



XXXV CONVEGNO UMI-CIIM

Matematica e scienze nell'insegnamento:  
frontiere da aprire e ponti da costruire  
Cagliari, 4-6 ottobre 2018



## Spazio tematico Tecnologie per la didattica tra I e II ciclo potenzialità degli ambienti di geometria dinamica

Mirko Maracci

Dipartimento di Matematica, Università di Pavia  
mirko.maracci@unipv.it

## L'insegnamento della geometria tra I e II ciclo: il ruolo delle tecnologie

Obiettivi di apprendimento al termine della <b>scuola secondaria di primo grado</b>	Riprodurre <b>figure</b> e disegni geometrici, utilizzando in modo <i>appropriato</i> e con <i>accuratezza</i> opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria).
Abilità ( <b>tecnici e professionali</b> -primo biennio)	Eseguire <b>costruzioni geometriche</b> elementari utilizzando la riga e il compasso e/o <u>strumenti informatici</u> .
Obiettivi specifici di apprendimento ( <b>licei</b> - primo biennio)	La realizzazione di <b>costruzioni geometriche</b> elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante <u>programmi informatici di geometria</u> .

## L'insegnamento della geometria tra I e II ciclo: la dimensione "teorica"

Obiettivi di apprendimento e Traguardi... al termine della <b>scuola secondaria di primo grado</b>	Conoscere <b>definizioni e proprietà</b> delle principali figure piane  <b>Produce argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite</b> (ad esempio sa utilizzare i concetti di proprietà caratterizzante e di definizione).
Sapere ( <b>tecnici e professionali</b> -primo biennio)	Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini <b>postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione</b> .
Obiettivi specifici di apprendimento ( <b>licei</b> - primo biennio)	Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l' <b>importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione...</b>

## Produrre un disegno con un Ambiente di Geometria Dinamica (AGD)

- Disegnare un quadrato con un AGD

Quali processi può sollecitare questa richiesta?

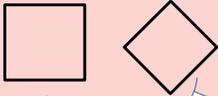
## Prodotte un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD

Quali processi può sollecitare questa richiesta?

Processi di natura percettivi, legati alla percezione e al riconoscimento di "forme" a occhio.

**Ambito figurale**



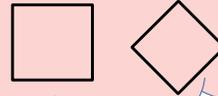
## Prodotte un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD

Quali processi può sollecitare questa richiesta?

Processi di natura percettivi, legati alla percezione e al riconoscimento di "forme" a occhio.

**Ambito percettivo**



Processi di natura discorsiva

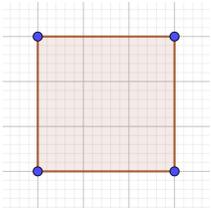
- descrizione verbale
- analisi delle proprietà (geometriche)...

**Ambito discorsivo**

## Prodotte un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD

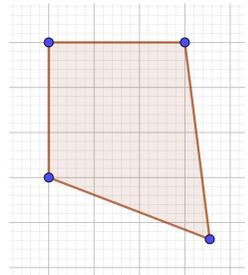
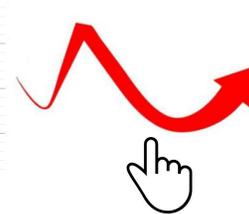
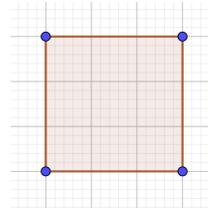
Produzione in cui dominano processi di natura percettiva



## Prodotte un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD

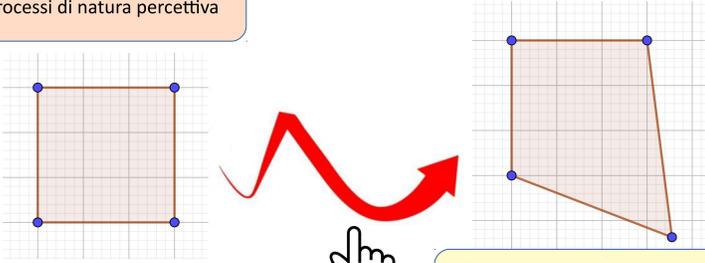
Produzione in cui dominano processi di natura percettiva



## Prodotto un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD

Produzione in cui dominano processi di natura percettiva



Rigetto della configurazione sulla base di processi di natura percettiva

## Prodotto un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD

Produzione in cui dominano processi di natura percettiva



Rigettare la produzione iniziale richiede di "aderire" alla **logica** secondo cui una produzione è corretta **se stabile rispetto al trascinamento**, e **dare senso** a questa richiesta

Rigetto della configurazione sulla base di processi di natura percettiva

## Prodotto un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD, *stabile rispetto al trascinamento*

Processi di natura percettiva



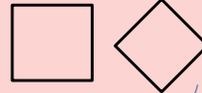
Processi di natura discorsiva

- descrizione verbale
- analisi delle proprietà (geometriche)...

## Prodotto un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD, *stabile rispetto al trascinamento*

Processi di natura percettiva



Processi di natura discorsiva

- descrizione verbale
- analisi delle proprietà (geometriche)...

Comandi disponibili

- Loro funzionamento
- Funzione di trascinamento

Processi legati alla presa in conto delle caratteristiche dello strumento e della sua logica di funzionamento

## Prodotto un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD, stabile rispetto al trascinarsi

Processi di natura percettivi



Processi di natura discorsiva

- descrizione verbale
- analisi delle proprietà (geometriche)...

Processi legati alla **concettualizzazione della figura in termini di sua realizzabilità con lo strumento** tenuto conto della sua logica di funzionamento

## Prodotto un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD, stabile rispetto al trascinarsi

Perceptual apprehension

Processi di natura percettivi



Discursive apprehension

Processi di natura discorsiva

- descrizione verbale
- analisi delle proprietà (geometriche)...

Processi legati alla **concettualizzazione della figura in termini di sua realizzabilità con lo strumento** tenuto conto della sua logica di funzionamento

Sequential apprehension

(Duval)

## Prodotto un disegno con un AGD

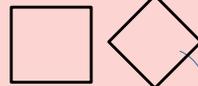
- Disegnare un quadrato con un AGD, stabile rispetto al trascinarsi



- Quattro lati congruenti
- Due coppie di lati paralleli
- Quattro angoli congruenti
- Quattro angoli retti
- Diagonali congruenti
- Diagonali perpendicolari
- Diagonali che si bisecano vicendevolmente
- Centro di simmetria
- 4 assi di simmetria
- ...

## Prodotto un disegno con un AGD

- Disegnare un quadrato con un AGD, stabile rispetto al trascinarsi

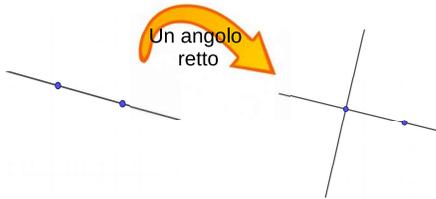


- Quattro lati congruenti
- Due coppie di lati paralleli
- Quattro angoli congruenti
- Quattro angoli retti
- Diagonali congruenti
- Diagonali perpendicolari
- Diagonali che si bisecano vicendevolmente
- Centro di simmetria
- 4 assi di simmetria
- ...

- Ordine temporale
- Gerarchia logica

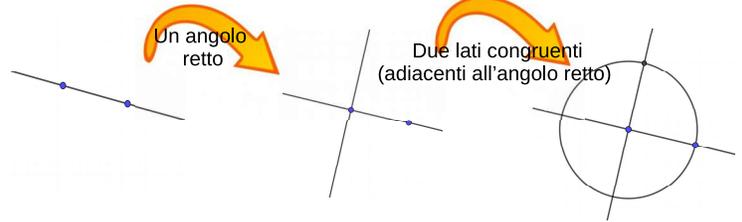
## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD

- Possibili schemi di "azione strumentata" (Trouche)



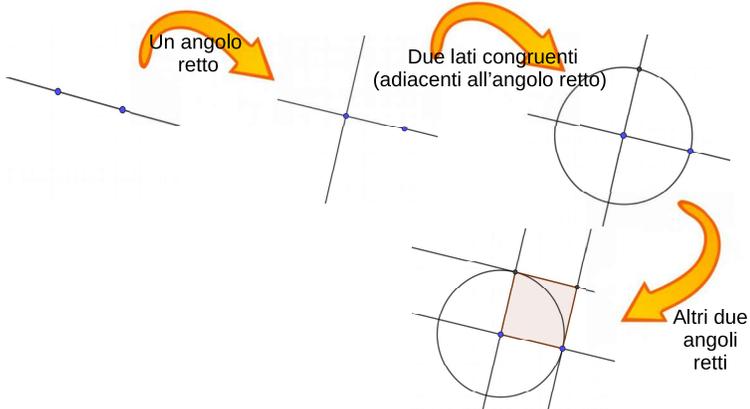
## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD

- Possibili schemi di "azione strumentata" (Trouche)



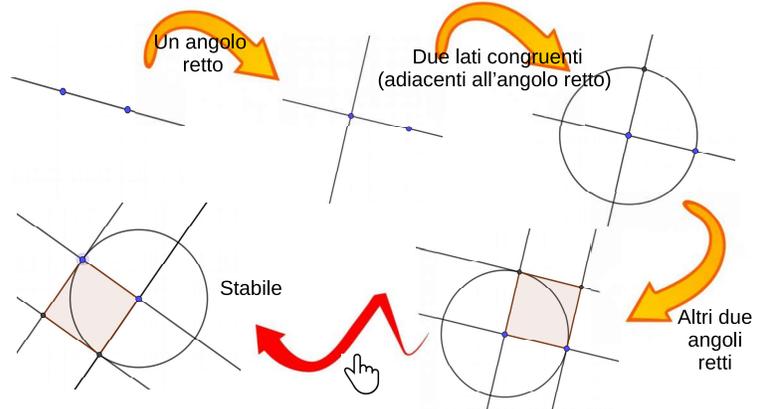
## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD

- Possibili schemi di "azione strumentata" (Trouche)

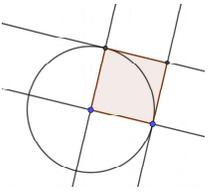


## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD

- Possibili schemi di "azione strumentata" (Trouche)



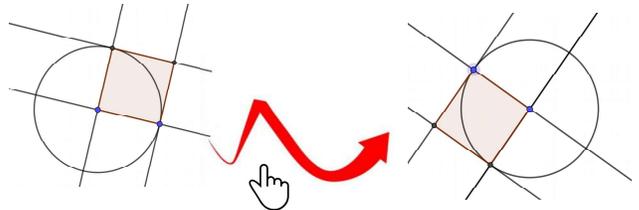
## Possibili “costruzioni” di un quadrato stabile in un AGD



Quadrilatero con:

- 3 angoli retti
- 2 lati consecutivi congruenti (adiacenti ciascuno a due angoli retti)

## Possibili “costruzioni” di un quadrato stabile in un AGD



Quadrilatero con:

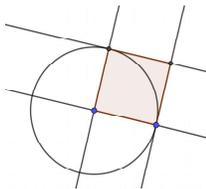
- 3 angoli retti
- 2 lati consecutivi congruenti (adiacenti ciascuno a due angoli retti)

- Quattro lati congruenti
- Due coppie di lati paralleli
- Quattro angoli congruenti
- Quattro angoli retti
- Diagonali congruenti
- Diagonali perpendicolari
- Diagonali che si dimezzano vicendevolmente
- ...

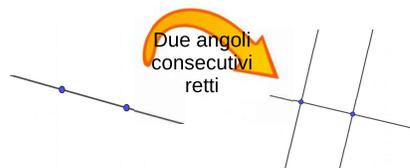
## Una prima sintesi

- Possiamo assumere come **definizione** di quadrato quella di  
“quadrilatero con 3 angoli retti 2 lati consecutivi congruenti (adiacenti ciascuno a due angoli retti)”

- Tutte le altre proprietà del quadrato sono **conseguenza** di queste

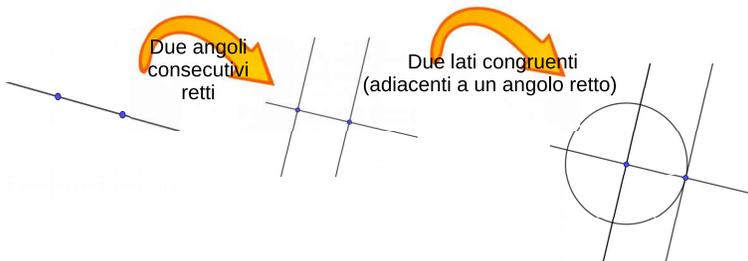


## Possibili “costruzioni” di un quadrato stabile in un AGD

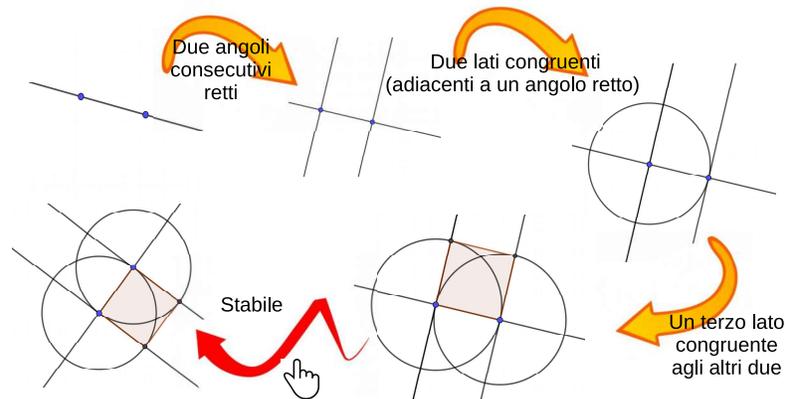


Due angoli consecutivi retti

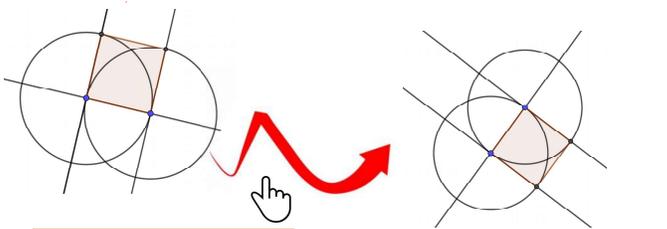
## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD



## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD



## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD



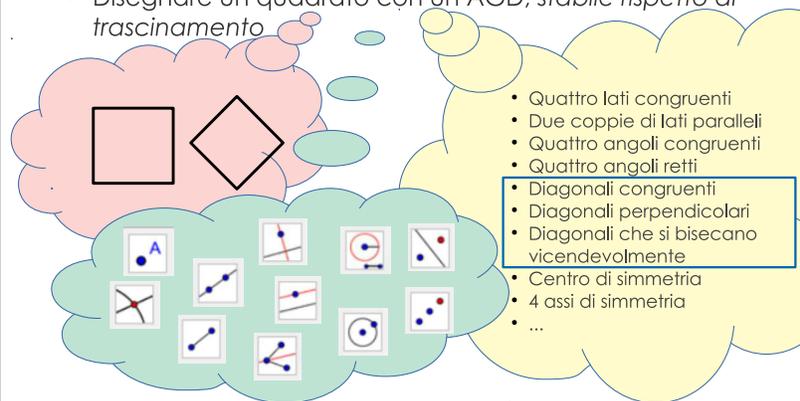
Quadrilatero con:

- 3 lati congruenti
- 2 angoli retti (compresi tra i 3 lati congruenti)

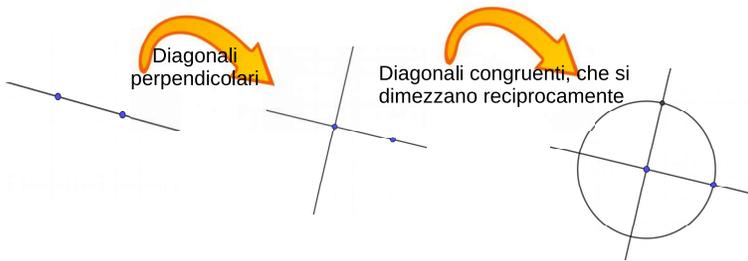
- Quattro lati congruenti
- Due coppie di lati paralleli
- Quattro angoli congruenti
- Quattro angoli retti
- Diagonali congruenti
- Diagonali perpendicolari
- Diagonali che si dimezzano vicendevolmente
- ...

## Produrre un disegno con un AGD

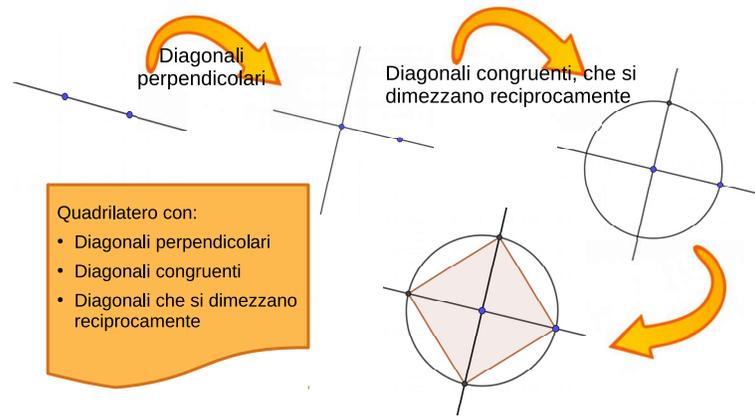
- Disegnare un quadrato con un AGD, stabile rispetto al trascinamento



## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD

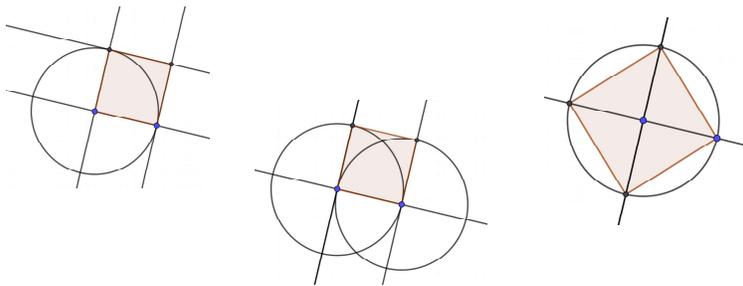


## Possibili "costruzioni" di un quadrato stabile in un AGD



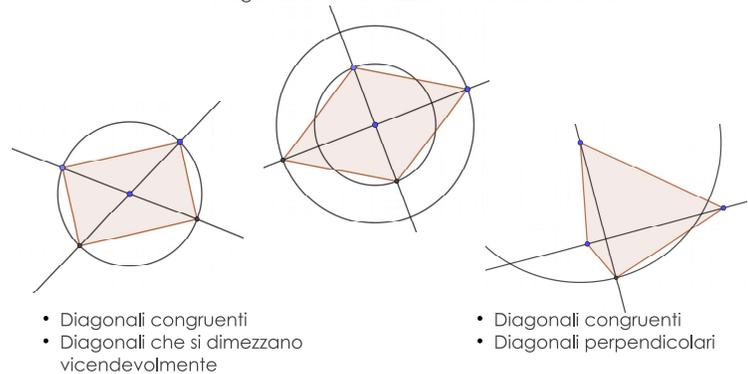
## Una seconda sintesi

- Sono possibili diverse **definizioni** di quadrato



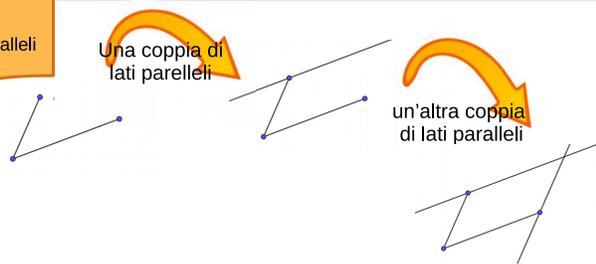
## Esplorare condizioni necessarie, ma non sufficienti

- Diagonali perpendicolari
- Diagonali che si dimezzano vicendevolmente



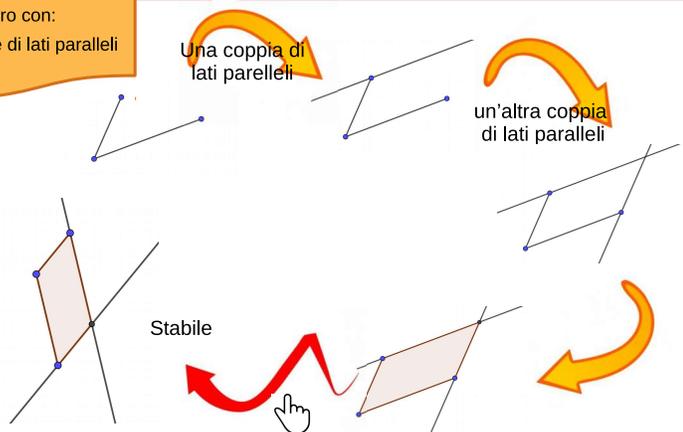
## Possibili "costruzioni" di un parallelogramma stabile in un AGD

Quadrilatero con:  
• 2 coppie di lati paralleli



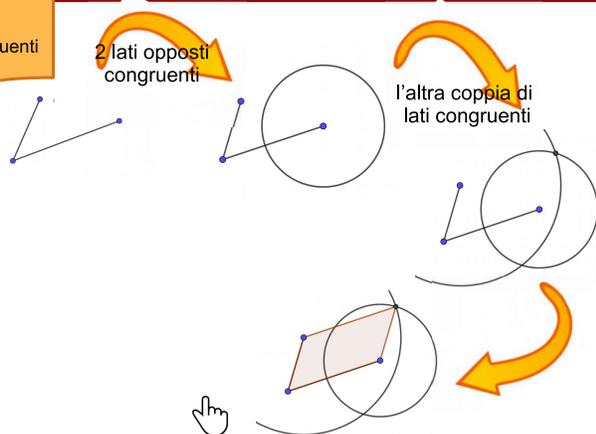
## Possibili "costruzioni" di un parallelogramma stabile in un AGD

Quadrilatero con:  
• 2 coppie di lati paralleli



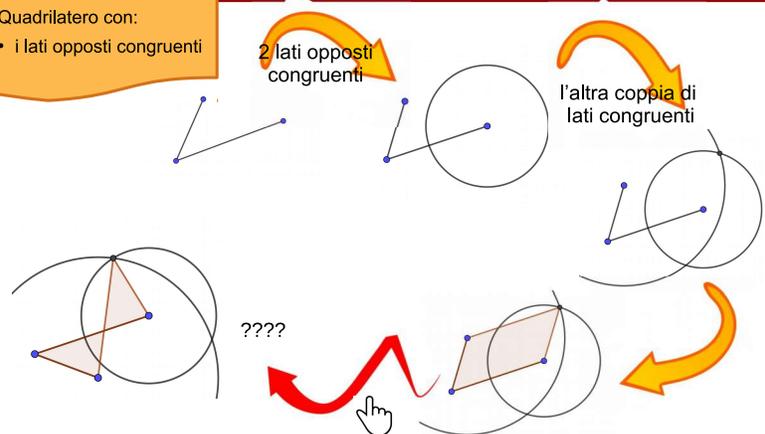
## Possibili "costruzioni" di un parallelogramma stabile in un AGD

Quadrilatero con:  
• i lati opposti congruenti



## Possibili "costruzioni" di un parallelogramma stabile in un AGD

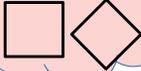
Quadrilatero con:  
• i lati opposti congruenti



## Produrre un disegno con un AGD

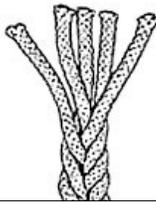
- Disegnare un quadrato con un AGD, *stabile rispetto al trascinamento*.

Processi di natura percettivi



concettualizzazione della figura in termini di sua realizzabilità con lo strumento

Processi legati all'analisi esplicita delle proprietà geometriche



## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- Ambiente** in cui l'attività si svolge e in cui acquisisce senso.
- Strumento** (artefatto) per svolgere l'attività stessa.

## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- Ambiente** in cui l'attività si svolge e in cui acquisisce senso.

### Micromondo matematico

- consente di produrre e manipolare oggetti, rappresentazioni di oggetti di un determinato dominio della matematica, in modi coerenti con il dominio stesso

## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- Ambiente** in cui l'attività si svolge e in cui acquisisce senso.

### Micromondo matematico

- consente di produrre e manipolare oggetti, rappresentazioni di oggetti di un determinato dominio della matematica, in modi coerenti con il dominio stesso
- È interattivo, fornisce retroazioni coerenti con il dominio della matematica

## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- **Ambiente** in cui l'attività si svolge e in cui acquisisce senso.

### Micromondo matematico

- consente di produrre e manipolare oggetti, rappresentazioni di oggetti di un determinato dominio della matematica, in modi coerenti con il dominio stesso
- È interattivo, fornisce retroazioni coerenti con il dominio della matematica
- Non ha intenzioni didattiche, non può inferire gli scopi dell'utente e quindi non può validarne le azioni

(Bottino&Chiappini, di Sessa, Hoyles, ...)

## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- **Ambiente** in cui l'attività si svolge e in cui acquisisce senso.

### Micromondo matematico

- consente di produrre e manipolare oggetti, rappresentazioni di oggetti di un determinato dominio della matematica, in modi coerenti con il dominio della matematica
- Non può inferire gli scopi dell'utente e quindi non può validarne le azioni

(Bottino&Chiappini, di Sessa, Hoyles, ...)

L'utente può esplorare un ambito di conoscenza della matematica

## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- **Strumento** (artefatto) per svolgere l'attività stessa.

- consente all'utente di svolgere certe azioni finalizzate a... , produrre o modificare l'oggetto dell'attività, di agire verso l'esterno

Componente pragmatica

(Norman, Rabardel)

## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- **Strumento** (artefatto) per svolgere l'attività stessa.

- consente all'utente di svolgere certe azioni finalizzate a... , produrre o modificare l'oggetto dell'attività, di agire verso l'esterno
- orienta l'attenzione dell'utente, ne struttura l'azione, sollecita lo sviluppo di forme di conoscenza *potenzialmente coerenti* con l'attività da svolgere e le caratteristiche dello strumento

Componente pragmatica

Componente epistemica

(Norman, Rabardel)

## ...le potenzialità di un AGD?

In questa attività il software è sia

- **Strumento** (artefatto) per svolgere l'attività stessa.

- consente all'utente di svolgere certe azioni finalizzate a... , produrre o modificare l'oggetto dell'attività, di agire verso l'esterno

Componente pragmatica

- orienta l'attenzione dell'utente, ne struttura l'azione, sollecita lo sviluppo di forme di conoscenza *potenzialmente coerenti* con l'attività da svolgere e le caratteristiche dello strumento

Componente epistemica

E quindi con il dominio di conoscenze che lo strumento "incorpora"

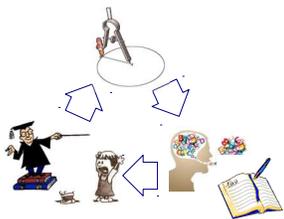
(an, Rabardel)

## ... dalle potenzialità alla loro realizzazione

- Qual è il **processo** attraverso il quale l'individuo assume **consapevolezza** di tali forme di conoscenza? Come favorirlo?
- Qual è la relazione tra la **conoscenza personale** che l'individuo costruisce in situazione e la **conoscenza matematica**?

## ... dalle potenzialità alla loro realizzazione

- Qual è il **processo** attraverso il quale l'individuo assume questa **consapevolezza** di tali forme di conoscenza? Come favorirlo?
- Qual è la relazione tra la **conoscenza personale** che l'individuo costruisce in situazione e la **conoscenza matematica**?



- Svolgimento dell'attività
- Riflessione esplicita sull'attività (elaborazione di resoconti)
- Discussione collettiva orchestrata dall'insegnante

(Bartolini-Bussi & Mariotti)

## Dal I al II ciclo: da disegni a "costruzioni geometriche"?

## Dal I al II ciclo: da disegni a “costruzioni geometriche”?

Obiettivi di apprendimento al termine della <b>scuola secondaria di primo grado</b>	Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo <u>appropriato</u> e con <u>accuratezza</u> opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria).
Abilità ( <b>tecnici e professionali</b> -primo biennio)	Eseguire <b>costruzioni geometriche</b> elementari utilizzando la <u>riga</u> e il <u>compasso</u> e/o <u>strumenti informatici</u> .
Obiettivi specifici di apprendimento ( <b>licei</b> - primo biennio)	La realizzazione di <b>costruzioni geometriche</b> elementari sarà effettuata <u>sia mediante</u> strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante <u>programmi informatici di geometria</u> .

## Cosa è una costruzione geometrica?

- Cosa si intende per “**costruzione geometrica**”?
- In cosa consiste un problema di costruzione e in cosa consiste la **soluzione a un problema di costruzione**?
- Quando una costruzione (la soluzione a un problema di costruzione) è **corretta**?

## Cosa è una costruzione geometrica?

- Cosa si intende per “**costruzione**”?
- Il **disegno** o la **procedura** di una **costruzione** è una **soluzione** a un **problema di costruzione**?
- Quando una **costruzione** (la soluzione a un problema di costruzione) è **corretta**?

Teoria o pratica?

Disegno o procedura?

Strumenti?

## La geometria euclidea come “geometria della riga e del compasso”

### Postulati.

Risultati postulato che:

1. si possa **condurre** una retta da qualsiasi punto a ogni altro punto
2. si possa **prolungare** una retta (terminata) continuamente per diritto
3. si possa **descrivere** un cerchio con qualsiasi centro e qualsiasi raggio
4. tutti gli angoli retti sono uguali tra loro
5. se una retta, che interseca due rette, forma gli angoli interni da una stessa parte minori di due angoli retti (*in termini moderni: se la somma degli angoli coniugati interni è minore di un angolo piatto*), le due rette, prolungate indefinitamente, si incontrino dalla parte in cui sono i due angoli minori di due angoli retti.

Da una riformulazione del Libro 1 degli Elementi di Euclide

**Prop. 1.** **Costruire** un triangolo equilatero di lato fissato.

**Prop. 2.** Dati un punto  $A$  ed un segmento  $BC$ , **costruire** un punto  $L$  tale che il segmento  $AL$  sia uguale al segmento  $BC$ .

**Prop. 3.** Dati due segmenti  $AB$ ,  $CD$  con  $CD$  minore di  $AB$ , **costruire** un punto  $P$  su  $AB$  tale che  $AP$  sia uguale a  $CD$ .

**Prop. 4:** primo criterio di congruenza dei triangoli (LAL).

**Prop. 5:** gli angoli alla base di un triangolo isoscele sono uguali.

**Prop. 6:** l'inversa della precedente.

**Prop. 7:** se due triangoli hanno il lato  $AB$  in comune e i vertici  $C$ ,  $D$  dalla stessa parte di  $AB$ , se  $AC = AD$ ,  $BC = BD$ , allora  $C$  coincide con  $D$ .

**Prop. 8:** il terzo criterio (LLL).

**Prop. 9:** **costruire** la bisettrice di un angolo.

**Prop. 10:** **costruire** il punto medio di un segmento.

**Prop. 11:** dato  $P$  sulla retta  $r$  **costruire** una perpendicolare a  $r$  in  $P$ .

**Prop. 12:** dato  $P$  fuori di  $r$ , **costruire** una perpendicolare a  $r$  per  $P$ .

## La geometria euclidea come “geometria della riga e del compasso”

Dal Libro 1 degli

Postulati.

Risulti p

1. La correttezza di una costruzione geometrica viene **dimostrata**

2. tutti gli angoli retti sono uguali tra loro  
 3. se una retta, che interseca due rette, forma gli angoli interni da una stessa parte minori di due angoli retti (in termini moderni: se la somma degli angoli coniugati interni è minore di un angolo piatto), le due rette, prolungate indefinitamente, si incontrano dalla parte in cui sono i due angoli minori di due angoli retti.

- Prop. 1: Costruire un triangolo equilatero di lato fissato.  
 Prop. 2: Dati un punto  $A$  ed un segmento  $BC$ , costruire un punto  $L$  tale che il segmento  $AL$  sia uguale al segmento  $BC$ .  
 Prop. 3: Dati due segmenti  $AB, CD$  con  $CD$  minore di  $AB$ , costruire un punto  $P$  su  $AB$  tale che  $AP$  sia uguale a  $CD$ .  
 Prop. 4: primo criterio di congruenza dei triangoli (LAL).  
 Prop. 5: gli angoli alla base di un triangolo isoscele sono uguali.  
 Prop. 6: l'inversa della precedente.  
 Prop. 7: se due triangoli hanno il lato  $AB$  in comune e i vertici  $C, D$  dalla stessa parte di  $AB$ , se  $AC = AD, BC = BD$ , allora  $C$  coincide con  $D$ .  
 Prop. 8: il terzo criterio (LLL).  
 Prop. 9: costruire la bisettrice di un angolo.  
 Prop. 10: costruire il punto medio di un segmento.  
 Prop. 11: dato  $P$  sulla retta  $r$  costruire una perpendicolare a  $r$  in  $P$ .  
 Prop. 12: dato  $P$  fuori di  $r$ , costruire una perpendicolare a  $r$  per  $P$ .

## La geometria euclidea come “geometria della riga e del compasso”

Dal Libro 1 degli

Postulati.

Risulti p

1. La correttezza di una costruzione geometrica viene **dimostrata**

2. tutti gli angoli retti sono uguali tra loro

3. L'impossibilità di una costruzione geometrica viene **dimostrata**

- Prop. 1: Costruire un triangolo equilatero di lato fissato.  
 Prop. 2: Dati un punto  $A$  ed un segmento  $BC$ , costruire un punto  $L$  tale che il segmento  $AL$  sia uguale al segmento  $BC$ .  
 Prop. 3: Dati due segmenti  $AB, CD$  con  $CD$  minore di  $AB$ , costruire un punto  $P$  su  $AB$  tale che  $AP$  sia uguale a  $CD$ .  
 Prop. 4: primo criterio di congruenza dei triangoli (LAL).  
 Prop. 5: gli angoli alla base di un triangolo isoscele sono uguali.  
 Prop. 6: l'inversa della precedente.  
 Prop. 7: se due triangoli hanno il lato  $AB$  in comune e i vertici  $C, D$  dalla stessa parte di  $AB$ , se  $AC = AD, BC = BD$ , allora  $C$  coincide con  $D$ .  
 Prop. 8: il terzo criterio (LLL).  
 Prop. 9: costruire la bisettrice di un angolo.  
 Prop. 10: costruire il punto medio di un segmento.  
 Prop. 11: dato  $P$  sulla retta  $r$  costruire una perpendicolare a  $r$  in  $P$ .  
 Prop. 12: dato  $P$  fuori di  $r$ , costruire una perpendicolare a  $r$  per  $P$ .

## La geometria euclidea come “geometria della riga e del compasso”

Dal Libro 1 degli

Postulati.

Risulti p

1. La correttezza di una costruzione geometrica viene **dimostrata**

2. L'impossibilità di una costruzione geometrica viene **dimostrata**

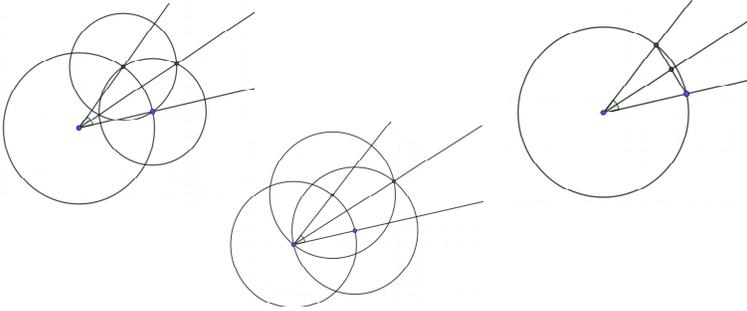
- Presenza di un quadro assiomatico
- Enti ideali definiti...
- Proprietà degli enti e relazioni tra essi stabilite...
- Strumenti ideali
- Centralità della procedura sul prodotto

## Le costruzioni geometriche in un AGD

	Geometria	Disegno	AGD
<b>Problema</b>	Teorico	Pratico	
<b>Strumenti</b>	Teorici/Astratti	Concreti	
<b>Soluzione</b>	Descrizione di una procedura teorica	Disegno	
<b>Correttezza/Validazione</b>	Giustificazione in un dato quadro assiomatico	Controllo percettivo	

## Le costruzioni geometriche in un AGD

- Costruzione della bisettrice di un angolo in un AGD, stabile rispetto al trascinamento



## Le costruzioni geometriche in un AGD

	Geometria	Disegno	AGD
<b>Problema</b>	Teorico	Pratico	Pratico
<b>Strumenti</b>	Teorici/Astratti	Concreti	Concreti per disegnare e <b>per manipolare</b>
<b>Soluzione</b>	Descrizione di una procedura teorica	Disegno	<b>Disegno dinamico</b>
<b>Correttezza/Validazione</b>	Giustificazione in un dato quadro assiomatico	Controllo percettivo	Controllo percettivo <b>Stabilità della costruzione</b>

## Le costruzioni geometriche in un AGD

	Geometria	Disegno	AGD
<b>Problema</b>	Teorico	Pratico	Pratico
<b>Strumenti</b>	Teorici/Astratti	Concreti	Concreti per disegnare e <b>per manipolare</b>
<b>Soluzione</b>	Descrizione di una procedura teorica	Disegno	<b>Disegno dinamico</b>
<b>Correttezza/Validazione</b>	Giustificazione in un dato quadro assiomatico	Controllo percettivo	Controllo percettivo <b>Stabilità della costruzione</b>

## Le costruzioni geometriche in un AGD

La richiesta di produrre disegni stabili rispetto al trascinamento:

- ha **senso** (per chi aderisce alla logica dell'AGD)

## Le costruzioni geometriche in un AGD

La richiesta di produrre disegni stabili rispetto al trascinamento:

- ha **senso** (per chi aderisce alla logica dell'AGD)
- sposta l'**attenzione** dal **prodotto** (disegno) alla **procedura** per realizzarlo

## Le costruzioni geometriche in un AGD

La richiesta di produrre disegni stabili rispetto al trascinamento:

- ha **senso** (per chi aderisce alla logica dell'AGD)
- sposta l'**attenzione** dal **prodotto** (disegno) alla **procedura** per realizzarlo
- sposta l'**attenzione** dalla considerazione della precisione e accuratezza del disegno alla validità delle **proprietà geometriche** che definiscono la figura

## Le costruzioni geometriche in un AGD

La richiesta di produrre disegni stabili rispetto al trascinamento:

- ha **senso** (per chi aderisce alla logica dell'AGD)
- sposta l'**attenzione** dal **prodotto** (disegno) alla **procedura** per realizzarlo
- sposta l'**attenzione** dalla considerazione della precisione e accuratezza del disegno alla validità delle **proprietà geometriche** che definiscono la figura
- rende significativa la richiesta di **descrivere** la procedura (fondamentale per prendere consapevolezza...)

## Le costruzioni geometriche in un AGD

La richiesta di produrre disegni stabili rispetto al trascinamento:

- ha **senso** (per chi aderisce alla logica dell'AGD)
- sposta l'**attenzione** dal **prodotto** (disegno) alla **procedura** per realizzarlo
- sposta l'**attenzione** dalla considerazione della precisione e accuratezza del disegno alla validità delle **proprietà geometriche** che definiscono la figura
- rende significativa la richiesta di **descrivere** la procedura (fondamentale per prendere consapevolezza...)
- può **offrire il contesto** in cui introdurre la richiesta di **spiegare perché** una procedura "funziona" o "non funziona"

## Strumenti concreti – strumenti ideali

### Geometria della riga e del compasso

- Riga
- Compasso

## Strumenti concreti – strumenti ideali

### Geometria della riga e del compasso

- Riga
  - Retta (ente primitivo)
  - Postulati che “riguardano la retta”
- Compasso
  - Definizione di circonferenza
  - Postulati che “riguardano la circonferenza”
- Postulati che “riguardano le relazioni tra rette e circonferenze”

## Strumenti concreti – strumenti ideali

### Geometria di AGD

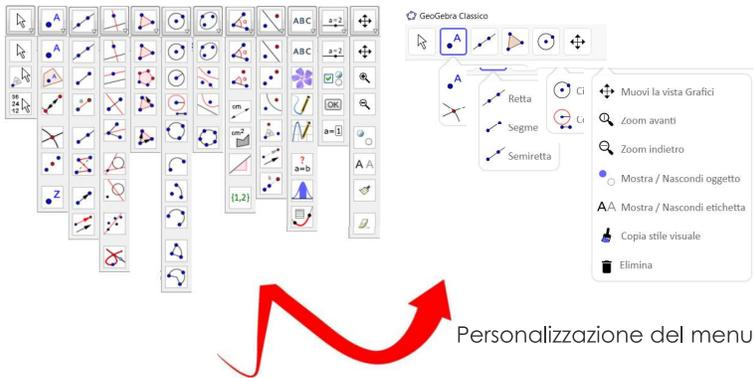
- |                       |                              |                        |
|-----------------------|------------------------------|------------------------|
| • Retta               | • Poligono regolare          | • Simmetria assiale    |
| • Circonferenza       | • Ellisse                    | • Simmetria centrale   |
| • Compasso            | • Iperbole                   | • Traslazione          |
| • Bisettrice          | • Parabola                   | • Rotazione            |
| • Perpendicolare      | • Tangenti a coniche         | • Omotetia             |
| • Parallela           | • Segmento di lunghezza data | • Inversione circolare |
| • Asse di un segmento | • Angolo di ampiezza data    |                        |
| • Punto medio         |                              |                        |

## Strumenti concreti – strumenti ideali

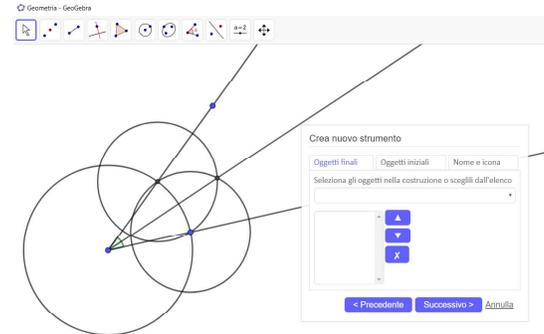
### Geometria di AGD

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| • Retta               | • Simmetria assiale          |
| • Circonferenza       | • Simmetria centrale         |
| • Compasso            | • Traslazione                |
| • Bisettrice          | • Rotazione                  |
| • Perpendicolare      | • Omotetia                   |
| • Parallela           | • Inversione circolare       |
| • Asse di un segmento | • Segmento di lunghezza data |
| • Punto medio         | • Angolo di ampiezza data    |
- Lista “sovrabbondante”
  - Rischio di far perdere senso all’idea di una “geometria delle costruzioni” in cui, utilizzando pochi strumenti, si costruiscono gli enti e gli strumenti che servono

## Personalizzazione del menu

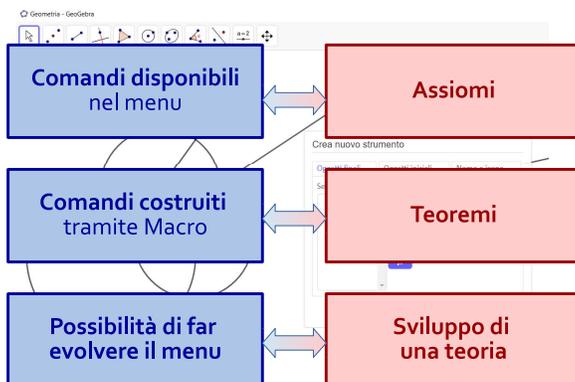


## Creazione di un nuovo comando



(Mariotti, Venturi, ...)

## AGD e il senso di teoria



## L'insegnamento della geometria tra I e II ciclo: il ruolo delle tecnologie - SINTESI

Obiettivi di apprendimento al termine della <b>scuola secondaria di primo grado</b>	<b>Riprodurre figure</b> e disegni geometrici, utilizzando in modo <i>appropriato</i> e con <i>accuratezza</i> opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, <u>software di geometria</u> ).
Abilità ( <b>tecnici e professionali</b> -primo biennio)	Eseguire <b>costruzioni geometriche</b> elementari utilizzando la riga e il compasso e/o <u>strumenti informatici</u> .
Obiettivi specifici di apprendimento ( <b>licei</b> - primo biennio)	La realizzazione di <b>costruzioni geometriche</b> elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante <u>programmi informatici di geometria</u> .

## L'insegnamento della geometria tra I e II ciclo: il ruolo delle tecnologie - SINTESI

- Offre un **contesto di senso** per attività di produzione di disegni e costruzioni geometriche
- Può promuovere **processi di analisi delle proprietà geometriche** degli oggetti matematici in riferimento all'uso dell'AGD stesso
- Può promuovere una **riflessione sulle relazioni** (di tipo condizionale) **tra enunciati**
- Può promuovere un'**introduzione all'idea di dimostrazione** come discorso volto a spiegare perché
- Può promuovere un'**introduzione all'idea di teoria**

programmi informatici di geometria.

## L'insegnamento della geometria tra I e II ciclo: il ruolo delle tecnologie - SINTESI

- Offre un **contesto di senso** per attività di produzione di disegni e costruzioni geometriche
- Può promuovere **processi di analisi delle proprietà geometriche** degli oggetti matematici in riferimento all'uso dell'AGD stesso
- Può promuovere una **riflessione sulle relazioni** (di tipo condizionale) **tra enunciati**
- Può promuovere un'**introduzione all'idea di dimostrazione** come discorso volto a spiegare perché
- Può promuovere un'**introduzione all'idea di teoria**



- Questi processi non sono spontanei
- Richiedono l'intenzionale mediazione dell'insegnante

(Hasan, Kozulin, Mariotti,...)

programmi informatici di geometria.

Grazie