

REGIONE
TOSCANA



Laboratori del Sapere Scientifico

Istituto Comprensivo
F. Petrarca Montevarchi (AR)

Tangram

Le sette pietre della saggezza

Classi 2C, 2D, 2E scuola secondaria di
primo grado

A.S. 2015/2016

Il Tangram

L'attività è stata sviluppata in tutti gli ordini di scuola partendo dall'infanzia fino alla secondaria di primo grado, in quanto rappresenta una delle unità di competenza verticali dell'Istituto.

Nelle seguenti diapositive verrà presentata solo la parte relativa alla scuola secondaria di primo grado.

Obiettivi di apprendimento

Le attività del progetto hanno avuto come finalità l'utilizzo del Tangram come strumento per raggiungere i seguenti obiettivi:

- osservare e descrivere le caratteristiche delle figure piane che costituiscono il Tangram
- capire il concetto di equivalenza di figure piane e imparare ad applicarlo
- dimostrare il Teorema di Pitagora attraverso il Tangram
- scoprire i concetti di isometria, simmetria, omotetia, similitudine e le loro proprietà
- imparare ad utilizzare un linguaggio appropriato per la formalizzazione e la comunicazione di quanto appreso
- riflettere sulle strategie adottate, motivare le proprie scelte, saper controllare il proprio operato rendendosi conto degli errori

Metodologia

Tutte le attività proposte sono state affrontate lavorando a coppie o in piccoli gruppi. Solo la rielaborazione di quanto osservato durante il lavoro in classe è stata fatta individualmente dagli alunni.

Per rendere più stimolante il lavoro talvolta le attività sono state proposte sotto forma di gioco e/o sfida.

Metodologia

- Osservazione da parte degli alunni della situazione problematica da affrontare
- Elaborazione e applicazione di strategie risolutive
- Rielaborazione personale da parte di ogni allievo sul proprio quaderno dell'esperienza fatta
- Lettura degli elaborati
- Rielaborazione collettiva e puntualizzazione dei concetti fondamentali

Materiali utilizzati

- Tangram di legno o di cartoncino
- Spago
- Torcia
- Materiale da disegno
- Colla e forbici
- Macchina fotografica

Ambiente utilizzato

Tutte le esperienze sono state effettuate dalle singole classi all'interno delle proprie aule.

Tempo impiegato

- Progettazione nel gruppo LSS: 10 ore
- Progettazione specifica e dettagliata nelle classi e incontri con il gruppo: 15 ore
- Tempo necessario per lo sviluppo del percorso: durante tutto l'anno scolastico per un totale di 30 ore, poiché il Tangram è stato utilizzato come strumento per affrontare tutti gli argomenti del programma di geometria della classe seconda
- Tempo per la documentazione: 10 ore

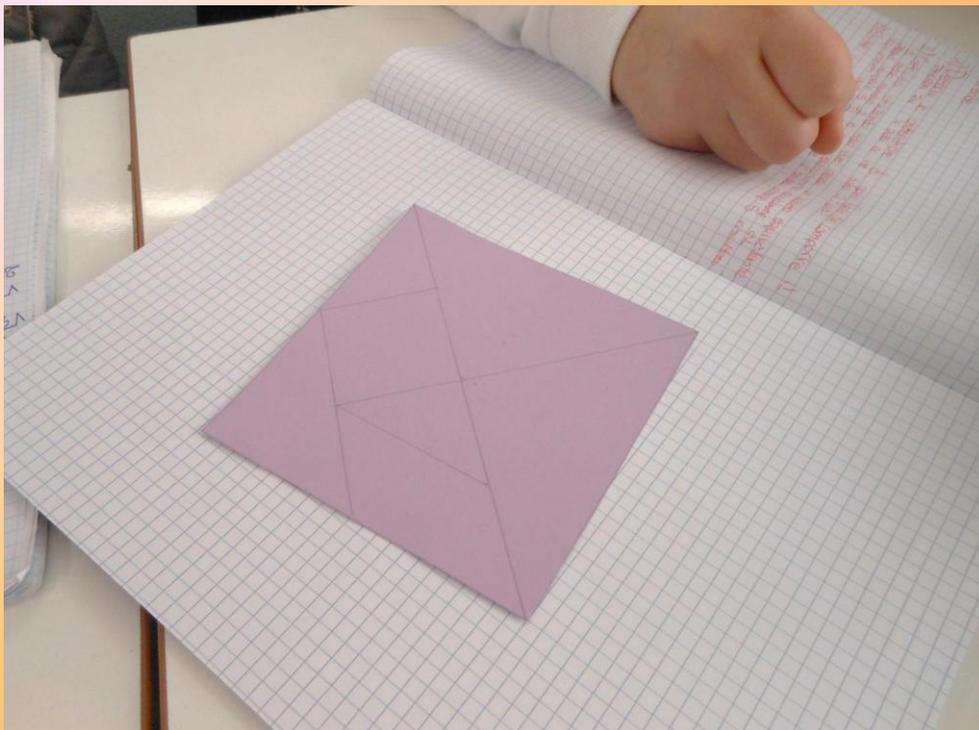
La storia del Tangram

Alla classe viene presentato un antico gioco cinese IL TANGRAM, chiamato anche “Sette astute tavolette” o “Le tavolette della saggezza”, formato da un quadrato diviso in sette parti. Ogni pezzo si chiama “tan”.

Regole del gioco

Il gioco consiste nel realizzare delle figure utilizzando tutti e sette i pezzi del Tangram senza sovrapposizioni.

Costruzione del Tangram



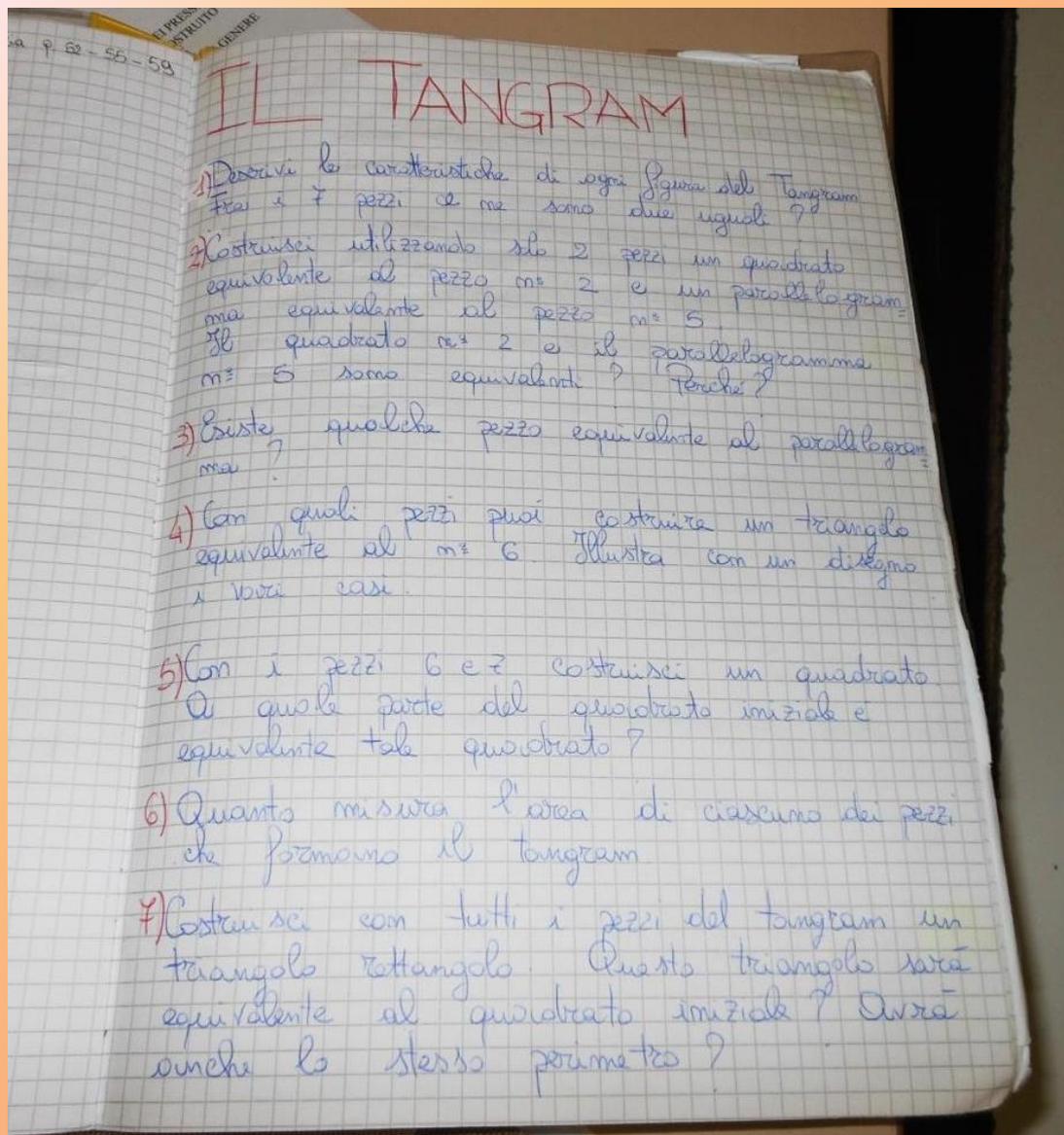
Ogni alunno costruisce con un cartoncino un quadrato di lato 12cm, lo suddivide in parti numerate seguendo lo schema fornito dall'insegnante e ritaglia i vari pezzi.

Analisi geometrica di ogni figura che costituisce il Tangram

L'insegnante attraverso domande guida, ha invitato gli alunni ad osservare i pezzi del Tangram. Ogni alunno ha scritto sul proprio quaderno le proprie osservazioni.

- Ci sono pezzi uguali?
- Pezzi equivalenti?

Le istruzioni delle attività



- 1) 1 è un triangolo rettangolo piccolo
 - 2 è un quadrato
 - 3 è un triangolo rettangolo medio
 - 4 è un triangolo rettangolo piccolo
 - 5 è un parallelogramma
 - 6 è un triangolo rettangolo grande
 - 7 è un triangolo rettangolo grande
- Se, il 6 e il 7 è il 1 e 4

2) Usa il numero 1 e 4 e così è equivalente al numero 2



Per fare il parallelogramma equivalente al numero 5 uso il numero 1 e 4



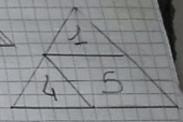
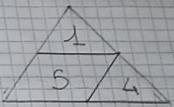
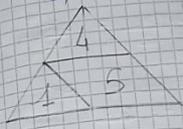
6, perché il quadrato n° 2 ha l'area di 16 cm, avendo il lato 4 cm, il parallelogramma n° 5 ha area di 18 cm avendo la b 6 cm e h 3 cm

Si, b 3 e il 2

4) 1° modo: con il n° 4

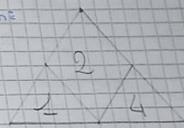
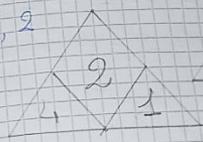


2° modo: con il n° 5



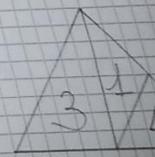
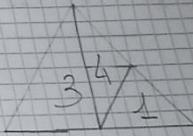
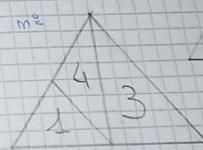
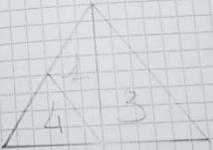
3° modo: con il n° 2

1, 4, 2

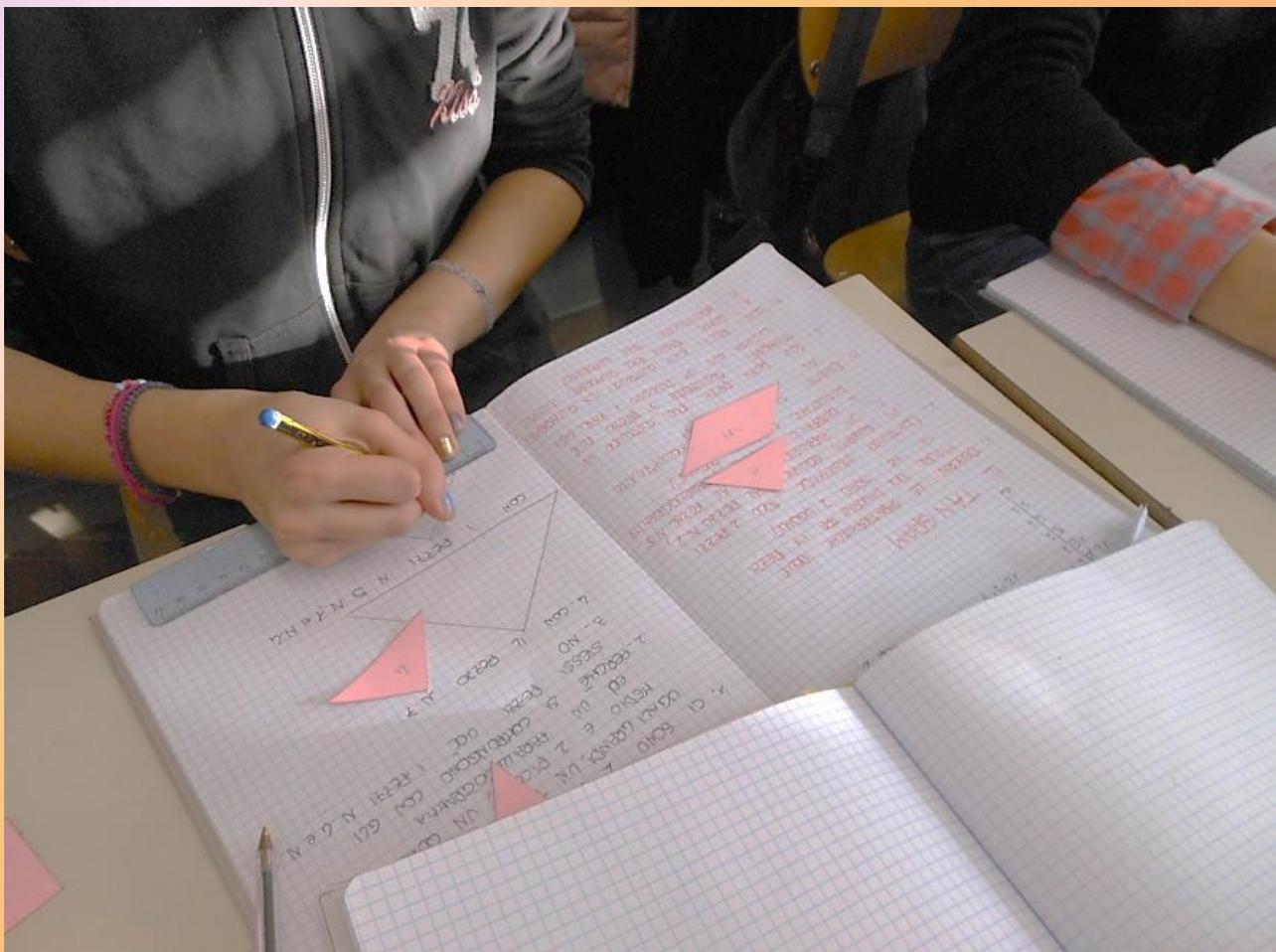


4° modo: con il n° 3

1, 3, 4



Dal quaderno di Lorenzo



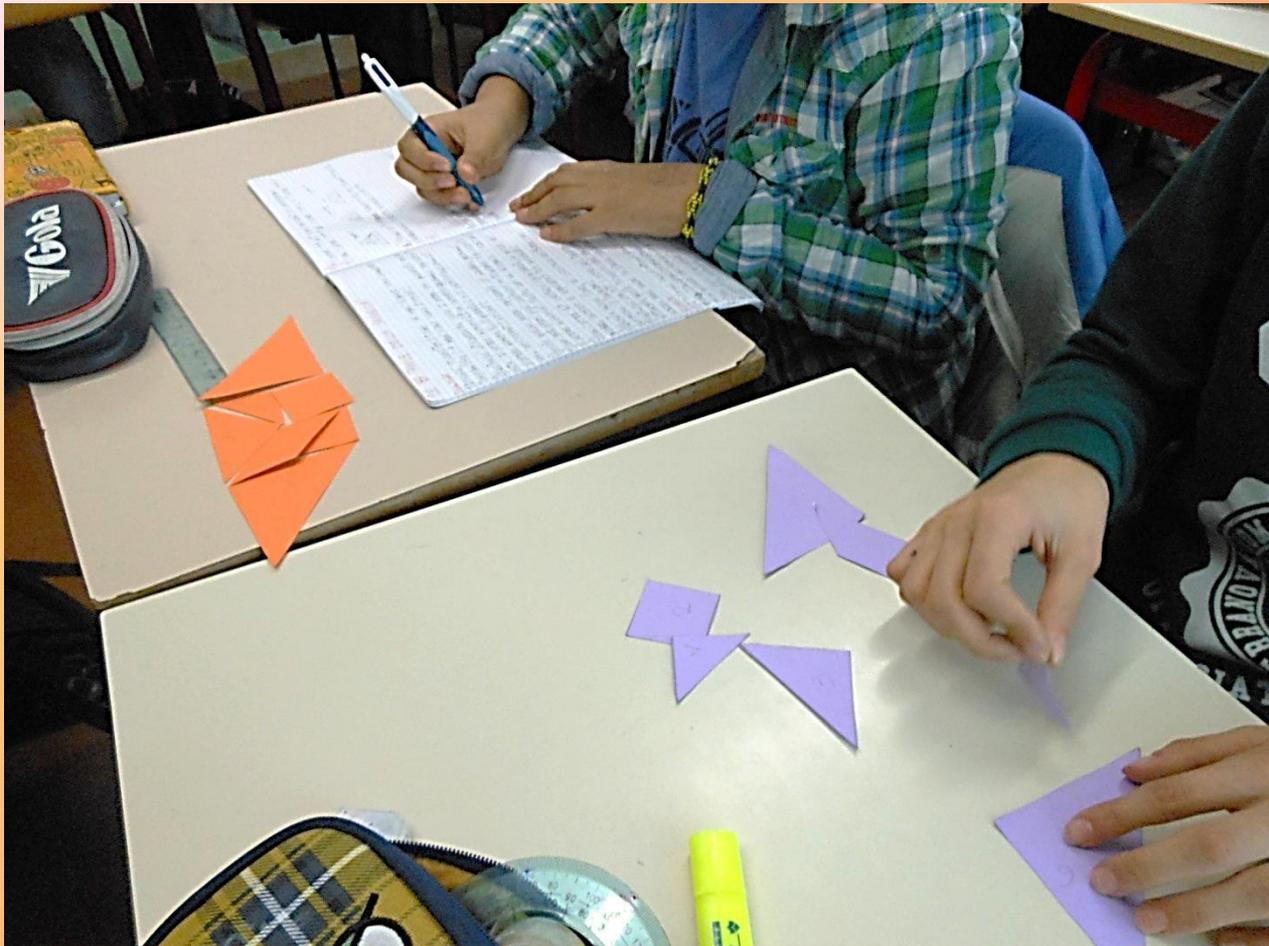
Dal quaderno di DENISE

Costruisco i poligoni

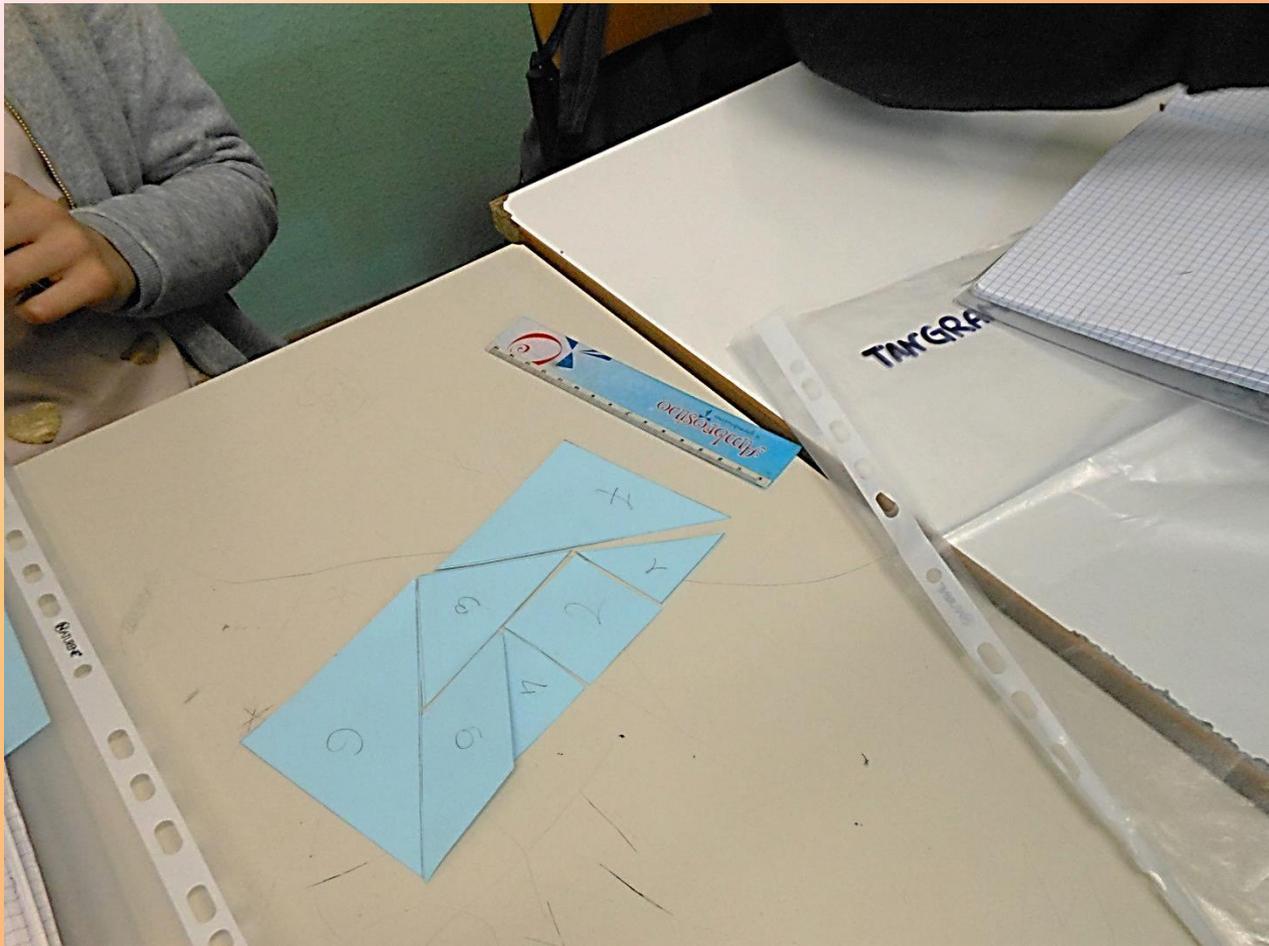
- Rettangolo
- Parallelogramma
- Triangolo rettangolo
- Trapezio isoscele
- Quadrato

Dopo l'analisi dei singoli pezzi gli alunni sono stati invitati a costruire, seguendo le regole del Tangram, i poligoni elencati.

Il parallelogramma

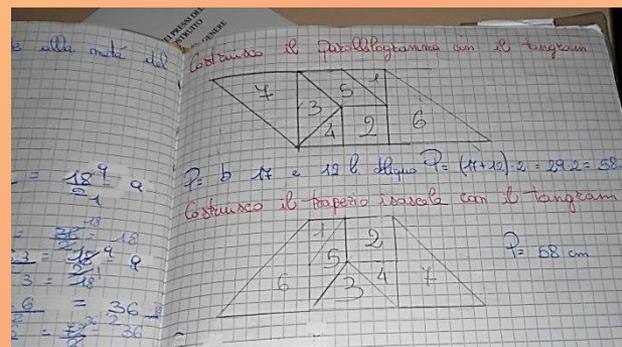
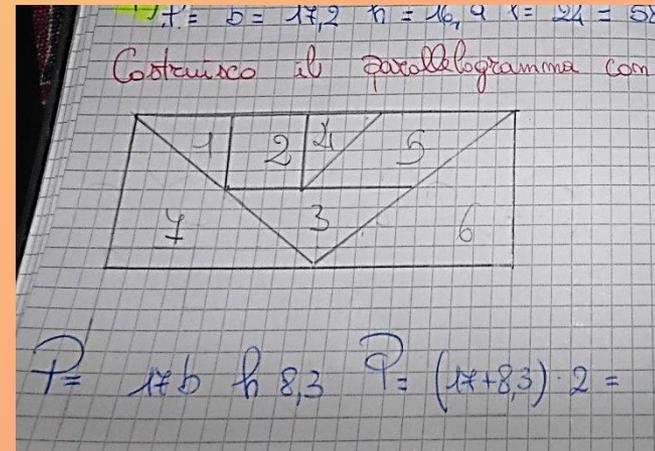
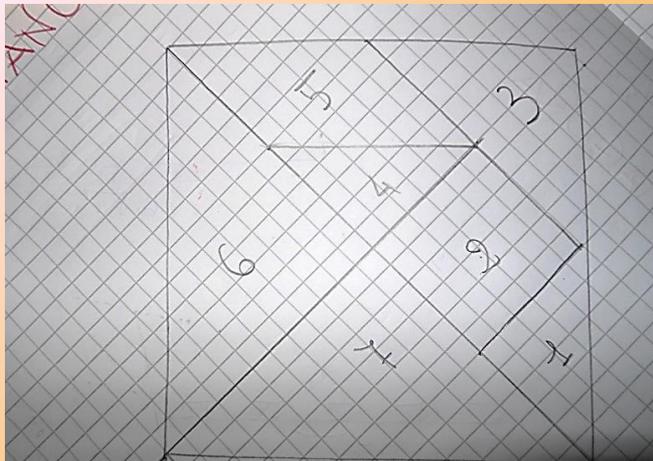


Il rettangolo



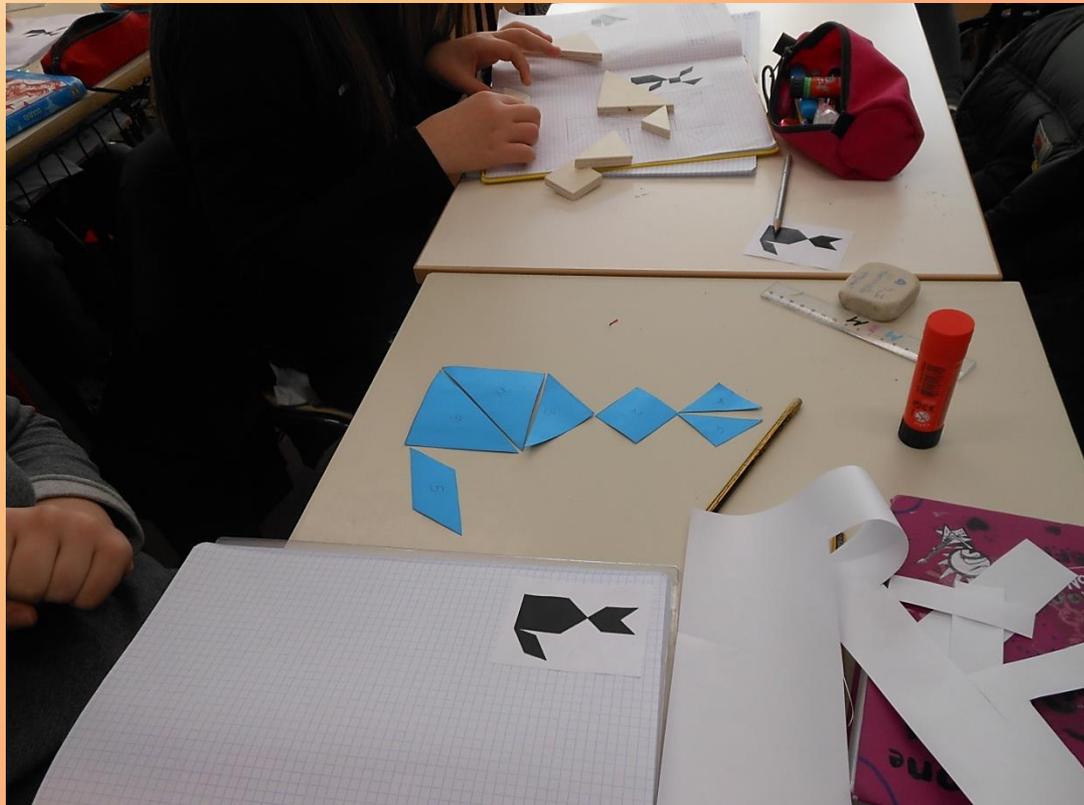
Problemi di massimo e di minimo

Quale tra tutte le figure che hai costruito ha il perimetro minore?



La gara

Ogni squadra in 10 minuti deve ricostruire la figura assegnata.



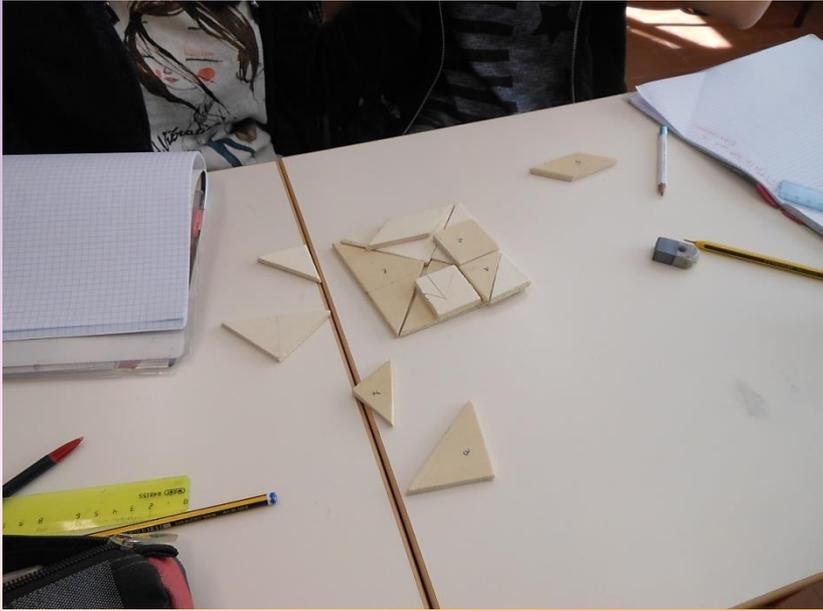


Pitagora e Tangram

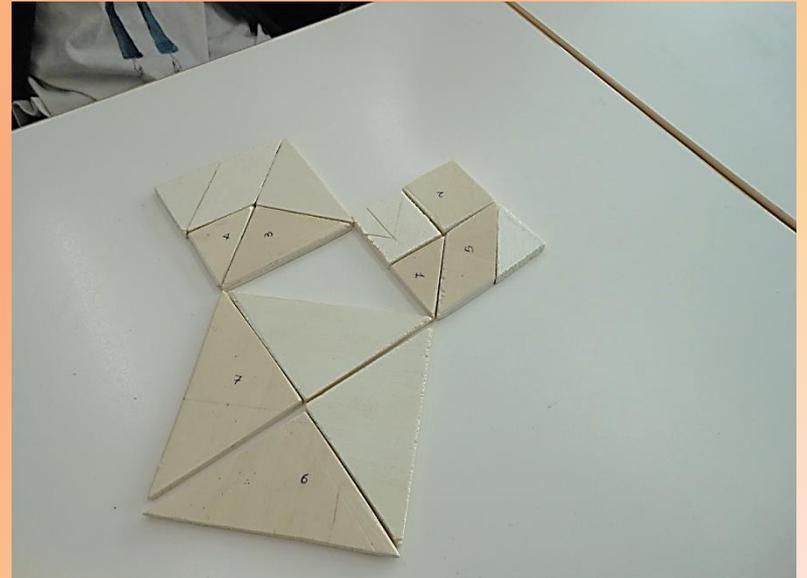
Questa è stata la richiesta fatta agli alunni suddivisi in coppie:

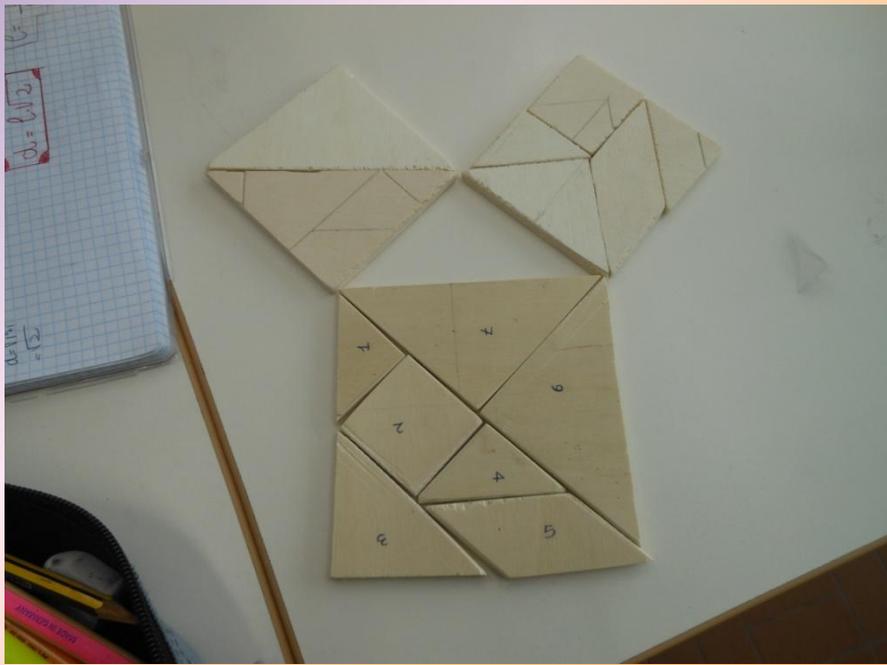
Con due Tangram trova il triangolo rettangolo che verifichi la relazione di Pitagora

Utilizzo della relazione di Pitagora come condizione sufficiente affinché un triangolo sia rettangolo.

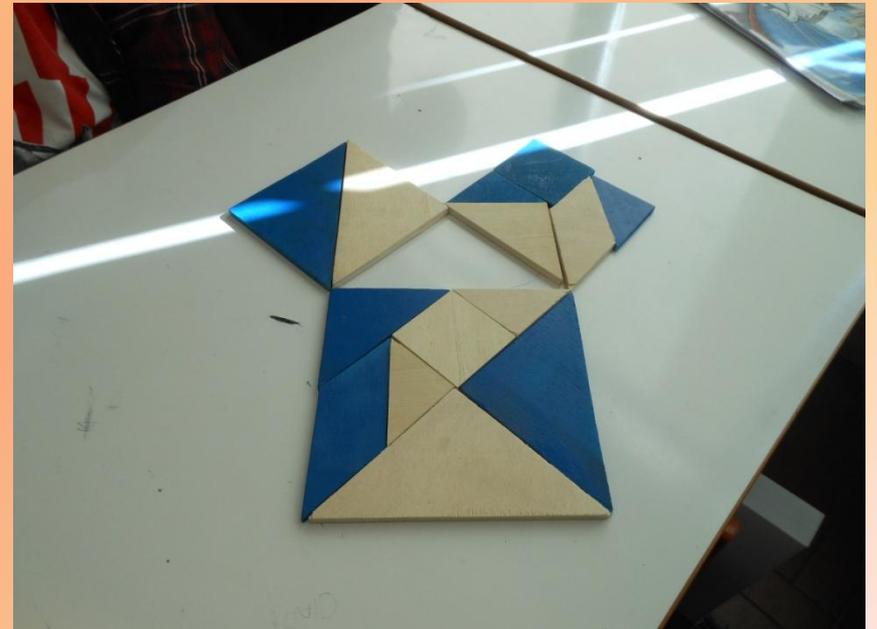


Prima soluzione trovata

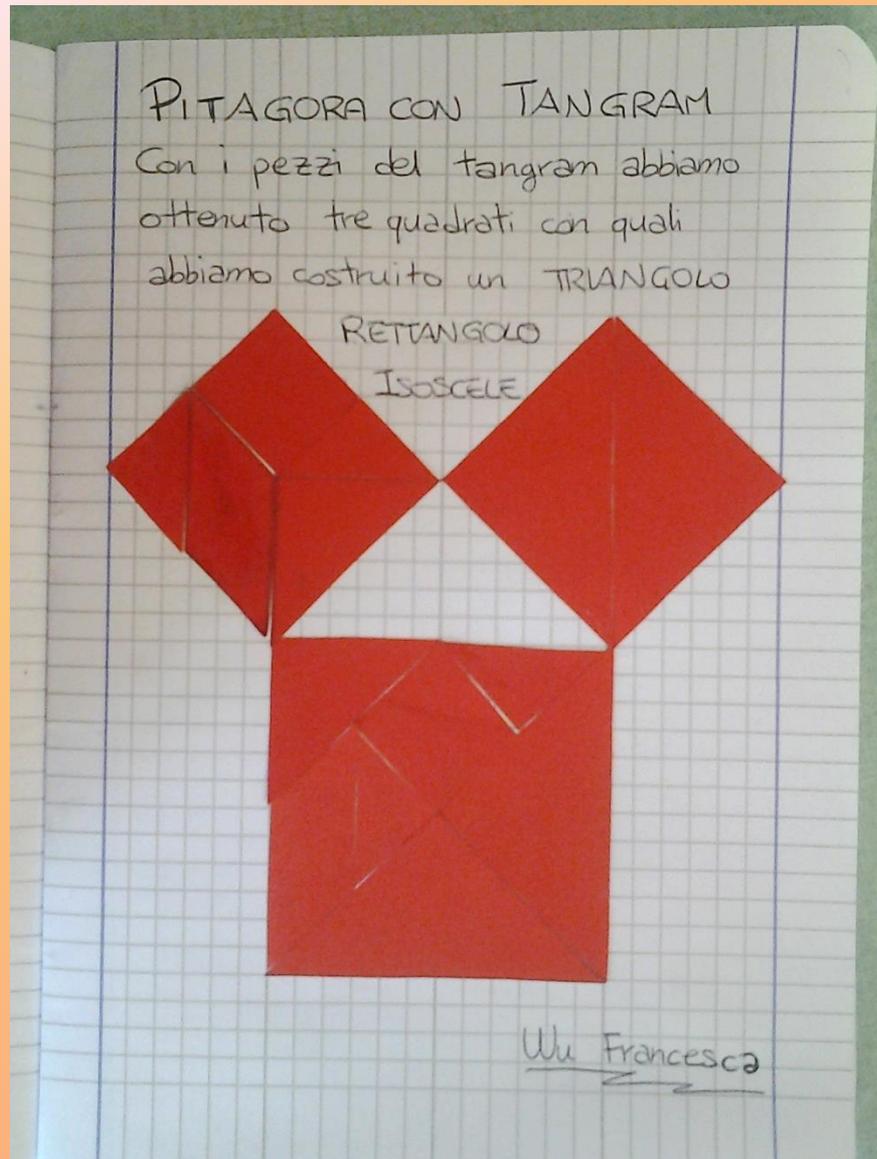




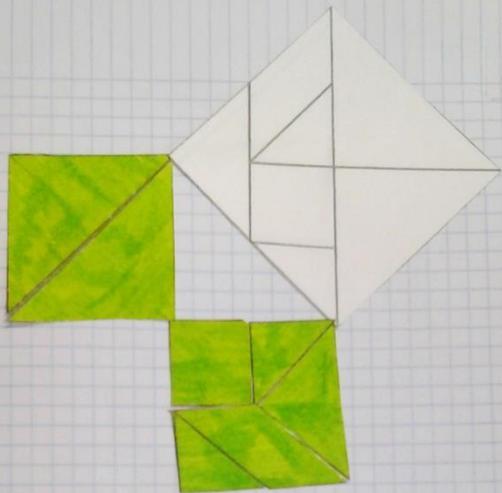
Altre soluzioni....



La formalizzazione sul quaderno



P
I
T
A
G
O
R
A
C
O
N

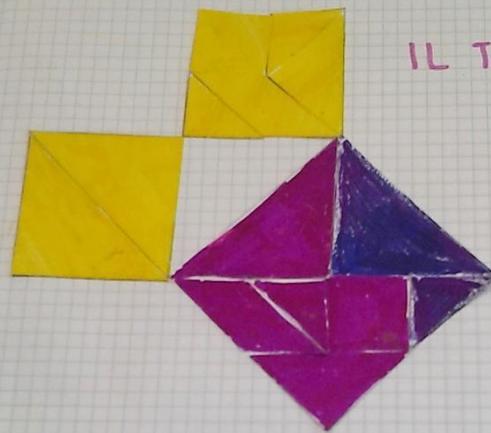


T
A
N
G
R
A
M

CON I PEZZI DEL TANGRAM ABBIAMO OTTENUTO 3 QUADRATI CON I QUALI ABBIAMO COSTRUITO UN TRIANGOLO ISOSCELE.

Eds BEGAS

PITAGORA
E
IL TANGRAM



CON I PEZZI DI 2 TANGRAM ABBIAMO COSTRUITO 3 QUADRATI E METTENDOLI IN POSIZIONI ABBIAMO OTTENUTO UN TRIANGOLO RETTANGOLO ISOSCELE E COSI SI DIMOSTRA IL TEOREMA DI PITAGORA POSSIAMO DIMOSTRARE PERCHE' CON 2 QUADRATI CHE SOMMATI FORMANO IL TERZO QUADRATO E METTENDO COSI DA FORMARE UN ANGOLO RETTO POSSIAMO OTTENERE IL TEOREMA DI PITAGORA

Begas

Dopo aver scoperto attraverso il gioco del
Tangram

L'EQUIVALENZA DELLE FIGURE PIANE

e aver utilizzato quanto imparato per una

DIMOSTRAZIONE DEL TEOREMA DI PITAGORA

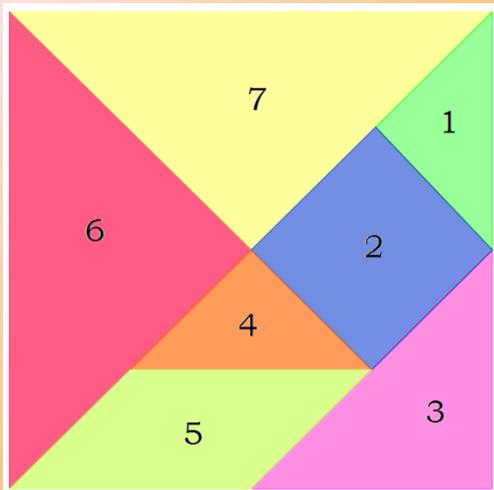
ci siamo riproposti di utilizzare il

**«gioco delle sette tavolette della
saggezza»**

per meglio **comprendere, individuare e
applicare ...**

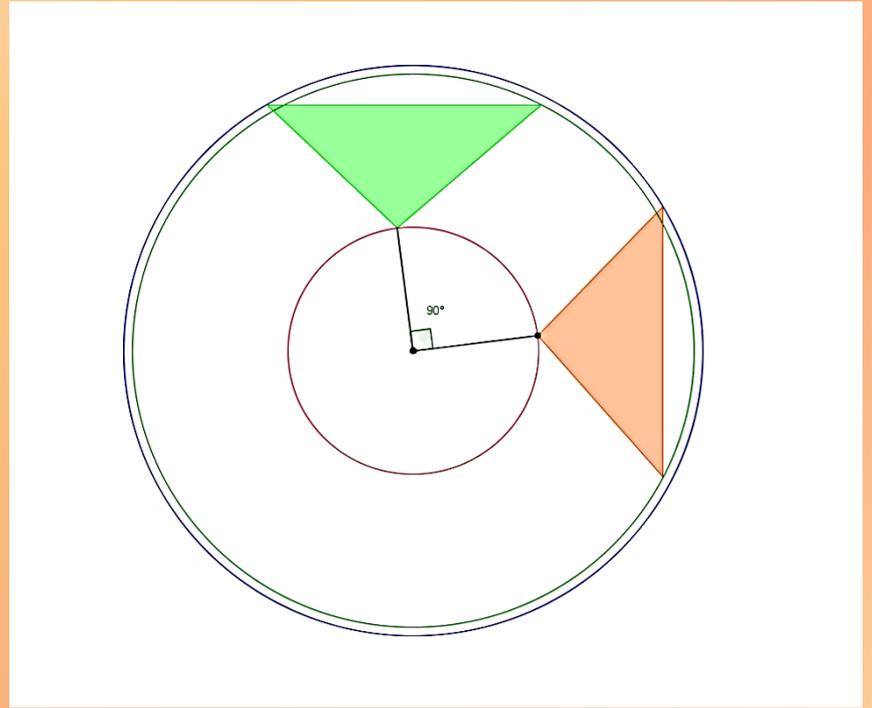
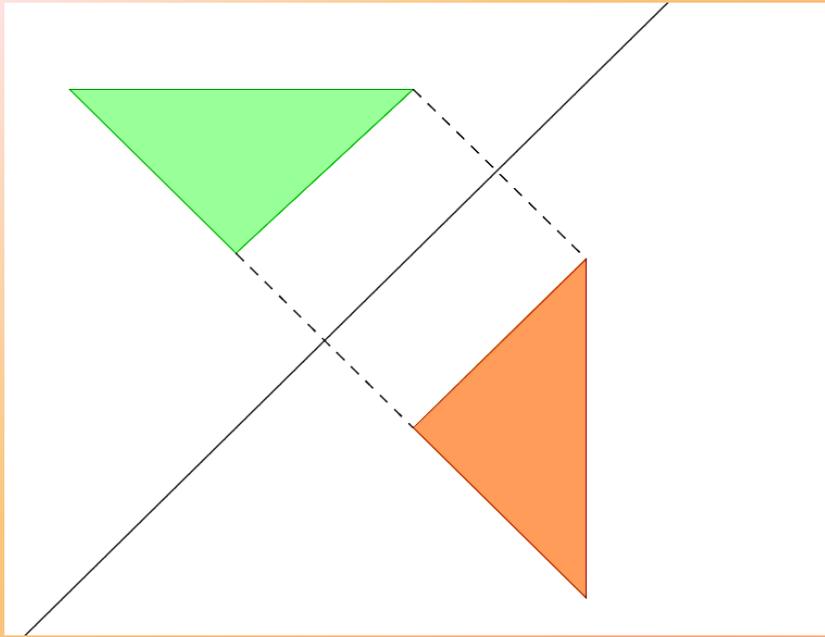
...le trasformazioni geometriche

Dopo aver avere introdotto con gli alunni l'argomento delle isometrie e similitudini, i ragazzi vengono invitati ad applicare quanto appreso utilizzando il Tangram.

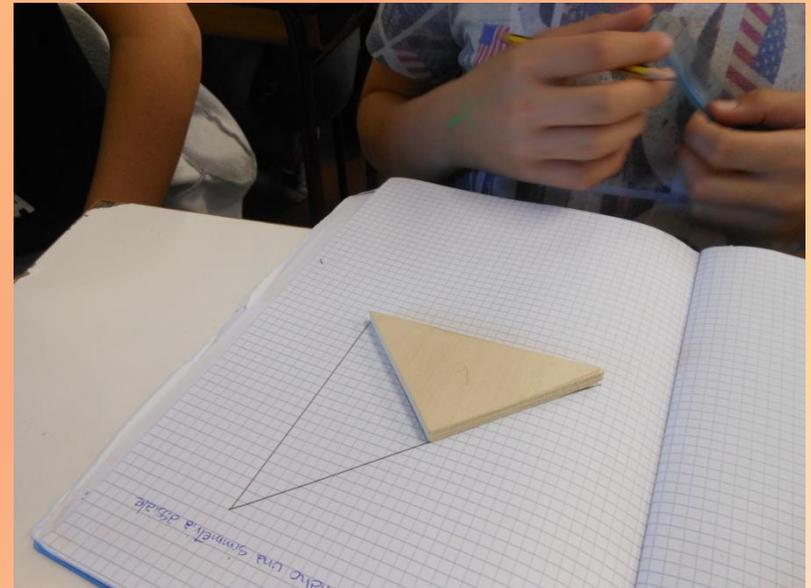


Quali movimenti rigidi
possono portare il triangolo
6 nel 7?

Quali il pezzo 1 nel 4?

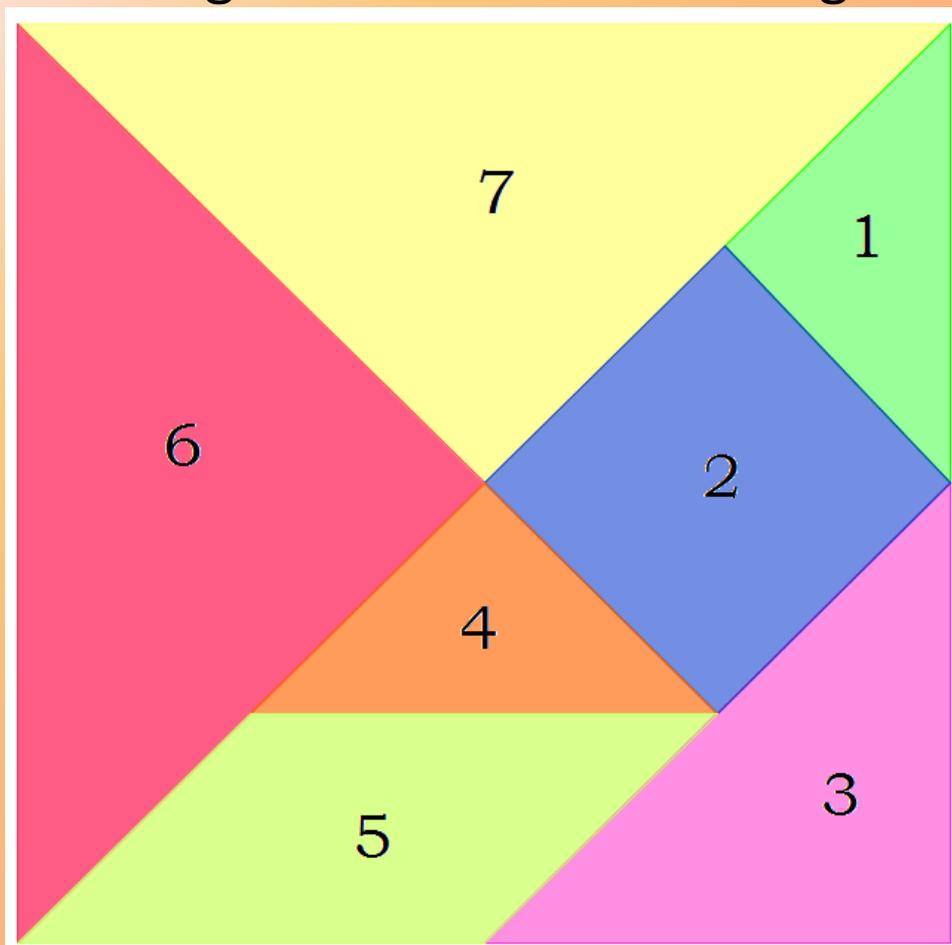


Le isometrie con il Tangram



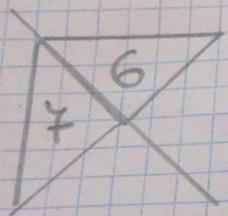
Simmetrie

Individua gli assi di simmetria, se ci sono, in ciascuna delle sette figure che formano il Tangram

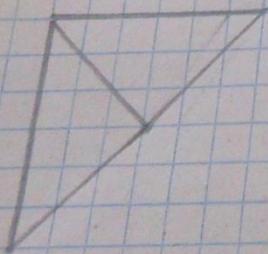


ISOMETRIE CON IL TANGRAM

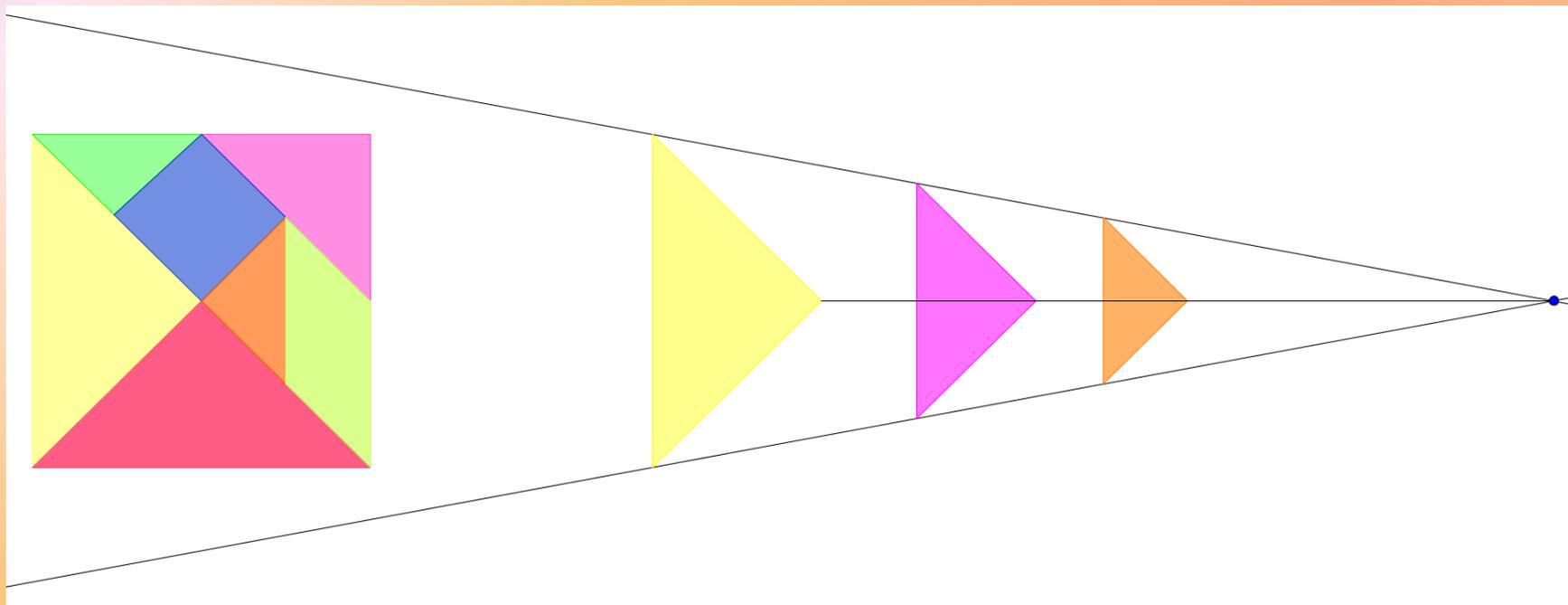
Tra il 6 e 7 c'è una simmetria assiale



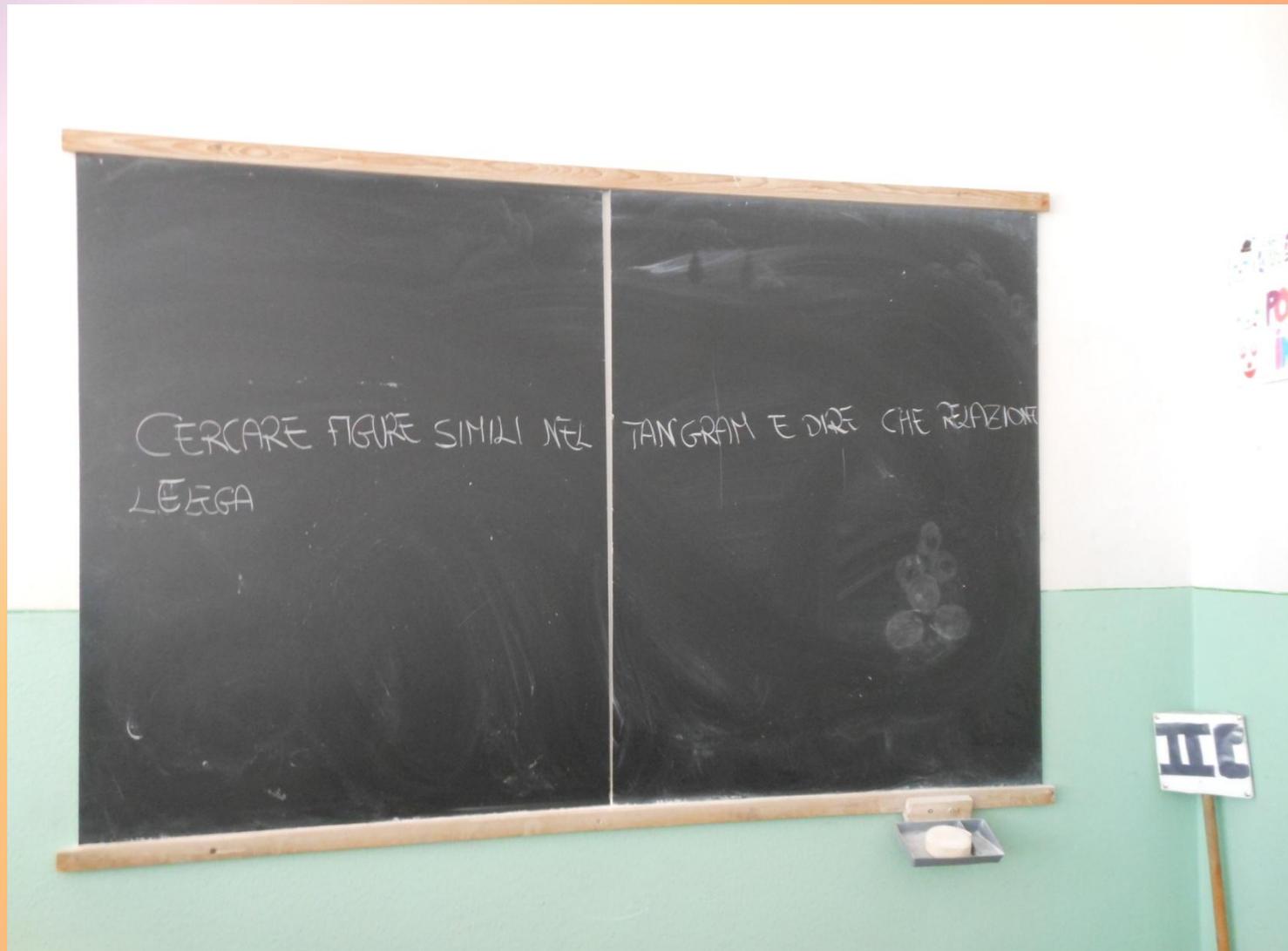
Mettendo insieme il 6 e 7, formano un triangolo grande come il 4, 5, 2, 1, 3 e fra i due triangoli c'è una simmetria assiale

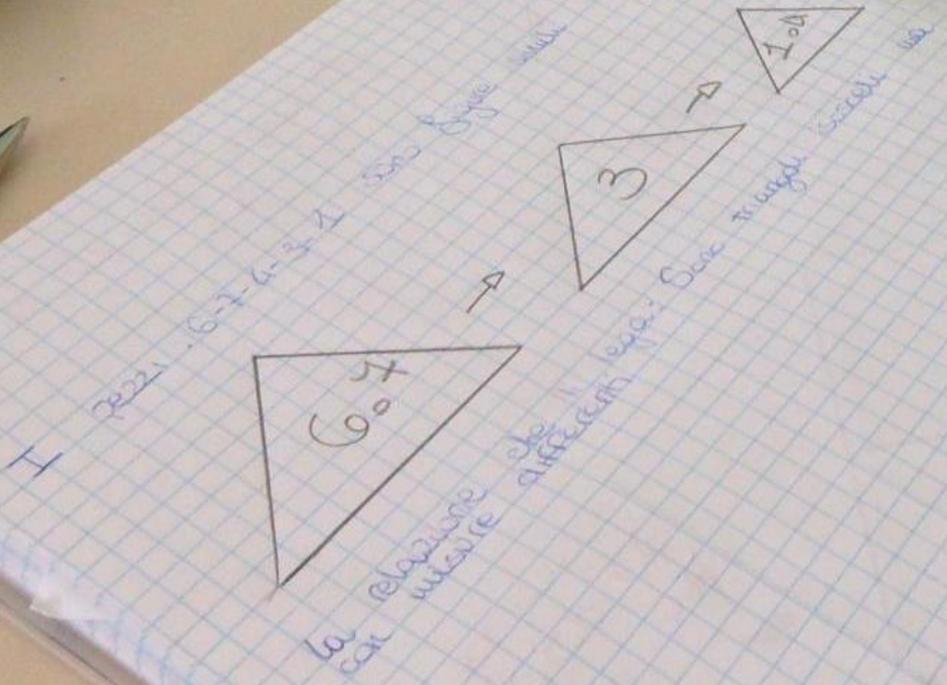


Omotetie e similitudini

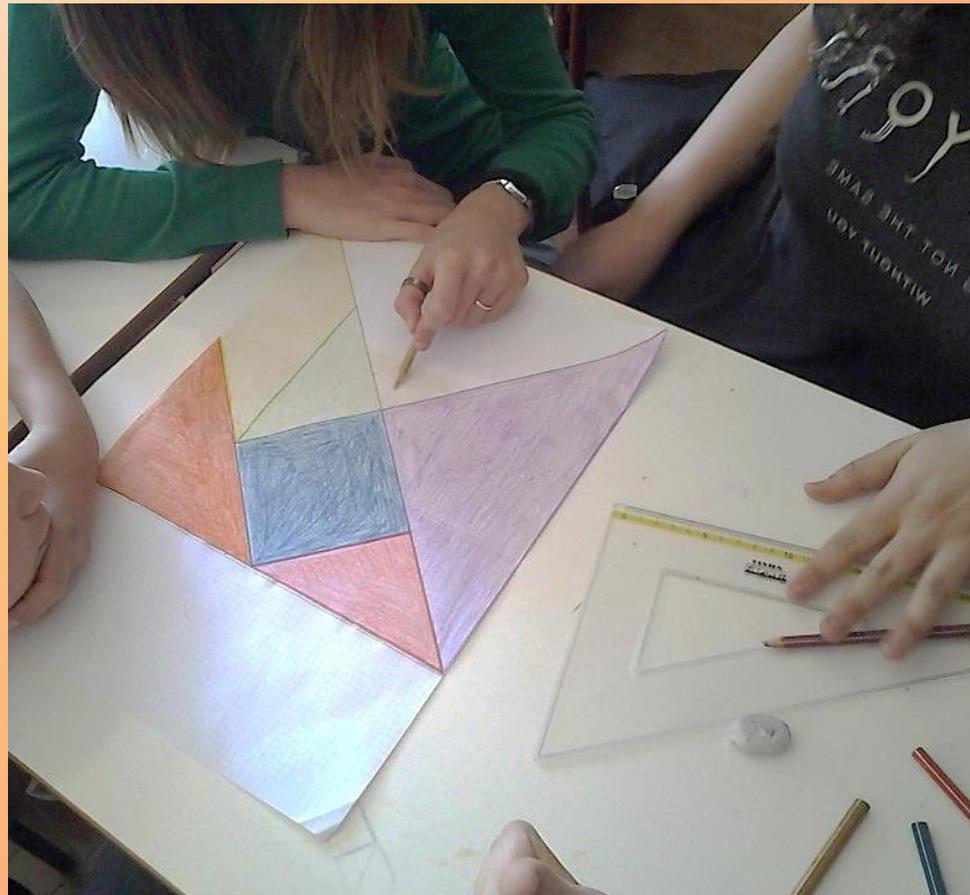


La similitudine





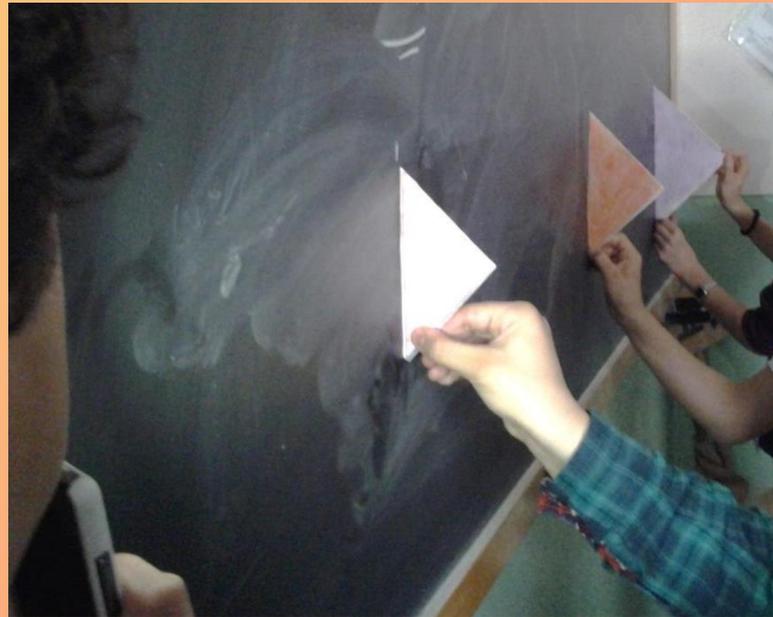
In classe gli alunni hanno realizzato dei Tangram molto grandi. Li hanno incollati su più strati di cartoncino per fare in modo che i vari pezzi avessero uno spessore tale da non piegarsi.



A questo punto hanno preso in considerazione i tre triangoli di varia grandezza e, con l'aiuto di una torcia, dovevano illuminare il triangolo più piccolo e porre il triangolo medio in modo che l'ombra del primo coincidesse perfettamente con quest'ultimo.

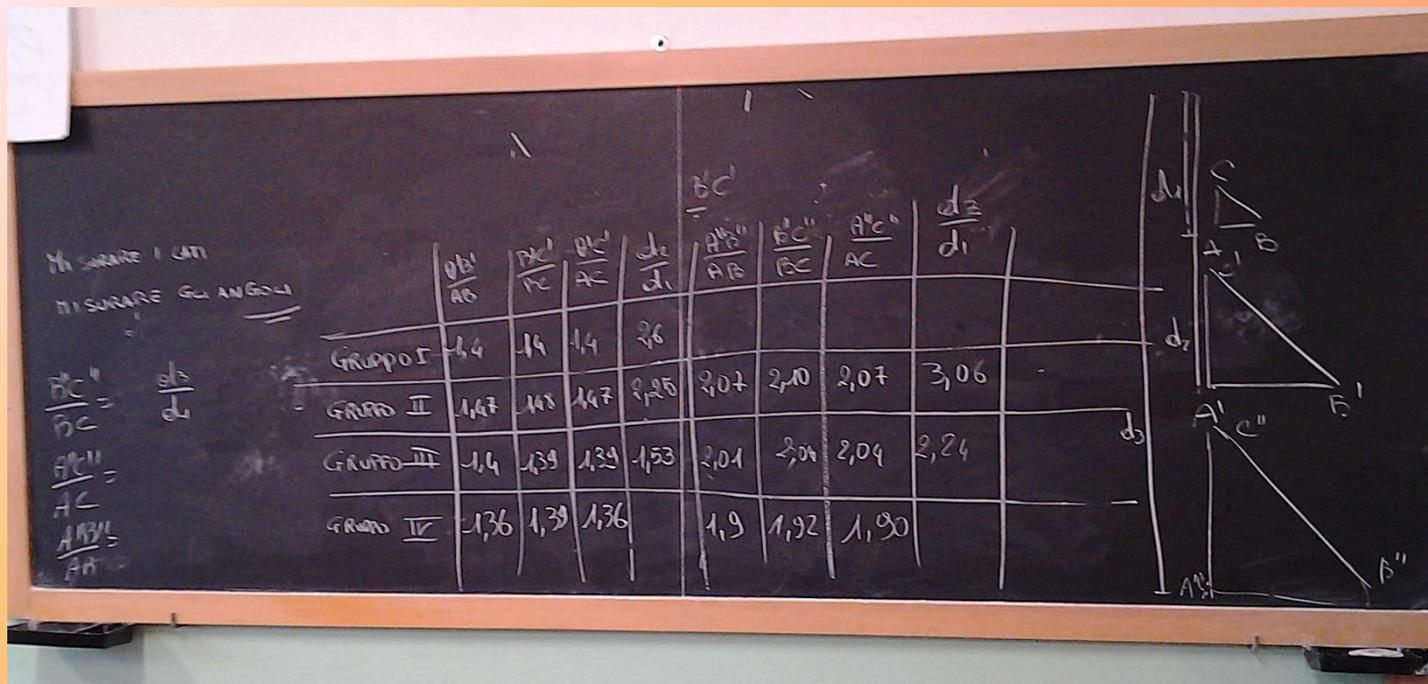
La stessa cosa andava fatta anche con il triangolo grande.





I vari gruppi dovevano poi misurare gli angoli e i lati dei tre triangoli e fare il rapporto tra i lati corrispondenti di ogni coppia di triangoli.

Ciascun gruppo doveva calcolare inoltre il rapporto tra le distanze dei triangoli dalla torcia.

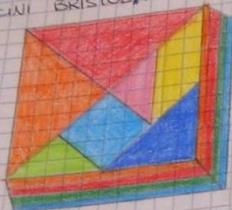


In un secondo momento è stato chiesto loro di calcolare perimetri ed aree dei tre triangoli e di fare i rapporti anche tra questi.

GEOMETRIA

RELAZIONE:

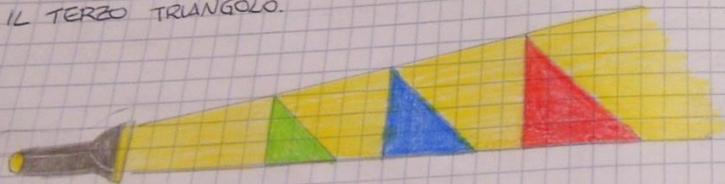
PRIMA LA PROFESSORA CI HA FATTO COSTRUIRE UN ~~TANGRAM~~ TANGRAM SOTTO COLORETI, POI ~~HA FATTO TAGLIARE~~ NEL QUALE CI HA FATTO ATTACCARE SOPRA UN PAIO DI CARTONGINI BRISTOL, ATTACCATE UNA SOPRA ~~ALLA~~ L'ALTRA.



CI HA FATTO TAGLIARE IL ~~TANGRAM~~ TANGRAM, ~~PER~~ ~~PRENDERE~~ E PRENDERE QUESTI PEZZI DI TANGRAM CON ~~DE~~ DIMENSIONI ~~DIFFERENTI~~ DIVERSE.

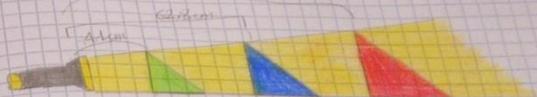


~~Quando abbiamo fatto il tangram con le lenzuola e le lenzuola~~
 CON UNA ZAMPADA ABBIAMO ILLUMINATO IL PRIMO TRIANGOLO, POI CON IL SECONDO TRIANGOLO, POSIZIONATO IN MODO CHE L'OMBRA ~~COINCIDEVA~~ COINCIDEVA PERFETTAMENTE CON ~~LA~~ L'OMBRA DEL PRIMO TRIANGOLO E LA STESSA COSA ANCHE CON IL TERZO TRIANGOLO.



IL SECONDO TRIANGOLO

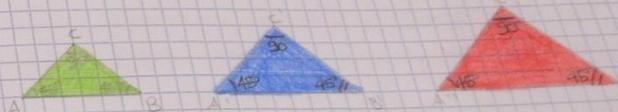
Dopo di che MISURARE LA DISTANZA DEI TRIANGOLI ~~DA~~ DALLA LAMPADA.



POI MISURARE I ~~DE~~ LATI DI OGNI UNO DEI TRIANGOLI:



MISURARE GLI ANGOLI, CHE SONO TUTTI UGUALI:



ABBIAMO FATTO IL RAPPORTO DEI VARI TRIANGOLI:

$$\frac{AB_2}{AB_1} = \frac{20.8}{14.8} = 1.4$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{62.8}{41} = 1.53$$

$$\frac{BC = CA_3}{BC = CA_1} = \frac{21.3}{10.4} = 2.04$$

$$\frac{AB_3}{AB_1} = \frac{29.8}{14.8} = 2.01$$

$$\frac{d_3}{d_1} = \frac{92}{41} = 2.24$$

$$\frac{BC = CA_2}{BC = CA_1} = \frac{14.5}{10.4} = 1.39$$

~~NOTARE~~ ~~ASSICURARE~~
 INFINE TUTTI INSIEME ALLA LAVAGNA, ~~ASSICURANDO~~ CON LA PROF. SSA,
 ABBIAMO COSTRUITO UNA TABELLA:

	$\frac{AB}{AB}$	$\frac{BC^2}{BC}$	$\frac{AC^2}{AC}$	$\frac{d^2}{d}$	$\frac{AB^2}{AB}$	$\frac{BC^2}{BC}$	$\frac{AC^2}{AC}$	$\frac{d^2}{d}$	$\frac{2p_1}{2p}$	$\frac{2p_2}{2p}$	$\frac{S_1}{S}$	$\frac{S_2}{S}$
GRUPPO 1	1,4	1,4	1,4	2,6	2	2	2					
GRUPPO 2	1,47	1,48	1,49	2,25	2,07	2,10	2,07	3,06				
GRUPPO 3	1,4	1,39	1,39	1,53	2,01	2,04	2,04	2,24	1,39	2,03	1,94	4,19
GRUPPO 4	1,36	1,39	1,36		1,9	1,92	1,90					

IL RAPPORTO RIMANE COSTANTE, VALE PER TUTTI, SONO VENUTI FUORI TANTI
 NUMERI PERCHÉ C'È UN ERRORE (PUS DIPENDERE DAGLI STRUMENTI DI MISURA,
 MA ANCHE DA NOI). CON LA MATEMATICA C'È SEMPRE L'ERRORE. SI FA LA
 MEDIA PER OGNI GRUPPO E PER RIDURRE L'ERRORE SI DEVE FARE LA
 MEDIA.

$$2p = l_1 + l_2 + l_3 = 10,4 + 10,4 + 14,2 = 35,6$$

$$2p_1 = l_1 + l_2 + l_3 = 14,5 + 14,5 + 20,8 = 49,8$$

$$2p_2 = l_1 + l_2 + l_3 = 21,3 + 21,3 + 29,8 = 72,4$$

$$S = \frac{AC \cdot CB}{2} = \frac{10,4 \cdot 10,4}{2} = 54,08$$

$$S_1 = \frac{AC_1 \cdot CB_1}{2} = \frac{14,5 \cdot 14,5}{2} = 105,12$$

$$S_2 = \frac{AC_2 \cdot CB_2}{2} = \frac{21,3 \cdot 21,3}{2} = 226,84$$



EMMA!!!

MI HA NESSO



Dall'analisi dei
 risultati ottenuti
 gli alunni sono
 riusciti a scoprire
 tutte le proprietà
 delle figure simili.

Valutazione del percorso

La valutazione dell'efficacia delle attività proposte è stata fatta utilizzando sia l'osservazione sistematica durante lo svolgimento del lavoro sia attraverso prove di verifica.

Scheda di osservazioni delle attività laboratoriali

Studente	Partecipazione			Apprendimenti	
	Presenza	Coinvolgimento	Ruolo propositivo	Sapere (conoscenza)	Saper fare (abilità)
A					
B					
C					
D					

Tipologie di verifiche

- Verifiche in itinere analizzando il lavoro fatto dagli alunni sul quaderno.
- Verifica finale strutturata.

La verifica

- 1) Disegna due un tangram 10x10 sul foglio con i quadretti da un centimetro.
 - a) Numera i pezzi dei due tangram nello stesso modo.
 - b) Ritaglia il primo tangram e incollalo sul foglio protocollo.
 - c) Ritaglia i pezzi del secondo tangram e costruisci con essi un rettangolo, incollalo sul foglio protocollo.
 - d) Scrivi la misura dei lati del rettangolo e calcola area e perimetro di entrambe le figure.
 - e) Cosa hanno in comune le due figure? Come si chiamano le figure di questo tipo?

- 2) Osserva con attenzione il quadrato del tangram.
 - a) Quali isometrie portano uno dei triangoli grandi sull'altro?
 - b) I due triangoli piccoli si corrispondono in una simmetria assiale. Traccia l'asse di simmetria.

- 3) Considera uno dei triangoli piccoli, quello medio e uno dei triangoli grandi.
 - a) Come sono gli angoli corrispondenti di questi tre triangoli? Scrivine le misure.
 - b) Questi triangoli sono simili. Considera il triangolo piccolo e quello più grande, scrivi le misure dei lati, calcola il rapporto di similitudine (k)
 - c) Quanto vale il rapporto tra i perimetri? Quanto quello tra le aree.

Risultati ottenuti

Gli alunni hanno partecipato con entusiasmo a tutte le attività proposte. Hanno capito che il Tangram è uno strumento di lavoro molto versatile e hanno imparato ad usarlo autonomamente, anche in contesti diversi da quelli proposti dall'insegnante. Anche gli ottimi risultati ottenuti nella verifica proposta nelle tre classi hanno dimostrato l'importanza dell'attività laboratoriale nell'acquisizione e nella padronanza di nuovi contenuti e competenze.

Valutazione LSS

Il confronto del gruppo di lavoro è stato costante e proficuo. Gli insegnanti si sono periodicamente incontrati sia in verticale, nei tre ordini di scuola, sia tra classi parallele. Lo scambio tra i docenti, durante tutto il percorso è stato fondamentale per coordinare le attività e arricchire costantemente il lavoro già in progetto.