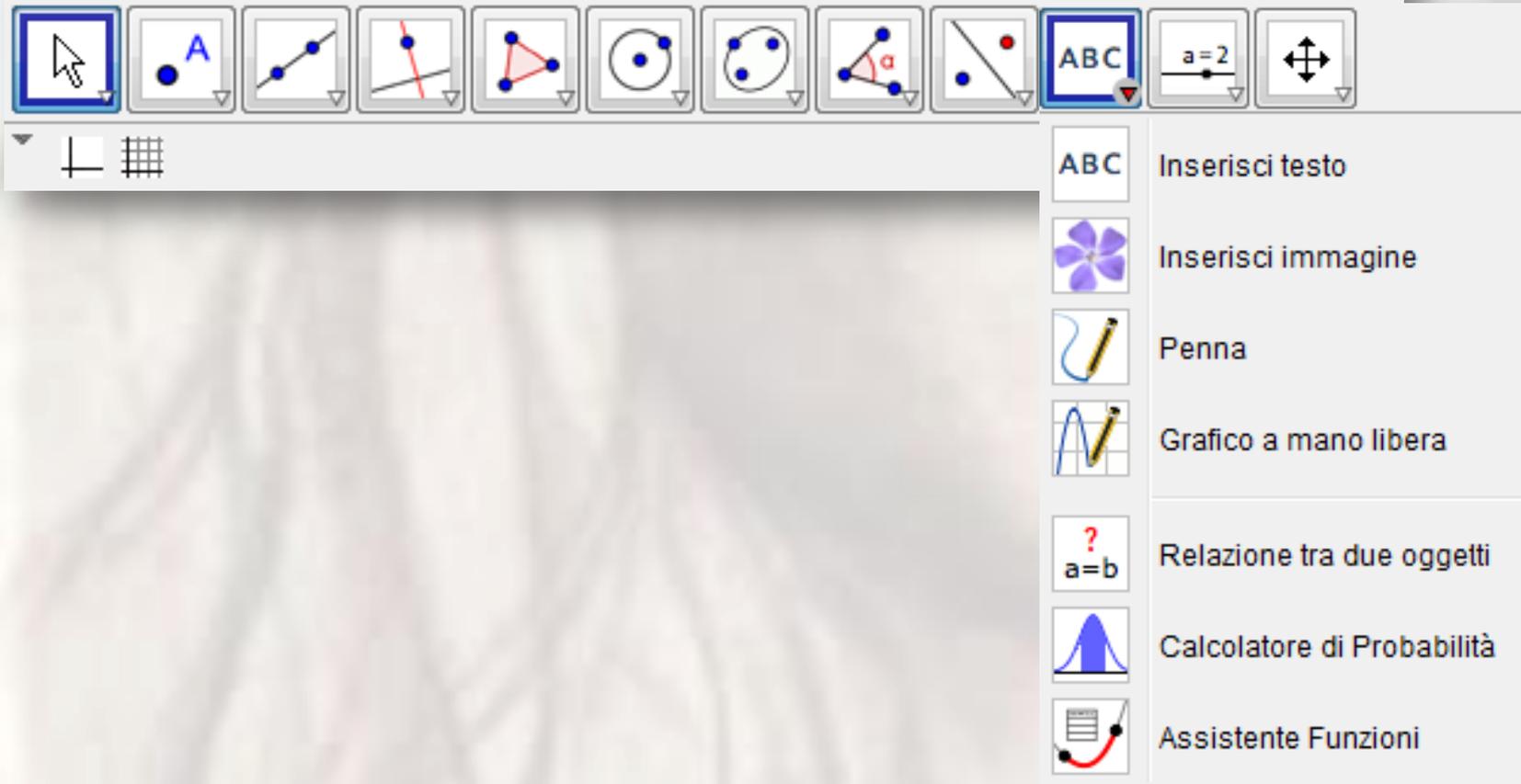
- Mouse cursor
- Point A
- Line with points
- Line with point
- Triangle with angle  $\alpha$
- Circle with center
- Circle with points
- Triangle with angle  $\alpha$
- Transformations** (highlighted)
- Text ABC
- Scale factor  $a=2$
- Four-way arrow

The dropdown menu for the 'Transformations' button lists the following options:

- Simmetria assiale
- Simmetria centrale
- Inversione circolare
- Rotazione
- Traslazione
- Omotetia

# Il bottone «testo»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida



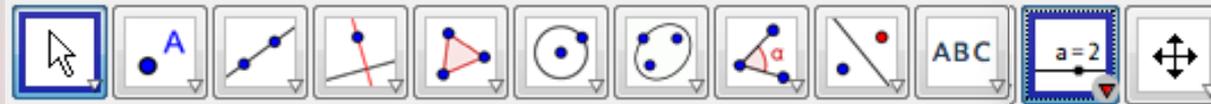
The image shows a software toolbar with various icons. The 'Text' button, represented by the letters 'ABC', is highlighted with a blue border. A dropdown menu is open below it, listing several options:

- ABC** Inserisci testo
-  Inserisci immagine
-  Penna
-  Grafico a mano libera
-  Relazione tra due oggetti
-  Calcolatore di Probabilità
-  Assistente Funzioni

*Daniela Gambi, Agorà Matematico – 11 Novembre  
2013*

# Il bottone «slider»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida



-  Slider
-  Casella di controllo per mostrare / nascondere oggetti
- Inserisci pulsante
- Inserisci campo di inserimento

# Il bottone «vista grafica generale»

File Modifica Visualizza Opzioni Strumenti Finestra Guida

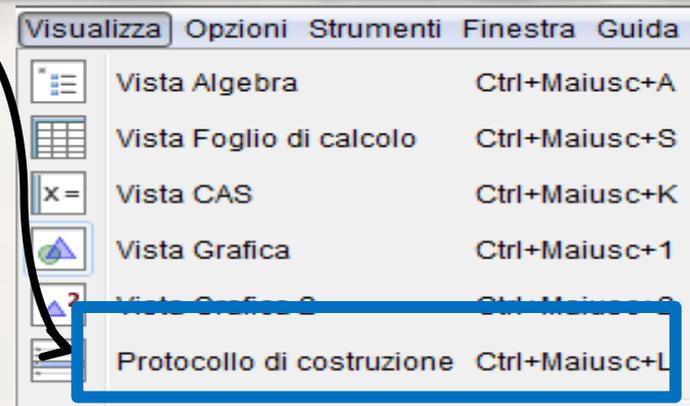


-  Muovi la Vista Grafica
-  Zoom avanti
-  Zoom indietro
-  Mostra / Nascondi oggetto
-  Mostra / Nascondi etichetta
-  Copia stile visuale
-  Elimina oggetto

# La moviola di GeoGebra: il protocollo di costruzione

Se nel menu verbale, viene selezionato,

è possibile analizzare la costruzione passo passo, dal momento che sono state «registrate» tutte le tappe della nostra costruzione:



elencate in questa tabella, si possono ripercorrere anche a ritroso... sia attraverso la lettura della sequenza, sia con la ri-visualizzazione delle corrispondenti azioni compiute, in una successione che porta al risultato finale ottenuto sullo schermo.

Si può “ripercorrere” graficamente le tappe della costruzione, cliccando anche sulla Vista Grafica con il tasto destro del mouse e selezionando la voce “Barra di navigazione”.

N.	Nome	Icona della ...	Definizione
1	Punto A		
2	Punto B		
3	Punto C		
4	Segmento a		Segmento [A, B]
5	Segmento b		Segmento [C, B]
6	Punto D		Punto su a
7	Retta c		Retta per A e C
8	Retta d		Retta per D parallela a c
9	Punto E		Punto su c
10	Retta e		Retta per E perpendicolare a c
11	Punto E'		simmetrico di E rispetto a d
12	Punto F		Punto su d
13	Punto G		Punto medio tra F e E'
14	Punto H		Punto medio tra F e E
15	Arco f		Semicirconferenza per E' e F
16	Arco g		Semicirconferenza per F e E
17	Punto I		Punto su c
18	Punto I'		simmetrico di I rispetto a d
19	Arco h		Semicirconferenza per I e I'
20	Punto J		Punto di intersezione tra d e b

# Animare gli oggetti

Con l'oggetto «Slider» è possibile creare animazioni delle figure costruite.

ESEMPIO 1 slider come numero (lunghezza di segmento)

ESEMPIO 2 slider come angolo (rotazione)

# Infine un GeoGebraSaluto e ...

*Nella comunicazione la cosa più importante è sentire ciò che non viene detto.*

*Peter F. Drucker*

