

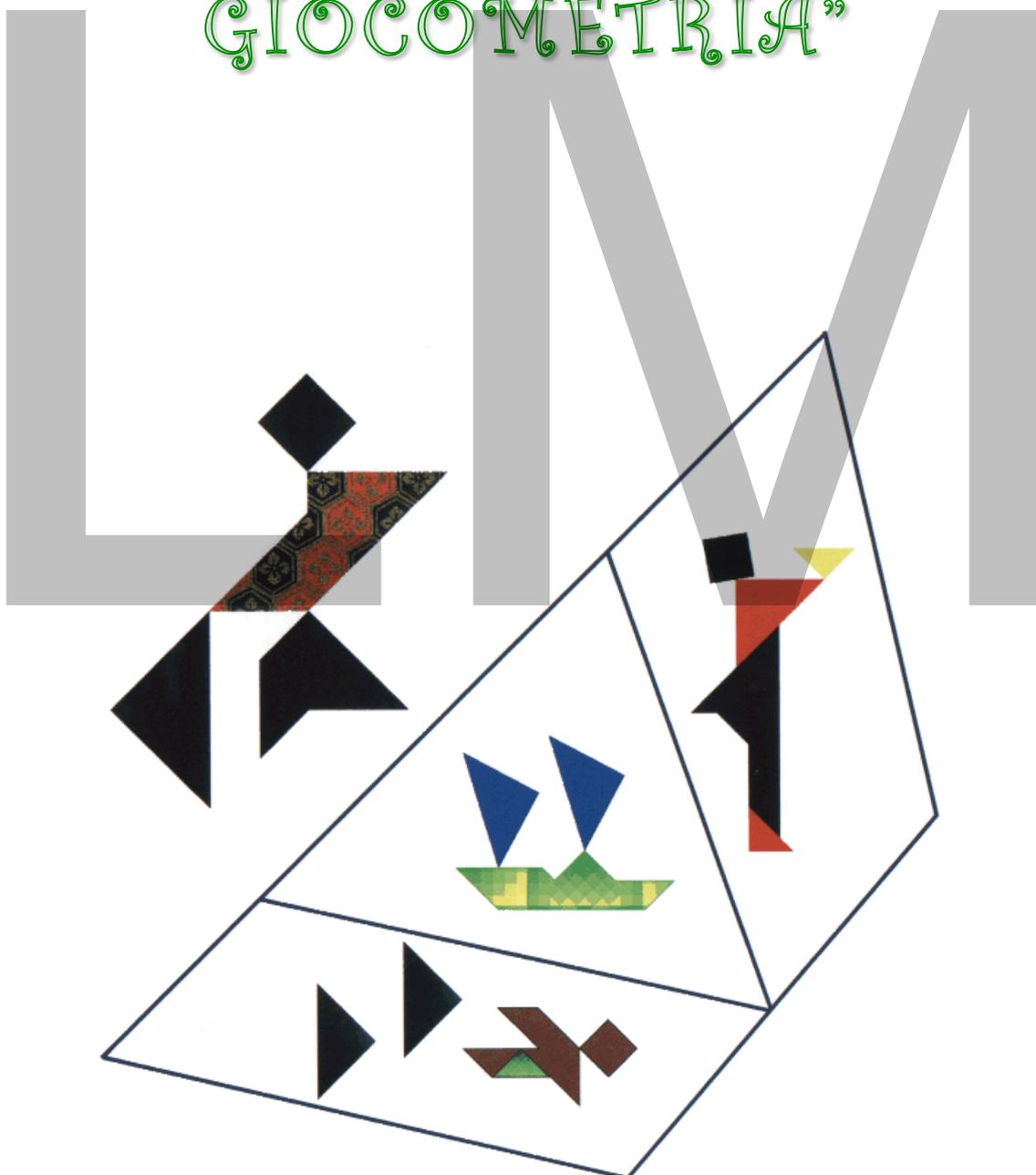


Istituto Statale 'Biagio Pascal'
Istituto Tecnico Tecnologico – Liceo Scientifico
Via Brembio,97- 00188 - Via dei Robilant,2 - 00194 – Roma
Centralino: 06-12112-4205 via Brembio - 06-12112-4225 Via dei Robilant
Codice meccanografico RMTF330002 C.F. 97046890584 Web: www.itispascal.it
Email: RMTF330002@istruzione.it Pec: RMTF330002@pec.istruzione.it

Liceo Matematico

U.D. 2

GIOCOMETRIA”



Obiettivi formativi

dell'attività “Giocometria- giocare con il TANGRAM”

Lo sforzo che richiede il Tangram, di passare da semplici forme geometriche elementari a configurazioni di fantasia, aiuta l'immaginazione geometrica ed educa alla visione e all'intuizione spaziale.

Si tratta, infatti, di immaginare figure accostate tra loro prima che tale accostamento sia realizzato in effetti.

Questo porta come obiettivi: il riconoscimento delle forme indipendentemente dalla dimensione dei pezzi; l'accostabilità tra figure piane; l'acquisizione di competenza sulle figure geometriche e la loro corretta denominazione; l'equiestensione per equicomposizione (tutte le figure tangram si ottengono con gli stessi sette pezzi).

In questo gioco così ricco e suggestivo, può sembrare che l'aspetto creativo, dialogico, costruttivo prevalga su quello matematico in senso stretto.

Non c'è aspetto della matematica elementare che non possa emergere anche da considerazioni di carattere ludico, linguistico, artistico, d'immagine; tutto sta a saper riprendere in mano, ogni tanto, le fila della questione.

Inoltre, essendo un gioco e quindi vicino agli interessi dei ragazzi, si presta a stimolare la motivazione della classe e a rendere l'atteggiamento meno passivo nei confronti del lavoro scolastico.

Obiettivi didattici

- raffigurare con forme geometriche
- operare con figure piane
- riconoscere le figure geometriche piane, anche se diversamente orientate nel piano
- confrontare superfici
- sperimentare fenomeni di conservazione delle superfici
- riconoscere l'equiestensione di figure piane
- eseguire traslazioni, rotazioni e ribaltamenti
- realizzare composizioni di isometrie

Prerequisiti

In verità, è estremamente variabile l'uso che viene fatto di questa attività.

In questa prima trattazione, sembra quasi che non vi siano vere e proprie competenze di base per partire, occorre solo una certa qual disposizione al lavoro concreto, senza veri e propri prerequisiti.

Materiale

Se ci si limita al Tangram realizzato con il cartoncino (ovviamente potrebbe essere costruito in legno, plastica o con qualsiasi altro materiale), i sette pezzi si possono ottenere rispettando la suddivisione interna del quadrato utilizzando: cartoncino,

matita, righello e forbici. E' bene che il cartoncino sia dello stesso colore in entrambe le facce, così da poterlo girare come si vuole.

Agli alunni vengono presentate alcune schede di lavoro e alla fine della giornata si procederà alla premiazione della squadra che avrà preparato i lavori migliori.

Schede di laboratorio

1) Che cos'è il Tangram:

- storia,
- curiosità,
- costruzione dei Tan (i sette pezzi del Tangram)

2) Costruire un Tangram con un foglio di carta A4

3) Alcune proposte creative.

Costruzione, mediante disegni guida, delle figure: barca, sposa, candela, ...
Costruzione di un albero di natale con le decorazioni precedenti

4) I primi problemi:

- costruzione di semplici figure geometriche
- costruzioni delle imbarcazioni

5) I paradossi del Tangram:

- analisi dell'esempio guida: "il monaco"
- trovare la soluzioni di alcuni paradossi

6) Scomposizione e ricomposizione:

- personaggi di "Alice nel paese delle meraviglie"
- figure degli scacchi

7) Verifica del Teorema di Pitagora - Variante Tangram

8) Realizzazione di alcuni quadri ispirati al Tangram

- analisi delle opere di Barbara E. Ford
- realizzazione di disegni originali

Approfondimento

Varianti del Tangram: figure con il Tangram a uovo

Scheda n° 1 - fronte

Istruzioni:

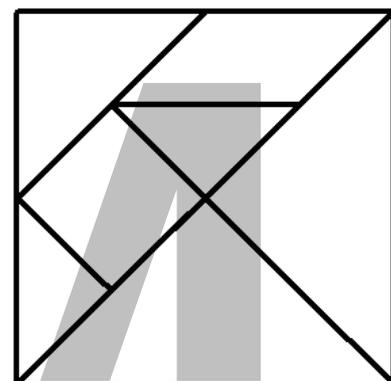
- 1) leggi attentamente che cos'è il Tangram
- 2) Segui le istruzioni e costruisci il tuo primo Tangram sul cartoncino

Che cos'è il

TANGRAM

L'infinito, per i saggi dell'Antica Cina, era un quadrato senza lati. E dal quadrato nasce, proprio nell'Antica Cina, il più celebre puzzle della storia: il *Tangram*, noto come il "Quadrato delle sette astuzie" ovvero "**Il quadrato della saggezza**".

E' molto semplice da costruire: è sufficiente dividere un quadrato in sette parti, come indicato in figura, 2 triangoli piccoli, 1 medio, 2 grandi, 1 parallelogramma e un quadrato. Con i sette pezzi così ottenuti, chiamati *tan* si possono costruire migliaia di figure diverse.



Qualsiasi figura realizzata con il Tangram deve essere costituita impiegando tutti i sette pezzi.

Giocare con il Tangram può sembrare facile, soprattutto quando lo si vede già assemblato sotto forma di quadrato, ma non lo è, soprattutto se si è alle prime armi.

Nel gioco del Tangram, così come per l'origami, accade che, malgrado la semplicità del materiale impiegato, si possono realizzare sia figure geometriche – come il quadrato – in cui si annullano le caratteristiche dei vari tan, sia figure di ogni tipo in cui invece le caratteristiche di ciascun tan vengono messe in risalto.

Alcune figure sono così espressive da sembrare vive e articolate.

È anche possibile rappresentare lo stesso soggetto in posizioni differenti e quindi il Tangram si può utilizzare anche per illustrare storie e per realizzare cartoni animati.

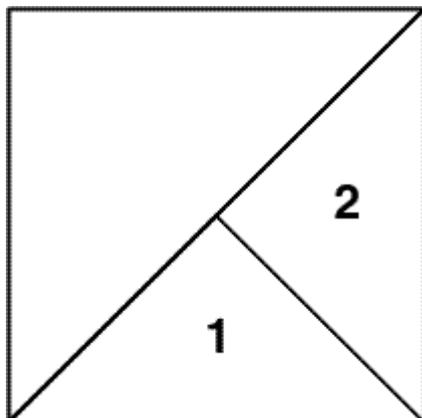
Una caratteristica notevole di molte figure Tangram è quella di suggerire all'immaginazione molto più di quanto effettivamente rappresentano: di fatto si tratta di illusioni ottiche; le figure Tangram nella loro essenzialità ed efficacia offrono una ricchezza percettiva simile a quella della pittura zen che si basa sull'idea che "la tavolozza della mente è più ricca di quella del pennello".

Le figure Tangram ricordano nella loro espressività le silhouettes o i giochi d'ombra con le mani.

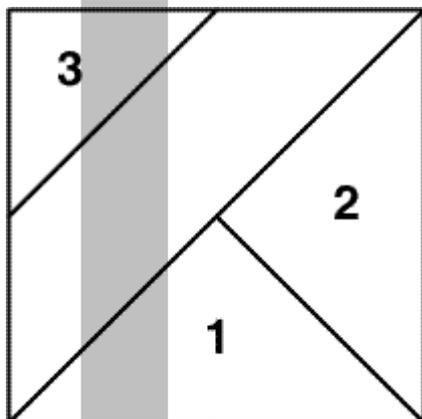
Il Tangram offre così notevoli spunti allo studio della percezione visiva e può essere impiegato come base di test psicologici.

I sette pezzi del Tangram - Scheda n° 1 retro

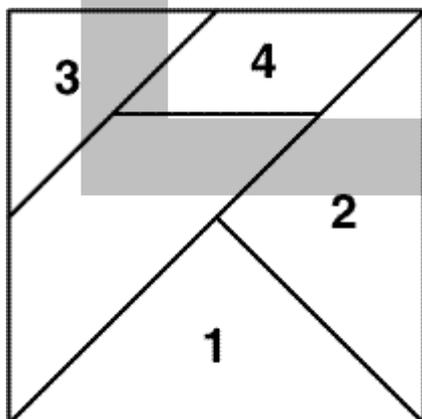
Non è difficile costruirsi un Tangram in cartoncino, anche se si trovano senza difficoltà in commercio Tangram di legno, o altro materiale.



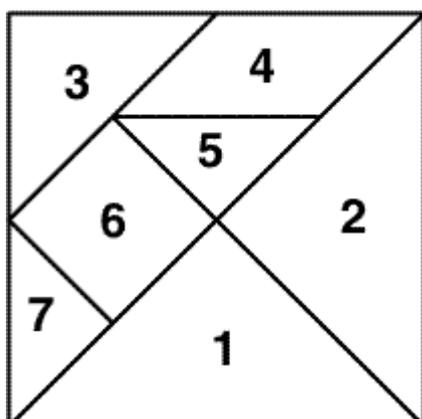
Si prende un quadrato, diviso in due triangoli rettangoli da una diagonale. Uno dei due triangoli viene diviso esattamente in due, lungo l'altezza relativa all'ipotenusa, ottenendo così i primi due pezzi del Tangram.



Il triangolo che rappresenta l'altra metà del quadrato iniziale viene diviso in due parti, lungo la linea che congiunge il punto medio dei cateti, ottenendo così un trapezio isoscele ed un triangolo rettangolo; quest'ultimo costituisce il terzo pezzo del Tangram.



Il trapezio ottenuto precedentemente viene diviso in due dalla linea che congiunge il punto medio dell'ipotenusa del triangolo ottenuto precedentemente (pezzo n. 3) con il punto medio del cateto del triangolo che rappresenta il pezzo n. 2; si ottiene un trapezio isoscele ed un parallelogramma; quest'ultimo rappresenta il pezzo n. 4.

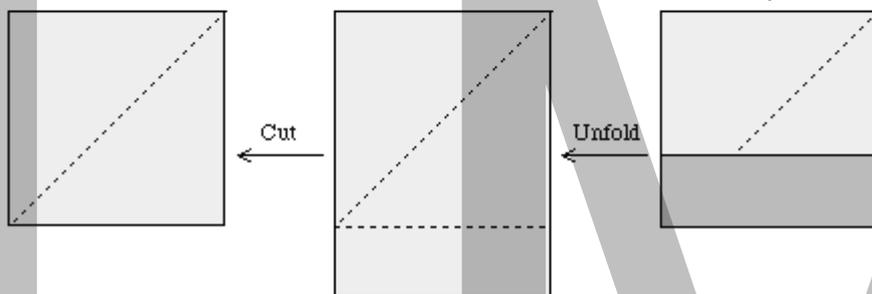
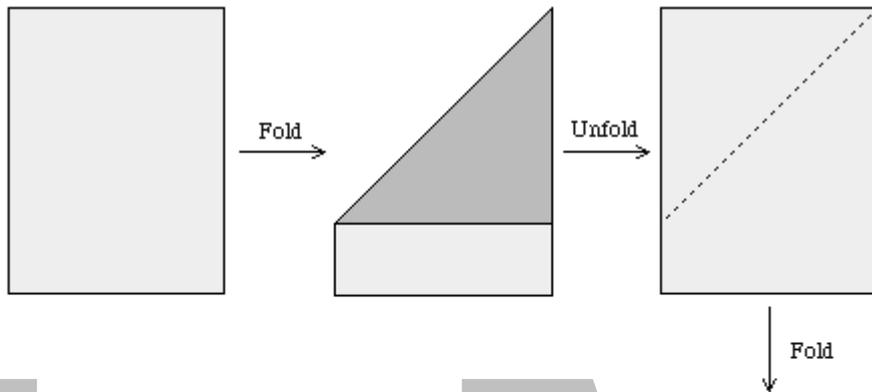


Il trapezio isoscele che è rimasto, viene diviso in tre pezzi, lungo le due altezze relative alla base, ottenendo così un quadrato e due triangoli uguali, che costituiscono i restanti tre pezzi del Tangram.

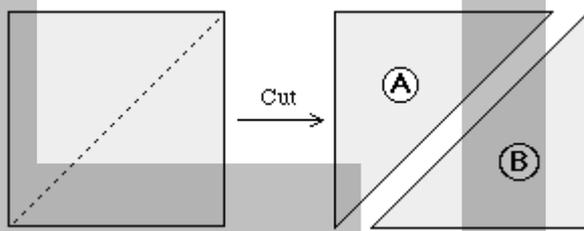
Scheda n° 2 - fronte

Costruire un Tangram con un foglio di carta A4

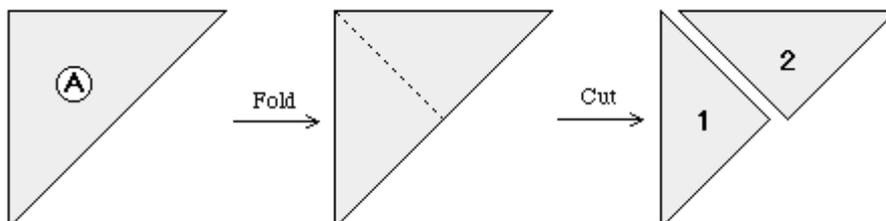
1. Costruiamo un quadrato.



2. Tagliamo lungo la diagonale

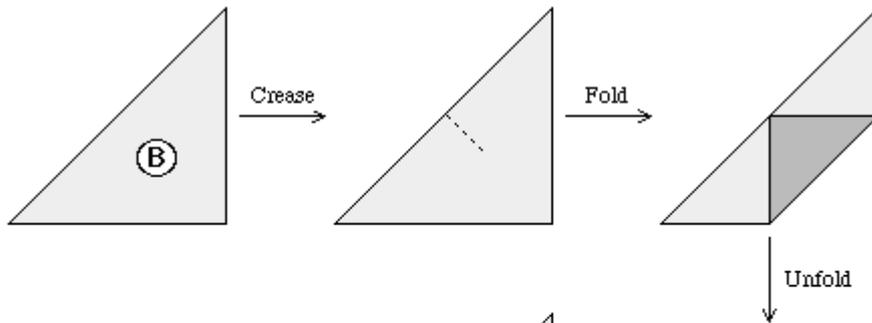


3. Prendiamo il triangolo A e tagliamo lungo l'altezza relativa al lato maggiore

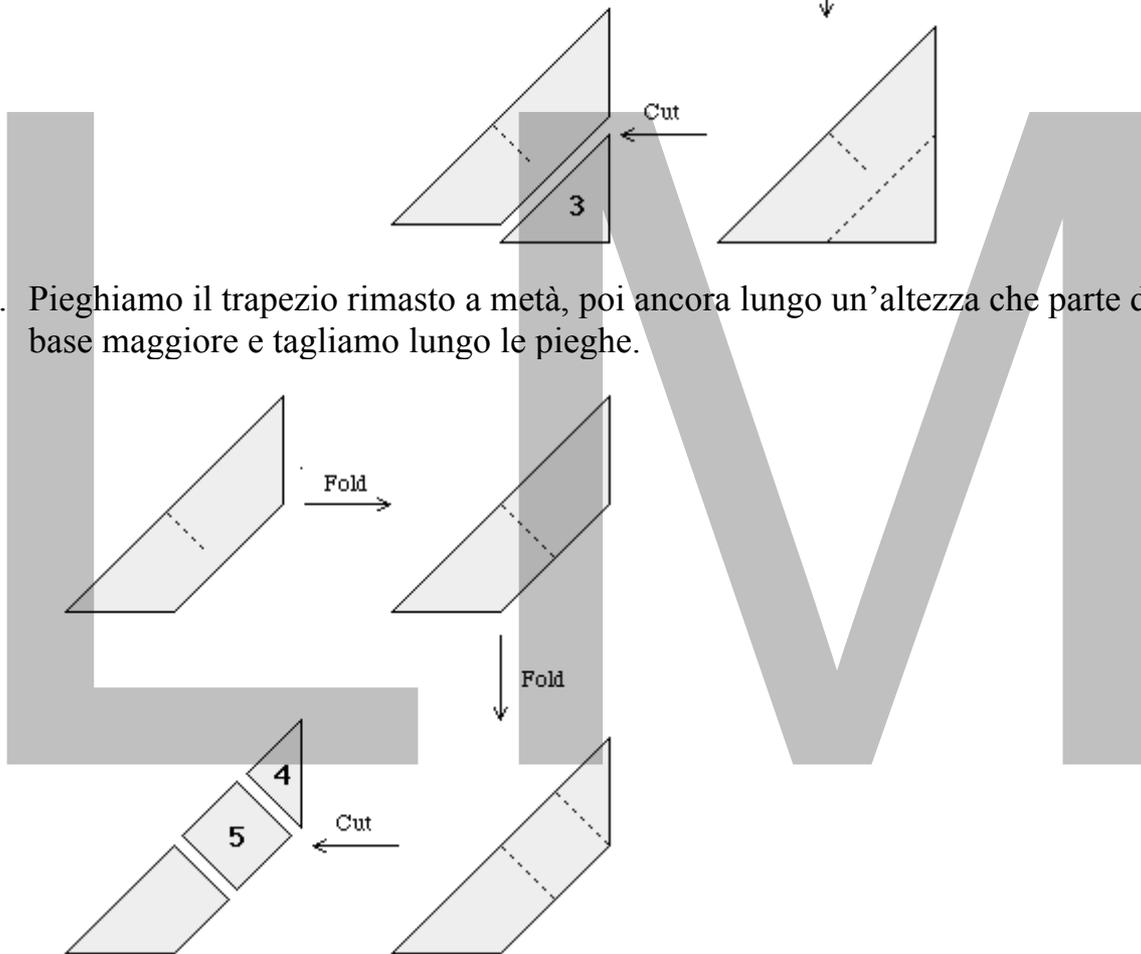


Scheda n° 2- retro

4. Prendiamo il triangolo B pieghiamo il vertice opposto al lato maggiore fino al lato opposto otteniamo il triangolo 3 e tagliamo.



5. Pieghiamo il trapezio rimasto a metà, poi ancora lungo un'altezza che parte dalla base maggiore e tagliamo lungo le pieghe.



6. Pieghiamo l'ultimo pezzo come in figura e otteniamo 6 e 7.



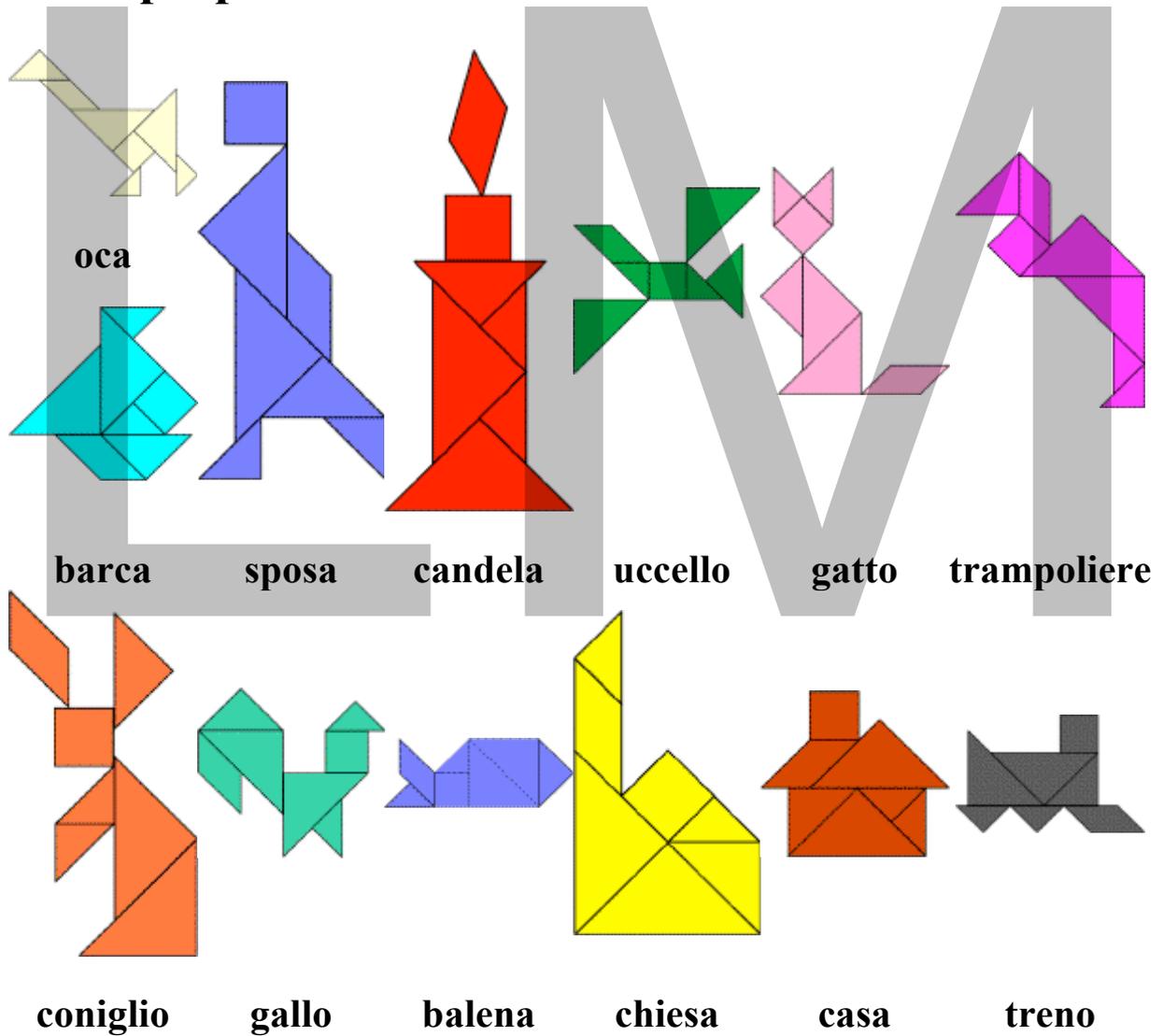
Scheda n° 3 - fronte

Istruzioni:

Realizza almeno tre figure tra quelle proposte e incollale su un cartellone.

Ricorda: 1) ciascuna figura è ricavata da un singolo Tangram
2) devi utilizzare tutti e 7 i tan

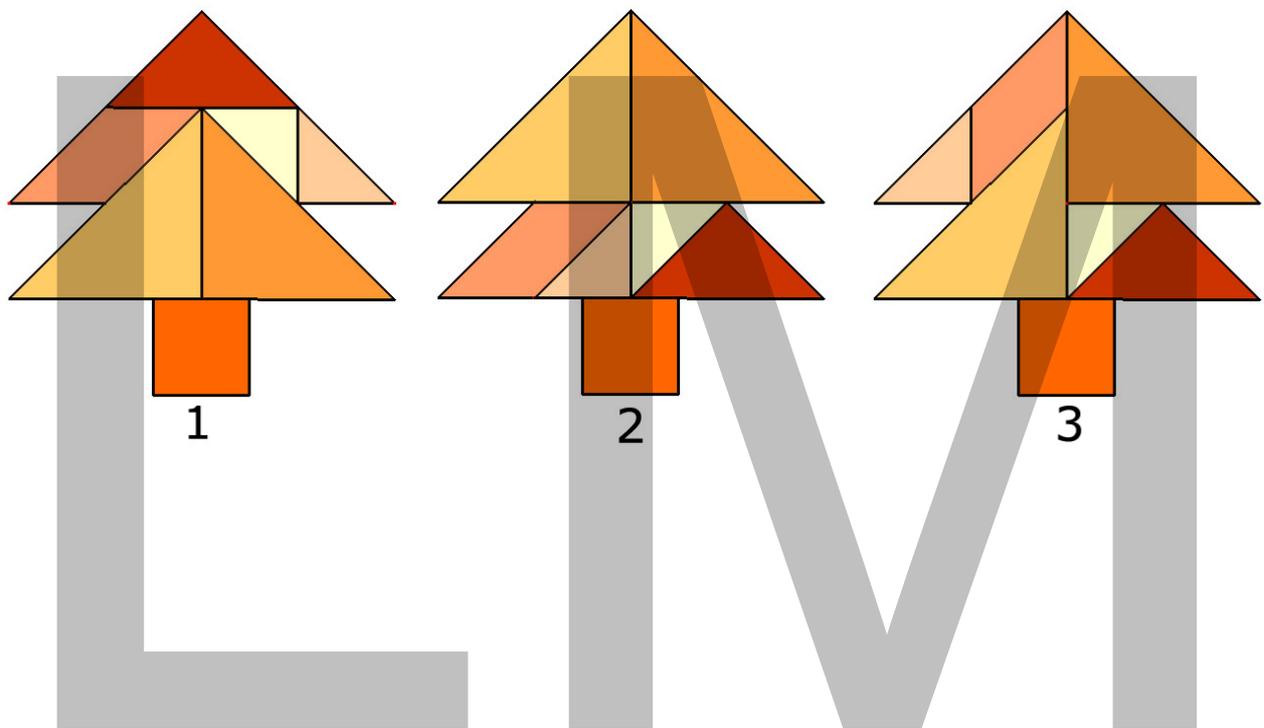
Alcune proposte ... creative



Scheda n° 3 – retro

Costruiamo un albero di natale dove appenderemo alcune delle figure precedenti

Proposte per l'albero:



Scheda n° 4 - fronte

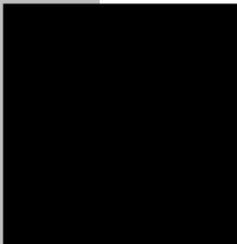
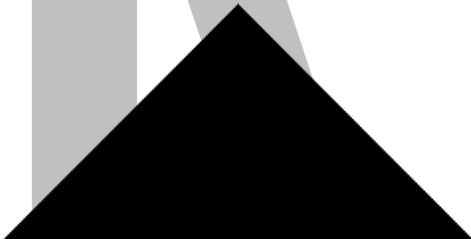
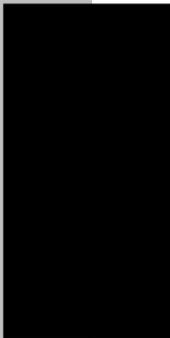
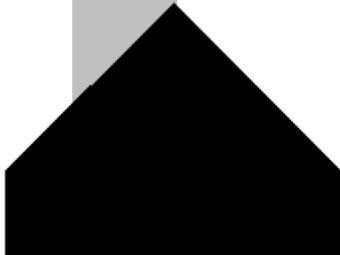
Istruzioni:

Realizza almeno due figure tra quelle proposte tra i “primi problemi” e due “imbarcazioni” e incollale su un cartellone.

- Ricorda: 1) ciascuna figura è ricavata da un singolo Tangram
2) devi utilizzare tutti e 7 i tan

I primi problemi

Si fa' presente, inoltre, che le proporzioni tra le dimensioni delle figure proposte, sono state rispettate.

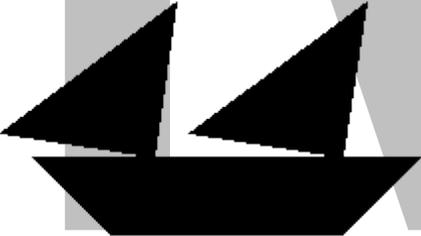
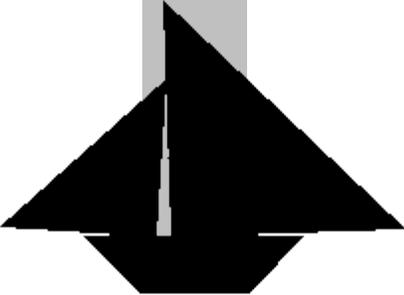
		
Il quadrato! No, non è troppo facile ricostruire il quadrato di base, dopo averlo magari costruito personalmente...	Il triangolo isoscele (e rettangolo nel vertice superiore)	Il rettangolo con il lato maggiore esattamente doppio del lato minore
		
Il trapezio isoscele la cui base maggiore è uguale a tre volte la base minore (quest'ultima è uguale all'altezza)	Un esagono schiacciato (e qui si va sul difficile, provare per credere)	E questo pentagono irregolare? Chiamatelo pure 'la casetta'!

Scheda n° 4 – retro

Imbarcazioni

Avete superato tutti i problemi della pagina precedente? Senza difficoltà?

Adesso allora cominciate a cimentarvi con figure un po' più complesse, cominciando dalle seguenti, scelte per voi tra un gran numero di disegni che sembrano natanti (con un po' di fantasia...)

	 <input data-bbox="1473 735 1496 756" type="checkbox"/>	 <input data-bbox="1473 735 1496 756" type="checkbox"/>
<p>E' interessante confrontare questa figura con la seguente, se si pensa che i pezzi utilizzati sono gli stessi</p>	<p>Natante simile al precedente, più corto e più tozzo. Ricordo che a video le proporzioni tra le figure sono state rispettate.</p>	<p>Rimorchiatore, o trasporto merci? A voi la scelta.</p>
 <input data-bbox="772 1157 795 1177" type="checkbox"/>	 <input data-bbox="1406 1189 1429 1209" type="checkbox"/>	 <input data-bbox="2000 1209 2022 1230" type="checkbox"/>
<p>Più che un natante, sembra l'ultimo UFO avvistato in Arizona...</p>	<p>Bellissimo (e tutto sommato, facile da realizzare)</p>	<p>Le cose si complicano...</p>

Scheda n° 5 - fronte

Istruzioni:

- 1) Leggi attentamente “I paradossi del Tangram”
- 2) Risolvi alcuni paradossi:
riproduci le figure sul cartoncino dopo averle scomposte nei vari tan (devi utilizzare due tangram)

I paradossi del Tangram

Un paradosso Tangram è costituito da due figure apparentemente uguali in tutto tranne che in un particolare il quale è presente in una figura ma non nell'altra.

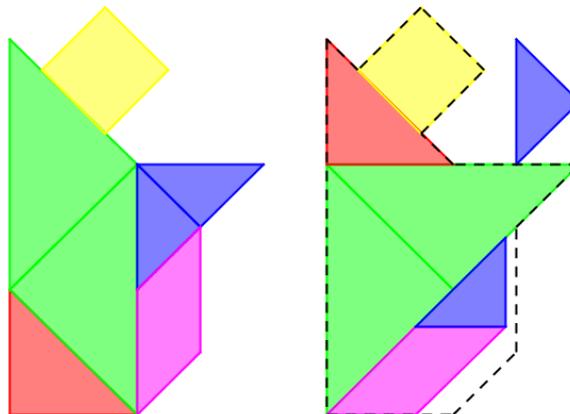
Il **paradossale** sta nel fatto che entrambe le figure devono essere costruite utilizzando tutti e sette i pezzi del tangram.

Il **trucco** sta nel fatto che le dimensioni delle due figure non sono esattamente uguali come sembrano ma differiscono leggermente. Infatti la superficie dei due tangram deve essere la stessa.

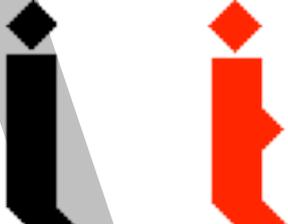
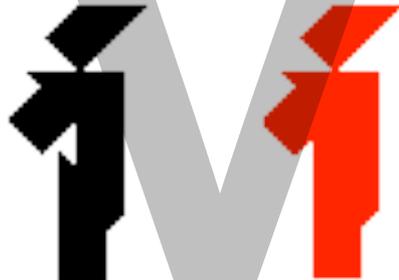
Per gustare al meglio i paradossi del Tangram è consigliabile utilizzare due set completi di pezzi.

Un classico paradosso del Tangram: il monaco zen

Questa costruzione ci permette di capire subito che cos'è un paradosso tangram.



Scheda n° 5 – retro Ecco altre costruzioni paradossali.

<p>1. Il monaco</p> 	<p>2. Il triangolo</p> 
<p>3. Il vassoio</p> 	<p>4. Il ponte (o la lettera E)</p> 
<p>5. Il vaso</p> 	<p>6. La candela</p> 
<p>7. Il rombo</p> 	<p>8. La donna</p> 
<p>9. Il vassoio</p> 	<p>10. La casa</p> 
<p>11. La coppa</p> 	<p>12. Il pesce</p> 

Scheda n° 6 - fronte

Istruzioni:

Scomponi e ricomponi alcuni tra i personaggi di “Alice nel paese delle meraviglie” e alcune figure degli scacchi

- Ricorda:
- 1) ciascuna figura è ricavata da un singolo Tangram
 - 2) devi utilizzare tutti e 7 i tan

Costruisci i personaggi di “Alice nel paese delle meraviglie”

Tra i cultori di questo gioco troviamo personaggi famosi come Edgar Allan Poe e Lewis Carroll; quest’ultimo in una raccolta di diversi brani raffigura con il Tangram famosi personaggi di Alice nel Paese delle Meraviglie, tra i quali il Coniglio, la Lepre Marzolina e il Cappellaio Matto.



Scheda n° 6 – retro - Costruisci alcuni pezzi degli scacchi

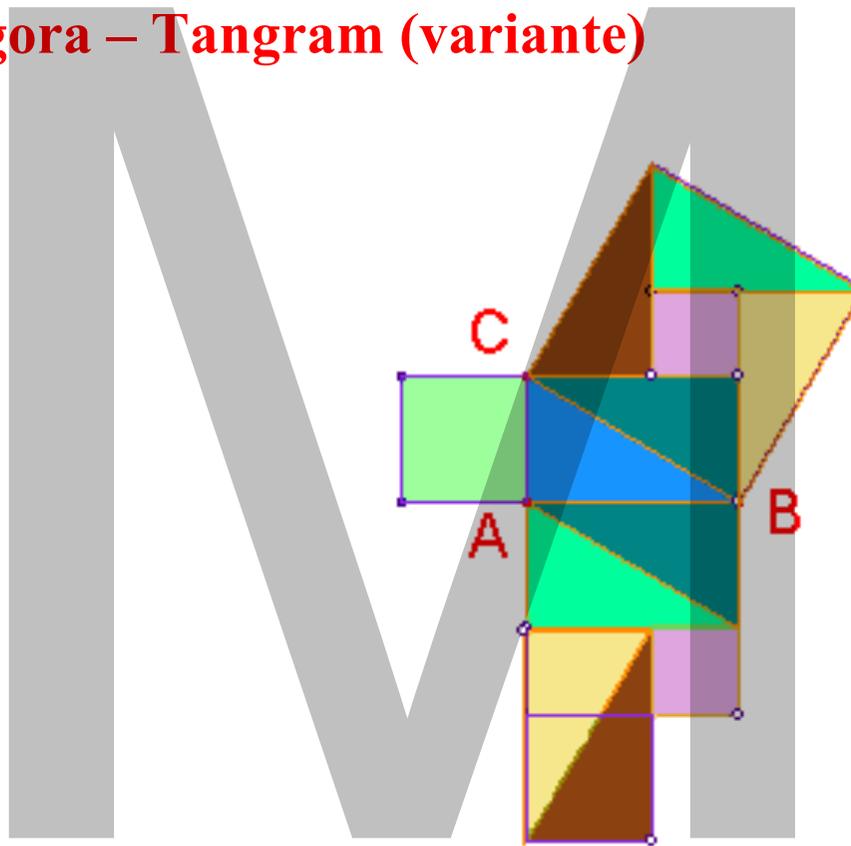
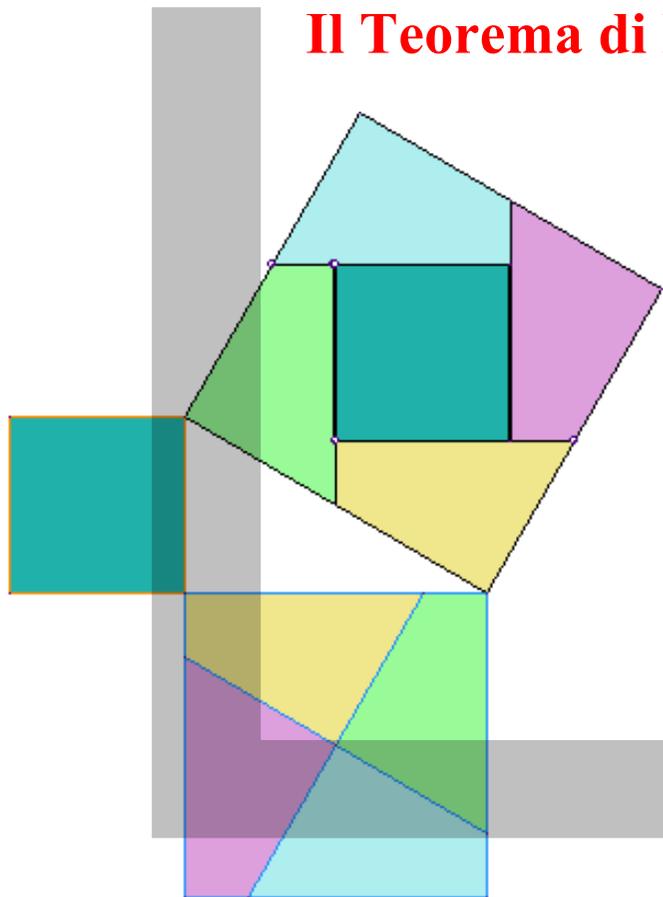


Scheda n° 7

Istruzioni:

1) ricostruisci con i cartoncini colorati le due verifiche del teorema di Pitagora

Il Teorema di Pitagora – Tangram (variante)



Scheda n° 8

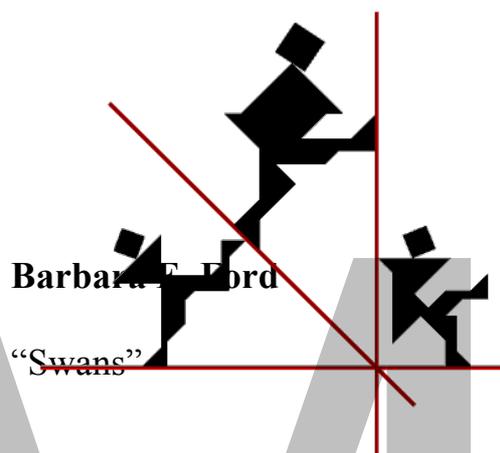
Istruzioni:

- 1) Esamina le opere di Barbara E. Ford
- 2) Realizza un disegno ispirato al Tangram



Barbara E. Ford

“Ribbon”

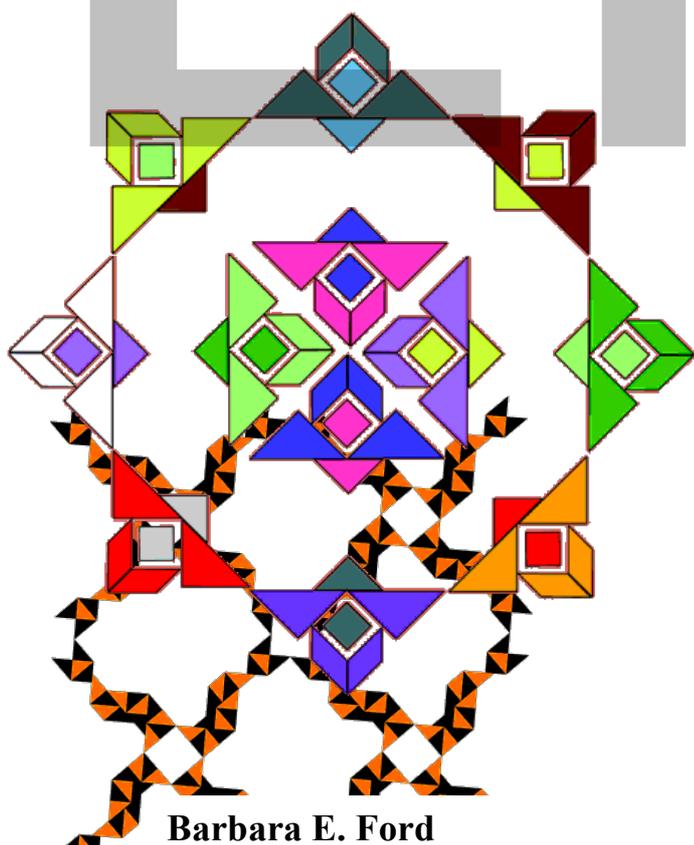


Barbara E. Ford

“Swans”

Barbara E. Ford

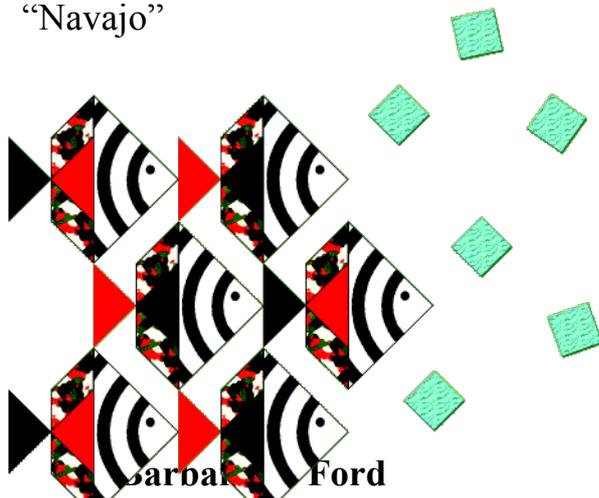
“Tai-Chi”



Barbara E. Ford

Barbara E. Ford

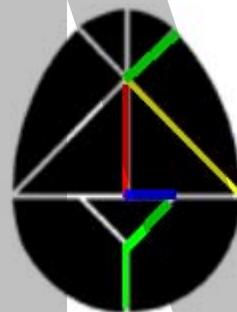
“Navajo”



Barbara E. Ford

Approfondimento: varianti del Tangram

Quelle che seguono sono quattro varianti del Tangram. La prima è una diversa scomposizione del quadrato, la seconda è una scomposizione del cerchio, la terza di una figura a forma d'uovo e la quarta, la scomposizione di un cuore ottenuto partendo da un quadrato Al quale si aggiungono due semicerchi e si effettua poi la scomposizione indicata in figura.



Alcune figure con il "Tangram a uovo"



Tangram per le fotocopie

