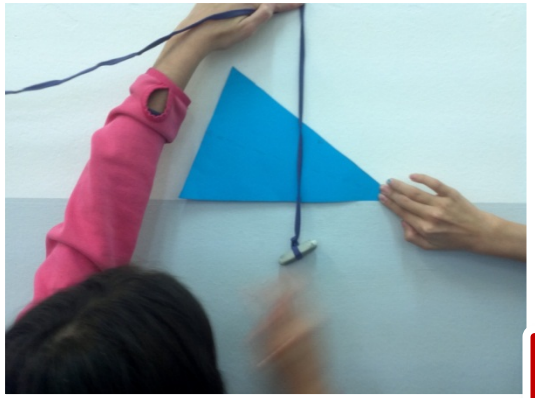


CON LE MANI

vedere e toccare la matematica
con materiali di uso comune

Il laboratorio nella pratica didattica

Luciana Ferri ed Angela Matteo
Docenti e autrici Rizzoli Education

IL LABORATORIO

«In matematica, come nelle altre discipline scientifiche, è elemento fondamentale il laboratorio... momento in cui l'alunno è attivo...
progetta e sperimenta.... negozia e costruisce significati...».

Indicazioni per il curricolo

IL LABORATORIO

... perché?

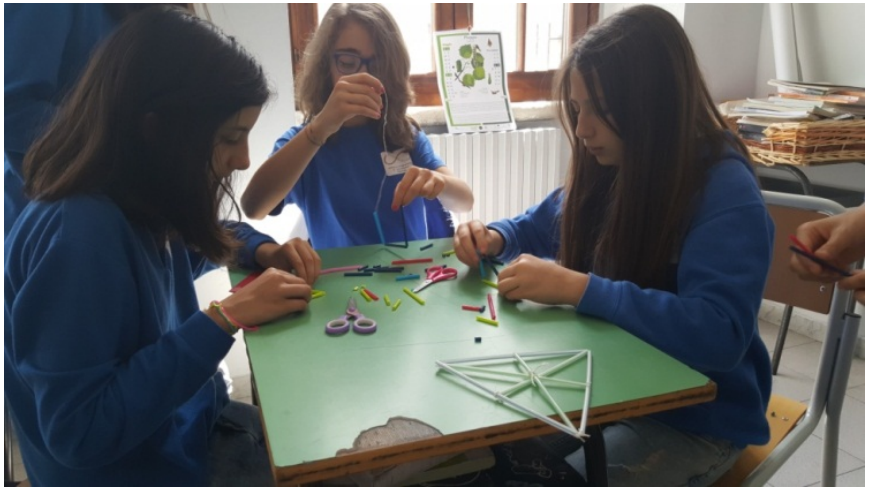
- **Favorisce l'esplorazione e la scoperta e promuove la costruzione di nuove conoscenze**
- **Favorisce l'operatività e allo stesso tempo la riflessione su quello che si fa**

imparare ad apprendere

CLASSE = LABORATORIO

Non solo luogo fisico, ma spazio dove è possibile manipolare oggetti concreti

- ★ **Luogo di costruzione del sapere dove si registrano *dense* relazioni affettive**

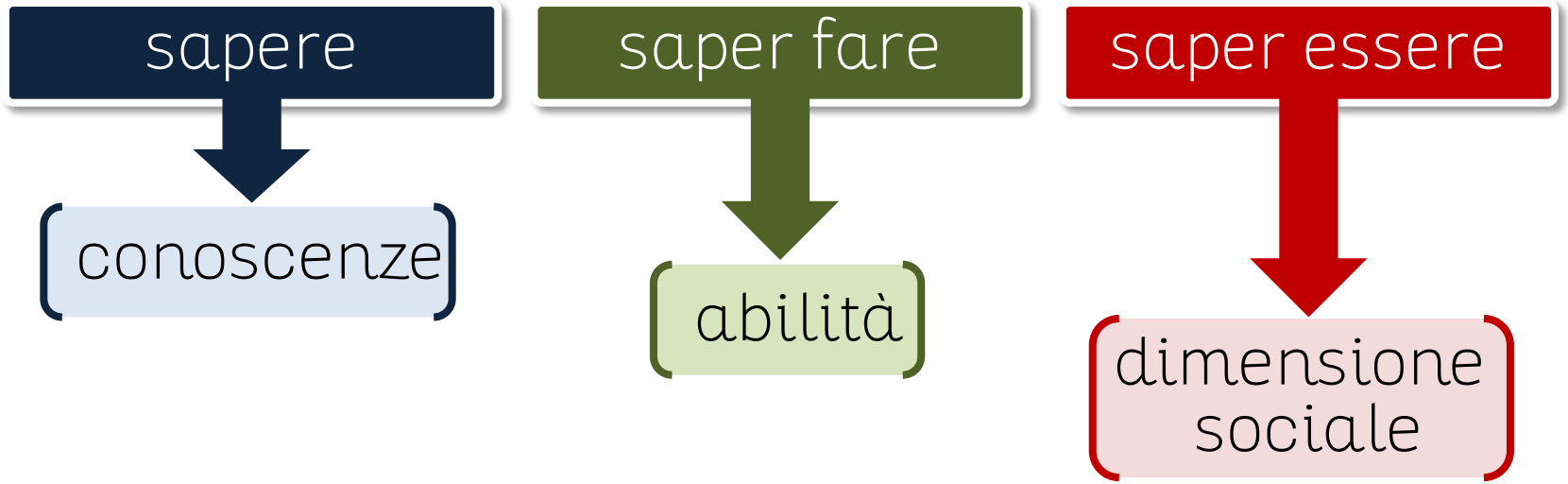


Laboratorio come attività della mente e spazio delle relazioni sociali

competenze di cittadinanza

MODELLO DIDATTICO

centrato sull'alunno che deve



Per un'idea di scuola che *educa* e non *istruisce*

Il laboratorio favorisce

LA DIDATTICA INCLUSIVA

perché valorizza

- ★ **la dimensione di classe**
- ★ **la dimensione di gruppo**

Situazioni nelle quali emergono e si possono valorizzare le differenze di tutti gli alunni

L'azione didattica deve offrire a ciascuno l'occasione di partecipare mettendo in gioco le proprie potenzialità ...

Ciò è possibile grazie al confronto tra pari...

VS

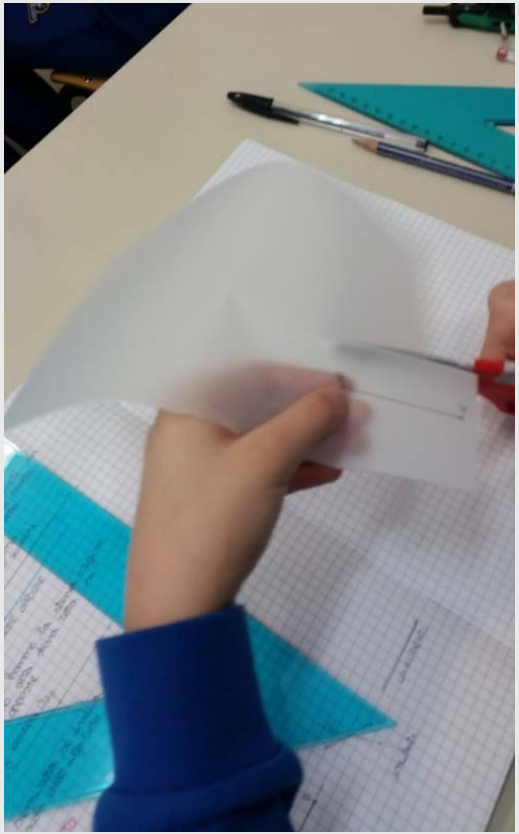
... evitando l'isolamento nel lavoro individuale

Le differenze nel laboratorio si valorizzano

- ★ **Costruendo un clima positivo**
- ★ **Potenziando un ruolo attivo degli alunni**
- ★ **Offrendo MATERIALI e STRATEGIE didattiche diverse, che rispettano i diversi stili di apprendimento degli alunni**

Classe = ambiente di apprendimento

LABORATORIO IN GEOMETRIA



L'alunno opera con modelli: *costruisce*, *manipola* e *osserva* in modo da scoprire in modo concreto e autonomo le proprietà delle figure e le relazioni tra gli elementi delle figure stesse

L'alunno è posto al centro del processo di apprendimento
L'insegnante non è un trasmettitore di conoscenze

Modifica dei **ruoli tradizionali**

L'insegnante *progetta* e *gestisce* situazioni di apprendimento

- **Seleziona il materiale**
- **Pone i ragazzi in situazioni problematiche**
- **Motiva / stimola / coordina / facilita**
- **Valuta il processo e i prodotti ottenuti**

Qual è l'importanza del **MODELLO?**

Il modello è efficace perché è concreto

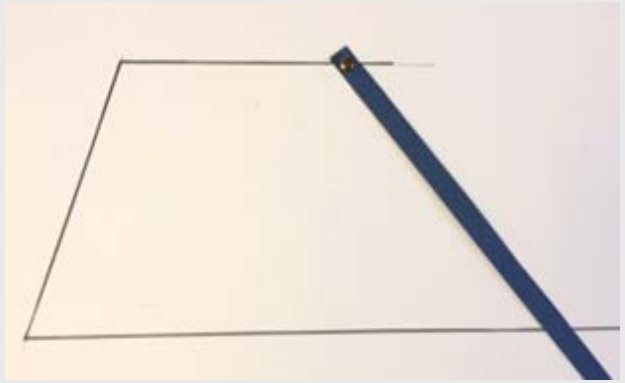
La **concretezza** permette una costruzione attiva del sapere

il sapere nasce dal "fare"

I “modelli dinamici” favoriscono:

- **lo sviluppo delle capacità di osservazione**
- **la scoperta di alcune proprietà delle figure che le parole e i disegni “non dicono”**
- **il processo di astrazione**

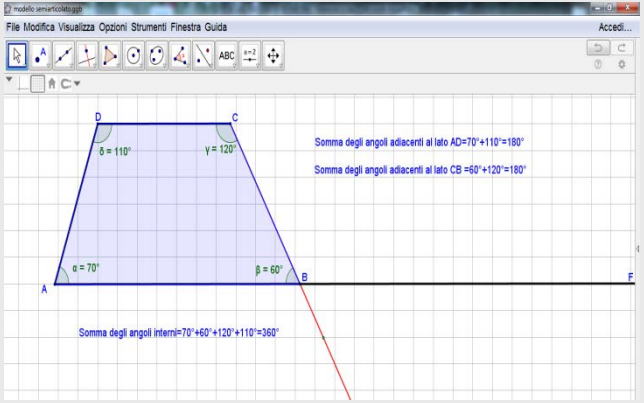
L’attenzione viene centrata sul movimento e sulle trasformazioni che esso comporta



È possibile trasportare l'idea dell'insegnamento della geometria attraverso i modelli in un ambiente di geometria dinamica (ADG)?

Modelli materiali → Software di geometria dinamica

Le proprietà varianti e invarianti che con i modelli materiali si possono solo *intuire* vengono *verificate* grazie alla possibilità del movimento associato a misurazioni continue.



Un ambiente di

GEOMETRIA DINAMICA (ADG)

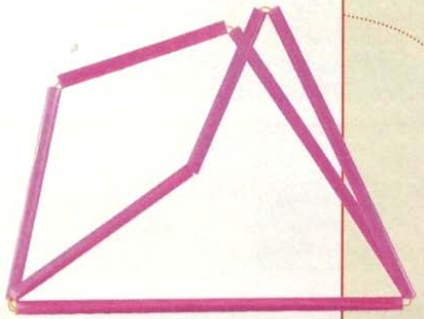
- ★ **Facilita la scoperta di relazioni quantitative tra gli elementi delle figure**
- ★ **Facilita l'astrazione perché il modello rappresentato è più vicino al disegno ma può essere continuamente modificato**
- ★ **Offre maggiori possibilità di esplorazione**

SPAZIO E FIGURE

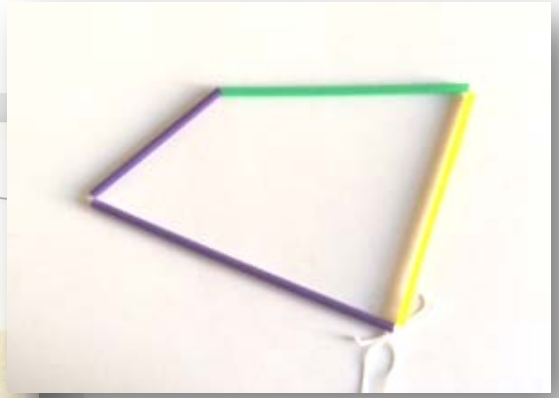
1 I poligoni con quattro lati

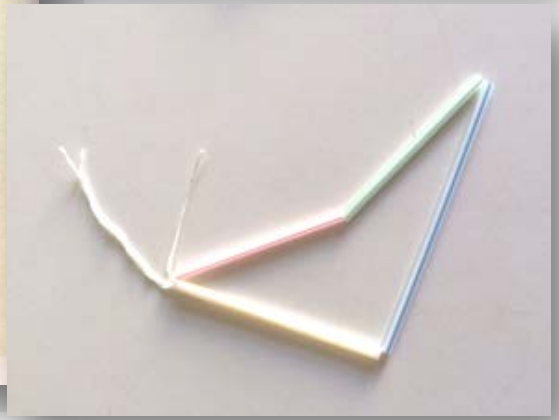
LAB

PASSO 1
Prendiamo 4 pezzi di cannuccia di lunghezza qualunque e uniamoli facendo passare dello spago al loro interno. Otteniamo un poligono con 4 lati, cioè un **quadrilatero**.



PASSO 2
Agendo su uno dei vertici, possiamo notare che la figura si deforma: i quadrilateri, infatti, a differenza dei triangoli, non sono figure rigide e, come possiamo verificare esplorando le varie forme che il nostro modello assume, possono *essere sia concavi sia convessi*.
Noi, a meno che non sia specificato, considereremo sempre i quadrilateri convessi.





GeoGebra

SCHEDA

SPAZIO E FIGURE

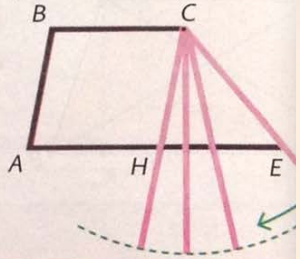
3 Dal trapezio al parallelogramma

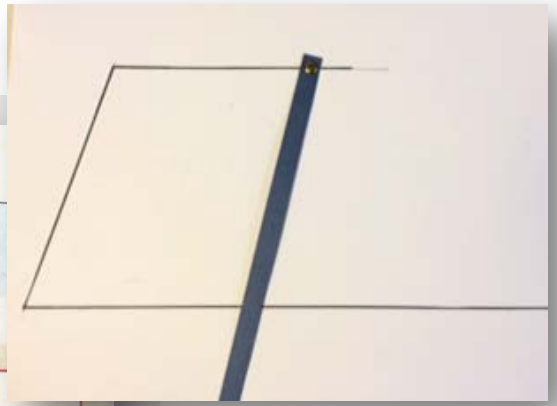
LAB

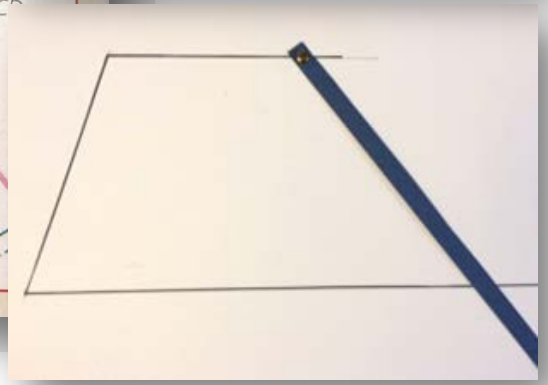
PASSO 1
Disegniamo su un foglio da disegno una spezzata *EABC*, avente i segmenti *AE* e *BC* paralleli.

PASSO 2
Fissiamo con un fermacampione un listello di cartoncino nel punto *C*, in modo che possa ruotare intorno a esso.

PASSO 3
Otteniamo così un modello nel quale, muovendo il listello *CD*, possiamo individuare un insieme di trapezi.
In particolare, quando il listello si trova nella posizione del segmento *CH*, il trapezio individuato ha **due coppie di lati opposti paralleli**: abbiamo ottenuto un **parallelogramma**.







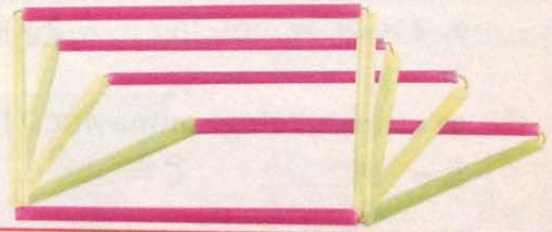
GeoGebra

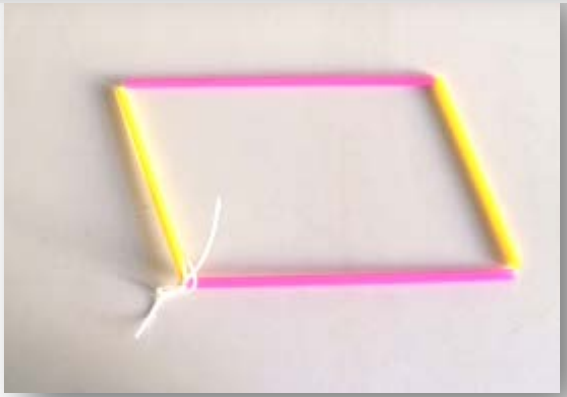
SCHEDA

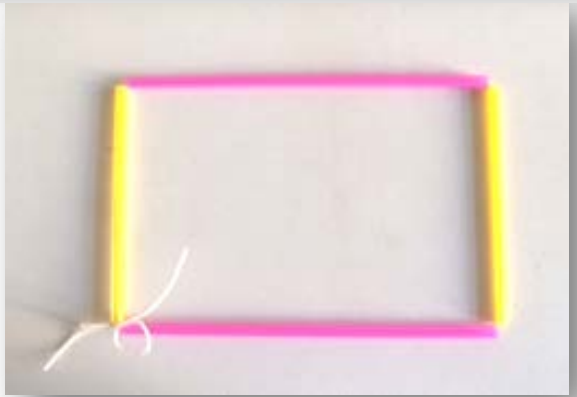
Il rettangolo

LAB

Prendiamo ancora quattro pezzi di cannuccia uguali a due a due e questa volta facciamo in modo che i lati congruenti siano opposti. La figura che si ottiene può essere deformata in modo da ottenere tanti parallelogrammi più o meno schiacciati. Tra questi, possiamo individuarne uno particolare, il **rettangolo**, che si ottiene quando i lati obliqui diventano *perpendicolari* alla base e gli angoli diventano tutti congruenti.



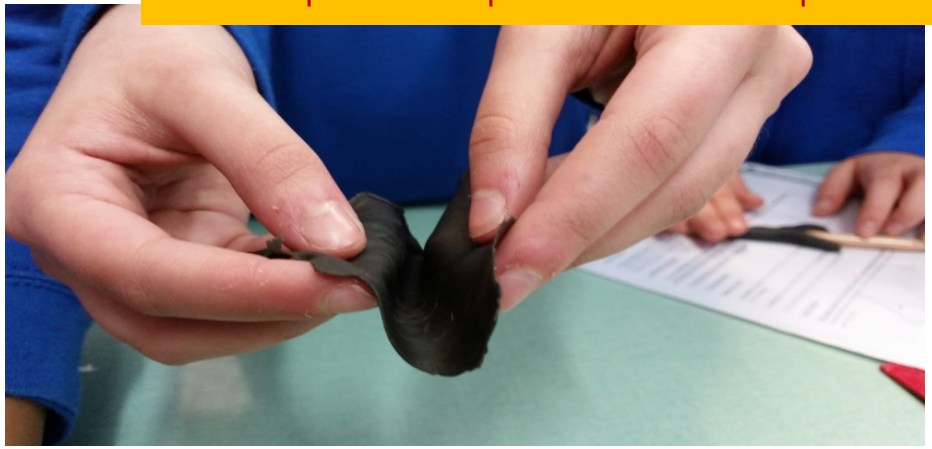




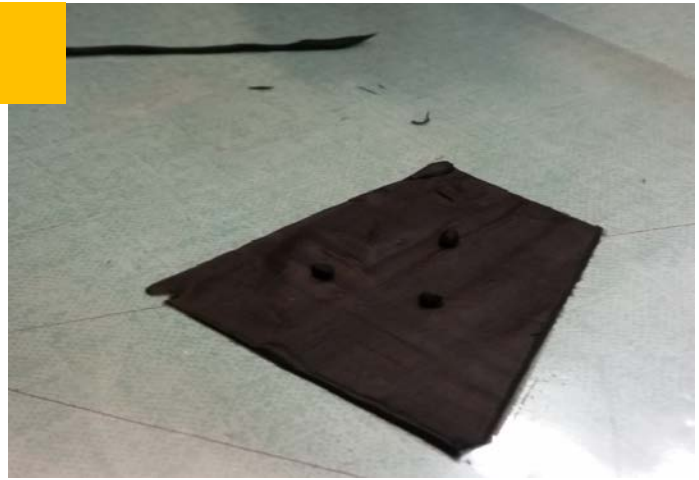
GeoGebra

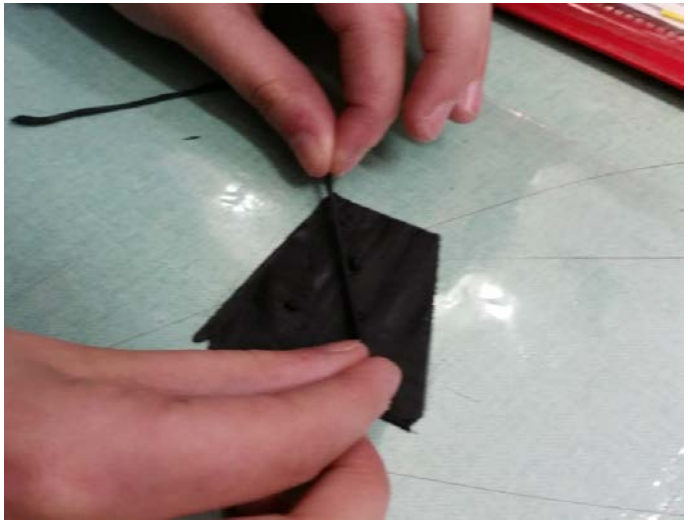
alunni al lavoro...

Un po’ di plastilina per un modello di superficie



Punti... rette... piani





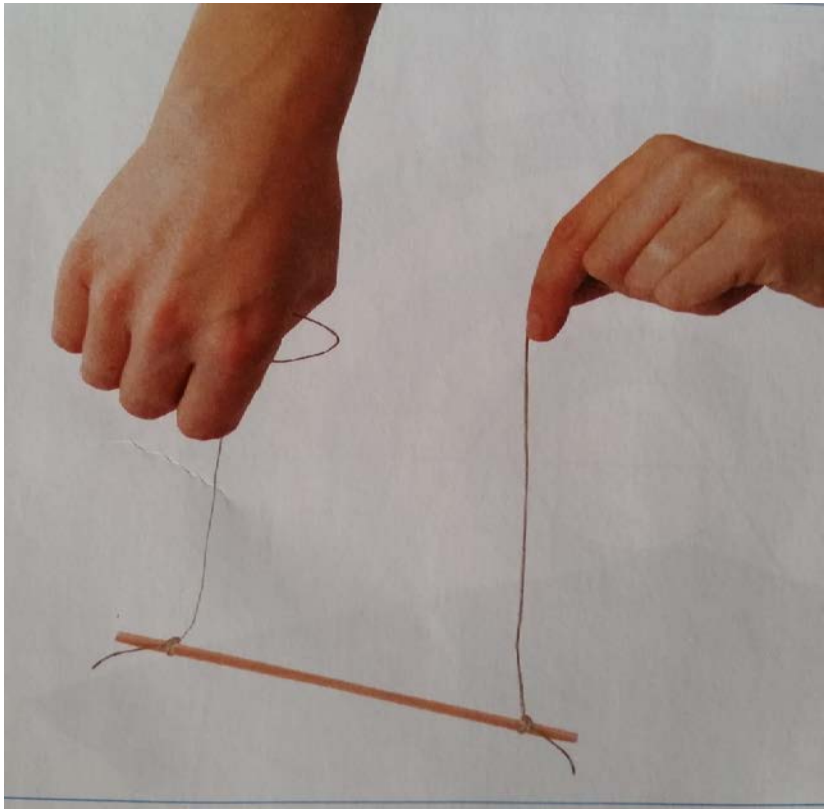
Per due punti passa
una e una sola retta

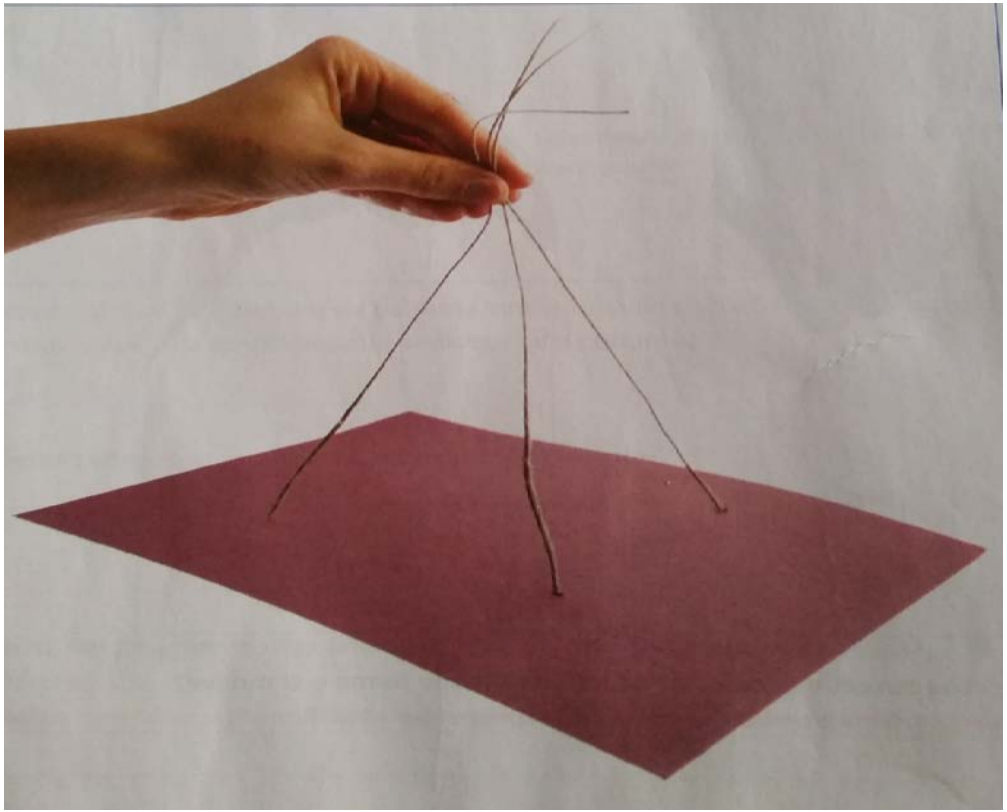
... ma infinite linee

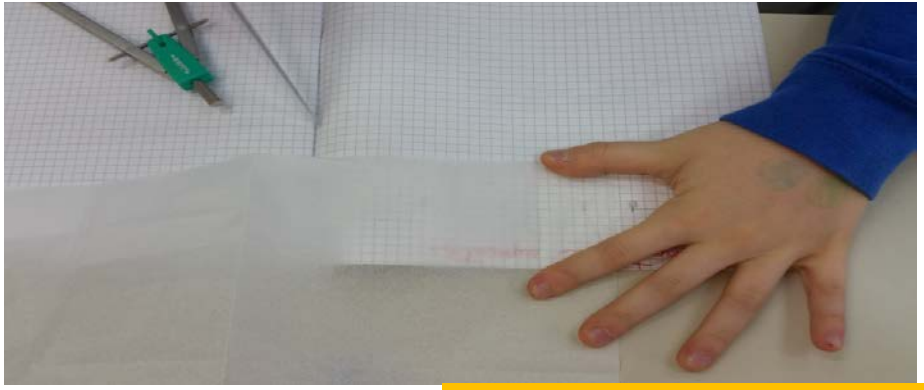
Sul piano le rette possono essere:

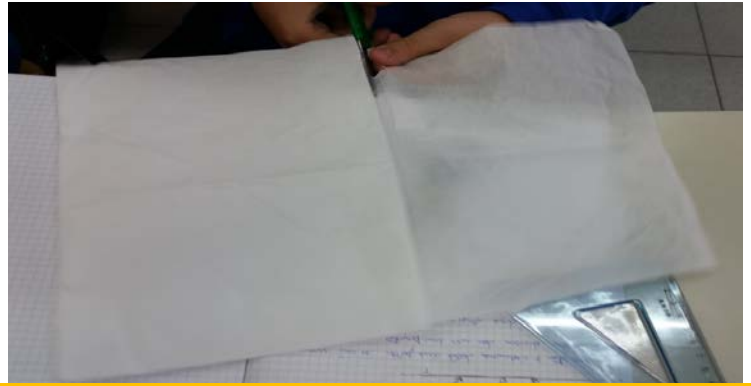
incidenti

… o parallele

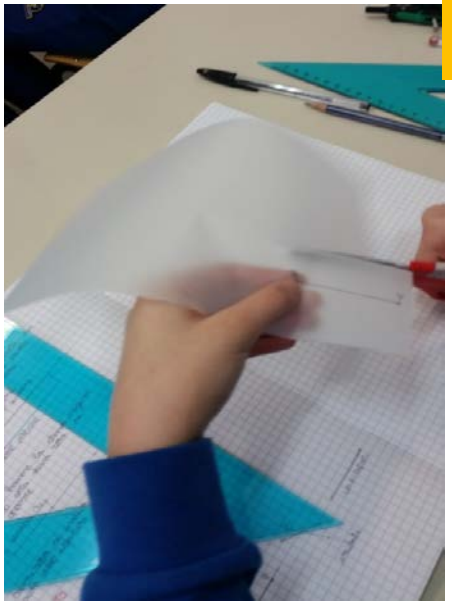


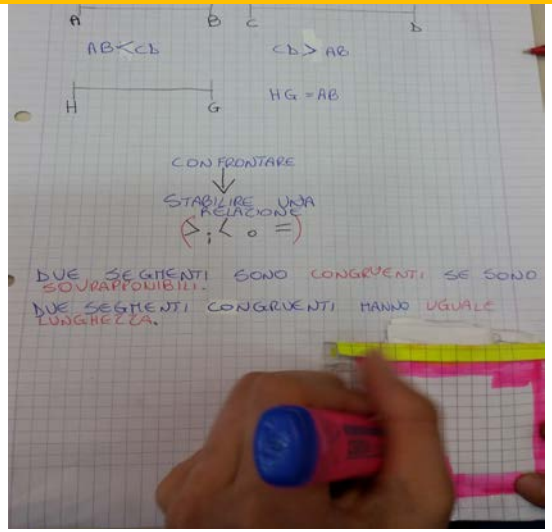






Confrontare segmenti con la carta...

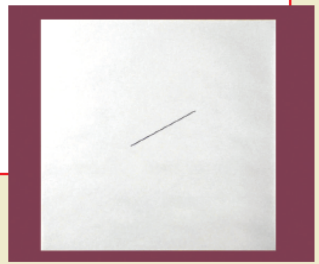




3 L'asse di un segmento

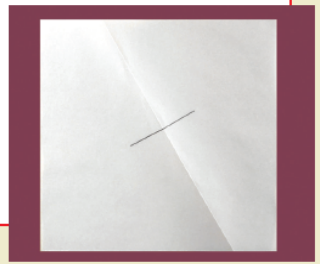
LAB

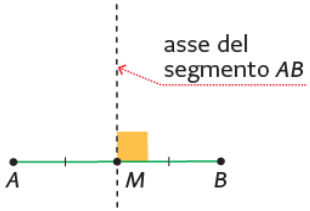
PASSO 1
Disegniamo su un foglio di carta traslucida un segmento qualsiasi.



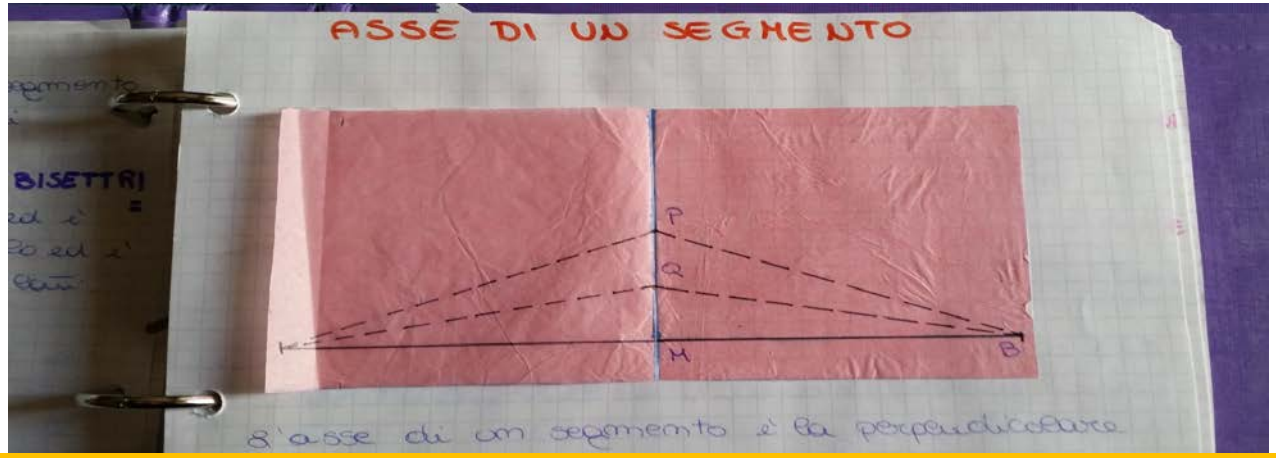
PASSO 2
Pieghiamo il foglio in modo da sovrapporre i due estremi del segmento.

PASSO 3
Poi riapriamo il foglio.

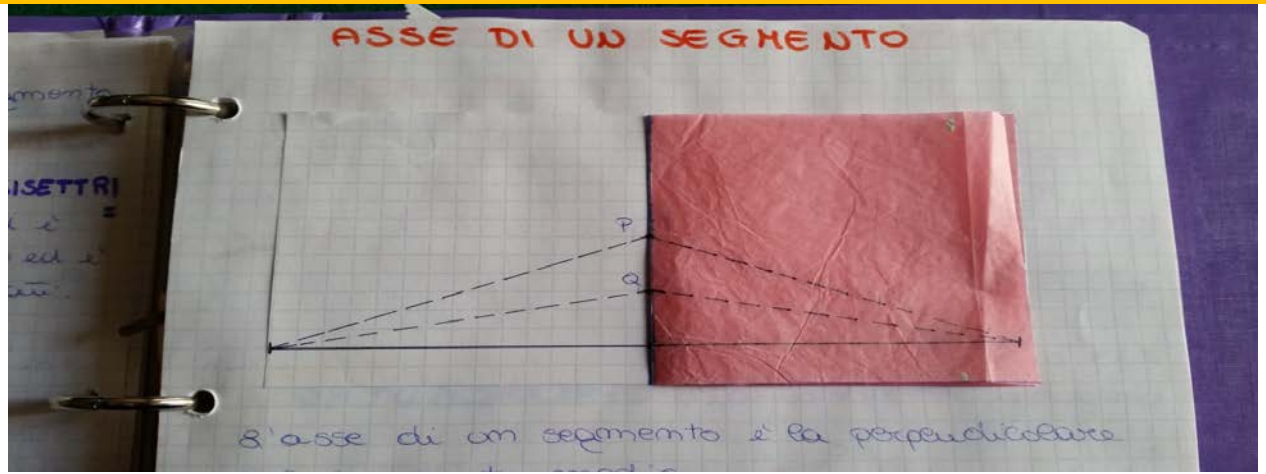




Osserviamo attentamente il modello che abbiamo realizzato.
La piegatura della carta suddivide il segmento in due parti congruenti, cioè passa per il suo punto medio, ed è perpendicolare al segmento stesso. La retta individuata dalla piegatura prende il nome di **asse** del segmento.



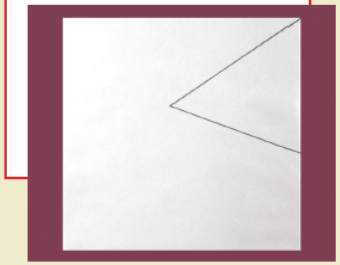
Proprietà dell'asse di un segmento



4 La bisettrice di un angolo

LAB

PASSO 1
Disegniamo su un foglio di carta traslucida un angolo qualsiasi.



PASSO 2
Pieghiamo il foglio in modo da sovrapporre i due lati dell'angolo.

PASSO 3
La piegatura della carta individua una retta che suddivide l'angolo in due parti sicuramente congruenti, in quanto sovrapponibili.

La semiretta interna all'angolo, individuata dalla piegatura della carta, si chiama **bisettrice**.

3 Costruibilità e perimetro di un poligono

Costruiamo un poligono

LAB

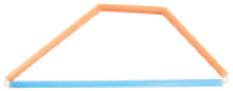
Se prendiamo alcuni pezzi di cannuccia e li colleghiamo facendo passare dello spago al loro interno, otteniamo una spezzata.
Sarà sempre possibile chiudere la nostra spezzata e formare un poligono?

CASO 1: SPEZZATA FORMATA DA DUE SOLI PEZZI
La spezzata non si può chiudere. Per formare un poligono servono almeno tre pezzi.

CASO 2: SPEZZATA FORMATA DA QUATTRO PEZZI LUNGHI 24 cm, 8 cm, 4 cm, 6 cm
Per quanto si appiattisca la figura, non è possibile chiudere la spezzata.

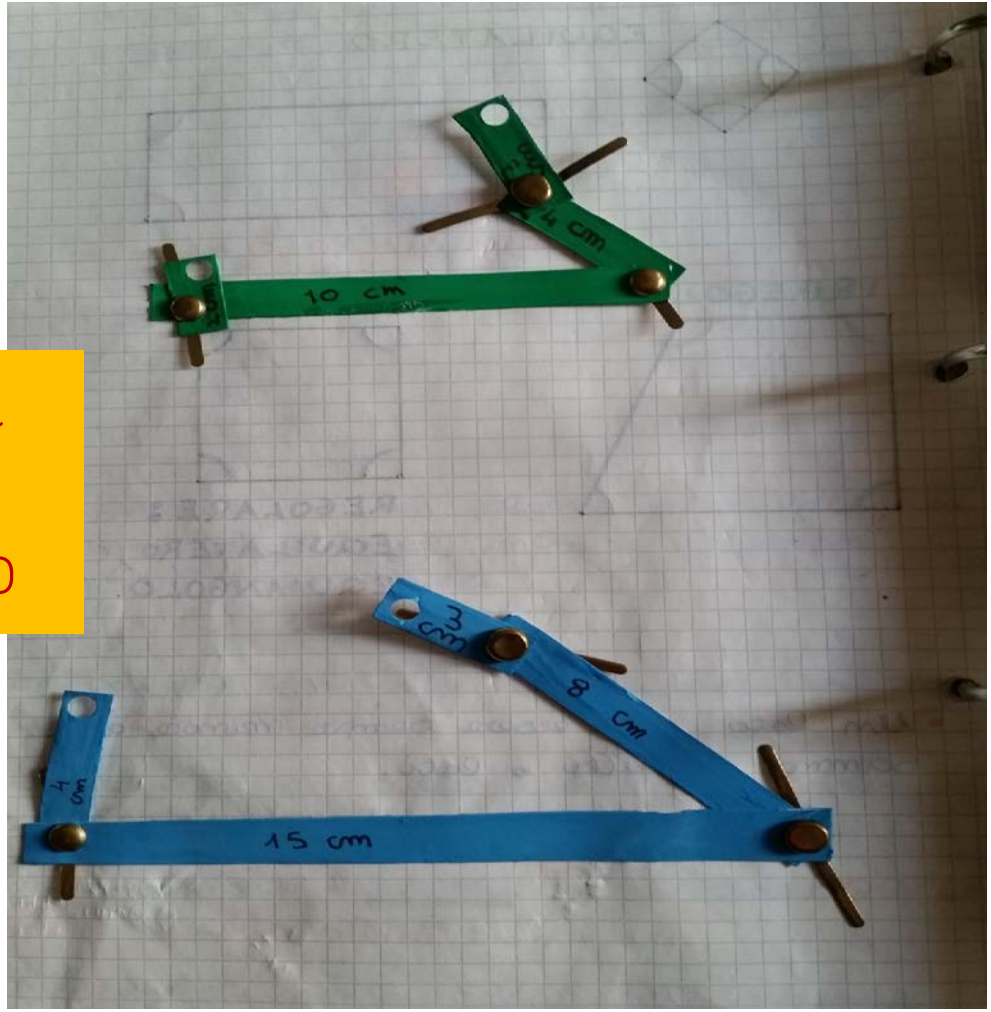
CASO 3: SPEZZATA FORMATA DA QUATTRO PEZZI LUNGHI 18 cm, 8 cm, 4 cm, 6 cm
La spezzata può chiudersi solo se si appiattisce completamente. Non si ottiene un poligono, ma un segmento.

CASO 4: SPEZZATA FORMATA DA QUATTRO PEZZI LUNGHI 14 cm, 8 cm, 4 cm, 6 cm
La spezzata si chiude e possiamo formare un poligono. Anzi ... molti.



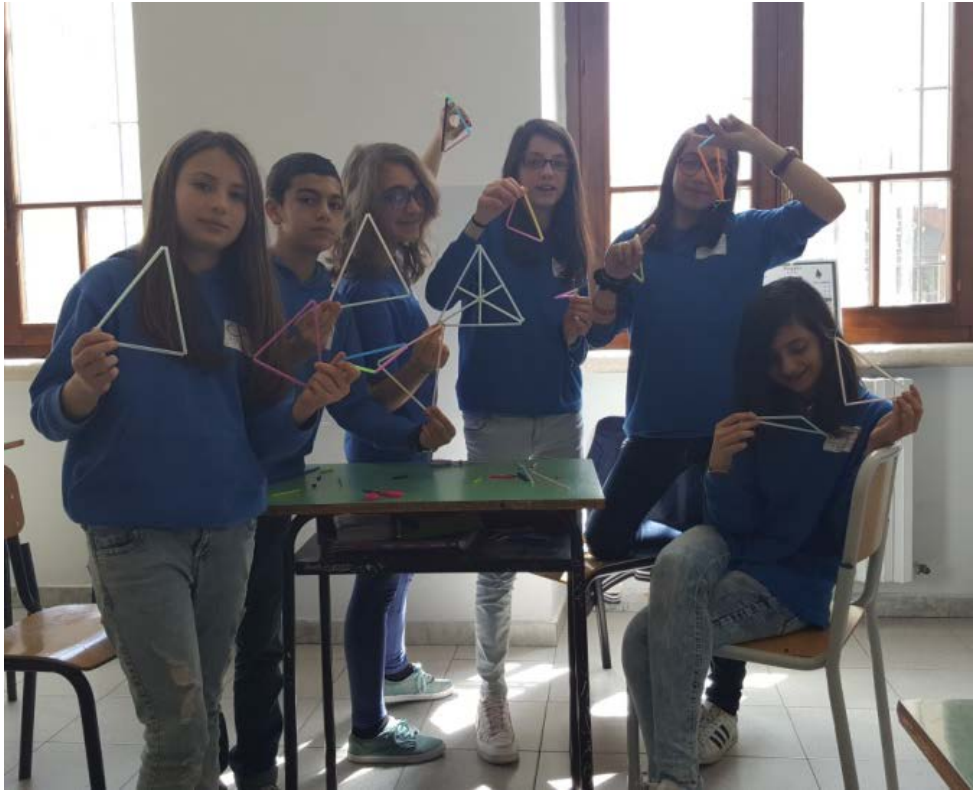
Che cosa possiamo dedurre?

Condizione di costruibilità di un poligono



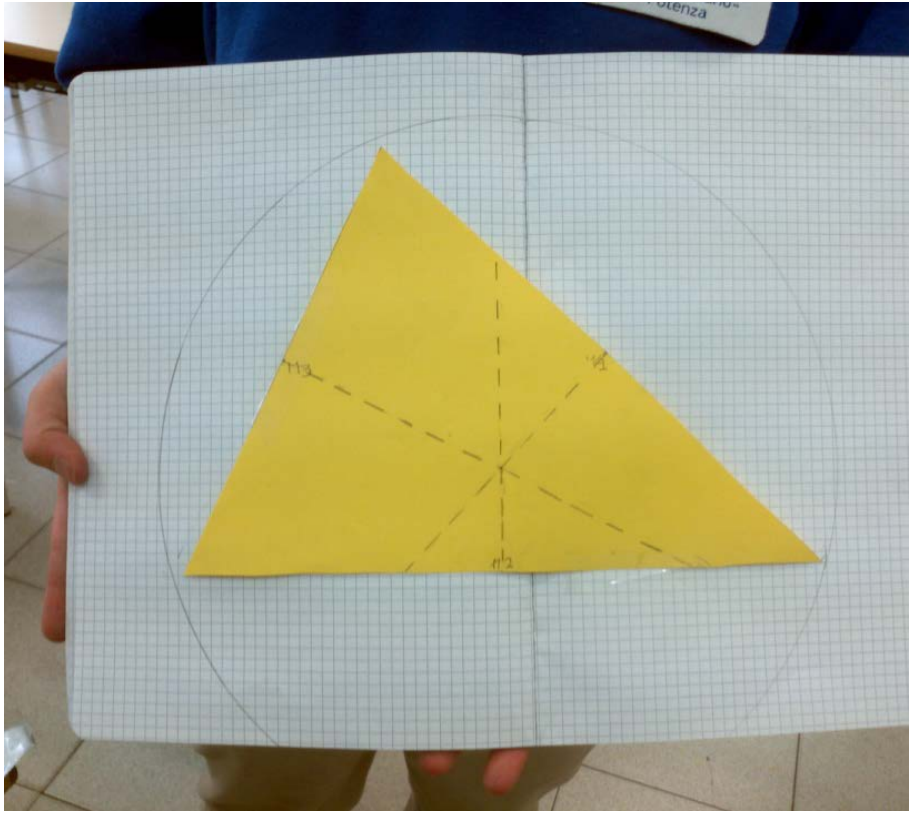
Triangoli con le cannucce...

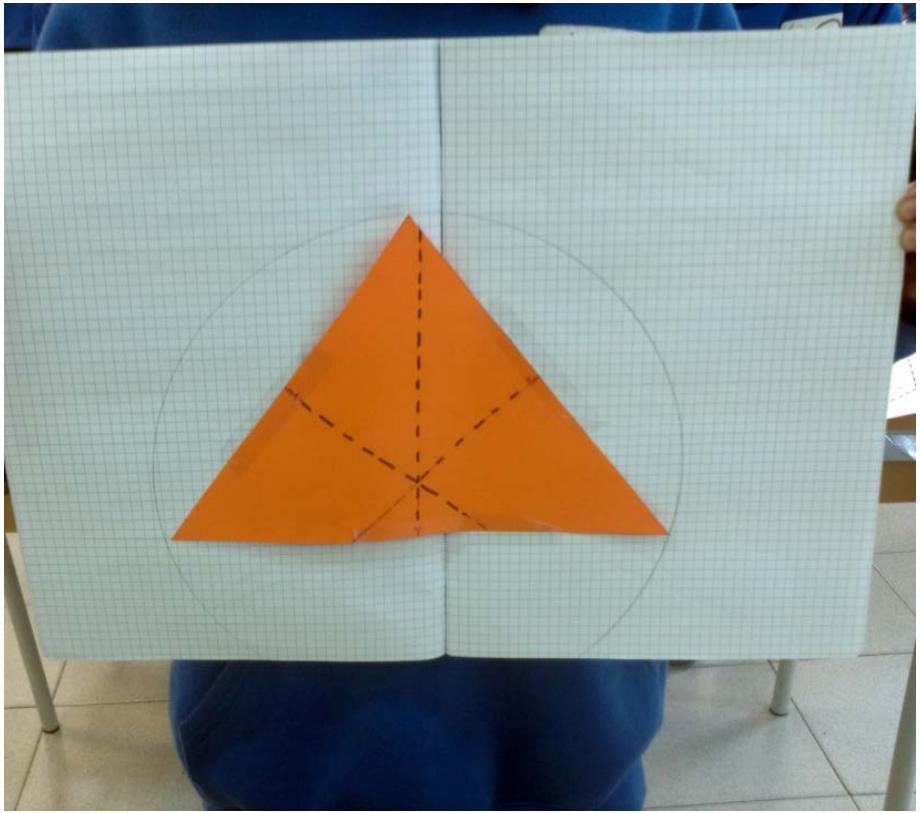
poligoni con le cannucce



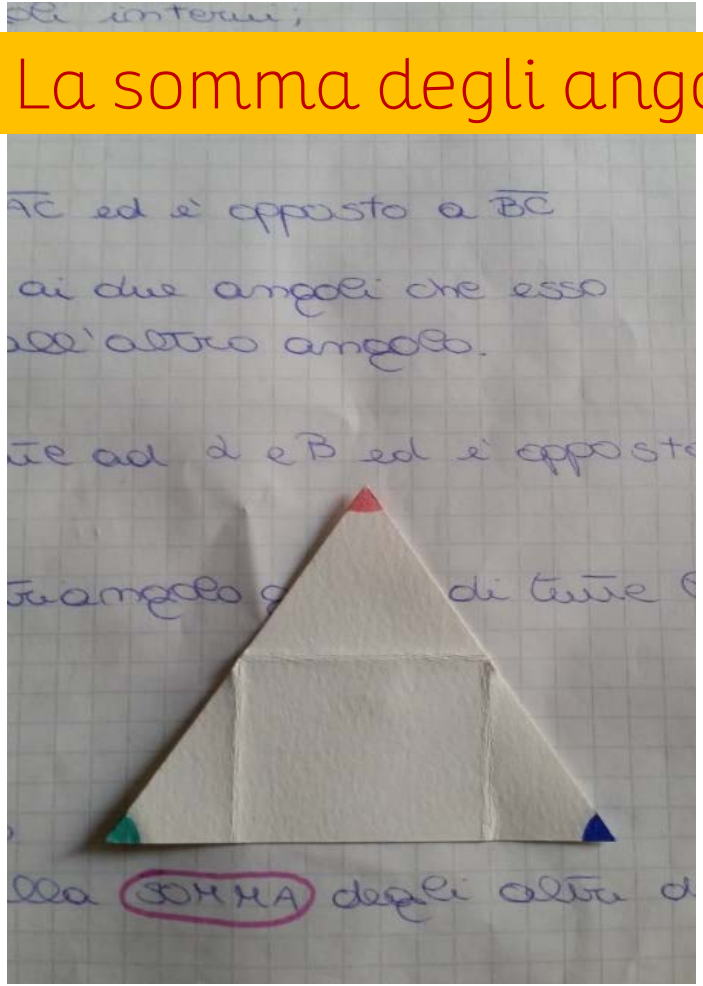
… alla ricerca delle proprietà dei triangoli

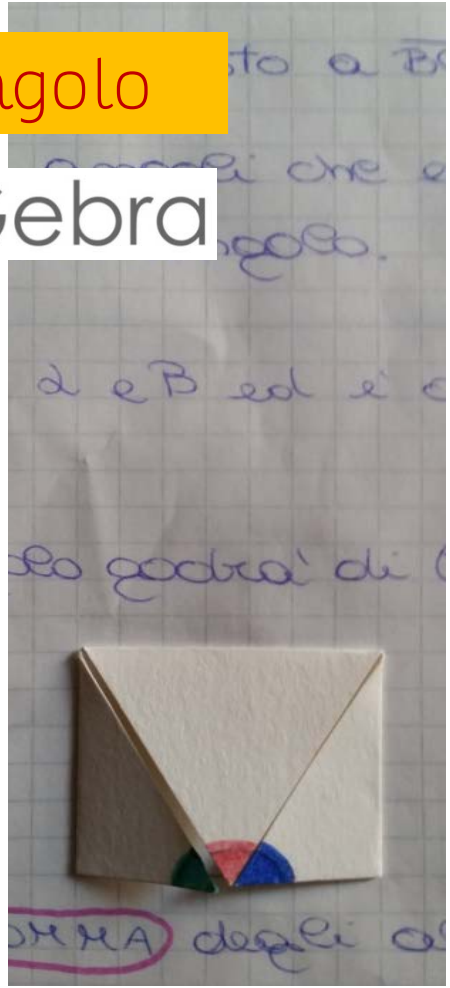
… il circocentro

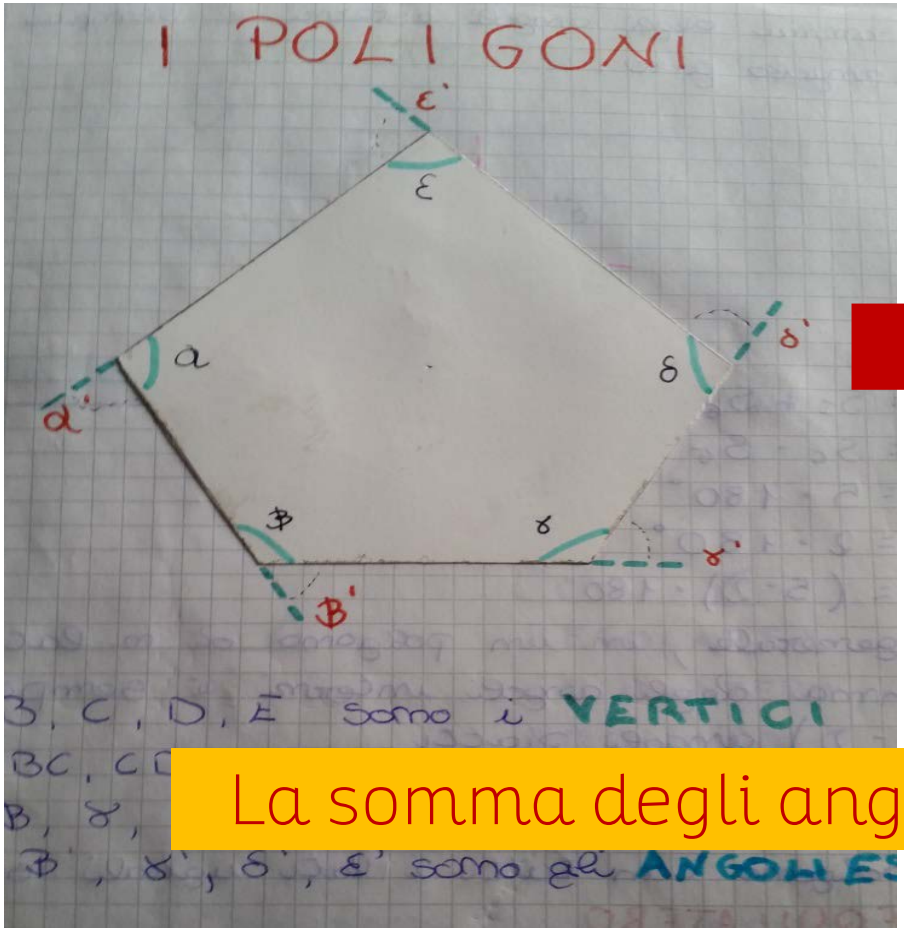


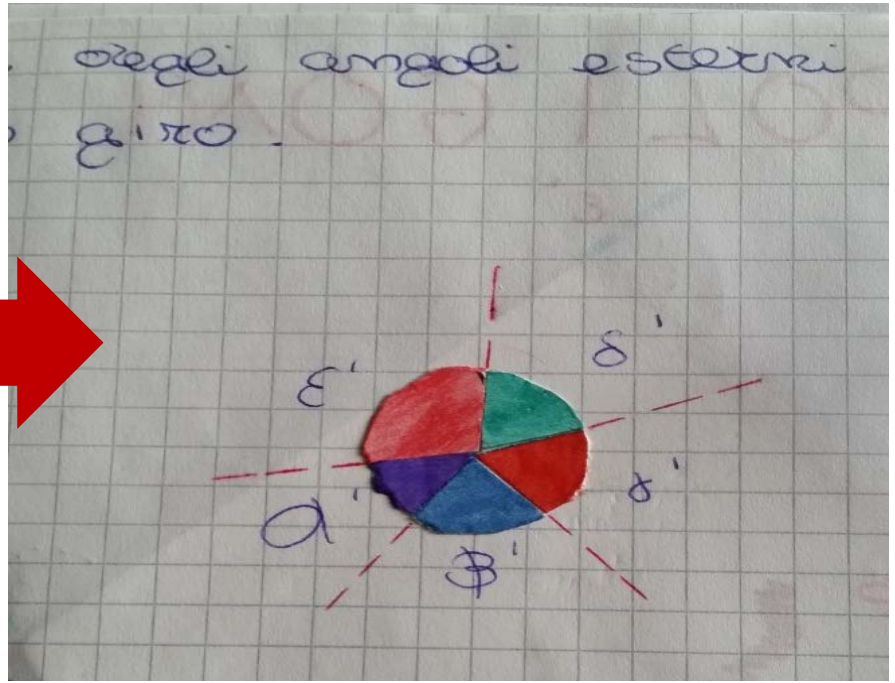


La somma degli angoli interni di un triangolo



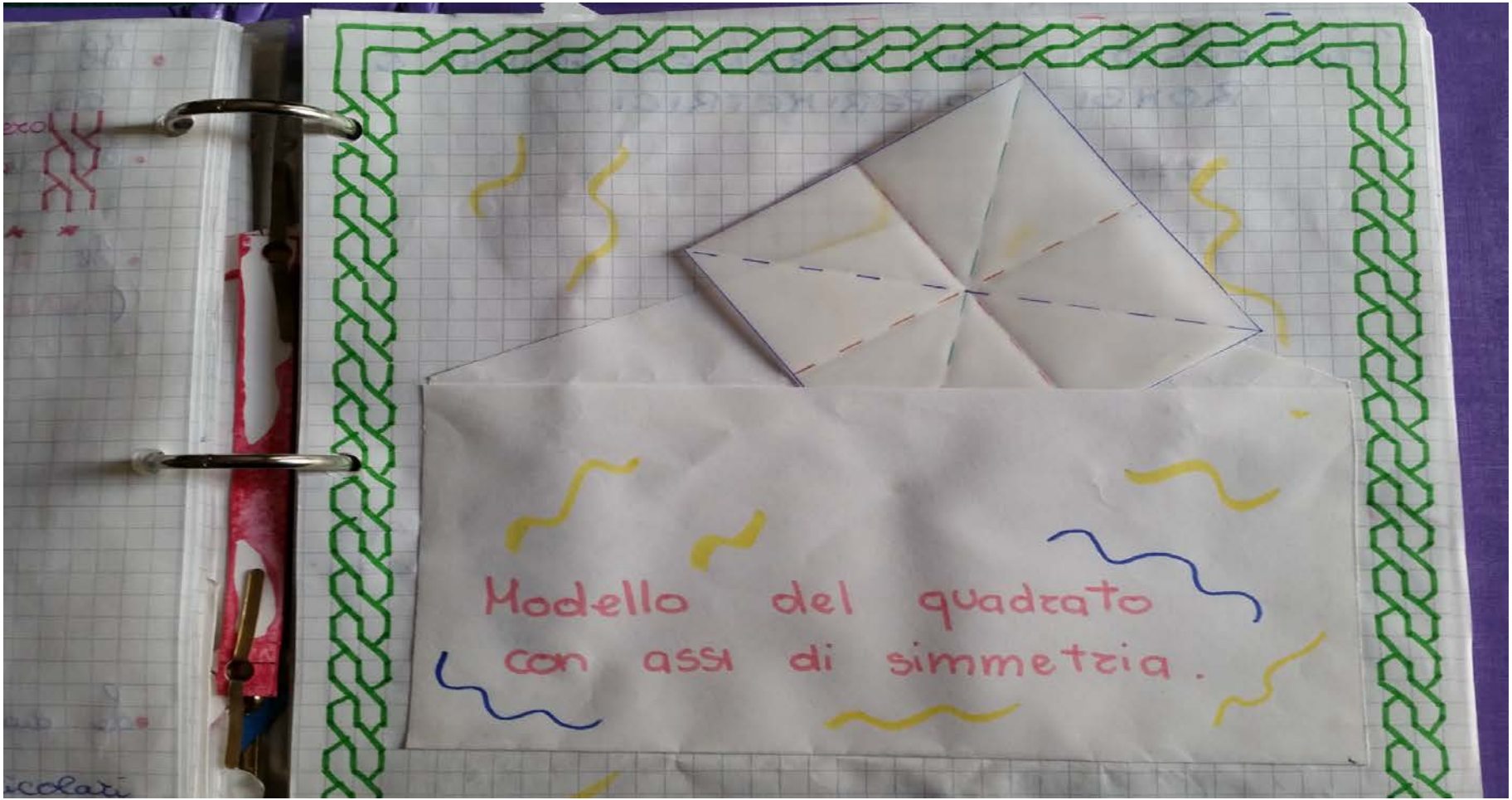






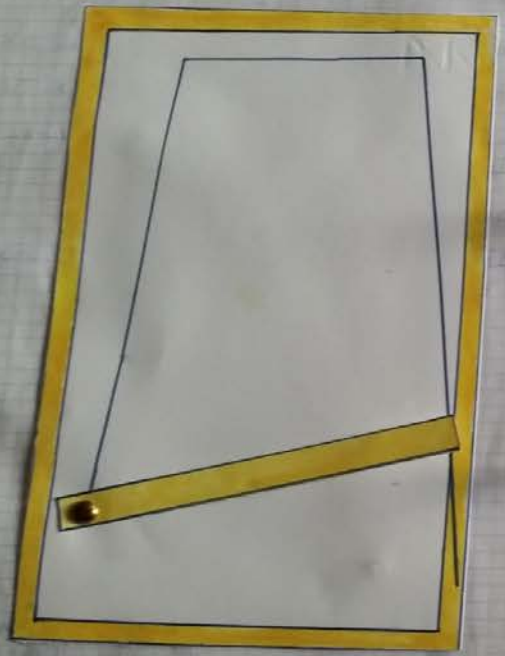
La somma degli angoli esterni di un poligono

GeoGebra


Modello del quadrato
con assi di simmetria.

TRAPEZIO

Il trapezio è un quadrilatero con 2 lati paralleli, che si chiamano BASI.

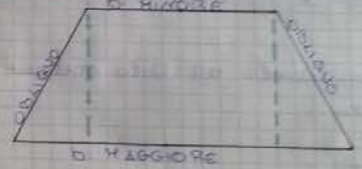


Questo è un MODELLO SEMIARTICOLATO di un insieme infinito di quadrilateri tra cui si evidenzia il TRAPEZIO quando 2 lati diventano paralleli

CLASSIFICAZIONE DEI TRAPEZI

TRAPEZIO SCALENO: Tutti i lati diversi

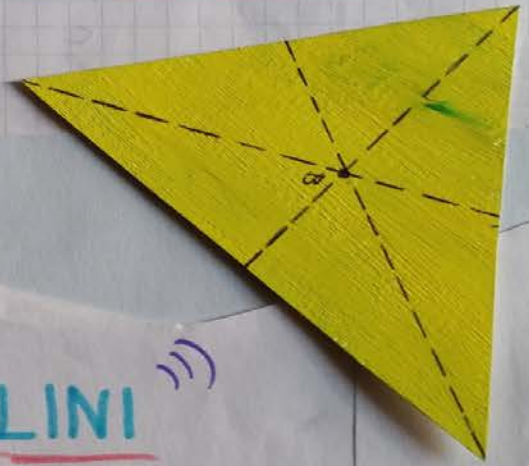
TRAPEZIO RETTANGOLO



TRAPEZIO ISOSCELE: lati obliqui uguali, angoli alla base uguali

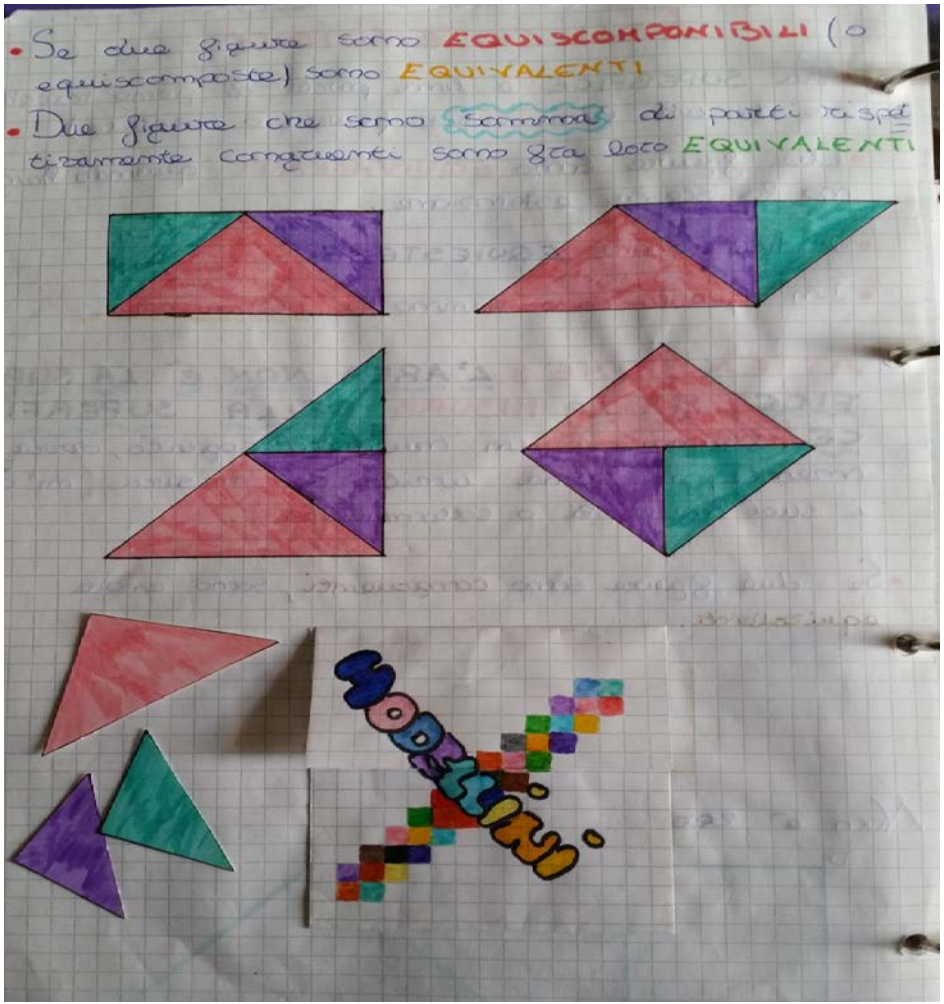
triangolo.

- Il BARICENTRO divide ogni mediana in due parti che sono una il doppio dell'altra

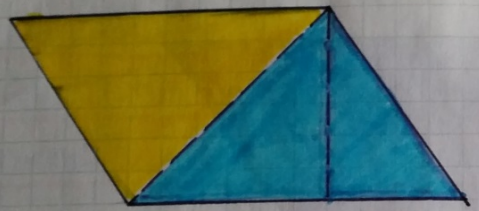


MODELLINI PER LE MEDIANE

- Se due figure sono **EQUISCOMPONIBILI** (o equiscomposte) sono **EQUIVALENTI**
- Due figure che sono somma di parti rispettivamente congruenti sono tra loro **EQUIVALENTI**



AREA DEL TRIANGOLO



MODELLINI

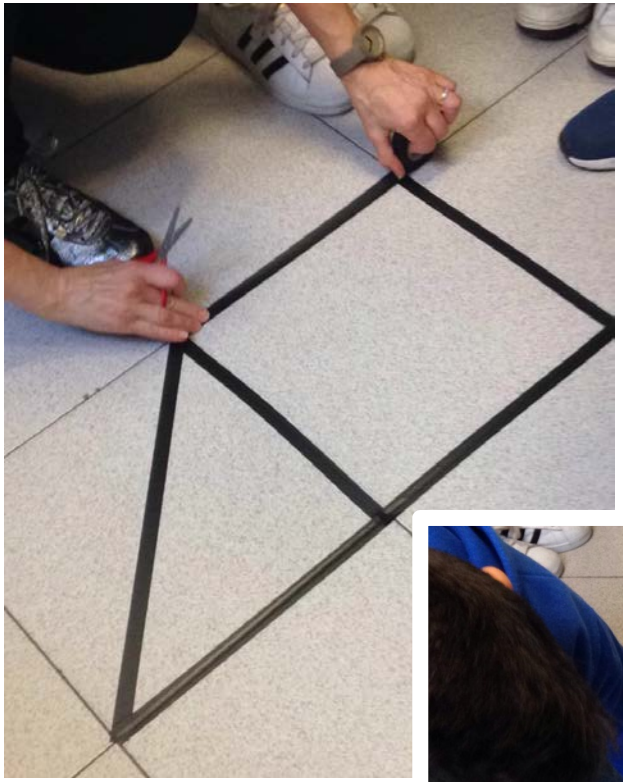
Ogni **triangolo** è EQUIVALENTE alla **METÀ** di un **parallelogramma** che ha per **base** la stessa **base** e per altezza la stessa **altezza**.

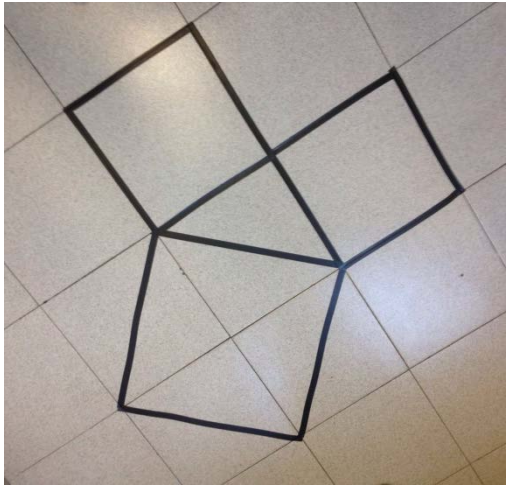
QUINDI

Se $A_{par} = b \times h$

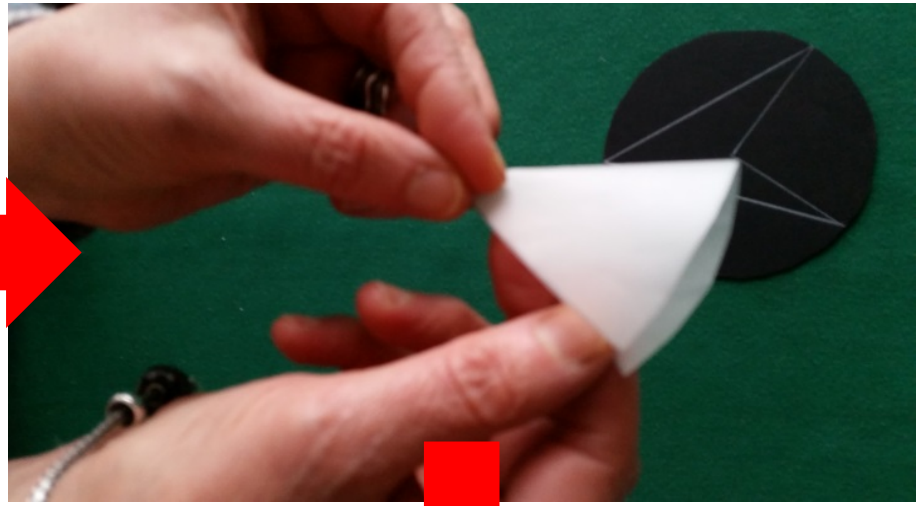
allora $A_{tri} = \frac{b \times h}{2}$

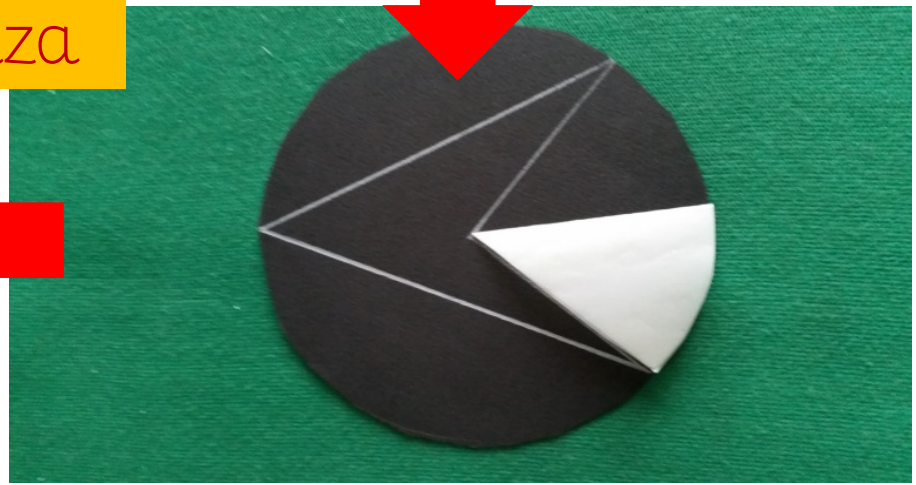
teorema di Pitagora

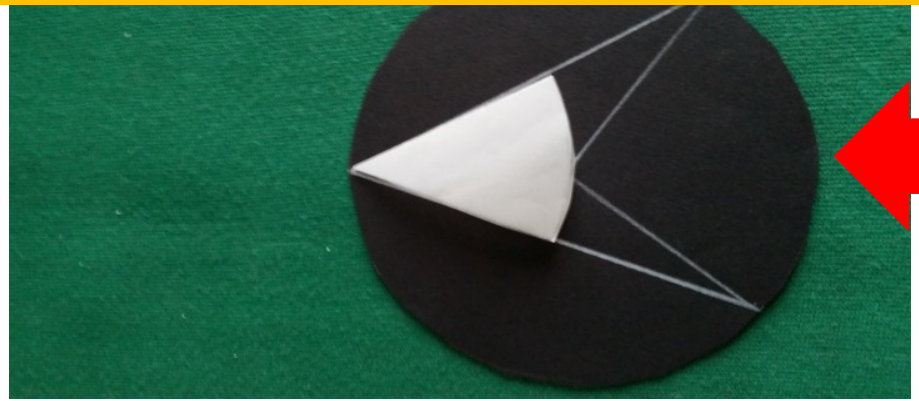




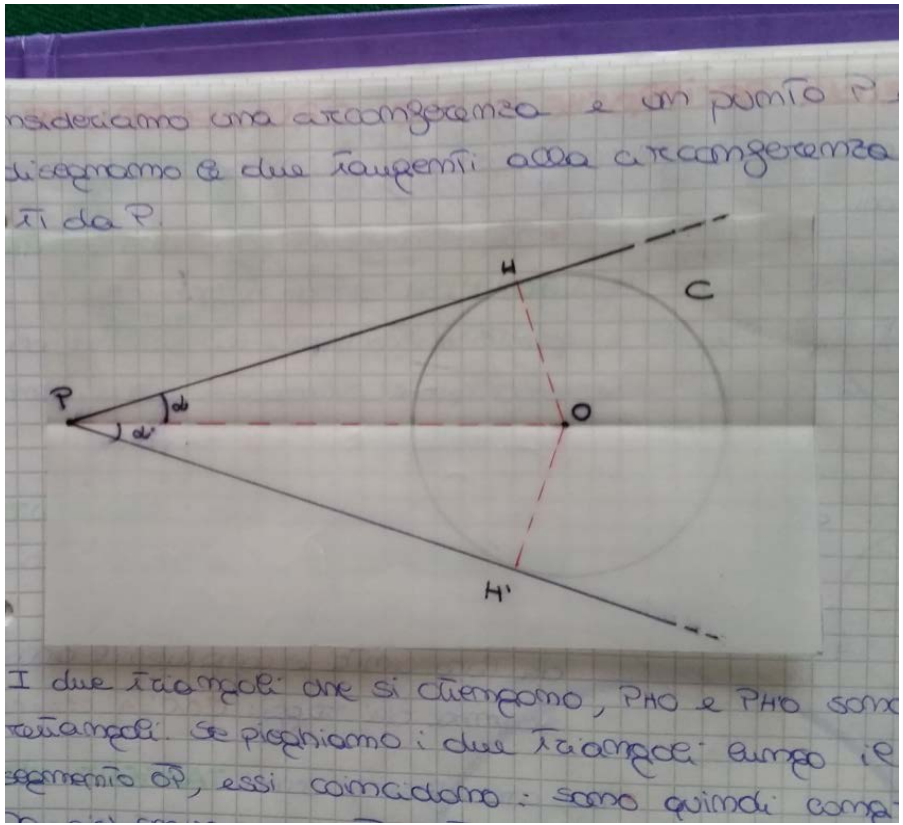
Proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza

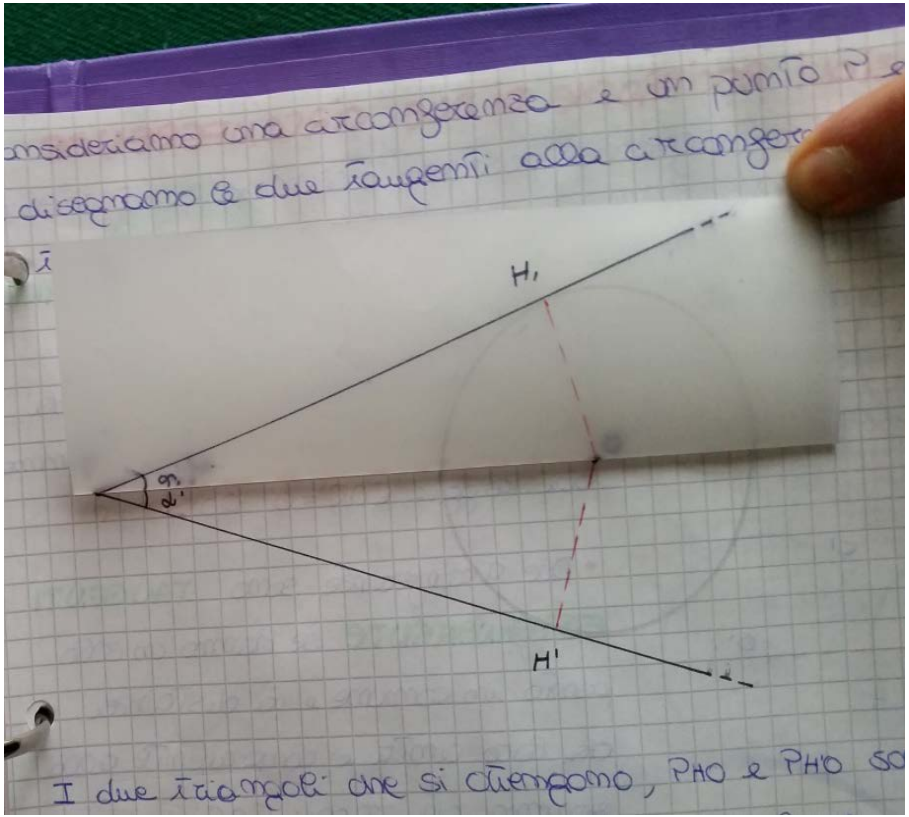






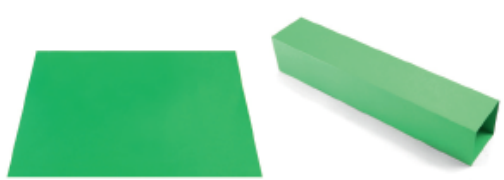
Proprietà delle tangenti ad una circonferenza





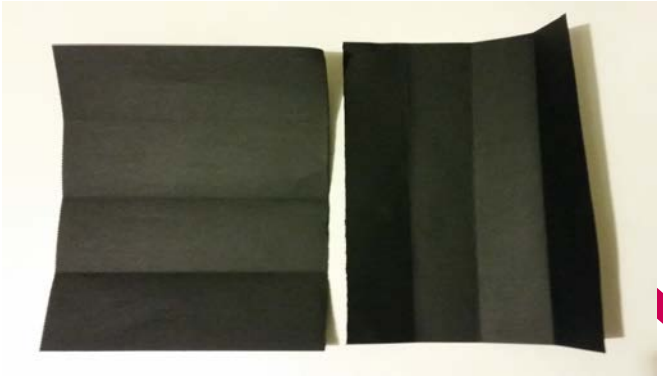
SCATOLE MISTERIOSE

- **Passo 1**
  Dividetevi in gruppi di 3-4 persone e procuratevi: due pezzi di cartoncino uguali, di dimensioni 10 cm per 20 cm (va bene anche un foglio A4 diviso in due), un rotolo di nastro adesivo, due piatti di plastica, un cucchiaio, mezzo kilogrammo di sale grosso.
- **Passo 2**
  Ripiegate ciascun cartoncino in 4 parti secondo i due schemi illustrati qui di seguito, poi chiudeteli con il nastro adesivo a formare due scatole senza fondo.

SCATOLA A	SCATOLA B
	

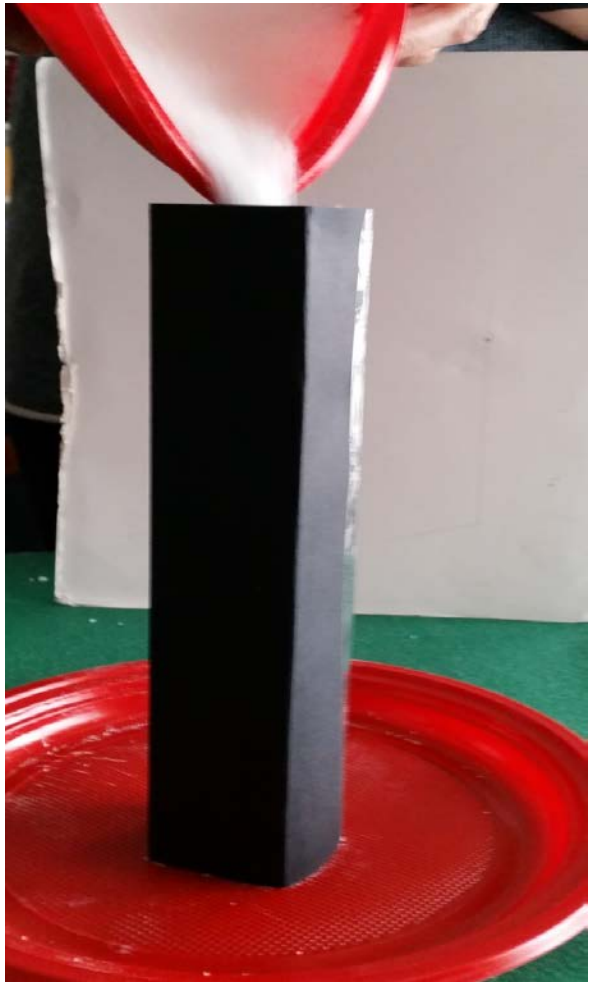
Osservate le scatole ottenute: secondo voi hanno la stessa capacità? .....

- **Passo 3**
  Appoggiate la scatola A su un piatto di plastica, in modo che aderisca bene sul fondo, e riempitela con del sale grosso. Quando la scatola è piena, sollevatela lentamente in modo da far rimanere il sale all'interno del piatto.
  Appoggiate ora la scatola B sul secondo piatto di plastica e trasferitevi poco alla volta il sale con il quale avevate riempito la scatola A.
  Il sale usato per la scatola A è entrato tutto all'interno della scatola B? no
  Le due scatole hanno la stessa capacità? no, la scatola A ha una capacità maggiore
  La risposta che avevate dato al passo 2 era corretta? Se no, perché? .....
  Confrontate i vostri risultati con quelli ottenuti dai vostri compagni.



IODATO

IODATO



1 litro

… 1 decimetro cubo

dentro un … metro cubo

L’alunno ha consolidato le conoscenze teoriche acquisite e sa argomentare (per esempio sa utilizzare i concetti di proprietà caratterizzante e di definizione), grazie ad attività laboratoriali, alla discussione tra pari e alla manipolazione di modelli costruiti con i compagni.

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado

MATE day MATICA

IMPARARE FACENDO

OBIETTIVO COMPETENZE

PROGETTO INCLUSIONE

Rizzoli EDUCATION