



GeoGebra e DSA:  
analisi di un caso di studio  
nella scuola primaria

Elisabetta Robotti

*Università della Valle d'Aosta-Université de la Vallée d'Aoste*

Elisa Bionaz

*Scuola primaria Jean Baptiste Cerlogne, Aosta*



# Difficoltà del soggetto

## Diagnosi strutturale

Disturbo di sviluppo con iperattività e inattenzione (ICD 10: Cod F 89) e disturbo specifico dell'apprendimento, della compitazione (disortografia, disgrafia, ICD 10: cod. F 81.1), disturbo specifico delle abilità aritmetiche (discalculia, ICD 10: F 81.2)

V classe di scuola primaria

- *Inattenzione*: o facile distraibilità si manifesta soprattutto incapacità a portare a termine le azioni intraprese;
- *Iperattività*: hanno difficoltà a rispettare le regole, i tempi e gli spazi dei coetanei, a scuola trovano spesso difficile anche rimanere seduti;
- *L'impulsività* si presenta come difficoltà ad organizzare azioni complesse, con tendenza al cambiamento rapido da un'attività ad un'altra e difficoltà ad aspettare il proprio turno in situazioni di gioco e/o di gruppo
- Difficoltà a riprodurre segni, riguarda esclusivamente il grafismo.
- Difficoltà nel calcolo mentale e difficoltà procedurali nel calcolo scritto....

# Obiettivi didattici

- Acquisire competenze e conoscenze : geometria piana, problem solving;
- Costruire figure geometriche piane;
- Supporto al linguaggio: acquisire linguaggio appropriato della geometria

# Analisi del caso di studio



Psicologia  
cognitiva



Didattica della  
geometria



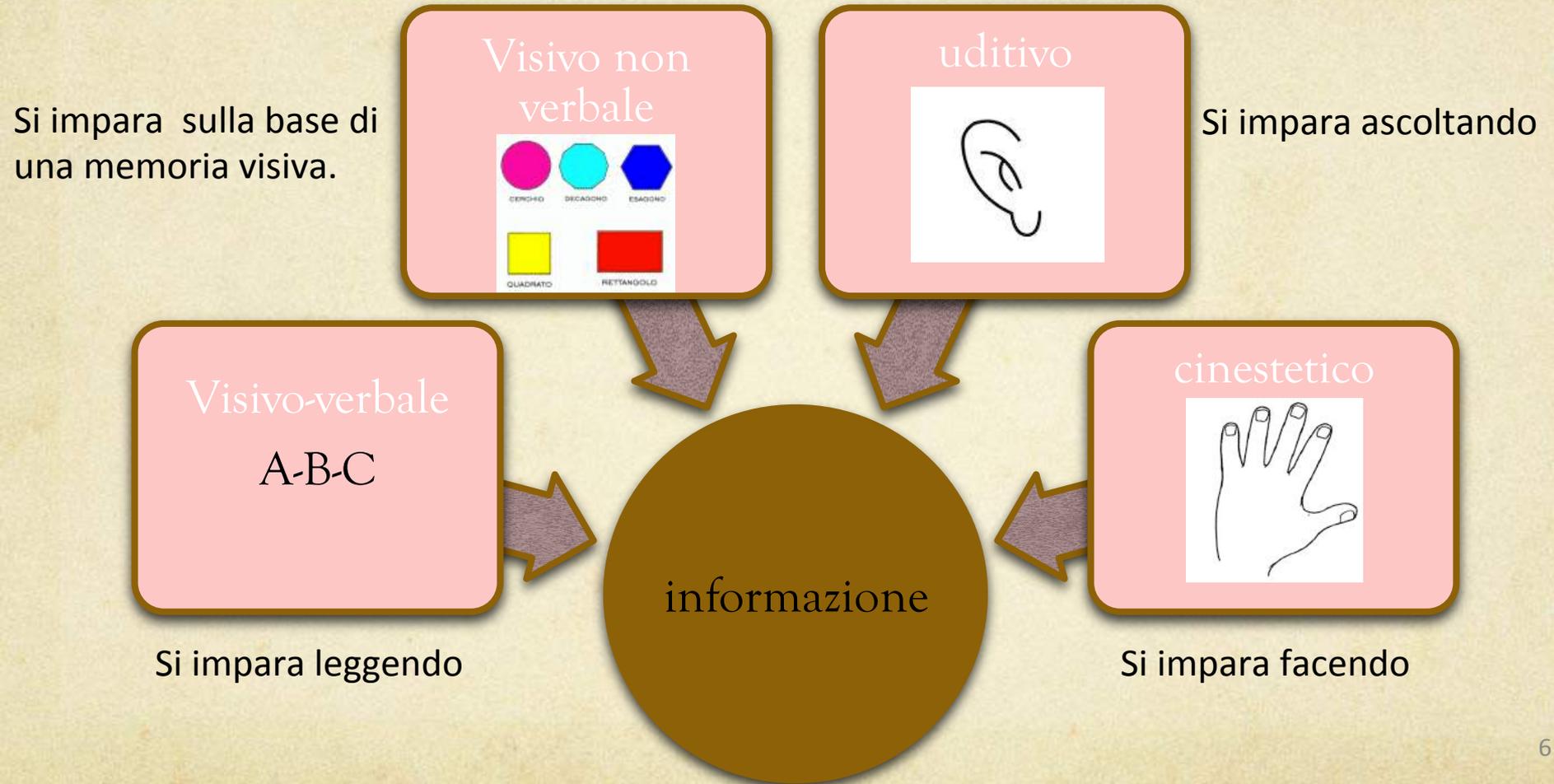


# Psicologia cognitiva

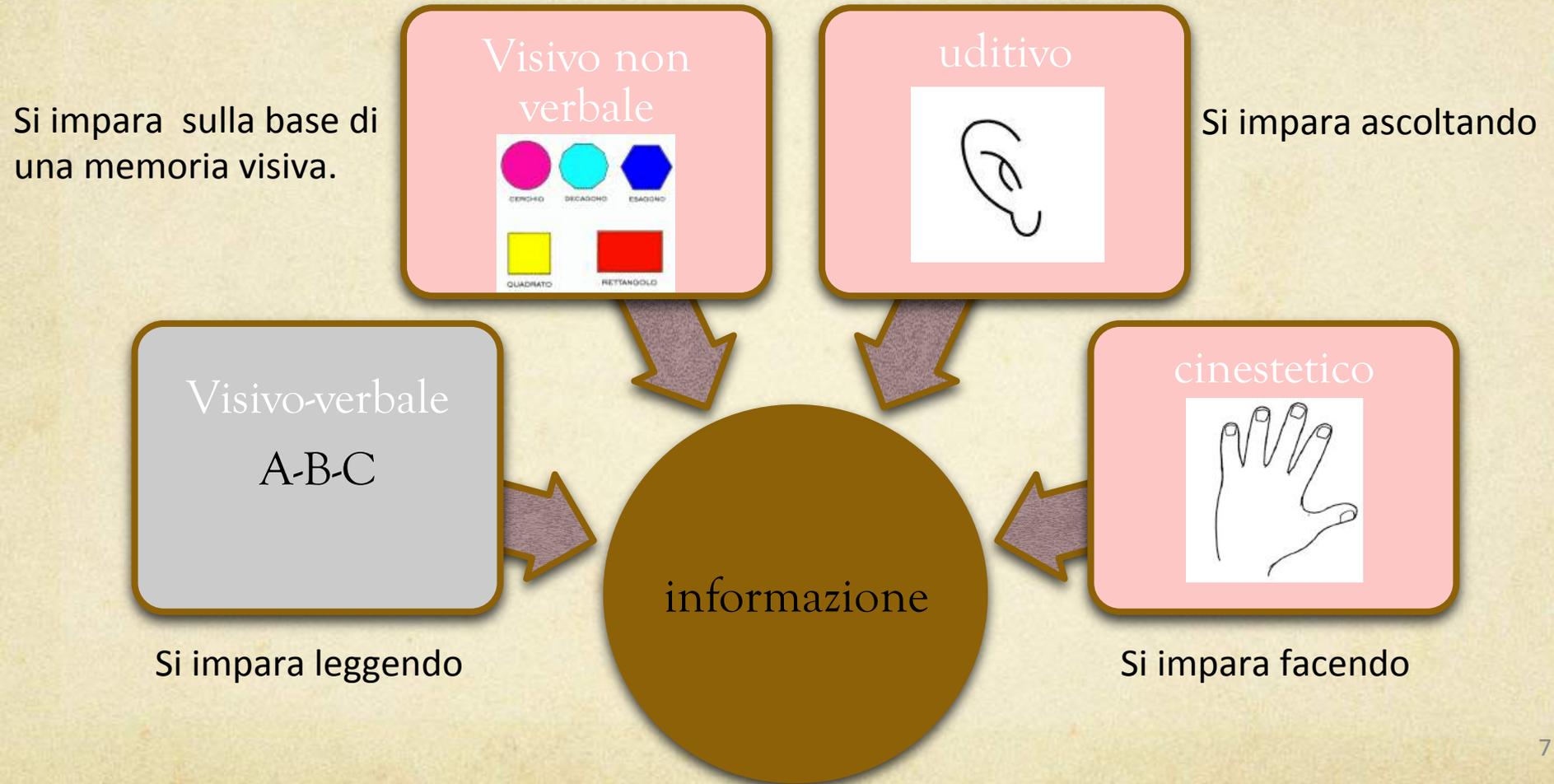
La competenza geometrica sembra essere il risultato di differenti abilità legate :

- al linguaggio, all'astrazione, al ragionamento, alle abilità visuo-spaziali (Grossi e Trojano, 2002)
- alla memoria di lavoro visuo-spaziale (Cornoldi, Vecchi, 2003).

# Canali di accesso alle informazioni e stili d'apprendimento



# Canali di accesso alle informazioni e stili d'apprendimento





# Didattica della Geometria

**Visualizzazione** ha ruolo importante nella comprensione della geometria

Duval (1998) si riferisce alla *visualizzazione* come uno dei tre processi cognitivi che adempiono a specifiche funzioni epistemologiche in geometria: visualizzazione, la costruzione e il ragionamento.

*Visualizzazione*: scomposizione dimensionale delle forme in unità figurali (introducendo tracce supplementari o no)

Presmeg (1997) considera la visualizzazione coinvolto nella costruzione e trasformazione

"un co  
inform  
media





La *percezione visiva* si riferisce allora all'abilità di Percepire e processare informazioni visive attraverso I sensi e attraverso processi mentali

*Abilità* : percezione di figure base, la percezione di relazioni spaziali, la discriminazione visiva, memoria visiva

In accordo con l'effetto di **dominanza visiva** (Sinnett, Spence & Soto-Faraco, 2007)



In geometria, l'attenzione iniziale si focalizza sugli *oggetti*, piuttosto che sui processi: l'interesse è focalizzato sulle loro proprietà figurali, vale a dire, le loro proprietà come figure percepite attraverso i sensi e interpretate mentalmente mediante rappresentazioni spaziali (sensoriali). (Fischbein, 1993).

Ma, ogni rappresentazione (oggetto) rende esplicite solo alcune informazioni a scapito di altre che il soggetto deve, a volte a fatica, recuperare dalla memoria (Marr, 1982)

“L'immagine mentale guida lo sviluppo analitico della soluzione, pertanto le rappresentazioni visive sono un dispositivo di anticipazione essenziale.

(Fischbein 1987)

# Oggetto – Oggetto geometrico



## Figura geometrica

Una figura geometrica è “la relazione fra un oggetto geometrico e le sue possibili rappresentazioni”

(Laborde & Capponi, 1994, Parzysz, 1998)

Da un lato l’oggetto geometrico, sul quale si attiva il ragionamento, e dall’altra rappresentazioni di quest’oggetto (plenaria di Gilles Aldon)

Obiettivo della didattica e rendere esplicito questo duplice statuto.

Come? Come, in presenza di DSA?

# Difficoltà in geometria

Difficoltà legate all'esplicitazione di questo duplice ruolo.

“Necessariamente c'è una perdita di informazioni quando ci si sposta da un oggetto geometrico al suo disegno, ma gli alunni spesso hanno l'illusione che possono, grazie ad un disegno sufficientemente sofisticato e vicino all'oggetto, fare una rappresentazione di esso dove non vi è alcuna ambiguità.

Analogamente, nel processo di 'lettura' di un disegno, tendono a considerare le proprietà del disegno come proprietà dell'oggetto stesso”. Parzyzs (1988)

# Difficoltà legate al disturbo

- Difficoltà a disegnare →
  - Diff ad avviare processo di percezione visiva -> Difficoltà ad avviare un processo di Visualizzazione -> Difficoltà a creare immagini mentali con le quali avviare il processo di ragionamento e problem solving
- Difficoltà legate alla memoria a breve e a lungo termine →
  - Diff a recuperare dalla memoria informazioni non esplicite sul disegno  
-> c'è bisogno di uno strumento capace di supportare lo studente nel processo di identificazione della Figura geometrica.
- Difficoltà nel mantenere l'attenzione sul lavoro da svolgere → il software permette di mantenere “ritmi veloci”: l'azione è mediata dal software e I feedback sono immediati

# Oggetto

Risoluzione di problemi di geometria piana

# Metodologia

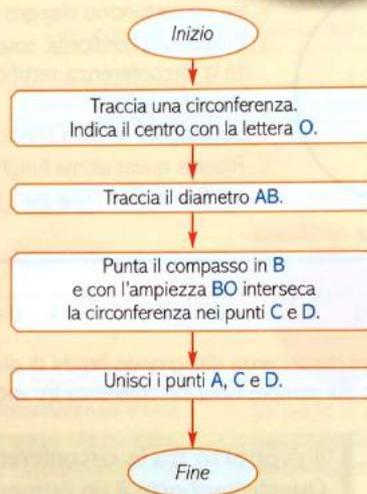
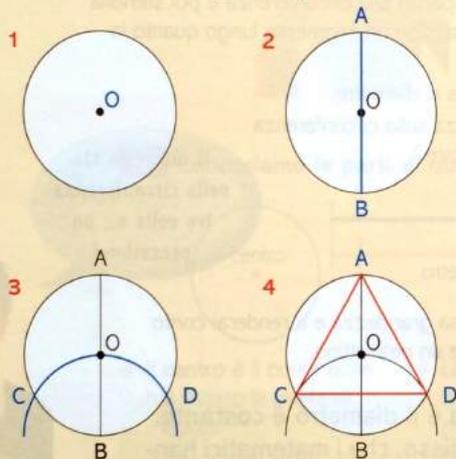
Lavoro con GeoGebra : costruzione di figure geometriche seguendo indicazioni del libro  (I compagni, ma su carta e con riga e compasso). Costruzione di database di figure (file denominati: *nome figura geometrica.ggb*)

Lavoro sul quaderno: il Lavoro su GeoGebra è riportato al termine del processo risolutivo sul quaderno

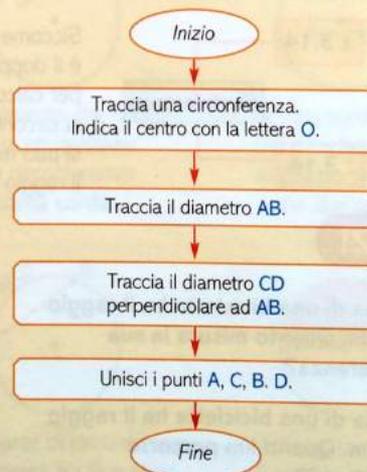
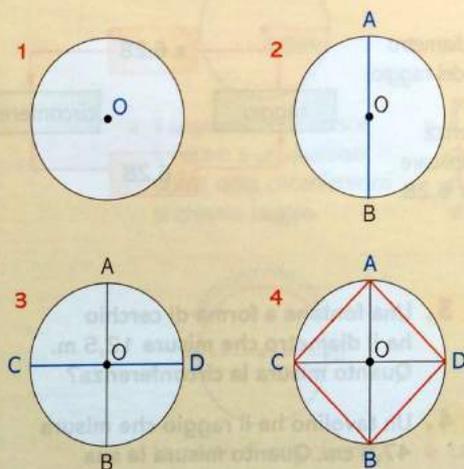
➔ I poligoni regolari sono quelle figure che hanno tutti i lati e tutti gli angoli uguali. Prova a costruire anche tu i poligoni che ti proponiamo usando il compasso e il righello.

I POLIGONI REGOLARI SONO PERFETTAMENTE CONTENUTI IN UNA CIRCONFERENZA. POSSIAMO DISEGNARLI CON L'AUTO DEL COMPASSO.

### ➔ Costruiamo un triangolo equilatero.



### ➔ Costruiamo un quadrato.



Venerdì 18 marzo 2014

UN CORTILE HA FORMA TRIANGOLARE, CON TUTTI I LATI UGUALI. IL LATO MISURA 6 m E LA SUA ALTEZZA È DI 4,3 m. CALCOLA IL PERIMETRO E L'AREA.

SI VUOL SAPERE

• PERIMETRO

• AREA

DATI NECESSARI

• 6 m = LATO  $AB = BC = CA$

• 4,3 = ALTEZZA  $h = CD$

CALCOLI

$6 \times 3 = 18$  m PERIMETRO

6 x

3 =

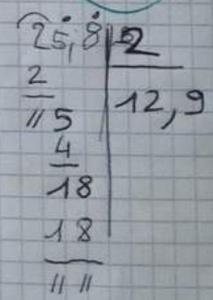
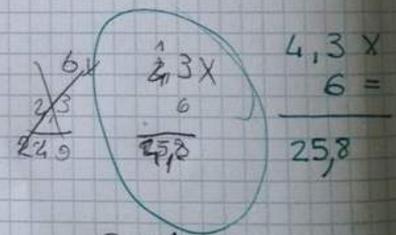
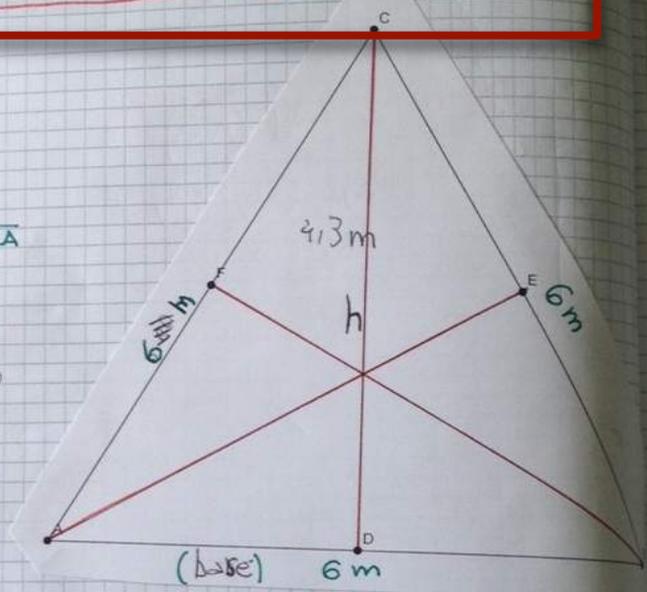
18 m

AREA

$$A = (b \times h) : 2$$

$$A = (6 \text{ m} \times 4,3 \text{ m}) : 2 =$$

$$25,8 \text{ m}^2 : 2 = 12,9 \text{ m}^2$$



RISPOSTA:

Il perimetro è di 18 m

l'area è di 12,9 m<sup>2</sup>



Mercoledì 19 marzo 2014

UN CORTILE HA FORMA TRIANGOLARE, CON TUTTI I LATI UGUALI. IL LATO MISURA 6 m E LA SUA ALTEZZA È DI 4,3 m. CALCOLA IL PERIMETRO E L'AREA.

SI VUOL SAPERE  
- PERIMETRO  
- AREA  
DATI NECESSARI

6 m = LATO  
4,3 = ALTEZZA = h = CD

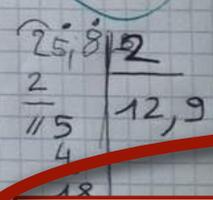
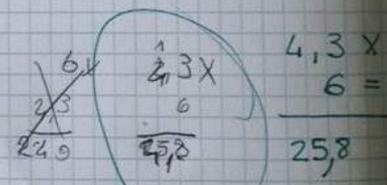
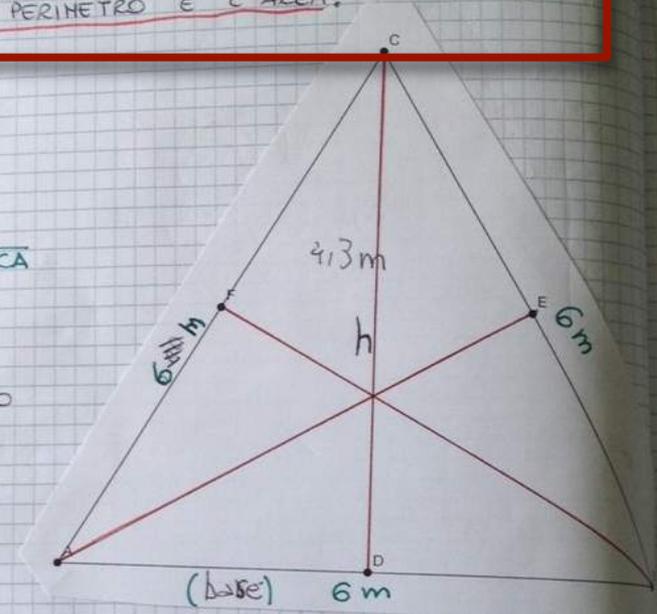
CALCOLI  
6 x 3 = 18 m PERIMETRO

6 x 4,3 = 25,8

AREA  
A = (b x h) : 2

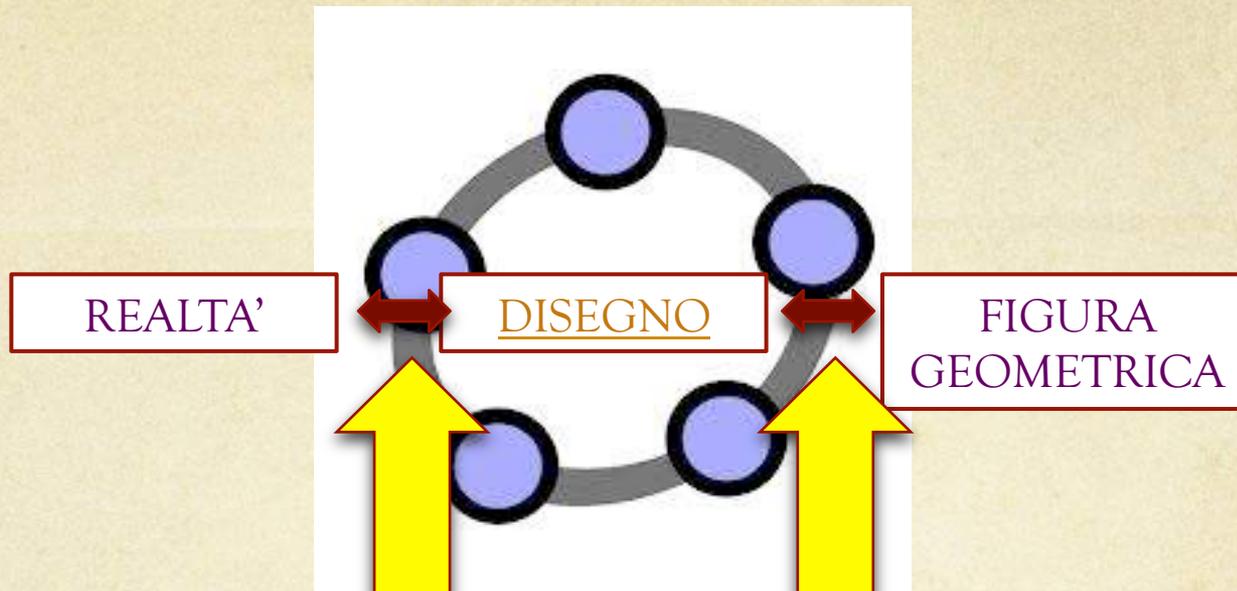
A = (6 m x 4,3 m) : 2 =  
25,8 m<sup>2</sup> : 2 = 12,9 m<sup>2</sup>

RISPOSTA:  
Il perimetro è di 18 m  
l'area è di 12,9 m<sup>2</sup>



Non posso disegnarlo sul quaderno, non ci sta!

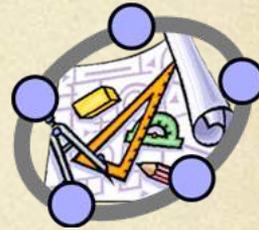
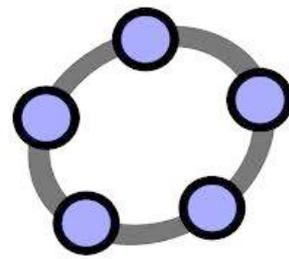




Trascinare il vertice e generalizzare l'ingr...mento permette:

- di costruire un'immagine mentale di "cortile triangolare" che possa costituire un modello del...le con dimensioni in proporzione  
 "Oltre lo schermo non vedo più, ma questo va bene..."
- di costruire un'immagine mentale capace di generalizzare il disegno a figura geometrica *triangolo equilatero* rendendo esplicite le invarianti e, quindi, le proprietà geometriche che definiscono il *triangolo equilatero* stesso.  
 "Ce ne sono tanti..."

- Velocità di lavoro: il software fornisce feedback più velocemente del lavoro con carta e penna e questo consente di compensare l'inattenzione, l'iperattività e l'impulsività
- Appropriazione del linguaggio geometrico: evoluzione dei termini “questo è dritto”-> “sono rette perpendicolari” tramite icone su interfaccia
- Misura dispensativa: Matteo è impossibilitato a eseguire i disegni richiesti a causa della disgrafia, GeoGebra gli consente di usare gli stessi strumenti dei compagni in formato virtuale
  - Matteo costruisce un data base di figure geometriche (file denominati con *nome della figura geometrica.ggb*). La figura richiesta è scelta tra i file aperti, in base alle proprietà lette sulla figura.
- Strumento compensativo rispetto al deficit di memoria:
  - Le icone consentono a Matteo di avere sott'occhio tutti i comandi di costruzione -> ciò è funzionale al processo risolutivo (ha un quadro d'insieme degli strumenti geometrici a sua disposizione)



Mercoledì 19 marzo 2014

UN CORTILE HA FORMA TRIANGOLARE, CON TUTTI I LATI UGUALI. IL LATO MISURA 6 m E LA SUA ALTEZZA È DI 4,3 m. CALCOLA IL PERIMETRO E L'AREA.

SI VUOL SAPERE

• PERIMETRO

• AREA

DATI NECESSARI

$$6 \text{ m} = \text{LATO} \Rightarrow AB = BC = CA$$

$$4,3 \text{ m} = \text{ALTEZZA} = h = CD$$

CALCOLI

$$6 \times 3 = 18 \text{ m PERIMETRO}$$

6 x

8 =

8 m

$$A = (b \times h) : 2$$

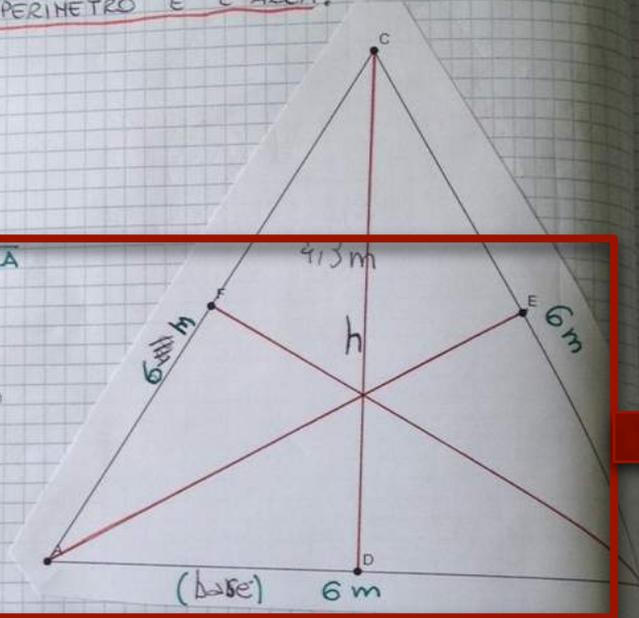
$$A = (6 \text{ m} \times 4,3 \text{ m}) : 2 =$$

$$25,8 \text{ m}^2 : 2 = 12,9 \text{ m}^2$$

RISPOSTA:

Il perimetro è di 18 m

L'area è di 12,9 m<sup>2</sup>



$$\begin{array}{r} 6 \times 4,3 \\ \hline 23 \\ 24,9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25,8 : 2 \\ \hline 2 \\ \hline 115 \\ \hline 4 \\ \hline 18 \\ \hline 18 \\ \hline 11 \end{array}$$

Decodifica del testo,  
Individuare dati e domanda:

- Colori per identificare dati e domanda
- Colori per richiamare velocemente I dati e la domanda (memoria visiva)

- Codifica dei dati sul disegno -> sul software si può scrivere il dato accanto all'oggetto di riferimento, per esempio accanto al lato, questo consente di non operare transcodifiche e di cocentrarsi sull'avvio del processo risolutivo -> è funzionale al processo risolutivo
- Disegno che può essere stampato e incollato, così da produrre la stessa risoluzione scritta dei compagni
- Disegno come modello del cortile

Mercoledì 19 marzo 2014

UN CORTILE HA FORMA TRIANGOLARE, CON TUTTI I LATI UGUALI. IL LATO MISURA 6 m E LA SUA ALTEZZA È DI 4,3 m. CALCOLA IL PERIMETRO E L'AREA.

SI VUOL SAPERE

• PERIMETRO

• AREA

DATI NECESSARI

$6 \text{ m} = \text{LATO} \Rightarrow \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

$4,3 \text{ m} = \text{ALTEZZA} = h = \overline{CD}$

CALCOLI

$6 \times 3 = 18 \text{ m}$  PERIMETRO

6 x

3 =

18 m

AREA

$A = (b \times h) : 2$

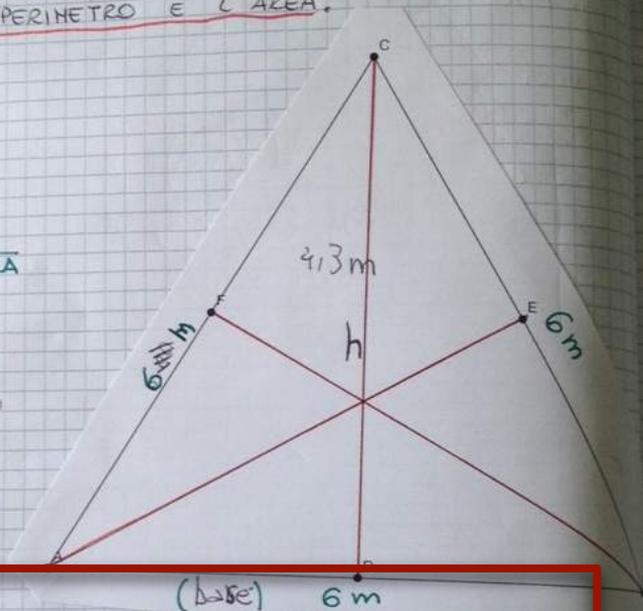
$A = (6 \text{ m} \times 4,3 \text{ m}) : 2 =$

$25,8 \text{ m}^2 : 2 = 12,9 \text{ m}^2$

RISPOSTA:

Il perimetro è di 18 m

L'area è di 12,9 m<sup>2</sup>



Handwritten calculations for the area of the triangle, including a multiplication table for 6 x 4.3 and a division table for 25.8 / 2.

6	4,3	
23		
249		

25,8	2	
2		
115		12,9
4		
18		
18		
11		

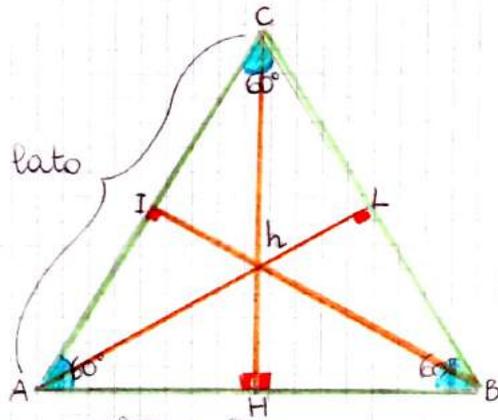
- La presentazione dei dati così come del processo risolutivo costituisce un problema per Matteo che ha difficoltà a sistematizzare la presentazione del processo il format richiesto dall'insegnante

Matteo ha definito il processo risolutivo

Il calcolo è un compito cognitivo costoso la cui soluzione assorbe totalmente le risorse attentive e cognitive così rischia di perdere di vista il il processo risolutivo.

Focus deve rimanere sul processo risolutivo -> "prestamano" insegnante di sostegno.

# IL TRIANGOLO EQUILATERO



$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$$

$$\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 60^\circ$$

$h$  = altezza

- ~~Il triangolo equilatero è un poligono regolare~~
- Il triangolo equilatero è un **POLIGONO REGOLARE** (si dice poligono regolare un poligono con tutti gli angoli e tutti i lati uguali);
- Il triangolo equilatero ha 3 lati uguali ( $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CA}$ )
- ha tre angoli uguali che misurano  $60^\circ$ ;
- la somma degli angoli interni di un triangolo equilatero è di  $180^\circ$  (cioè un angolo piatto);
- ha 3 altezze ( $\overline{CH}$ ,  $\overline{AL}$ ,  $\overline{BI}$ ) che partono da un vertice e cadono perpendicolari sul lato opposto;
- le altezze sono uguali tra loro;
- ha 3 assi di simmetria; ( $\overline{AL}$ ,  $\overline{CH}$ ,  $\overline{BI}$ )
- ha 3 bisettrici (si dice bisettrice il segmento che divide a metà l'angolo);

**PERIMETRO:**  $p = \text{lato} + \text{lato} + \text{lato}$

$$p = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CA}$$

oppure

$$p = \text{lato} \times 3$$

**AREA:**

~~$A = (\text{base} \times \text{altezza}) : 2$~~ 

$$A = (\text{base} \times \text{altezza}) : 2$$

$$A = (b \times h) : 2$$

$$A = (\overline{AB} \times \overline{CH}) : 2$$

La carta d'Identità dei poligoni, costruita dopo l'esperienza esplorativa su GeoGebra.

Insegnante fa opera di "prestamano"

Gli **strumenti compensativi** :  
strumenti didattici e tecnologici che  
sostituiscono o facilitano  
la prestazione richiesta nell'abilità  
deficitaria

Le **misure dispensative**: sono  
interventi che consentono  
all'alunno di non  
svolgere alcune prestazioni che,  
risultano particolarmente  
difficoltose e che  
**non** migliorano l'apprendimento.

○ R. Come strumento compensativo e misura dispensativa

Deficit di memoria di lavoro e memoria a  
lungo termine  
Difficoltà di attenzione

Deficit nelle abilità prassiche:  
disegnare

○ Rispetto alla disciplina:

Strumento che supporta l'indagine della geometria come teoria  
(Figure geometriche)

Strumento che supporta la soluzione di problemi di geometria  
piana

Difficoltà nel discriminare realtà  
da modello

REALTA'



DISEGNO



FIGURA  
GEOMETRICA

# Risultati

- Migliora la motivazione e l'autostima
- Migliora il livello attentivo
- Migliora il grado di autonomia
- Sistematizza la soluzione dal punto di vista comunicativo
- Migliora il tempo di produzione : Matteo riesce a terminare il compito nello stesso tempo dei compagni
- Migliora la memorizzazione dei termini
- Supporta l'acquisizione dei significati dei termini geometrici

- Favorisce la visualizzazione → Creare immagini mentali
- Supporta le abilità di percezione visiva :
  - Discriminazione spaziale
  - Memoria visiva
  - Esplicitazione di invarianti tramite il drag
  - ...
- Consente di discriminare *disegno* da *figura geometrica* (realtà->disegno)
- Permette di focalizzare l'attenzione sullo sviluppo analitico della soluzione

