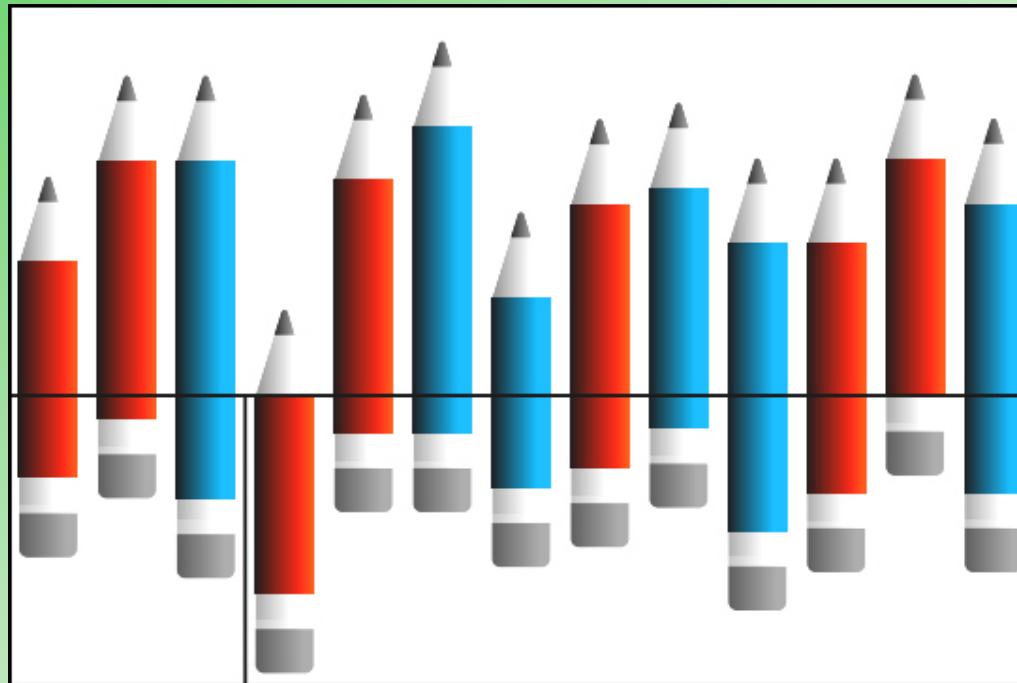


# Psicologia dell'apprendimento della matematica

## Valutazione degli apprendimenti in geometria e potenziamento delle abilità implicate

### **"APPRENDERE LA GEOMETRIA"**



Padova, 8 maggio 2012

# IL PERCORSO

DURATA PROGETTO: Anno Scolastico 2009/2010-2010/2011;

PRESSO: Istituto Comprensivo "Gramsci" Campalto-Venezia, Scuola Secondaria di Grado, Classe I-II;

OBIETTIVI: **consolidamento e potenziamento area del calcolo, potenziamento delle competenze geometriche e abilità in esse implicate;**

FREQUENZA: I anno, I quadrimestre, un'ora alla settimana (intelligenza numerica);

II quadrimestre due ore ogni quindici giorni (logica);

II anno, I quadrimestre, un'ora alla settimana (comprensione del testo);

II quadrimestre, due ore alla settimana (potenziato attività di pianificazione, classificazione, categorizzazione, rappresentazione e automonitoraggio);

PARTECIPANTI: intero gruppo classe 24 alunni;

DURATA PROGETTO: Gennaio-aprile 2012;

PRESSO: Istituto Comprensivo "Colombo", Chirignago-Mestre, Scuola Secondaria di Grado, Classi III;

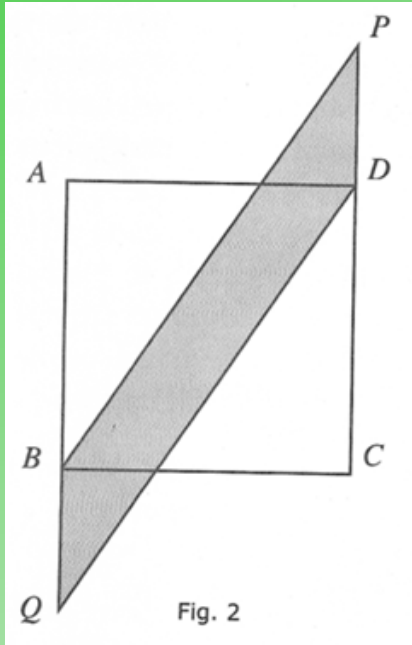
OBIETTIVI: **potenziamento dell'area del calcolo, potenziamento delle competenze geometriche e abilità in esse implicate;**

FREQUENZA: un'ora e mezza una volta alla settimana;

PARTECIPANTI: 15 alunni, classi terze.

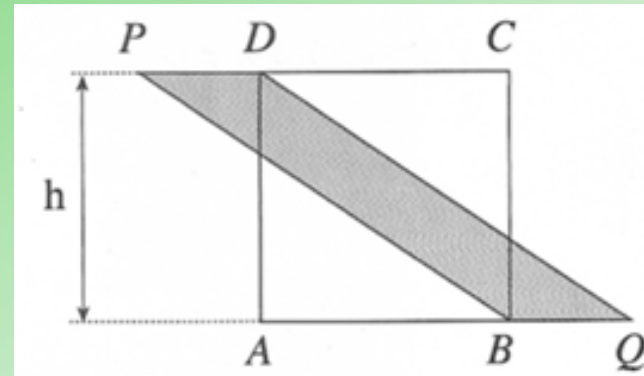
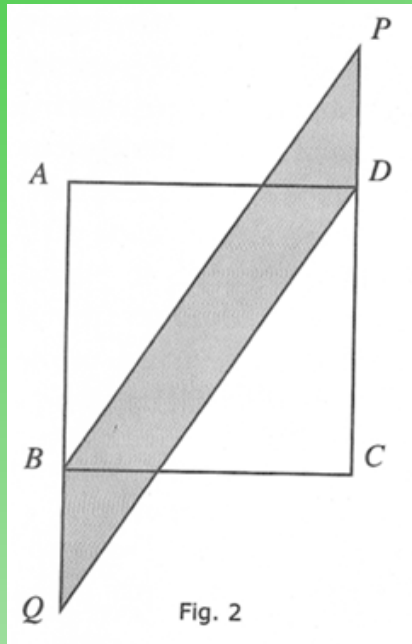
# GEOMETRIA SENZA FORMULE O QUASI

**Trovare l'area del parallelogramma PBQD, sapendo che PD misura 1 cm e che l'area del quadrato ABCD è di 9 cm.**



Generalmente si intende a trasmettere l'insegnamento come un insieme di Teoremi, formule, regole e simboli (che gli studenti devono il più delle volte imparare a memoria) senza capirne la struttura profonda e rigidamente legati a schemi risolutivi "fissi".

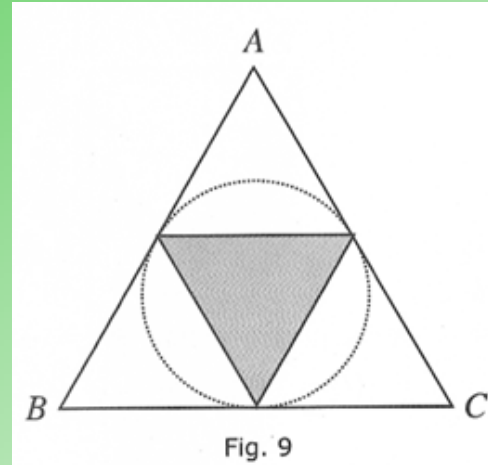
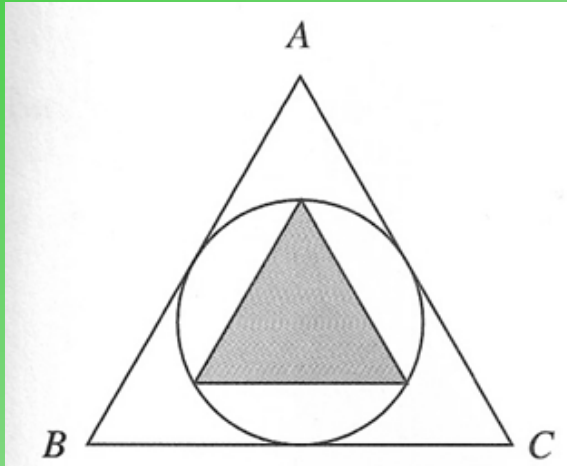
## SOLUZIONE



- PD e BQ sono uguali e misurano 1 cm;
- BQ è la possiamo considerare come la base del parallelogramma PBQD;
- Il lato AD del quadrato corrisponde all'altezza h del parallelogramma PBQD;
- Infine il lato AD lo si ricava  $\sqrt{9} = 3$  cm;
- L'area del parallelogramma risulta  $AD \times BQ = 3 \times 1 = 3 \text{ cm}^2$ .

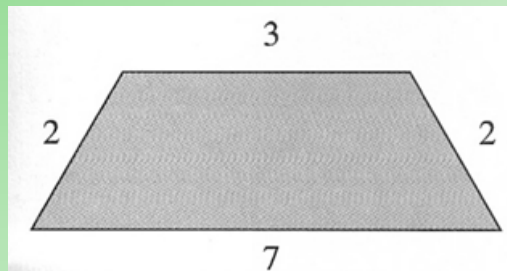
## ALTRI ESEMPI

La base del triangolo equilatero ABC misura 3 cm. Qual è la lunghezza dei lati del triangolo equilatero inscritto nel cerchio?



Il lato del triangolo equilatero inscritto nel cerchio vale la metà di quello del triangolo ABC.

**Trovare l'area del trapezio isoscele di cui sono dati i 4 lati.**

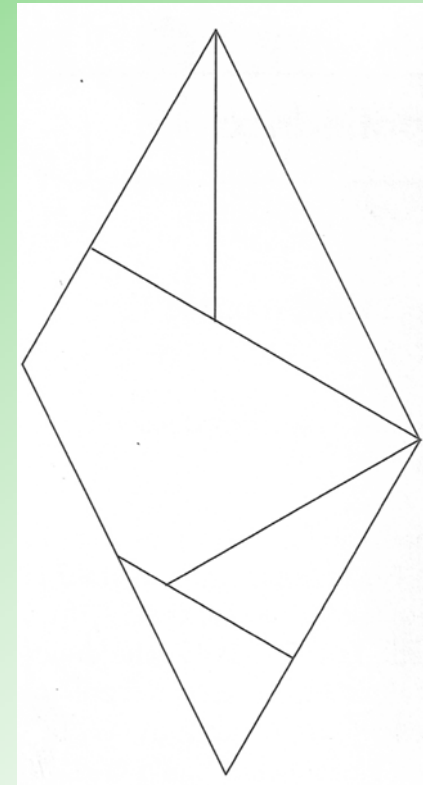
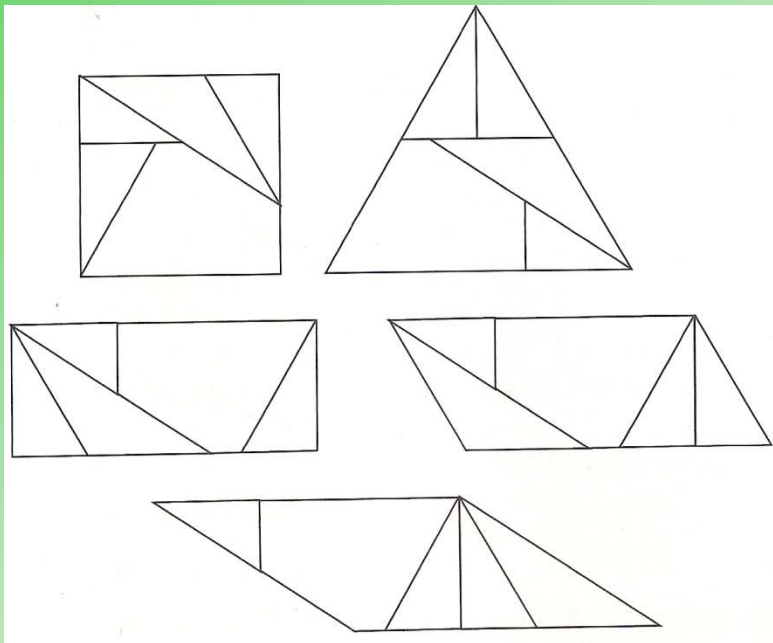


Area = 0. Non è un trapezio. La somma dei lati minori deve essere sempre maggiore del lato più grande.

# SCOMPONIAMO LE FIGURE

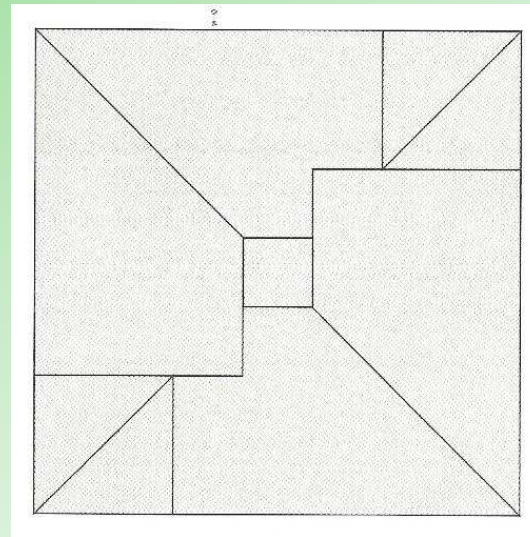
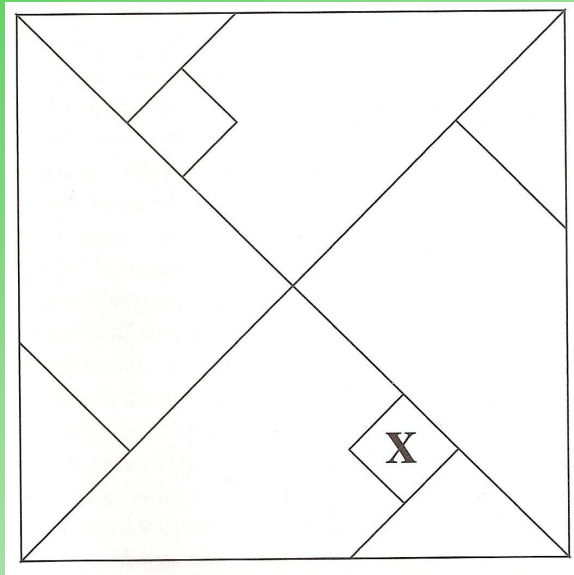
## Il Diamante Poliedrico

- Argomento chiave: ritagli geometrici ("put together puzzle");
- Conoscenze richieste: conoscenze matematiche di base;
- Livello difficoltà: medio;
- Concetti chiave: **attenzione, tassellazioni, equiscomposizioni, trasformazioni geometriche.**



## UNA QUADRATURA LACUNARE

- Argomento chiave: dissezioni geometriche ("put together puzzle");
- Conoscenze richieste: conoscenze matematiche di base;
- Livello di difficoltà: difficile;
- Concetti chiave: **dissezioni geometriche, poligoni equivalenti, equidecomposizioni.**



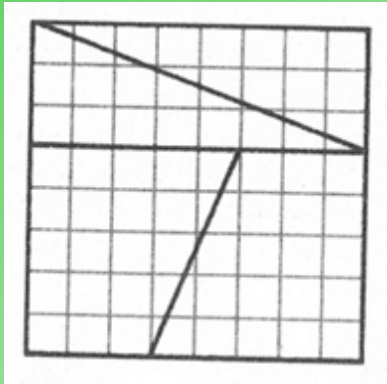
## INGANNI GEOMETRICI

Argomento chiave: sparizione lineare;

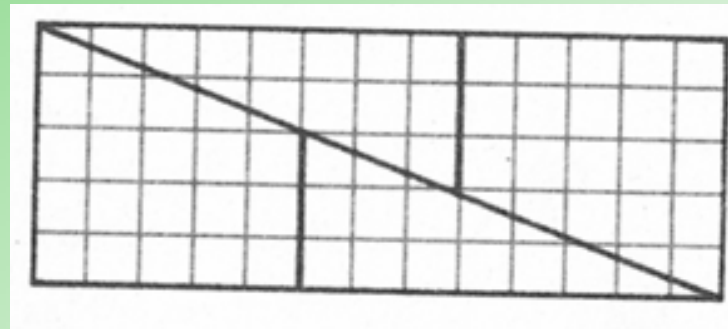
Conoscenze richieste: conoscenze matematiche di base;

Livello di difficoltà: medio,

Concetti chiave: **sparizioni geometriche, paradosso geometrico, distributività lineare, cumulatività iterativa, permutazioni.**



La figura così composta è costituita da  $8 \times 8 = 64$  quadretti.



Scomponendo il quadrato e ricomponendo il rettangolo si ottiene una figura costituita da  $5 \times 13 = 65$  quadretti.



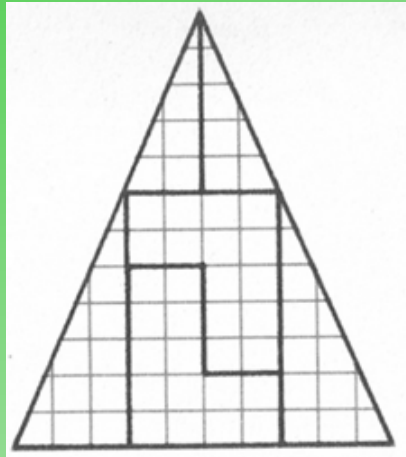
## INGANNI GEOMETRICI

Argomento chiave: attività di sparizione lineare;

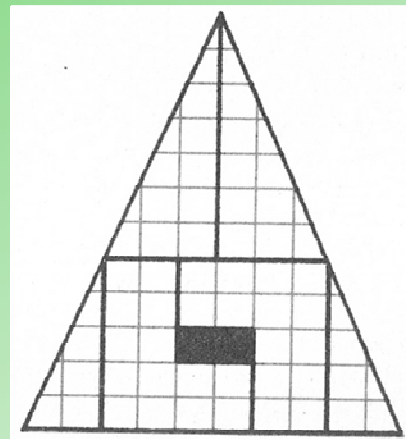
Conoscenze richieste: conoscenze matematiche di base;

Livello di difficoltà: medio;

Concetti chiave: **sparizioni geometriche, paradosso geometrico, distributività lineare, cumulatività iterativa, permutazioni.**



Il triangolo isoscele ha la base composta da 10 quadretti e l'altezza di 12 quadretti.



Il triangolo isoscele ricomposto ha gli stessi valori di quello precedente, ma anche un vistoso buco al centro!

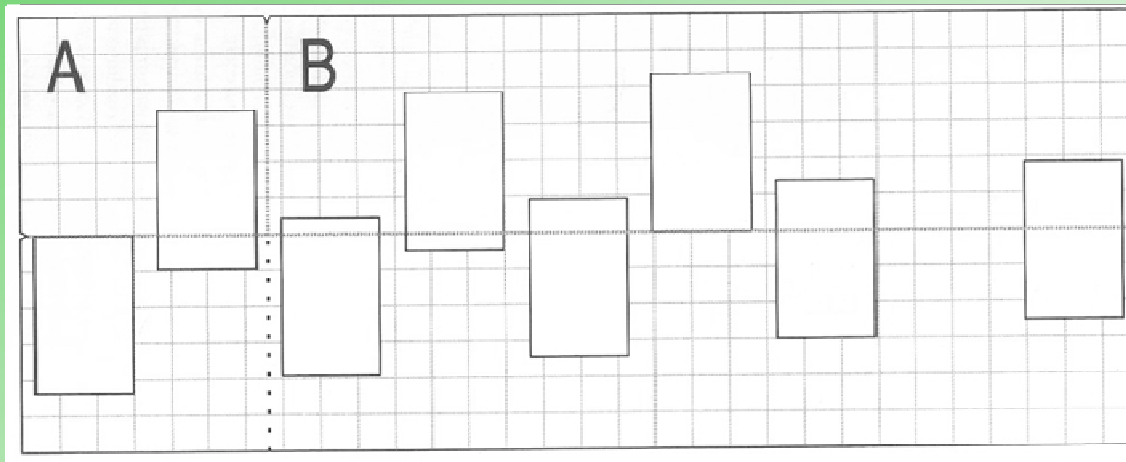
## INGANNI GEOMETRICI

Argomento chiave: attività di sparizione lineare;

Conoscenze richieste: conoscenze matematiche di base;

Livello di difficoltà: medio;

Concetti chiave: **sparizioni geometriche, paradosso geometrico, distributività lineare, cumulatività iterativa, permutazioni.**



## CONSIDERAZIONI INIZIALI

“La matematica non serve a niente”;

“la matematica mi fa paura”;

“Tanto il pane non lo compro calcolandone il peso specifico o il volume”;

“Io in questi problemi non ci vedo niente”;

“C'è sempre una sola soluzione e io non la trovo mai, tanto è difficile e non mi ci metto neanche”;

“io di un problema non capisco neanche cosa mi chiedono”;

## OBIETTIVI

Far superare ai miei ragazzi difficoltà legate a misconcezioni, fissità funzionali, false credenze e/o impotenza appresa che limitavano l'apprendimento di questa materia.

## CONSIDERAZIONI FINALI

• “Ciò che sembra difficile, a volte è facile”;

• “Le cose che non sembrano importanti, possono esserlo”;

• “Se non capisco bene un problema, cerco di riformularlo in un altro modo, oppure di considerarlo sotto un aspetto diverso”;

• “Un altro modo per capire un problema è di esporlo con parole mie ad un mio amico”;

• “bella sta roba, la faccio vedere ai miei amici e vediamo se riescono a risolverla”;

• “Ho trovato utile seguire le mie intuizioni e uscire dagli schemi”;

• “E' stata utile anche l'intelligenza del gruppo per risolvere un rompicapo, lo possiamo fare anche in verifica?”.

## PUNTI DI FORZA

Risvegliare interesse e ottenere una sfida cognitiva ottimale, attraverso:

- Un effetto sorpresa attraverso situazioni paradossali e soluzioni che ingannano il senso comune;
- Interessare attraverso il rompicapo che tratta argomenti "tangibili" e offre sfide stimolanti legate al tema assegnato;
- Mantenere un'attenzione cognitiva elevata;
- Sviluppare senso critico;
- Potenziare un'attitudine induttiva e deduttiva alla logica matematica, guidando alla costruzione di concetti geometrici e aritmetici;
- Potenziare strategie dei processi attentivi, per favorire il pensiero laterale e creativo, il ragionamento critico e logico;
- Spingere lo studente ad analizzare i ragionamenti matematici che servono a spiegare i vari trucchi proposti;
- Interpretare in chiave matematica ogni azione compiuta collegando i concetti teorici con l'esperienza reale.

## RISULTATI

- Ottenuto un ricordo più duraturo dei fatti trattati;
- Migliorato il lavoro individualizzato;
- Ottenuto cambiamenti significativi nel grande gruppo;
- Aumentato la fiducia verso loro stessi e verso questa materia;
- Potenziato le abilità *nascoste* dei miei ragazzi.

Proprietà geometriche: ingegnose costruzioni geometriche che consentono di simulare la sparizione o l'apparizione di un determinato elemento grafico; dissezioni geometriche, trasformazioni topologiche e geometriche, tassellazioni, simmetrie, rotazioni.....

Nelle attività che ho proposto ho usato soprattutto puzzle meccanici, (dal latino "argomentare, comparare".....), la grande famiglia dei giochi meccanici è divisa in due gruppi principali: i puzzle geometrici e i puzzle topologici a loro volta suddivisibili in rompicapo di ricomposizione, di incastro, di smontaggio, di riordinamento, percettivi.....già dalla loro classificazione possiamo notare come siano strettamente collegati alle diverse abilità geometriche che si cerca di far acquisire per essere dei buoni problem solver.

Ma tutte le teorie sui libri (o E-book) o sullo schermo non potranno mai rimpiazzare l'esperienza manuale del toccare, ripiegare o disegnare ma soprattutto dello sperimentare.