

COMPOSIZIONI E SCOMPOSIZIONI DI FIGURE

Ambiti disciplinari: Geometria; Grandezze e misure.



Vivere esperienze legate alla composizione e alla scomposizione di figure. Accostare diverse figure del piano e dello spazio in base alle loro caratteristiche componendo figure geometriche.



Composizioni e scomposizioni di figure dello spazio; composizioni e scomposizioni di figure del piano; area; perimetro di figure; volume e capacità in generale.

Le attività proposte in questa pratica sono pensate per esplorare le composizioni e scomposizioni di figure del piano e dello spazio con gradualità dalla prima alla quinta elementare. Inizialmente vengono trattate le composizioni e scomposizioni nello spazio per poi passare a quelle nel piano. Le esperienze pensate in un primo momento nel reale, tramite la costruzione di oggetti e ambientazioni, gradualmente diventano sempre più astratte, con la realizzazione di giochi come il

tangram o i polimini, fino ad arrivare a superfici frattali come i tappeti e le piramidi di Sierpinski o le figure impossibili su carta isometrica. Dove possibile, vengono proposte attività analoghe sia nel piano, sia nello spazio, come le attività basate sulla ripetizione di una determinata figura sia del piano sia dello spazio, oppure come nel caso di quadrati che danno origine ai polimini e di cubi che formano i policubi.

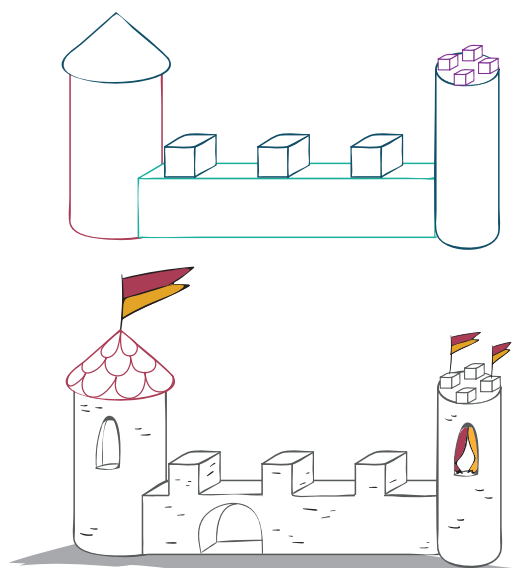


Costruzioni e collages in mostra

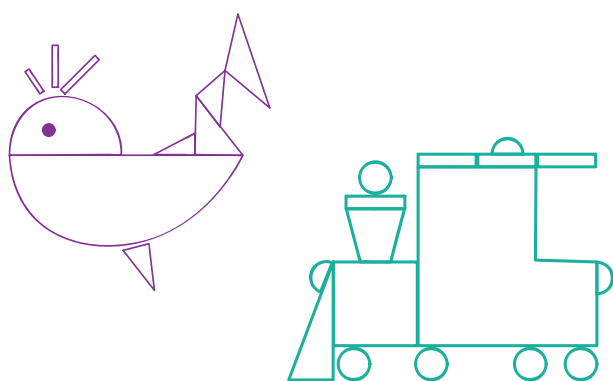
In questa proposta si sono adattate al tema delle composizioni e scomposizioni di figure le prime attività proposte nelle pratiche didattiche “Diversiamoci con i solidi nel primo ciclo” e “Diversiamoci con le figure del piano”. La richiesta di utilizzare scatole e modellini di solidi per costruire oggetti o personaggi, ad esempio partendo dalla lettura di un racconto, incentiva gli allievi ad accostare le figure dello spazio riflettendo sulle loro diverse caratteristiche, allo scopo di rappresentare nel modo più efficace possibile la composizione cercata. Per realizzare, ad esempio, un castello possono essere accostati cilindri

per ottenere le torri, coni per i tetti, parallelepipedi per la cinta muraria, cubi per la merlatura ecc. ricercando tra le figure a disposizione le forme più adatte per riuscire ad ottenere ciò che si desidera. In analogia a queste attività di modellizzazione si possono proporre le schede “Solidi in sequenza” oppure “Composizioni geometriche”. Questa attività può essere realizzata anche nel secondo ciclo utilizzando modellini di solidi più complessi, come ad esempio i solidi platonici (servendosi ad esempio del supporto “Sviluppi dei poliedri regolari”). A questo proposito si può proporre la scheda “Robot geometrici”.





Un lavoro analogo al precedente, ma questa volta rivolto al piano, si può proporre utilizzando le figure ricavate dalla stampa dei solidi o dallo studio delle linee chiuse per assemblarle insieme con il fine di realizzare dei collages. In un primo momento è importante mettere a disposizione diverse figure per la realizzazione delle composizioni, successivamente si possono limitare le figure a poligoni e cerchi o si possono porre dei vincoli da rispettare. Dopo aver realizzato i collages è importante riflettere con gli allievi sulle caratteristiche delle figure utilizzate. “La balena di Filomena” e “Puzzle” sono due schede che possono essere proposte come spunto iniziale per questo tipo di lavoro o come sintesi finale.



È anche possibile realizzare dei prodotti utilizzando insieme figure dello spazio a figure del piano. Le composizioni realizzate possono poi essere decorate ed esposte in una mostra per permettere agli allievi di raccontare ai visitatori (che potrebbero essere altri gruppi di compagni, allievi di altre classi o genitori) il percorso che li

ha portati a scegliere e accostare le diverse figure.

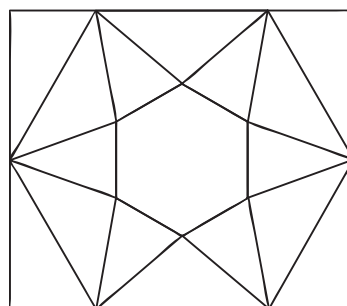
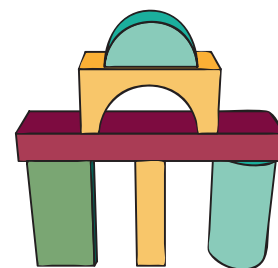
Dopo aver costruito le diverse composizioni e averle decorate, la mostra dei lavori può essere un buon pretesto per proporre agli allievi il lavoro inverso, ovvero osservare le costruzioni realizzate dai compagni e individuare le figure che sono state usate per costruirle. Gli allievi potrebbero poi confrontarsi con gli autori dell'opera per verificare che siano stati individuati, nella giusta quantità, tutti i tipi di figure utilizzati.

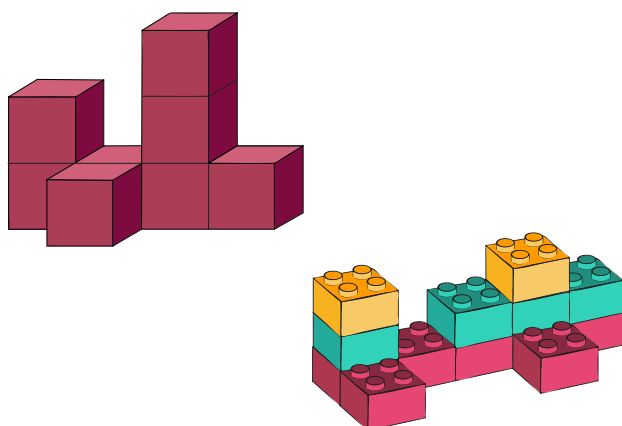


Osservare e riprodurre composizioni di figure

Partendo dal primo ciclo, e continuando nel secondo, si possono proporre attività di composizione e scomposizione di figure utilizzando materiale didattico da costruzione disponibile in commercio (mattoncini da costruzione ad incastro di diverse dimensioni, solidi colorati o cubetti in legno, figure “piane” in diversi materiali con e senza incastri).

Ad esempio si può presentare una composizione e chiedere agli allievi di riprodurla esattamente, con lo stesso tipo e numero di pezzi (mantenendo anche il colore nel caso si utilizzi materiale colorato). Per aumentare un po' la difficoltà si può in seguito allontanare la composizione da realizzare dallo spazio in cui i bambini lavorano con i pezzi, così che debbano prima analizzare la composizione, capendo quali e quanti pezzi sono stati utilizzati e ricordandosi la struttura, per poi ricostruirla esattamente nella propria postazione.





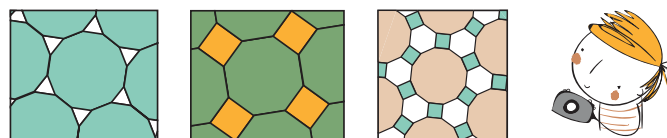
In un secondo tempo si possono scattare varie fotografie delle costruzioni ottenute da diversi punti di vista, per poi chiedere agli allievi di riprodurre le composizioni a partire dall'osservazione di una o più fotografie (si vedano le pratiche didattiche "Punti di vista e relazioni spaziali nel primo ciclo" e "Punti di vista nel secondo ciclo").

Riconoscere le figure nella realtà

Dopo aver lavorato con le composizioni realizzate in aula con scatole e modellini di solidi, si può proporre un lavoro analogo osservando la realtà. Una passeggiata nel centro abitato può infatti essere l'occasione per fotografare edifici particolari o elementi del paesaggio che possono essere ricondotti a solidi e a composizioni di solidi. Si pensi, ad esempio, al Castello Montebello di Bellinzona in cui si possono riconoscere parallelepipedi nelle cinte murarie e nelle torri, parallelepipedi e prismi triangolari nella merlatura, prismi esagonali nei bastioni, piramidi quadrangolari o esagonali nei tetti delle torri e dei bastioni ecc. Si può partire per questo lavoro esplorativo dalle suggestioni proposte nella scheda "Solidi nascosti". Ritornati in classe si possono colorare sulle fotografie tutti i solidi di cui si conosce il nome e fare una ricerca per quelli che ancora non si conoscono, come può essere ad esempio il tronco di piramide, che costituisce la base del bastione del castello.



Anche lavorando con le figure del piano si possono trovare composizioni di figure nella realtà, ad esempio osservando una vetrata colorata, un mosaico, un murales, il pavimento di una stanza o la facciata di un edificio. Le fotografie realizzate possono essere utilizzate in classe per diverse attività: colorare le diverse figure che compongono l'immagine, ritagliare l'immagine nelle figure che la compongono, suddividere le figure che compongono l'immagine secondo classificazioni più o meno spontanee ecc.



Molto interessanti sono infatti le fotografie o le immagini di pavimentazioni e facciate che consentono di lavorare sia sulla composizione di figure del piano sia sulla visualizzazione di solidi grazie all'uso ragionato di differenti gradazioni di colori (si vedano le pratiche didattiche "Tassellazioni del piano", "Dallo spazio al piano (e viceversa) nel primo ciclo" e "Poligoni nel secondo ciclo").



Origami

Gli origami offrono diverse opportunità per lavorare in entrambi i cicli sulle figure sia del piano sia dello spazio. Durante la realizzazione delle pieghe è possibile soffermarsi sui termini geometrici o sulle diverse figure che si ottengono dalla piegatura della carta. Alcuni origami, inol-



tre, permettono di creare dei tasselli che possono essere utilizzati per comporre figure del piano e dello spazio (ad esempio i tasselli del tangram, si veda più avanti la proposta "Costruire il tangram", o i tetraedri per costruire figure in tre dimensioni, si veda più avanti la proposta "Sierpinski: triangoli e piramidi frattali") o per tassellare il piano (si veda la pratica didattica "Tassellazioni del piano" per proposte specifiche sul tema della tassellazione). Si invita a consultare la pratica didattica "Un mondo di origami" per un approfondimento sulle diverse figure del piano e dello spazio che si possono ottenere con questa tecnica.



Una figura, tante figure

Questa proposta consiste nel realizzare delle composizioni nello spazio e nel piano utilizzando un solo tipo di figura ripetuta più volte.

Nello spazio si possono ad esempio realizzare delle costruzioni utilizzando cubetti di legno, inizialmente in modo libero, facendo sbizzarrire la fantasia, in seguito fornendo una serie di vincoli da rispettare, come il numero di cubetti, il colore o la forma da riprodurre. Con nove cubetti di legno è ad esempio possibile chiedere: *"Prova a costruire un pozzo"*, *"Disponi tutti i pezzi in modo da formare una sedia"*. Possono poi seguire varie altre richieste come indovinare l'oggetto rappresentato da un compagno, rappresentare figure diverse usando lo stesso numero di cubetti (ad esempio 5) ecc.

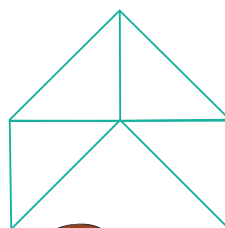
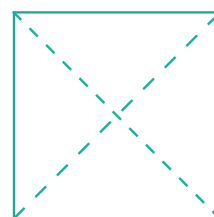
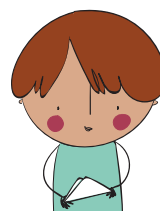


In modo analogo si può lavorare nel piano fornendo uno stesso tipo di figura (triangoli, quadrati ecc.) e partendo prima dalla realizzazione libera, per poi fornire alcuni vincoli. Si può ad esempio partire dai quattro triangoli rettangoli isosceli ottenuti dalla suddivisione di un quadrato lungo le sue diagonali, con i quali i bambini possono realizzare liberamente ciò che vogliono: delle montagne, un razzo, un albero di Natale,

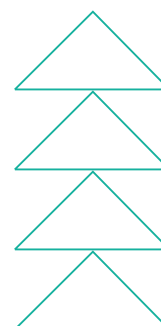
un granchio, una busta ecc.

Si possono poi fornire dei vincoli alla realizzazione della costruzione, ad esempio: *"Con i 4 triangoli realizzate un pesce"*, *"Realizzate una casa senza sovrapporre i pezzi e con almeno un punto di contatto tra loro"* ecc., per poi proporre un'attività italmatica del tipo: *"Inventa un racconto nel quale sono presenti le figure che hai costruito"*.

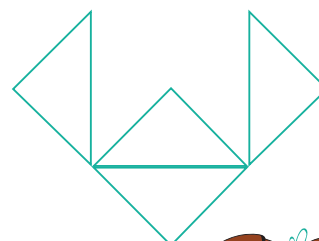
Questa proposta può prendere avvio dalla scheda "Una figura, tante figure".



"GUARDATE, HO CREATO UN RAZZO!"



"IO HO FORMATO UN ABETE!"



"A ME È USCITO UN GRANCHIO!"



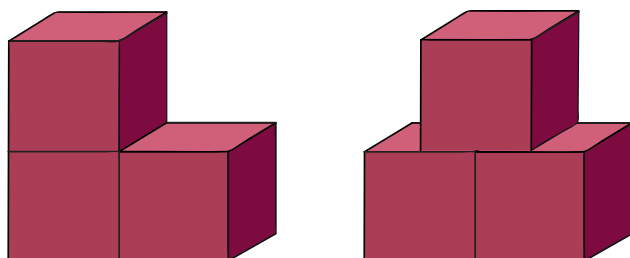
Successivamente si può aumentare il numero di triangoli da utilizzare fornendo altro materiale, oppure chiedendo agli allievi di suddividere un quadrato lungo le mediane e lungo le diagonali così da ottenere otto triangoli rettangoli isosceli congruenti da utilizzare per altre composizioni.





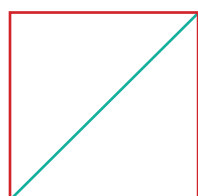
Composizioni geometriche con un solo tipo di figura

Dopo aver lavorato sulla realizzazione di figure realistiche, si possono fare richieste sempre più geometriche. Ad esempio, con tre cubetti a disposizione: *“Disponi i cubetti in modo da creare un parallelepipedo”, “Un poliedro con 8 facce”, “Un poliedro con 10 facce”.*

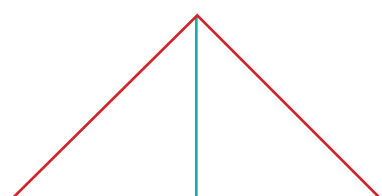


Si può proporre un'attività analoga con le figure del piano, citando ad esempio il nome del poligono che si vuole ottenere con un determinato numero di figure. Ad esempio, con due triangoli: *“Realizza un quadrato”, “Un triangolo”, “Un parallelogramma”, “Un esagono” ecc.*

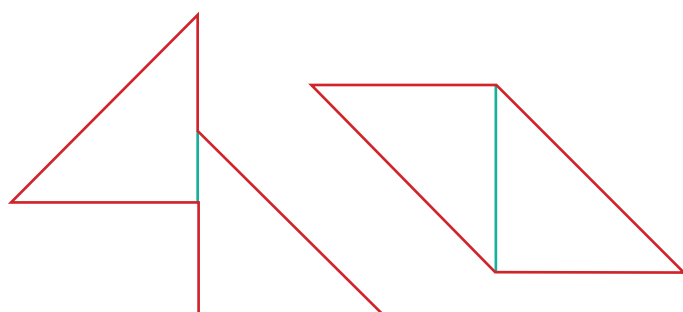
quadrato



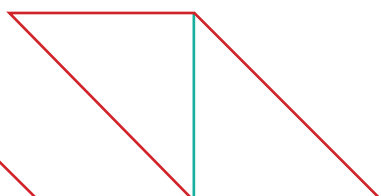
triangolo



esagono



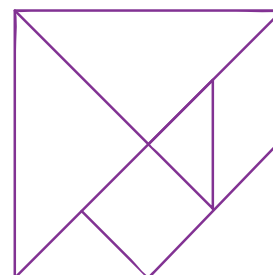
parallelogramma



Questa attività si può complicare sempre di più, come descritto in diverse proposte successive.



Creare e riprodurre immagini con il tangram



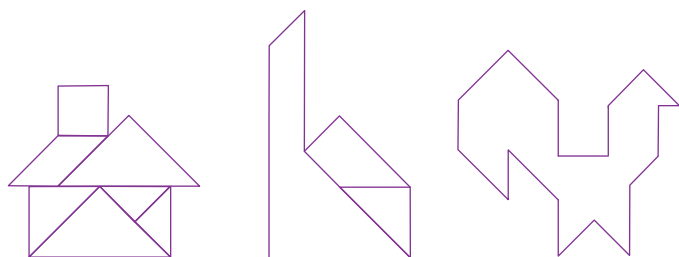
Il tangram è un gioco di origine cinese formato da un quadrato diviso in sette pezzi: un quadrato, un parallelogramma e 5 triangoli rettangoli isosceli. È conosciuto come “tavoleta della saggezza”, “tavoleta delle mutazioni” o “tavoleta delle sette astuzie”.

Inizialmente si può proporre un foglio quadrato suddiviso nei sette pezzi (**Allegato 1**) e, dopo aver raccontato la sua storia o una delle leggende legate al gioco, si chiede agli allievi di ritagliare i sette pezzi che formano il quadrato per poi provare a ricomporlo.

Successivamente si possono invitare i bambini a creare figure con il numero di pezzi che vogliono e con criteri liberi, poi “figure tangram”, ovvero figure formate da tutti i pezzi, senza sovrapporli e disponendoli in modo da avere almeno un punto in comune l'uno con l'altro. Con le figure realizzate si possono poi proporre diverse attività: indovinare che tipo di personaggio o oggetto è stato raffigurato dai compagni, creare una storia con le figure realizzate, capire se sono stati usati tutti i pezzi o solo alcuni, prendere i propri pezzi e disporli per riprodurre nuovamente le figure proposte dai compagni ecc.

In alternativa si possono proporre simili attività utilizzando immagini raffiguranti figure tangram da riprodurre. Inizialmente è preferibile scegliere figure tangram formate da pezzi delle stesse dimensioni di quelli degli allievi e con le suddivisioni interne, così che se necessario gli allievi possano sovrapporre i pezzi alle immagini. Poi si possono proporre figure formate da pezzi delle stesse dimensioni, ma con indicate solo alcune suddivisioni interne o nessuna. In un secondo momento, si possono fornire figure tangram di dimensioni più piccole o più grandi (ad esempio proiettando l'immagine) rispetto a quelle componibili con i pezzi dei bambini, con o senza le suddivisioni interne (si vedano gli spunti della scheda “Figure nelle figure”). Con queste immagini si può anche creare un mazzo di carte con le quali giocare in diversi modi.



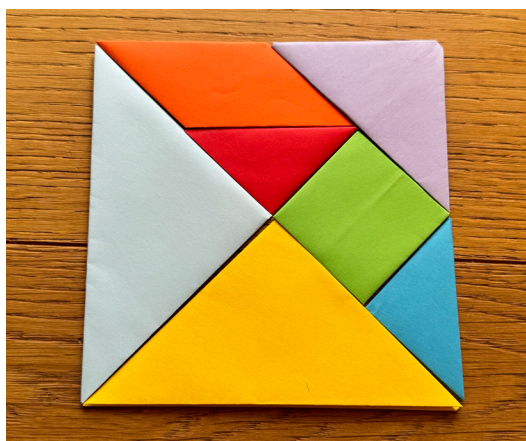


Costruire il tangram

Nel secondo ciclo si può proporre agli allievi la costruzione del proprio tangram con varie tecniche: piegatura-ritaglio di un quadrato di carta seguendo indicazioni linguistiche, tecnica degli origami, con strumenti di misura come compasso e riga seguendo una sequenza di istruzioni visive o in altri modi.

Ad esempio, con la prima tecnica si parte da un quadrato di carta e si forniscono indicazioni linguistiche utilizzando termini specifici e soffermandosi sulle figure intermedie che si ottengono: *“Piegare e tagliare il quadrato lungo una diagonale. Prendete uno dei due triangoli rettangoli isosceli ottenuti e piegatelo lungo l’asse di simmetria: si ottengono così i primi 2 pezzi del tangram che potete ritagliare. Adesso prendete l’altro triangolo rettangolo isoscele e portate l’origine dell’angolo retto a coincidere con il punto medio del lato opposto e tagliate lungo la piega: avete trovato un altro pezzo del tangram e un trapezio isoscele che ora andremo a suddividere in ulteriori pezzi...”*.

Nel caso della tecnica degli origami, si realizza ogni pezzo del tangram attraverso la piegatura della carta. In questo modo i pezzi risultano più resistenti di quelli ritagliati dal foglio di carta e possono essere costruiti utilizzando carta di diversi colori. Le istruzioni per costruire i diversi pezzi si possono trovare a [questo link](#). Per un approfondimento si veda la pratica didattica “Un mondo di origami”.



Dal quadrato ad altri poligoni (e viceversa)

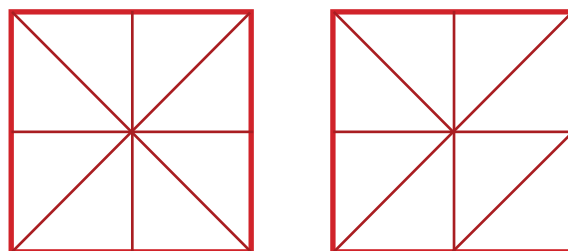
Come si è intuito dalle precedenti attività, il quadrato si presta ad essere suddiviso in molti modi che favoriscono interessanti riflessioni geometriche.

Scomposizione lungo le diagonali

Come proposto nell’attività “Una figura, tante figure”, il quadrato può essere suddiviso in quattro triangoli congruenti tagliando lungo le diagonali. I quattro triangoli possono essere utilizzati per creare altri poligoni: combinando i pezzi si possono ottenere sei poligoni convessi (triangolo, quadrato, rettangolo, trapezio isoscele e due parallelogrammi) e otto poligoni concavi (due pentagoni e sei esagoni). La ricerca di questi poligoni, chiamati *tetraboli* è descritta in modo più approfondito nelle attività “Alla ricerca di poliaboli” e “Attività con poliaboli” presenti in questa pratica.

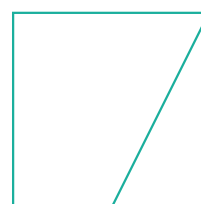
Scomposizione lungo le diagonali e le mediane

Tagliando un quadrato lungo le mediane e le diagonali si ottengono otto triangoli isosceli rettangoli congruenti. Anche in questo caso si possono ottenere diversi poligoni con questi triangoli o è possibile riflettere sui diversi modi di posizionare i triangolini per ricomporre il quadrato di partenza.

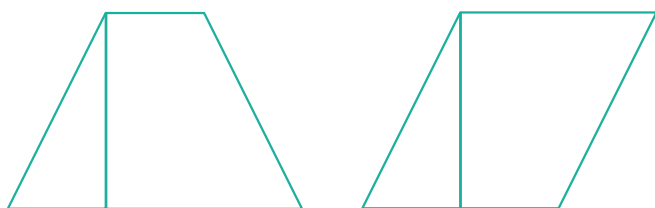
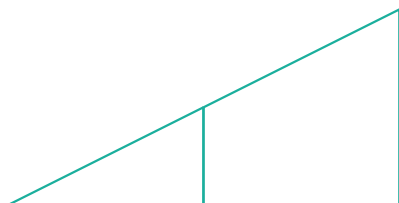


Scomposizione in un trapezio e un triangolo

Un’altra suddivisione del quadrato consiste nel tagliare lungo il segmento che unisce il punto medio di un lato a uno dei vertici del quadrato.



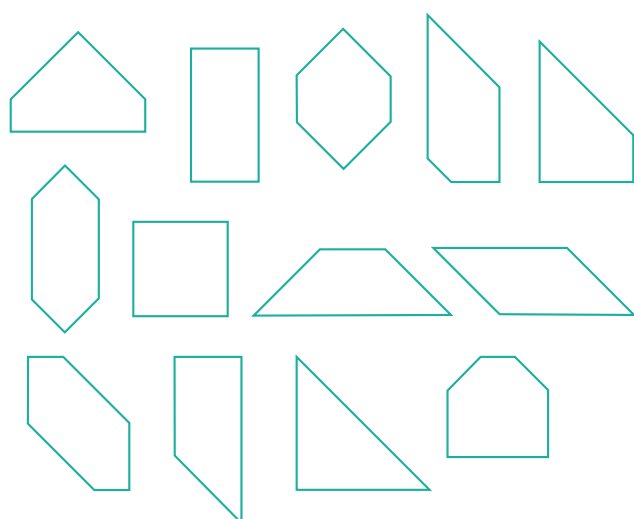
Questa semplice suddivisione permette di riflettere sulla realizzazione di diversi poligoni, come un triangolo rettangolo, un parallelogramma e un trapezio isoscele della stessa area del quadrato di partenza.



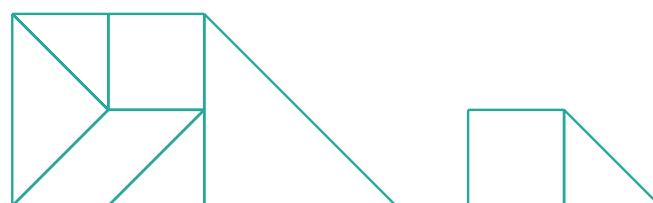
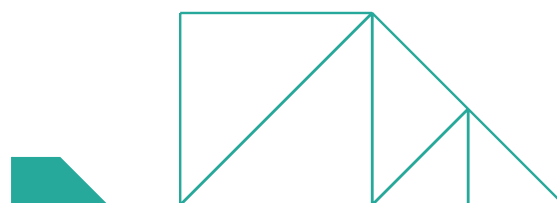
Con queste figure ottenute è possibile fare diverse riflessioni matematiche, ad esempio si potrebbe riflettere sul fatto che il triangolo rettangolo è simile a quello ricavato dal taglio iniziale, ma quattro volte più esteso.

Il tangram per ottenere altri poligoni

Con il tangram si possono realizzare infinite figure ma solo 13 poligoni convessi: un triangolo rettangolo isoscele, un quadrato, un rettangolo, un parallelogramma, un trapezio isoscele, due trapezi rettangoli, due pentagoni, quattro esagoni. Un'attività interessante da proporre agli allievi nel secondo ciclo è quella di provare a realizzarli tutti. In caso di difficoltà è possibile fornire degli aiuti.



Successivamente si può focalizzare l'attenzione su un determinato poligono e chiedere agli allievi di costruirlo utilizzando solamente una parte dei pezzi a disposizione, alcune figure come il triangolo rettangolo isoscele o lo stesso quadrato sono molto interessanti perché possono essere riprodotte in diversi modi utilizzando un diverso numero di pezzi. In modo analogo, si possono anche ottenere poligoni diversi dai 13 indicati in precedenza, come il trapezio rettangolo (di cui si fornisce la forma senza suddivisioni interne).



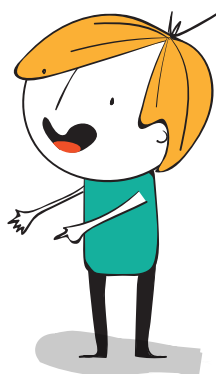
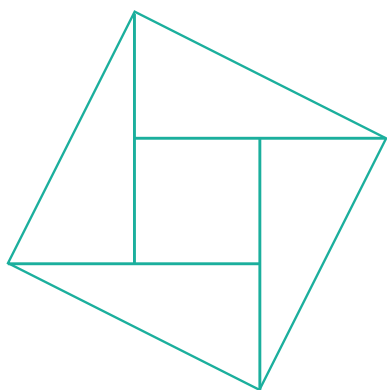
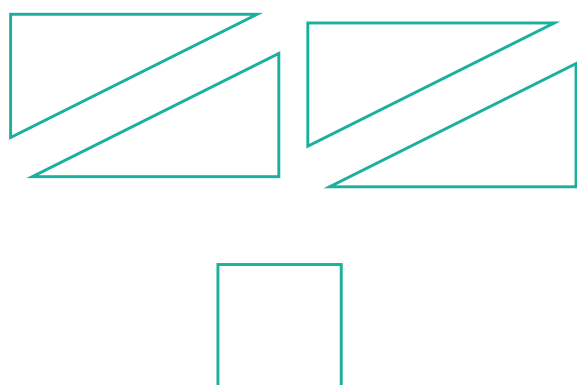
Se si è già riflettuto con gli allievi sui rapporti delle aree tra i pezzi del tangram, queste attività possono fungere da spunto per riflettere sui rapporti tra le aree delle figure ottenute. Come descritto nella pratica didattica "Frazioni dentro e fuori l'aula", il tangram risulta inoltre uno strumento utile per introdurre e supportare il lavoro con le frazioni.



Da altre figure a quadrati

Si possono proporre anche sfide inverse a quelle descritte nell'attività precedente, ossia ottenere un quadrato partendo dalla scomposizione in pezzi di una figura iniziale di forma diversa. Le proposte di questo tipo possono essere davvero tante, ad esempio quella presentata nella scheda "Sfide quadrate", dove a partire da uno specifico rettangolo formato da cinque quadrati congruenti disposti lato a lato, si chiede agli allievi di scomporlo in quattro triangoli rettangoli e un quadrato allo scopo di costruire un quadrato con tutti i pezzi a disposizione.



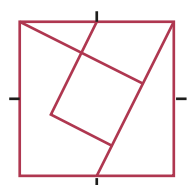


Altre scomposizioni di un quadrato

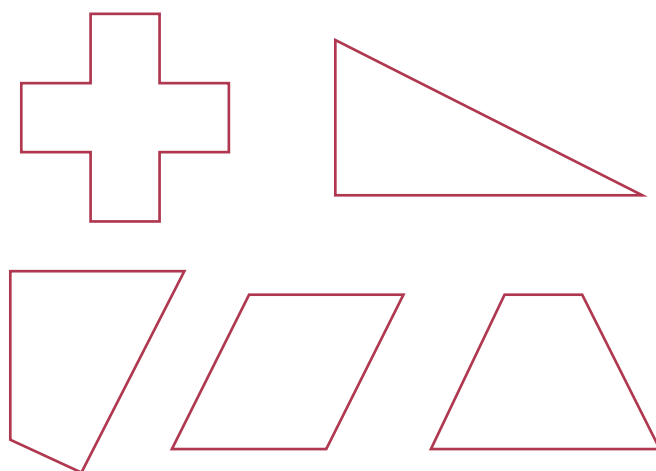
Oltre al tangram si possono proporre diversi altri giochi adatti al secondo ciclo basati sulla scomposizione di un quadrato.

Quadrato di Loyd

È formato da un quadrato scomposto in cinque pezzi: due triangoli rettangoli simili, un quadrato, un trapezio rettangolo e un esagono concavo (**Allegato 2**). Questa scomposizione deve il suo nome a Samuel Loyd (1841-1911), statunitense creatore di enigmi matematici. La scomposizione si ottiene con segmenti che uniscono alcuni punti medi dei lati ai vertici del quadrato di partenza.



Con questi cinque pezzi si possono ottenere diverse figure come le seguenti:

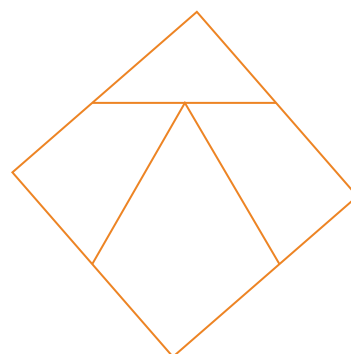


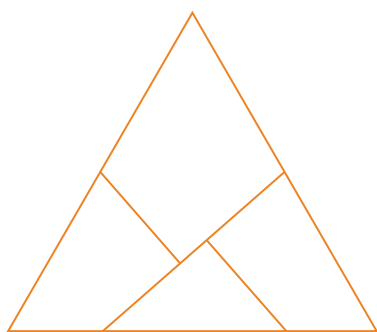
Anche le seguenti due figure, un rettangolo e un esagono concavo, sono formate da tutti e cinque i pezzi del quadrato di Loyd, anche se sembra in apparenza che alla seconda figura manchi un pezzo.



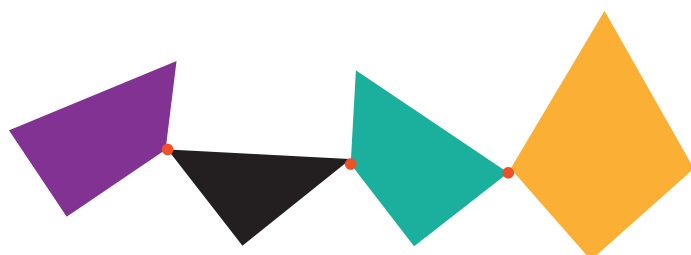
Quadrato di Dudeney

Una particolare scomposizione del quadrato, che consente di ottenere diversi tipi di figure, prende il nome da Henry Dudeney (1857-1930), un matematico britannico creatore di giochi logici. Questa scomposizione permette di costruire un triangolo equilatero facendo ruotare i pezzi che compongono il quadrato iniziale (si veda l'**Allegato 3**).

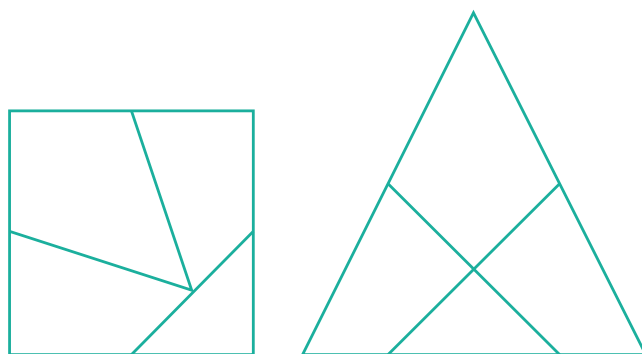




Il rompicapo è particolare poiché se si incernierano i pezzi nei tre punti identificati dai pallini in figura, si può creare una catena di poligoni che si possono disporre a formare alternativamente il quadrato o il triangolo equilatero.

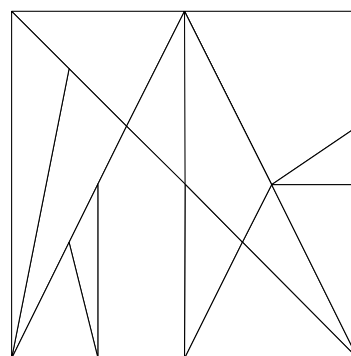


Una versione semplificata di questo rompicapo può essere costruita con gli allievi realizzando le suddivisioni del quadrato in modo che i segmenti abbiano gli estremi nei punti medi dei lati (**Allegato 4**). In questo modo, con i pezzi della scomposizione del quadrato si può ottenere un triangolo isoscele, non equilatero. Questa attività è proposta nella scheda “Non solo quadrato”.



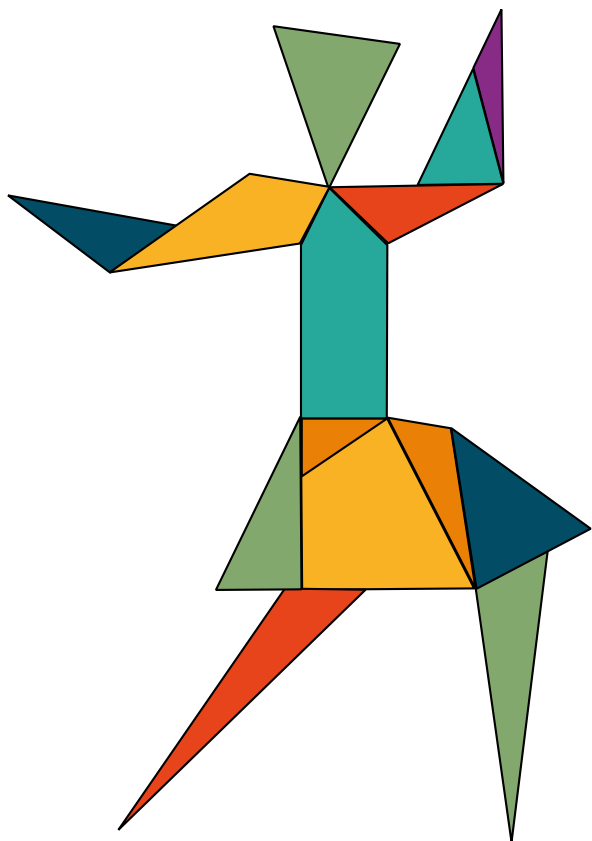
Lo Stomachion

Rompicapo matematico attribuito all'antico matematico greco Archimede (287–212 a.C.), è formato da un quadrato scomposto in 14 diversi poligoni: 11 triangoli, 2 quadrilateri e 1 pentagono (**Allegato 5**). Per un approfondimento si veda il fumetto “[Archimede](#)” della raccolta “Matematici a fumetti”.



In analogia al tangram, è possibile denominare e descrivere i 14 pezzi, classificarli e analizzarne gli elementi e realizzare con queste figure varie composizioni.

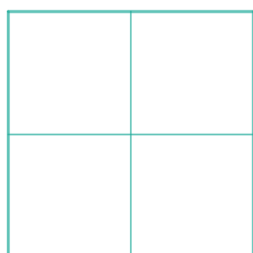




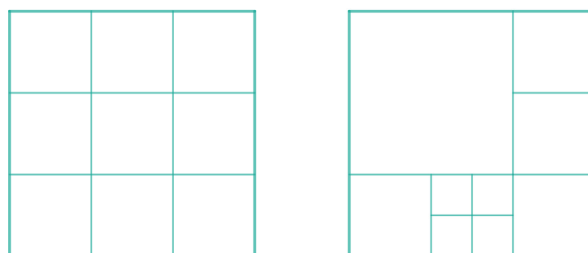
Nel secondo ciclo, data inizialmente una griglia si può chiedere agli allievi di posizionare i 14 pezzi, successivamente di ricostruire il quadrato senza griglia e poi eventualmente di trovare diversi modi per comporlo. In effetti, uno dei più famosi obiettivi di questo rompicapo è di riorganizzare questi 14 pezzi in modo da formare il quadrato di partenza: la sua particolarità è che ci sono ben 17'152 modi diversi per ricomporlo!

Quadrati a non finire

L'attività consiste nello scomporre un quadrato in quadrati più piccoli di qualsiasi dimensione in modo che non vengano visualizzate altre forme. Inizialmente si può proporre come esempio la suddivisione più immediata del quadrato in quattro quadrati congruenti.

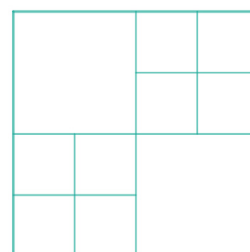


Si possono poi mostrare altri esempi come la suddivisione in 9 quadrati congruenti che si può ottenere in analogia alla suddivisione in 4 quadrati, suddividendo ciascun lato in terzi. Successivamente si può mostrare una suddivisione in cui i quadrati ottenuti all'interno di quello di partenza sono sempre 9 ma di grandezze diverse tra loro.



A questo punto si potrebbero sfidare gli allievi a trovare, se esistono, modi per scomporre il quadrato di partenza in 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10 quadrati più piccoli non necessariamente delle stesse dimensioni. Gli allievi potranno osservare che esiste almeno una soluzione per tutte le scomposizioni tranne che per 2, 3 e 5 quadrati.

Si mostra ad esempio una scomposizione in 10 quadrati.



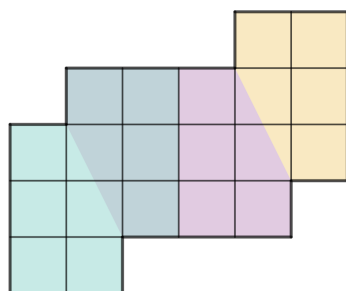
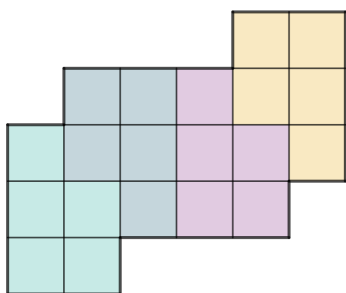
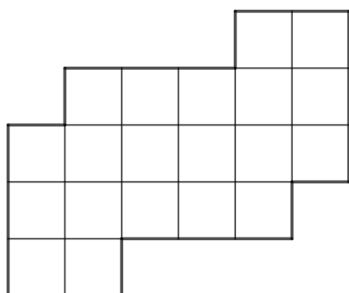
Osservando i disegni ottenuti dalla scomposizione del quadrato di partenza in quadrati più piccoli si possono successivamente proporre altri tipi di attività, come individuare tutti i quadrati che si riescono a visualizzare, anche formati dall'unione di più quadrati. Osservando i due esempi sopra riportati di suddivisione del quadrato di partenza in 9 quadrati si può affermare che nella scomposizione in 9 quadrati congruenti si possono individuare in totale 14 quadrati (quello di partenza, 9 di lato 1 trattino, 4 di lato due trattini), mentre nella scomposizione in 9 quadrati non congruenti se ne possono individuare 11 (oltre a quelli ben visibili occorre considerare anche quello formato da 4 piccoli quadratini).





Puzzle

È possibile proporre delle sfide agli allievi che coinvolgono dei puzzle, chiedendo di ricoprire delle figure con dei pezzi dati, oppure senza fornire i pezzi come nel seguente esempio: *“Questo puzzle è formato da quattro pezzi congruenti. Disegnate i quattro pezzi, ciascuno con un colore diverso”* (si forniscono di seguito due possibili soluzioni).

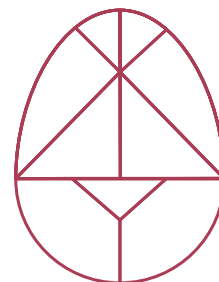
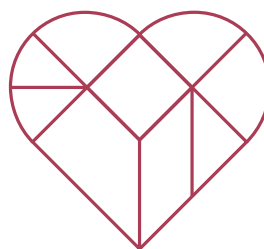


È interessante anche chiedere di lavorare con pezzi di forme diverse ma della stessa area.



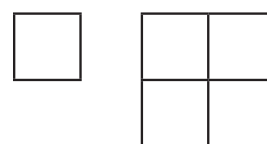
Non solo quadrati

Per lavorare non solo con poligoni, si possono proporre composizioni e scomposizioni di forme curvilinee, come ad esempio quelle presenti nelle schede “Cuore a pezzi” e “Uova di Pasqua”, composte da settori e segmenti circolari e poligoni. Con gli allievi del secondo ciclo si può anche lavorare sulla loro costruzione con l'utilizzo degli strumenti da disegno: matita, riga e compasso. La proposta potrebbe partire dalle suggestioni presenti nelle schede sopra menzionate.



Piastrelle replicanti

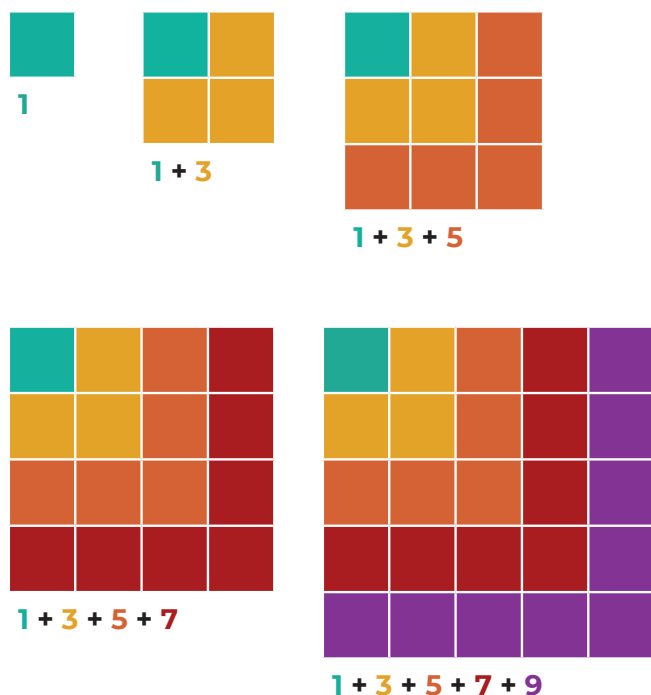
L'attività consiste nell'utilizzare figure congruenti per costruire una versione più grande della stessa figura. Ad esempio, con quattro quadrati congruenti si chiede di ottenere un quadrato più grande.



Si continua così realizzando un quadrato con 9, 16, 25, 36 quadrati e così via. I quadrati che si ottengono sono una rappresentazione grafica dei numeri quadrati, ovvero dei numeri che si ottengono moltiplicando un numero per sé stesso. Osservando i passaggi effettuati nella costruzione della successione di quadrati si può notare che a ogni passaggio sono stati posizionati nuovi quadrati lungo due dei lati della figura ottenuta nel passaggio precedente. Se si contano i numeri di quadratini che vengono aggiunti ogni volta, si osserva che sono sempre in numero dispari e che ad ogni passaggio si aggiunge il numero dispari successivo di quadratini.

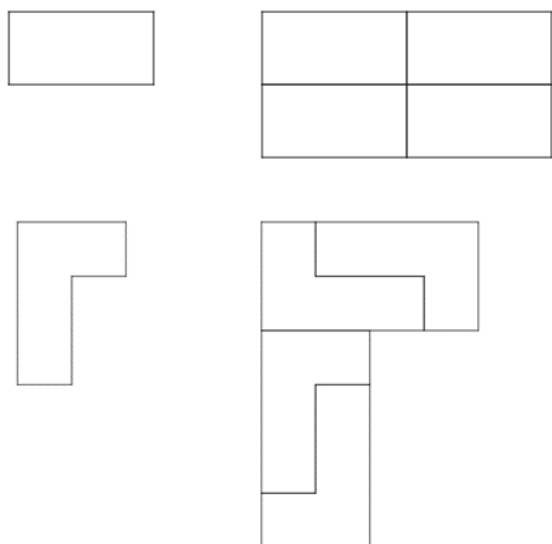
La costruzione permette dunque di osservare che ogni numero quadrato è ottenuto dalla somma di numeri dispari successivi, in particolare che l' n -esimo numero quadrato è uguale alla somma dei primi n numeri dispari, ad esempio il quinto numero quadrato ($25 = 5 \times 5$) è uguale alla somma dei primi cinque numeri dispari ($25 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9$).





Si rimanda alla pratica didattica “Aguzziamo l’ingegno con le successioni” per ulteriori approfondimenti sui numeri figurati e alle schede “Numeri quadrati” e “Numeri geometrici” per attività sui numeri quadrati e sui numeri triangolari.

L’attività può continuare utilizzando figure di forme diverse come triangoli, quadrilateri, esagoni ecc. Si può inizialmente proporre il rettangolo che può essere replicato con rettangoli traslati, per poi passare a un esagono concavo come quello seguente, per il quale è necessario operare delle rotazioni delle singole figure per riuscire a replicarla.



È anche possibile proporre il trapezio isoscele che, per essere replicato in modo da ottenere la stessa figura, deve avere gli angoli interni di ampiezze 30° e 60° .



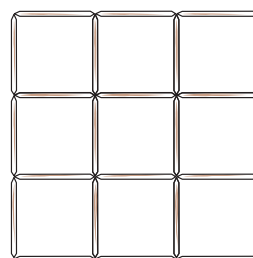
Le attività possono essere rese sempre più complesse variando il numero di figure da utilizzare e le forme delle figure.



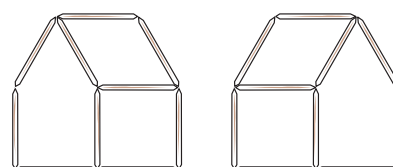
Stuzzicadenti

Gli stuzzicadenti possono essere utili per riconoscere figure geometriche in diverse configurazioni proposte. Data una configurazione si può chiedere agli allievi quali e quante figure geometriche riescono a riconoscere.

In un secondo momento si possono proporre diverse sfide come: individuare il maggior numero di quadrati nella seguente configurazione (14), oppure spostare o togliere degli stuzzicadenti per ottenere determinate figure (ad esempio togliere 8 stuzzicadenti per ottenere 2 quadrati, oppure togliere 8 stuzzicadenti per ottenere 4 quadrati congruenti ecc.). Si veda la scheda “Sfide quadrate”.



Altre configurazioni di stuzzicadenti risultano interessanti per lavorare sulle simmetrie delle figure. Si può ad esempio chiedere di spostare due stuzzicadenti nella seguente configurazione in modo che la casetta appaia orientata “dall’altra parte”. La configurazione sarà sempre costituita da un quadrato, un rombo e un pentagono ma cambierà orientamento e disposizione.

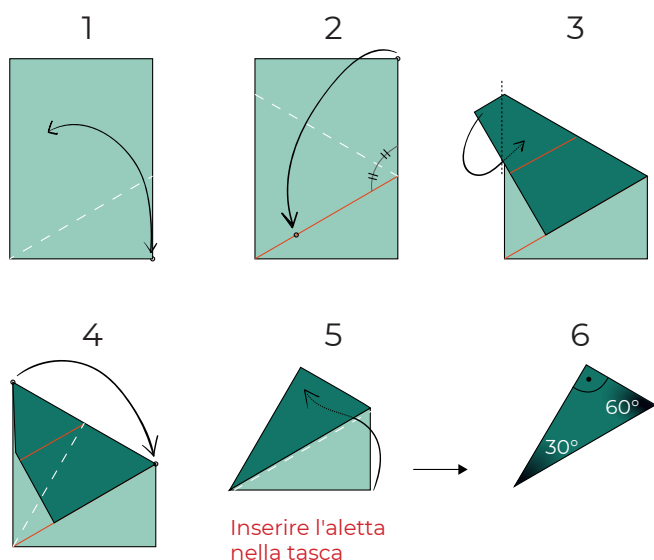




Ruotando triangoli

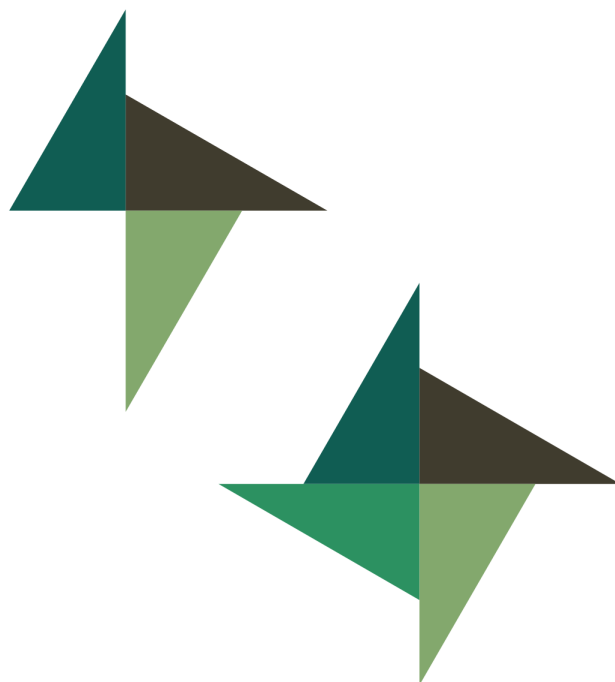
Si possono proporre agli allievi delle attività utilizzando dei triangoli rettangoli i cui angoli acuti hanno ampiezze particolari, come 30° e 60° . Le caratteristiche di questi triangoli permettono, accostandoli, di comporre figure conosciute, come le girandole.

Si possono costruire una serie di triangoli congruenti con la tecnica dell'origami, partendo da fogli rettangoli e seguendo le istruzioni riportate di seguito, oppure si possono fornire direttamente i triangoli.



Si propongono poi delle attività di composizione a partire dalla rotazione dei triangoli appena costruiti (per altre attività relative alle rotazioni si veda la pratica didattica "Trasformazioni geometriche").

Si prendono due triangoli e si chiede di ruotarne uno in modo da far combaciare i due vertici originari degli angoli retti dei due triangoli, in modo che i due angoli retti siano consecutivi. Tenendo ferma questa composizione, si può chiedere di prendere un terzo triangolo e di ruotarlo fino ad accostarlo ai primi due in modo analogo: l'origine del suo angolo retto deve combaciare con le origini dei due angoli retti dei primi due triangoli. E così con un quarto triangolo in modo da chiudere la sequenza.



Si possono ottenere girandole diverse facendo ruotare i triangoli a disposizione e accostandoli in base ai vari tipi di angoli dei triangoli iniziali. Ecco le girandole ottenute accostando gli angoli di 30° e gli angoli di 60° .



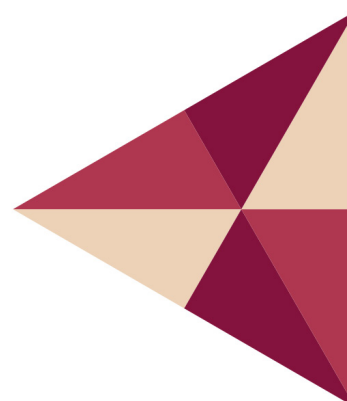
Successivamente si può chiedere agli allievi di accostare due angoli di ampiezze diverse di due distinti triangoli, facendo sempre ruotare i triangoli senza ribaltarli. Ad esempio si può accostare l'angolo di 90° del primo triangolo con l'angolo di 30° del secondo triangolo, in modo che risultino due angoli consecutivi. Poi si procede in modo analogo, aggiungendo un terzo triangolo in modo che il suo angolo di 30° formi due angoli consecutivi con l'angolo di 90° del secondo triangolo, e così via. In questo caso si verrà a formare una figura particolare costituita da due contorni che ne delimitano la superficie: i due contorni sono due esagoni regolari. A questo punto si potrebbe chiedere ai bambini di verificare perché quelli che si vengono a formare dalla composizione dei sei triangoli sono proprio due esagoni regolari.

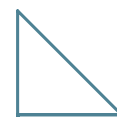


Si può continuare l'esplorazione accostando questa volta prima angoli di 30° e di 60° , poi angoli di 60° con angoli di 90° . In entrambi i casi si ottengono delle figure con due contorni, nel primo caso due quadrati, nel secondo caso due dodecagoni regolari. Anche in questo caso si può chiedere agli allievi: *"Perché i contorni nel primo caso sono proprio dei quadrati? Come mai nel secondo caso i contorni sono dei dodecagoni regolari?"*.

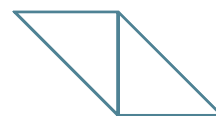


Si può poi proseguire l'attività chiedendo agli allievi di creare altre figure questa volta non solamente ruotando ma anche ribaltando i triangoli a disposizione: ad esempio, ottenere un triangolo equilatero in diversi modi o comporre un esagono regolare.





Monoabolo



Biaboli

Alcune di queste combinazioni di figure, come il triangolo equilatero costituito da 6 triangoli, oppure l'esagono ottenuto da 12 triangoli potrebbero essere utilizzate per riflettere con gli allievi sul fatto che dall'accostamento delle figure intorno a un vertice si osserva che la somma delle ampiezze degli angoli che incidono nel vertice è 360° , attività collegata al tema della tassellazione (si veda per un approfondimento la pratica didattica "Tassellazioni del piano").



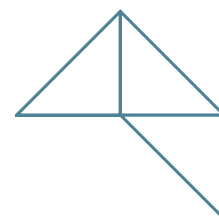
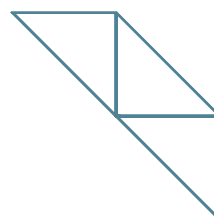
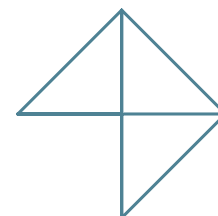
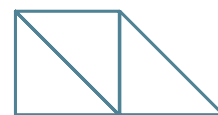
Alla ricerca di poliaboli

Le attività basate sull'uso di un solo tipo di figura possono proseguire nel secondo ciclo con la ricerca dei *poliaboli*, ossia di figure che si ottengono accostando un certo numero di triangoli rettangoli isosceli congruenti disponendoli "lato a lato".

Si può chiedere ai bambini di accostare inizialmente 2 triangoli isosceli congruenti (*monoaboli*) per trovare così i *biaboli*.

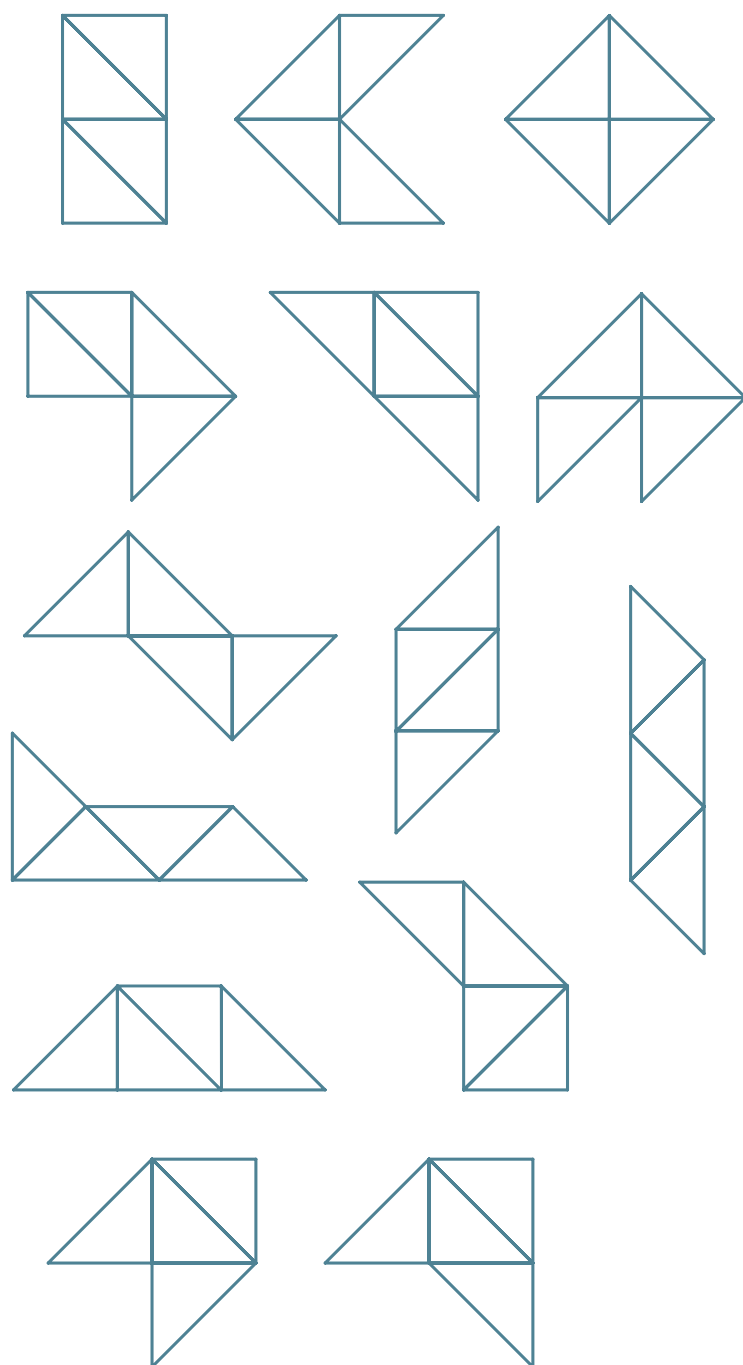
Molto probabilmente i bambini troveranno diverse configurazioni. Si potrà quindi chiedere se le configurazioni trovate sono tutte diverse tra loro e se sono tutte quelle possibili o se possono trovarne altre. Si potrebbe chiedere agli allievi di giustificare il perché si pensa che la composizione trovata sia un nuovo poliabolo, distinto da quelli già incontrati in precedenza. Al termine di questa fase esplorativa dovrebbero emergere solo 3 configurazioni.

Successivamente si propone un'attività analoga accostando 3 triangoli e trovando così i 4 *triaboli* e poi 4 triangoli, trovando le 14 configurazioni possibili di *tetraboli*.



Triaboli





Tetraaboli

Più cresce il numero di figure accostate più è difficile trovare tutte le composizioni possibili, ma svelare il numero totale di configurazioni può incentivare la ricerca delle composizioni mancanti a completare la collezione. Di queste figure si possono, a parità di aree, confrontare i perimetri per notare che non è detto che figure della stessa area abbiano anche lo stesso perimetro.

Questa proposta, oltre ad attivare competenze relative alla composizione di figure, permette di riflettere sulle composizioni congruenti, in particolare quelle simmetriche, che vengono escluse dal numero totale di configurazioni

possibili. Si vedano alcune rappresentazioni di poliaboli nell'**Allegato 6**.



Attività con poliaboli

Con i vari poliaboli è possibile effettuare diverse attività. Di seguito se ne riportano alcune.

Realizzare figure di fantasia

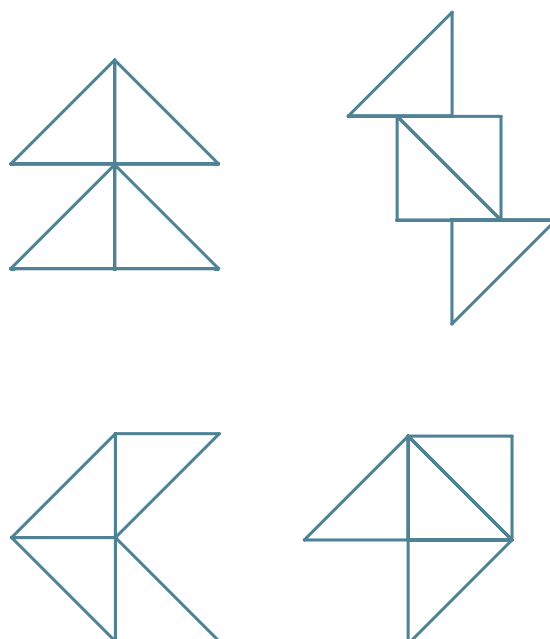


Come proposto in "Una figura, tante figure" si può chiedere di creare figure di fantasia con i vari poliaboli (una nave, una farfalla, un fenicottero ecc.). Le figure possono poi essere decorate ed esposte in

una mostra, oppure utilizzate per creare storie o rappresentazioni.

Riconoscimento

Si possono proporre diverse composizioni di figure e chiedere di individuare quelle che sono poliaboli e quelle che non lo sono. Ad esempio, date queste composizioni formate da quattro triangoli rettangoli isosceli, individuare quali sono tetraaboli.

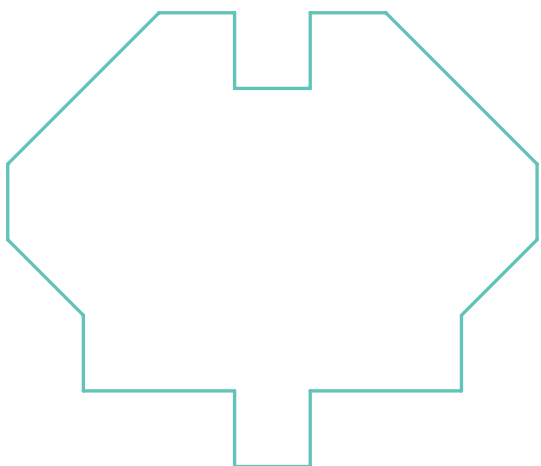
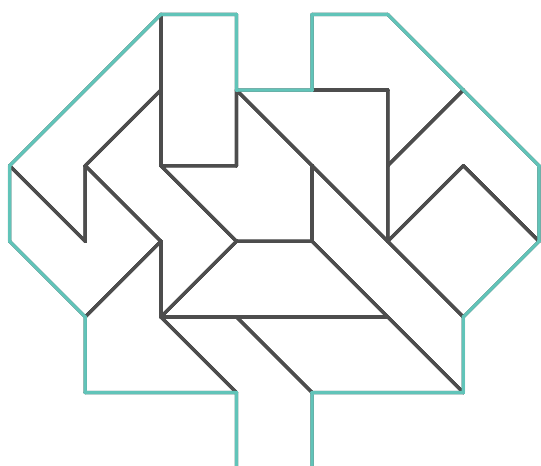


Composizione ottenuta muovendo un pezzo

Si può proporre una determinata configurazione e chiedere agli allievi di muovere un solo pezzo per ottenere lo stesso tipo di poliabolo, ma in una configurazione diversa. Ad esempio, dato un determinato tetrabolo trovare altri tetraboli muovendo un solo triangolo.

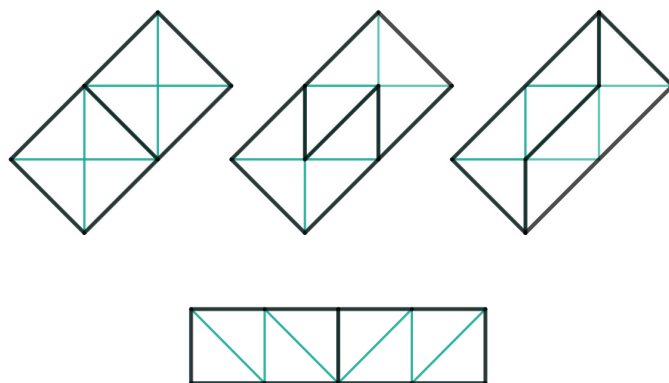
Ricoprire una figura

Si fornisce una figura composta da diversi poliaboli e si chiede di riconoscere quali sono stati utilizzati per realizzarla. Inizialmente si può proporre una figura con le suddivisioni interne, o solo con alcuni tratti, successivamente si può fornire solo il contorno della figura. Ad esempio si può chiedere da quali tetraboli è costituito il fiore in figura, oppure sfidarsi a sistemare tutti e quattordici i tetraboli per costruirla.



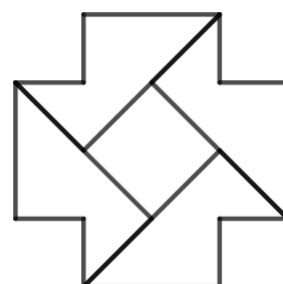
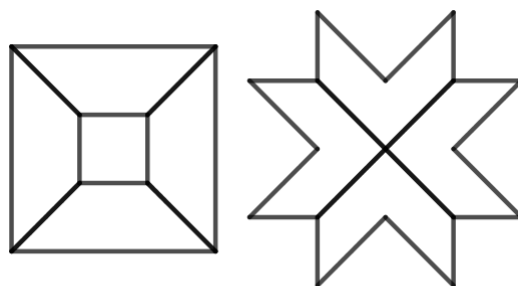
Costruire figure convesse

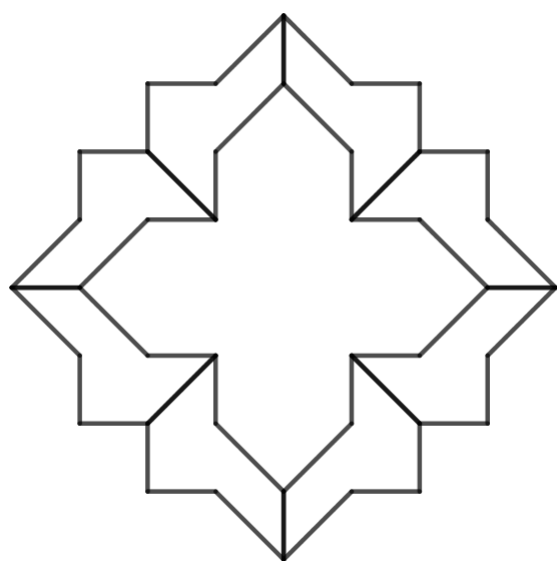
Si può proporre agli allievi la sfida di costruire particolari poligoni utilizzando tutti o parte dei pezzi a disposizione. Un esempio è chiedere di costruire il maggior numero di rettangoli utilizzando due tetraboli congruenti. Di seguito alcune soluzioni.



Costruire figure simmetriche

Un'altra proposta è la ricerca di figure simmetriche utilizzando un solo tipo di pezzo. Le richieste possono variare a seconda del livello di difficoltà: figure con un solo asse di simmetria, figure con più assi di simmetria o figure con una simmetria centrale. Si può ad esempio chiedere di trovare delle figure con una simmetria centrale utilizzando più volte lo stesso poliabolo. I quattro esempi in figura sono costituiti dalla ripetizione di tetraboli o di pentaboli.

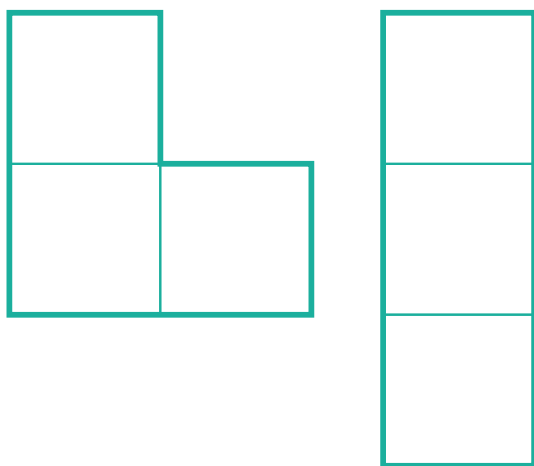




Alla ricerca di polimini

In analogia ai poliaboli è possibile lavorare con i *polimini*, figure che si ottengono accostando un certo numero di quadrati congruenti disposti "lato a lato".

Accostando due quadrati congruenti i bambini troveranno l'unico *bimino*, ossia un rettangolo. È poi possibile chiedere di trovare tutti i polimini che si ottengono da tre quadrati congruenti (*trimini*), da quattro quadrati congruenti (*tetramini*), da cinque quadrati congruenti (*pentamini*), da sei quadrati congruenti (*esamini*) e così via. Si hanno 2 configurazioni per i trimini, 5 per i tetramini, 12 per i pentamini e ben 35 per gli esamiini (si veda l'**Allegato 7** e il supporto "Polimini").



Trimini

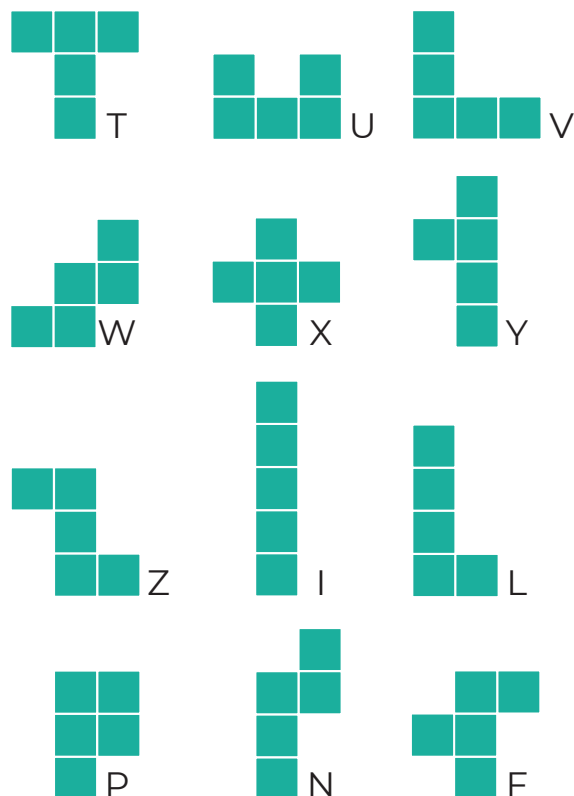
Dopo aver individuato i vari tipi di polimini è possibile confrontare i contorni e le superfici per evidenziare poi le relazioni tra le loro grandezze: perimetri e aree. Ad esempio, tutti i pentamini hanno la stessa area, così come tutti gli altri tipi di polimini, ma il perimetro può cambiare a seconda della posizione dei quadrati.

Oltre a questa, sono davvero tante le attività che si possono proporre con i polimini, nei prossimi paragrafi se ne riportano solo alcune come esempi.



Dare vita ai polimini

I vari polimini ottenuti possono essere associati a qualcosa che è presente nel reale e prendere vita in narrazioni. Le associazioni possono essere inizialmente libere e poi legate a particolari contesti (animali, oggetti, lettere dell'alfabeto ecc.). Ad esempio, dopo aver trovato tutti e 12 i pentamini si può chiedere agli allievi di osservarli e provare ad associare ciascun pentamino a una lettera dell'alfabeto. Si possono infatti riconoscere 12 lettere diverse: F, I, L, N, P, T, U, X, Y, V, W e Z, una per ogni pentamino. Successivamente si può chiedere di creare le lettere che mancano accostando 2 o 3 pentamini, allo scopo ad esempio di scrivere il proprio nome. È poi possibile favorire diverse attività linguistiche abbinate a queste figure.



Pentamini

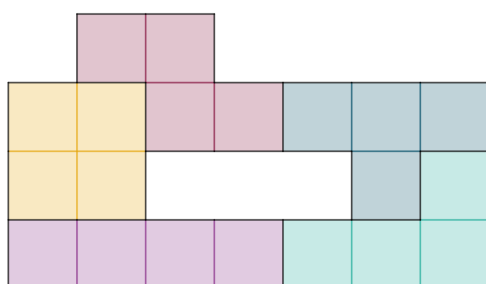




Figure di fantasia con polimini o che rispettano criteri dati

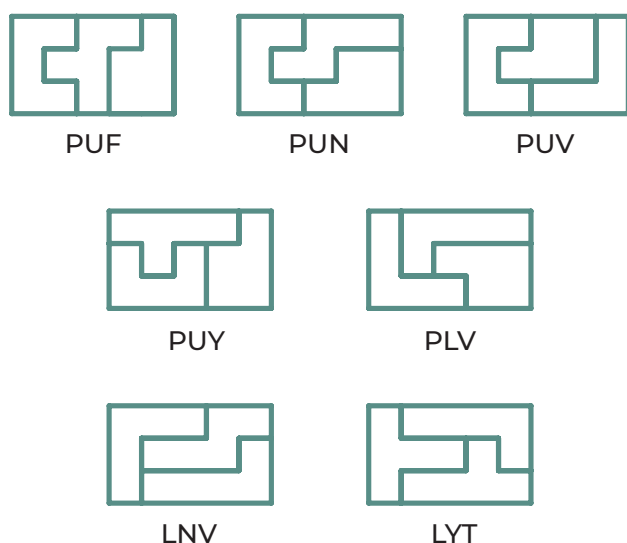
Con i vari tipi di polimini è possibile chiedere di realizzare figure di fantasia o figure che rispettino particolari vincoli (particolari poligoni, figure con assi di simmetria, di perimetro massimo o minimo ecc.). Per avere esempi di figure si veda il supporto "Polimini".

Ad esempio, disponendo i tetramini "lato a lato" in modo da lasciare una cavità all'interno della figura, si potrebbe proporre la sfida di trovare la figura con la cavità di estensione massima.



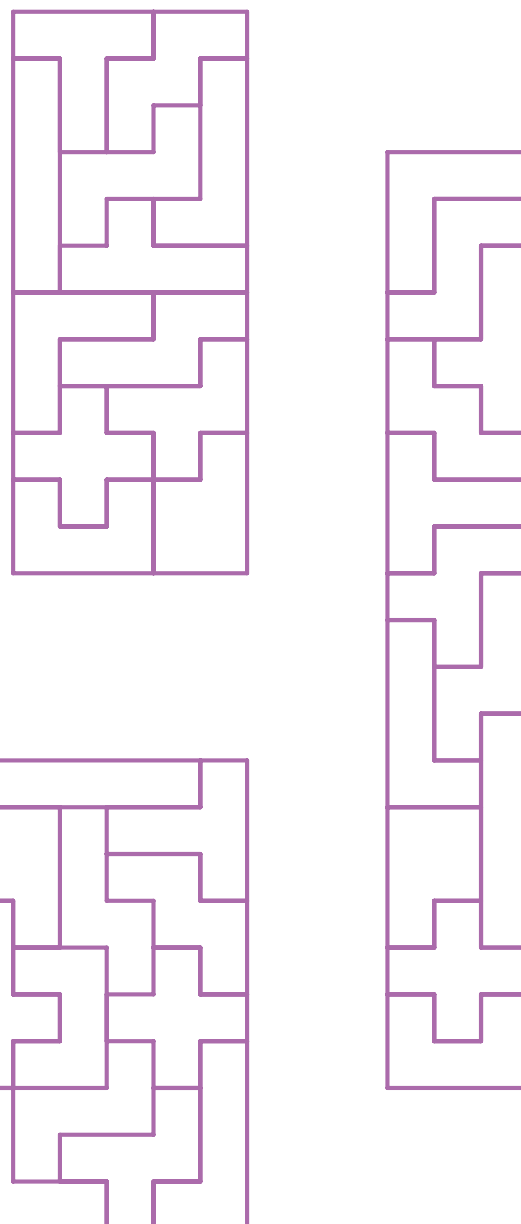
Oppure, usando pentamini per costruire rettangoli, si può chiedere: "Qual è il rettangolo di minore estensione che è possibile formare? Quante soluzioni diverse si possono trovare?".

La risposta è un rettangolo 3×5 e sono 7 le soluzioni possibili; tenendo conto delle lettere associate ai pentamini, le soluzioni possono essere codificate come PUF, PUN, PUV, PUY, PLV, LNV e LYT a seconda dei pentamini coinvolti nella composizione:



Le richieste possono diventare sempre più difficili ponendo sollecitazioni del tipo: "Quali pentamini non si possono utilizzare per formare un rettangolo 3×5 ? Perché?"; "Con quali pentamini diversi tra loro si possono costruire dei rettangoli 4×5 ? Quanti se ne possono costruire?"; "Si possono costruire dei quadrati 5×5 ? Perché?".

Di seguito, alcune curiosità che possono essere proposte agli allievi: sono state trovate 2 soluzioni per il rettangolo 3×20 ; ben 1010 soluzioni per il rettangolo 5×12 ; 2339 soluzioni per il rettangolo 6×10 . Si riportano alcuni esempi di rettangoli con i quali è possibile riflettere su figure della stessa area ma di perimetro diverso.

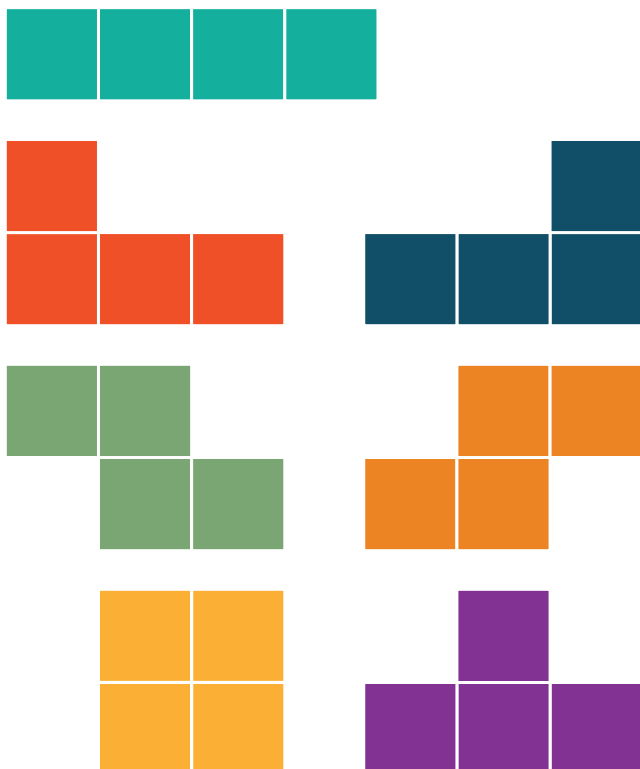




Tassellazioni con i polimini

I polimini si possono usare anche per attività di tassellazione del piano, ossia per ricoprire il piano con i vari tetramini, pentamini, esamini ecc.

Ad esempio, i tetramini fanno subito pensare al famoso videogioco Tetris, in voga alcuni anni fa tra i giovanissimi e che è possibile ricreare come gioco da tavolo. Per farlo occorre fornire agli allievi tanti tetramini, che possono essere utilizzati disponendoli in qualsiasi modo, anche “ribaltati”; nel gioco originale infatti i pezzi a disposizione sono quelli proposti in figura in cui, oltre ai 5 tetramini, vi sono anche due tetramini ottenuti dal ribaltamento del tetramino L e del tetramino Z. Per una descrizione approfondita del gioco si veda la pratica didattica “Tassellazioni del piano”.



Puzzle con i polimini

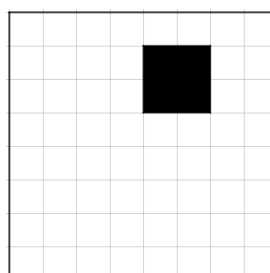
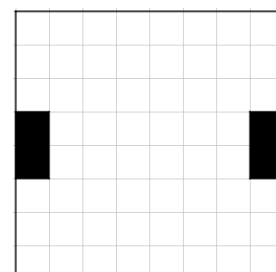
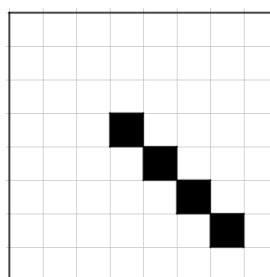
Con i polimini è possibile giocare come se si realizzassero dei puzzle, ricoprendo le varie figure che si trovano in questa pratica e nel supporto “Polimini”.

È quindi possibile lanciare delle sfide di ricoprimenti: ad esempio, “*Quanti pentamini si possono collocare come minimo su una griglia 8 × 8, in modo che gli eventuali quadretti rimasti scoperti non possano ospitare nessun altro pentamino?*”. È possibile far esplorare il problema con tutti i pentamini a disposizione, oppure si può limitare il numero di pezzi, o addirittura indicare un unico tipo di pentamino da ripetere più volte sulla griglia.

perti non possano ospitare nessun altro pentamino?”. È possibile far esplorare il problema con tutti i pentamini a disposizione, oppure si può limitare il numero di pezzi, o addirittura indicare un unico tipo di pentamino da ripetere più volte sulla griglia.



Posizionando tutti e 12 i pentamini sulla griglia 8 × 8, ad esempio, si possono trovare queste soluzioni in cui i quattro quadretti neri rappresentano gli spazi vuoti.



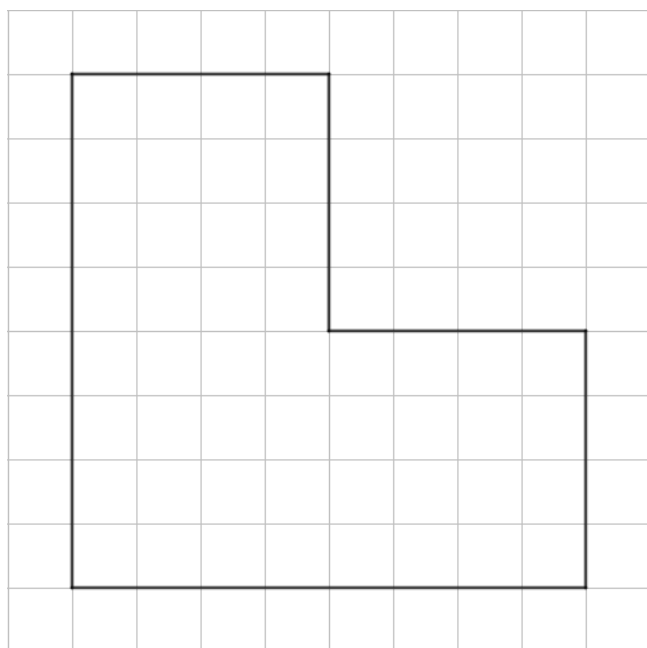


Suddividiamo i polimini

Una possibile attività consiste nel suddividere in parti congruenti particolari tipi di polimini ottenuti da proposte precedenti. Se si considera ad esempio il trimino "a L" si può inizialmente chiedere di scomporlo in due pezzi congruenti, poi in tre, quattro, cinque e via dicendo. Tale richiesta risulterà ovviamente sempre più complicata al crescere del numero di parti considerate. Questo tipo di trimino "a L" può essere scomposto in 2, 3, 4, 6, 8 e 9 pezzi congruenti come mostrato in figura.

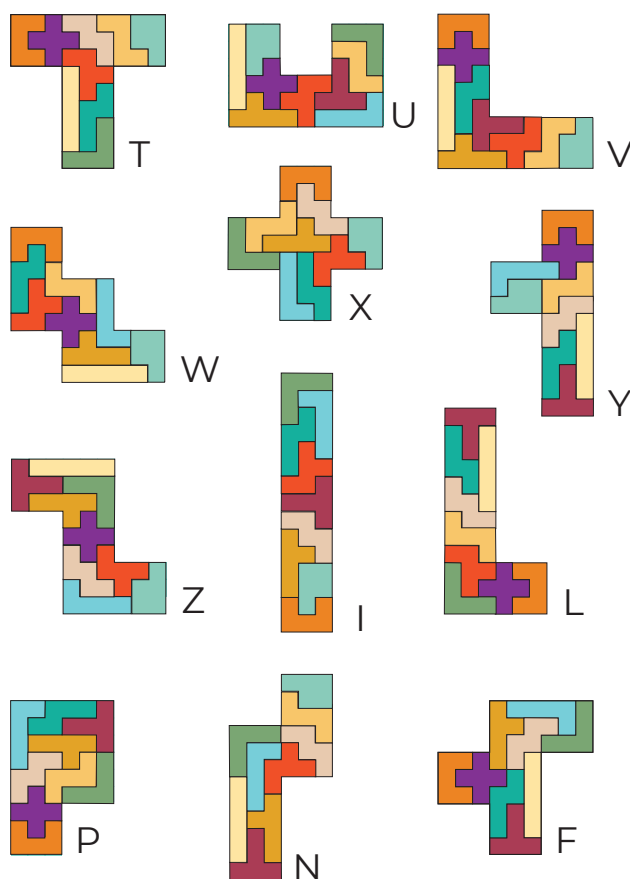


Successivamente, puntando l'attenzione sulle suddivisioni in 6, 8 e 9 pezzi congruenti, si può lanciare la sfida agli allievi di scomporre il trimino in 16 pezzi congruenti. Per supportarli nel compito si può proporre un trimino su carta quadrettata come in figura.



Enigmi con polimini

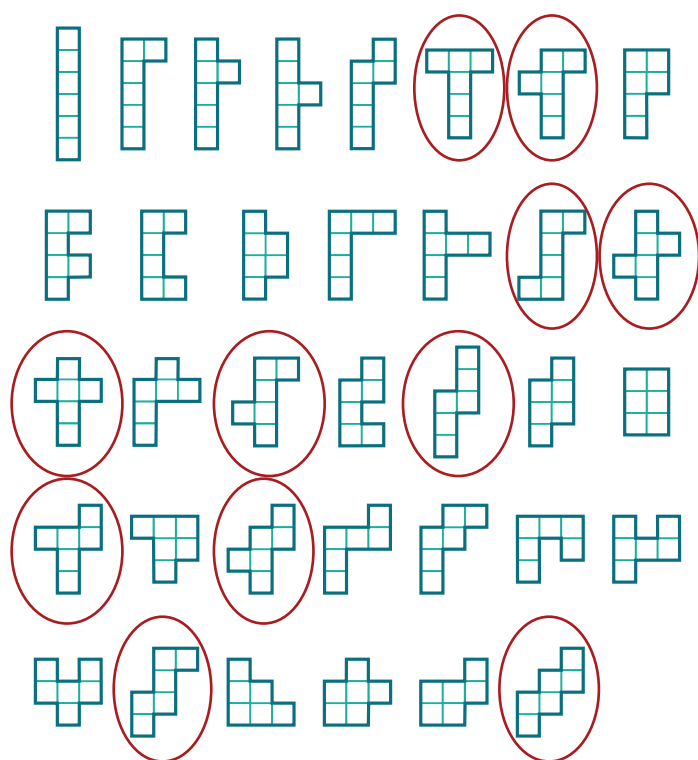
I polimini hanno sempre affascinato matematici e non solo e su queste composizioni di figure sono nati diversi enigmi. Uno particolarmente interessante consiste nel riprodurre i 12 pentamini utilizzando i pentamini stessi, ovvero realizzare dei pentamini simili a quelli di partenza. Si scopre che tutti i pentamini possono essere replicati componendo nove pentamini diversi. Per quanto concerne la loro metrica, il perimetro dei nuovi pentamini verrà triplicato rispetto al perimetro di partenza, mentre l'area dei nuovi pentamini risulterà nove volte più grande: si può identificare una similitudine di rapporto 3 tra le figure ottenute e le figure di partenza.



Esamini e sviluppi del cubo

Dopo aver svolto le prime attività esplorative con i 35 esami, si possono invitare gli allievi a scoprire quali e quanti tra questi rappresentano gli sviluppi del cubo. Gli allievi possono gestire questa esplorazione con "gli occhi della mente" o, in caso di bisogno, possono ritagliare gli esami e provare concretamente ad ottenere un cubo.





Con gli esami e gli sviluppi dei cubi è poi possibile proporre molteplici attività come quelle descritte nelle pratiche didattiche “Percorsi, plastici e mappe” e “Dallo spazio al piano (e viceversa) nel secondo ciclo”.

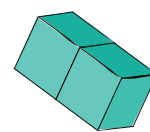


Alla ricerca di policubi

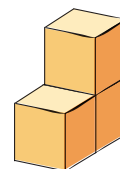
Le attività basate sull'uso di un solo tipo di figura possono proseguire nel secondo ciclo con la ricerca dei *policubi*, figure ottenute accostando cubetti della stessa grandezza disposti in modo da avere almeno una faccia in comune l'uno rispetto all'altro.

Si ha un solo esempio di *bicubo* accostando due cubetti, 2 esempi di *tricubi* utilizzando tre cubetti, 8 esempi di *tetracubi* utilizzando quattro cubetti, 29 di *pentacubi* utilizzandone cinque e così via (si veda l'**Allegato 8**).

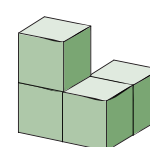
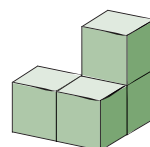
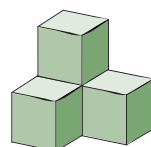
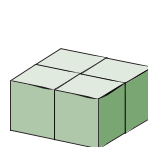
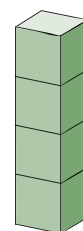
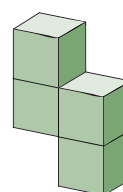
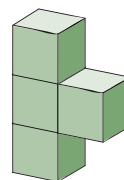
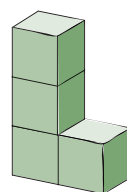
Per quanto concerne l'ambito Grandezze e misure tutti i vari tipi di *policubi* avranno tra loro lo stesso volume, ma a volte aree diverse.



Bicubo



Tricubi



Tetracubi



Attività con i policubi

Analogamente a ciò che si è presentato per i poliaboli e i polimini si possono proporre diverse attività incentrate sui *policubi*, realizzati in legno o in cartoncino. Si vedano le attività descritte nella pratica didattica “Punti di vista nel secondo ciclo” e quelle proposte di seguito.

Realizzare figure di fantasia

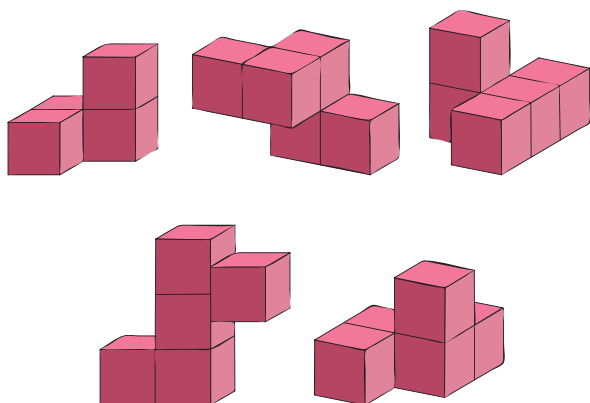
Anche in questo caso si può chiedere di creare figure di fantasia con i vari policubi (un'astronave, una giraffa ecc.). Le figure possono poi essere decorate ed esposte in una mostra, oppure utilizzate per creare storie o rappresentazioni.

Riconoscimento

Si possono proporre diverse composizioni di



figure tridimensionali e chiedere di individuare quelle che sono policubi e quelle che non lo sono. Ad esempio, date queste composizioni formate da cubetti, individuare quali sono pentacubi.



Composizione ottenuta muovendo un pezzo

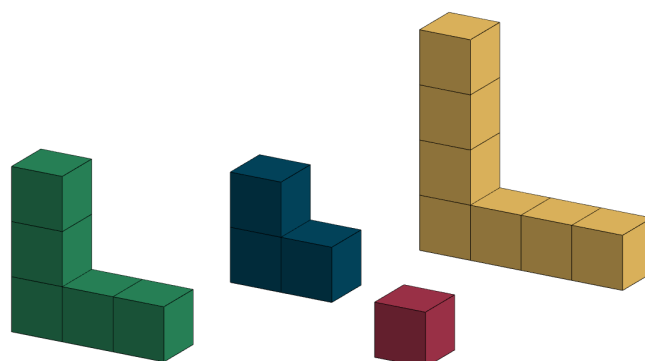
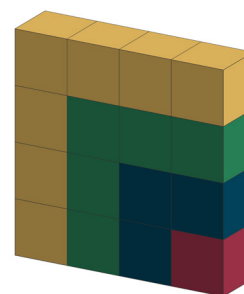
Si può proporre una determinata configurazione e chiedere agli allievi di muovere un solo cubetto per ottenere lo stesso tipo di figura (ad esempio sempre un tetracubo), ma in una configurazione diversa.

Riprodurre una costruzione data

I bambini riproducono una costruzione formata da vari policubi accostati tra loro. Per farlo la figura da riprodurre può essere data tridimensionale, possono essere consegnate delle fotografie scattate da diversi punti di vista o può essere citato il nome del poliedro da ottenere utilizzando tutti o parte dei pezzi a disposizione.

Multiplo trasformabile

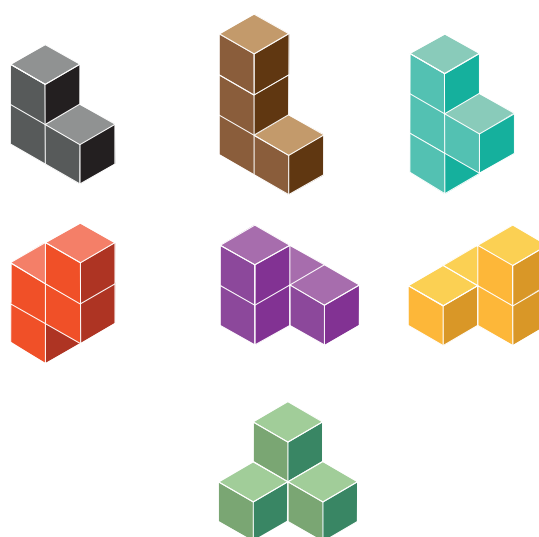
Questo rompicapo è stato realizzato come installazione artistica da Santi Sircana, un artista designer italiano che ha esplorato la geometria creando opere in equilibrio tra forme, solidi e spazio. L'opera *Multiplo trasformabile* si può presentare agli allievi chiedendo loro di analizzarla per scoprire come l'artista ha costruito i 4 pezzi che la compongono. Si scopre così che i quattro pezzi sono policubi: un cubo, un tricubo, un pentacubo e un eptacubo (formato da sette cubi). Analogamente a quanto presentato nell'attività "Piastrelle replicanti" si può analizzare la forma della composizione e generalizzare, andando a riflettere sulle relazioni tra i numeri quadrati e i numeri dispari.



Con i quattro pezzi Sircana ha realizzato diverse costruzioni. Si possono dunque costruire i quattro pezzi assemblando cubetti di legno o di cartoncino e poi invitare gli allievi a costruire la loro personale opera componendoli.

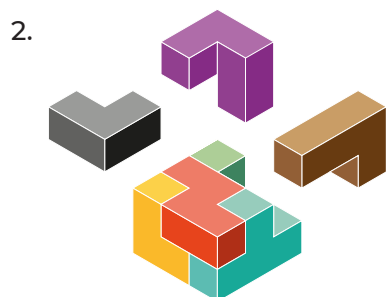
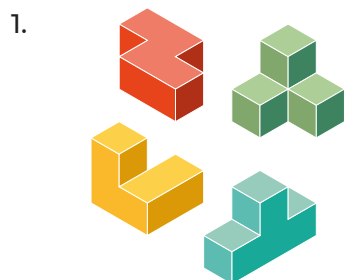
Cubo Soma

Il gioco, che si trova in commercio, è formato dai seguenti 7 pezzi: 1 tricubo e 6 tetracubi.



Tutti questi 7 pezzi assemblati insieme formano un cubo composto da 27 cubetti ($6 \times 4 + 3 = 27$) che può essere composto in 240 modi diversi. Di seguito ne viene mostrato uno come esempio, in tre passaggi.



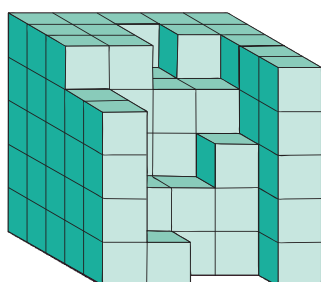


Come per il tangram anche per il cubo Soma ci si diverte a trovare forme diverse ottenute con questi pezzi, alcune di queste sono presenti nell'**Allegato 9**.



Composizioni da completare

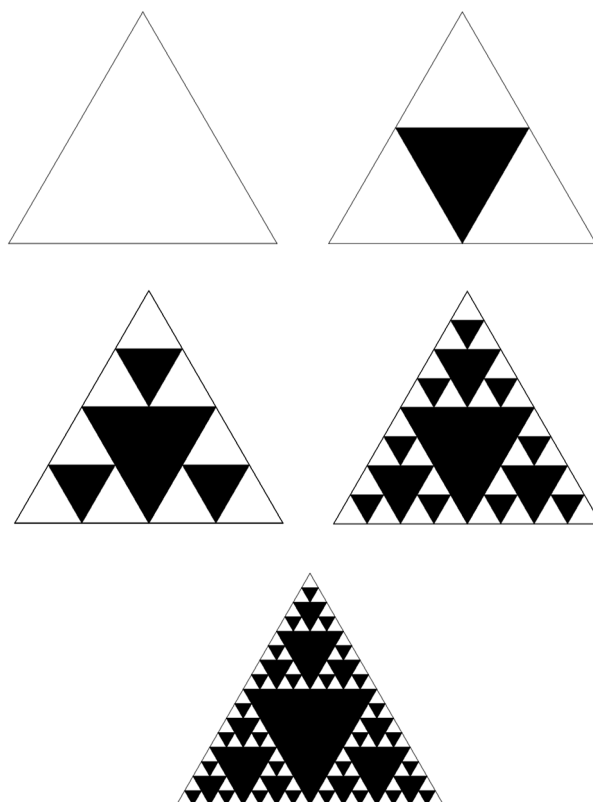
Oltre ai policubi, alla fine del secondo ciclo si può proseguire il lavoro sulle composizioni di cubetti proponendo delle costruzioni da completare, come nella scheda "Parti di cubi" in cui viene richiesto di completare un cubo costituito da $5 \times 5 \times 5$ cubetti.



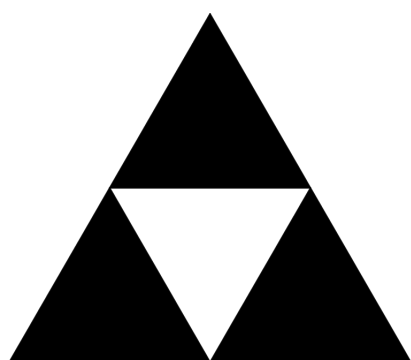
Sierpinski: triangoli e piramidi frattali

Un'attività che si può proporre relativamente alla scomposizione di un triangolo equilatero è la creazione del triangolo di Sierpinski. Si può iniziare chiedendo agli allievi di scomporre il triangolo equilatero in quattro triangoli equilateri congruenti, scomposizione che si ottiene unendo i punti medi dei tre lati.

Dopo aver colorato il triangolo centrale, si ripete lo stesso procedimento sui tre triangoli rimasti bianchi, e al passaggio successivo sui 9 triangolini rimasti bianchi, e così via senza fine. Si è così costruito il famoso triangolo di Sierpinski "in negativo": la figura da osservare e da analizzare infatti è costituita da tutti i triangoli bianchi che rimangono all'interno del triangolo di partenza. Questa particolare figura del piano ottenuta dalla scomposizione del triangolo equilatero si presta per riflettere sui concetti di perimetro e area: è infatti una figura che ad ogni passaggio aumenta il suo perimetro mentre diminuisce la sua area. Se si osserva la nuova figura e si confrontano i diversi passaggi si può notare che ad ogni passaggio, la sua area diminuisce di $1/4$ (equivalente alla parte che viene colorata), mentre il suo perimetro aumenta di $1/3$. La costruzione del triangolo di Sierpinski potrebbe andare avanti potenzialmente all'infinito ma graficamente si è costretti a fermarsi dopo qualche passaggio.



Dopo aver lavorato con il triangolo di Sierpinski è possibile proporre la realizzazione della piramide di Sierpinski. Si consiglia di partire dall'osservazione dei triangoli di Sierpinski ottenuti nel secondo e nel terzo passaggio, presentandoli questa volta "in positivo", ovvero colorando i triangoli che appartengono alla figura. Volendo ora costruire l'analogo di questa figura in tre dimensioni, si cerca con gli allievi quale figura solida può essere costituita da facce a forma di triangolo equilatero. Dopo aver individuato i tetraedri come possibili solidi si costruiscono con del cartoncino e si assemblano a formare diversi moduli della piramide.

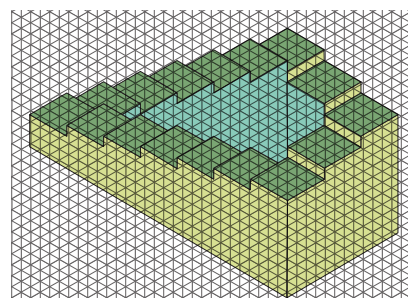
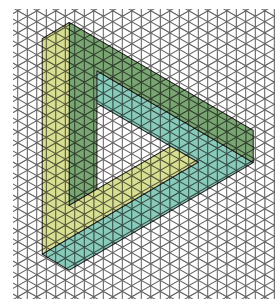
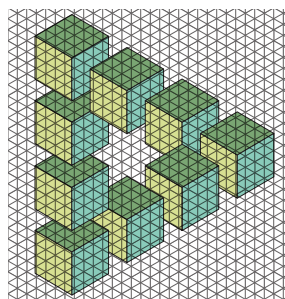


Se si svolge il lavoro a coppie, ogni coppia potrebbe costruire 4 tetraedri e quindi un modulo della piramide. Assemblando diversi moduli si può crescere nella piramide aggiungendo un piano in più: ogni faccia della piramide di Sierpinski corrisponderà al terzo passo della costruzione del triangolo di Sierpinski.



Carta isometrica: figure dello spazio e figure impossibili

La carta isometrica si presta ad essere utilizzata per lavorare sulla composizione di figure dello spazio da diversi punti di vista. A tal proposito si veda il supporto "Carta isometrica" e le pratiche didattiche "Divertiamoci con i solidi nel secondo ciclo" e "Dallo spazio al piano (e viceversa) nel secondo ciclo". La carta isometrica può essere utilizzata anche per creare "figure impossibili", ovvero figure che non potrebbero esistere in tre dimensioni nella realtà come quelle proposte nella scheda omonima.





TRAGUARDI DI COMPETENZA PREVALENTI (I CICLO)

L'allievo:

- riconosce, denomina e descrive le più comuni figure del piano e dello spazio, oltre a semplici relazioni e strutture legate alla lettura della realtà che lo circonda;
- confronta, classifica e ordina lunghezze legate alla sua realtà ed effettua nel concreto misure per confronto con una grandezza scelta come unità;
- esplora, comprende, prova e risolve situazioni-problema contestualizzate legate al vissuto e alla realtà che coinvolgono i primi apprendimenti in ambito numerico, geometrico e relativi a grandezze riferite alla sua quotidianità;
- progetta e realizza rappresentazioni e modelli non formalizzati legati all'interpretazione matematica del mondo che lo circonda;
- presenta, descrive e motiva le proprie scelte prese per affrontare una semplice situazione matematica legata alla realtà in modo tale che risultino comprensibili ai compagni, come pure comprende le descrizioni e presentazioni degli altri;
- manifesta un atteggiamento positivo rispetto all'apprendimento quando si affrontano esperienze relative alla matematica.

TRAGUARDI DI COMPETENZA PREVALENTI (II CICLO)

L'allievo:

- ricava e interpreta informazioni da tabelle e grafici; elabora, interpreta e rappresenta insiemi di dati forniti o ricercati;
- riconosce, denomina, descrive e rappresenta figure (del piano e dello spazio), relazioni e strutture legate all'interpretazione della realtà o a una loro matematizzazione e modellizzazione;
- classifica le principali figure del piano in base a caratteristiche geometriche;
- confronta, classifica e ordina le più comuni grandezze ed effettua e calcola misure dirette e indirette legate alla realtà e a situazioni ideali ancorate nel concreto;
- determina misure significative delle principali figure del piano;
- comprende e risolve con fiducia e determinazione situazioni-problema in tutti gli ambiti di contenuto previsti per questo ciclo, legate al concreto o astratte ma partendo

da situazioni reali, mantenendo il controllo critico sia sui processi risolutivi sia sui risultati, esplorando e provando diverse strade risolutive;

- costruisce ragionamenti, fondandosi su ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri;
- utilizza strumenti, convenzionali e non, per affrontare una situazione, in particolare strumenti per il disegno tecnico (riga, compasso, squadra) e strumenti di misura (metro, contenitore graduato, goniometro ecc.);
- progetta e realizza rappresentazioni e modelli di vario tipo, matematizzando e modellizzando situazioni reali impregnate di senso;
- comunica e argomenta procedimenti e soluzioni relative a una situazione, utilizzando diversi registri di rappresentazione semiotica; comprende, valuta e prende in considerazione la bontà di argomentazioni legate a scelte o processi risolutivi diversi dai propri;
- manifesta un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, tramite esperienze significative che gli permettano di cogliere in che misura gli strumenti matematici che ha imparato a utilizzare siano utili per operare nella realtà.

COLLEGAMENTI CON ALTRE DISCIPLINE



Area arti

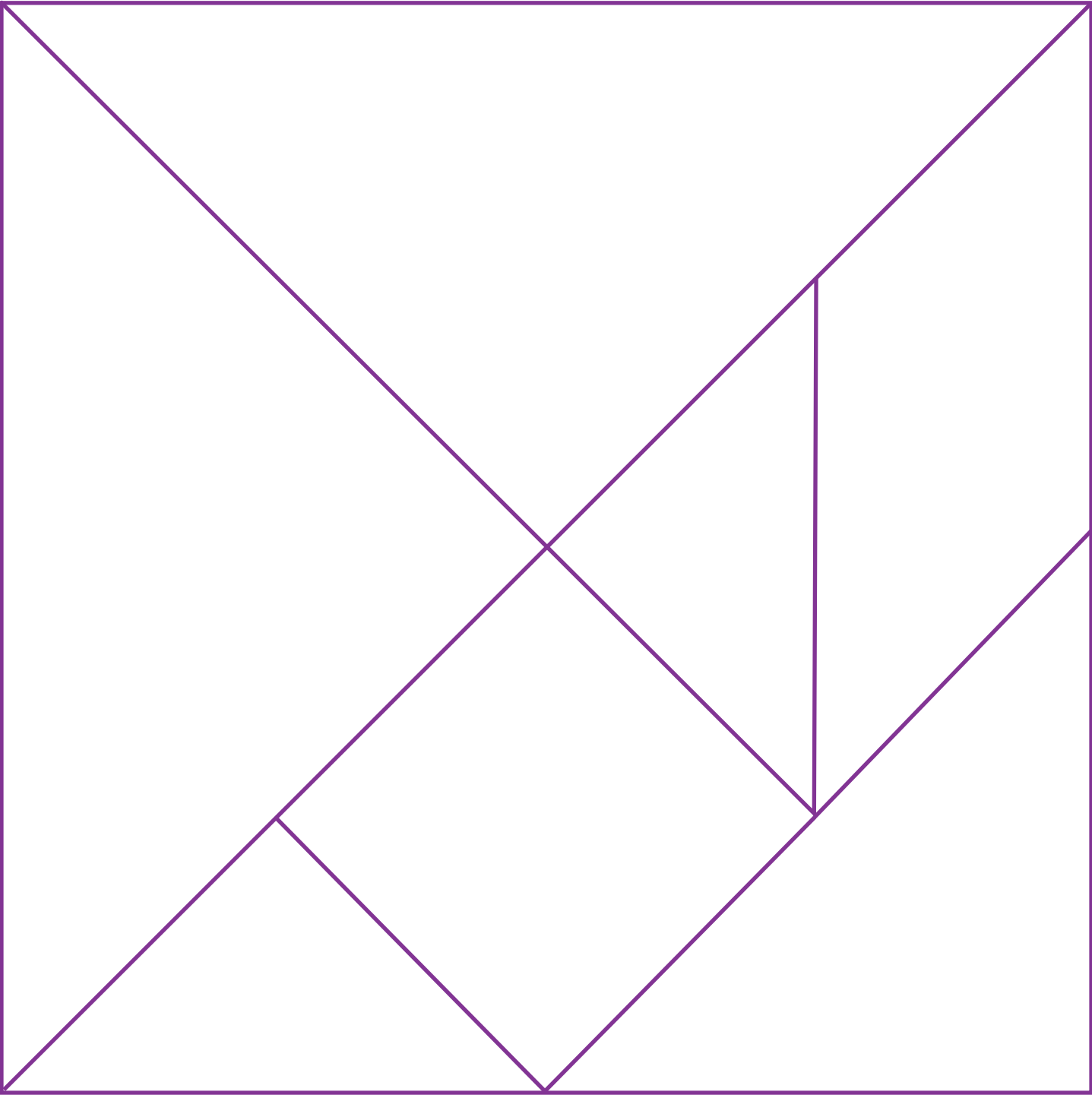
COMPETENZE TRASVERSALI

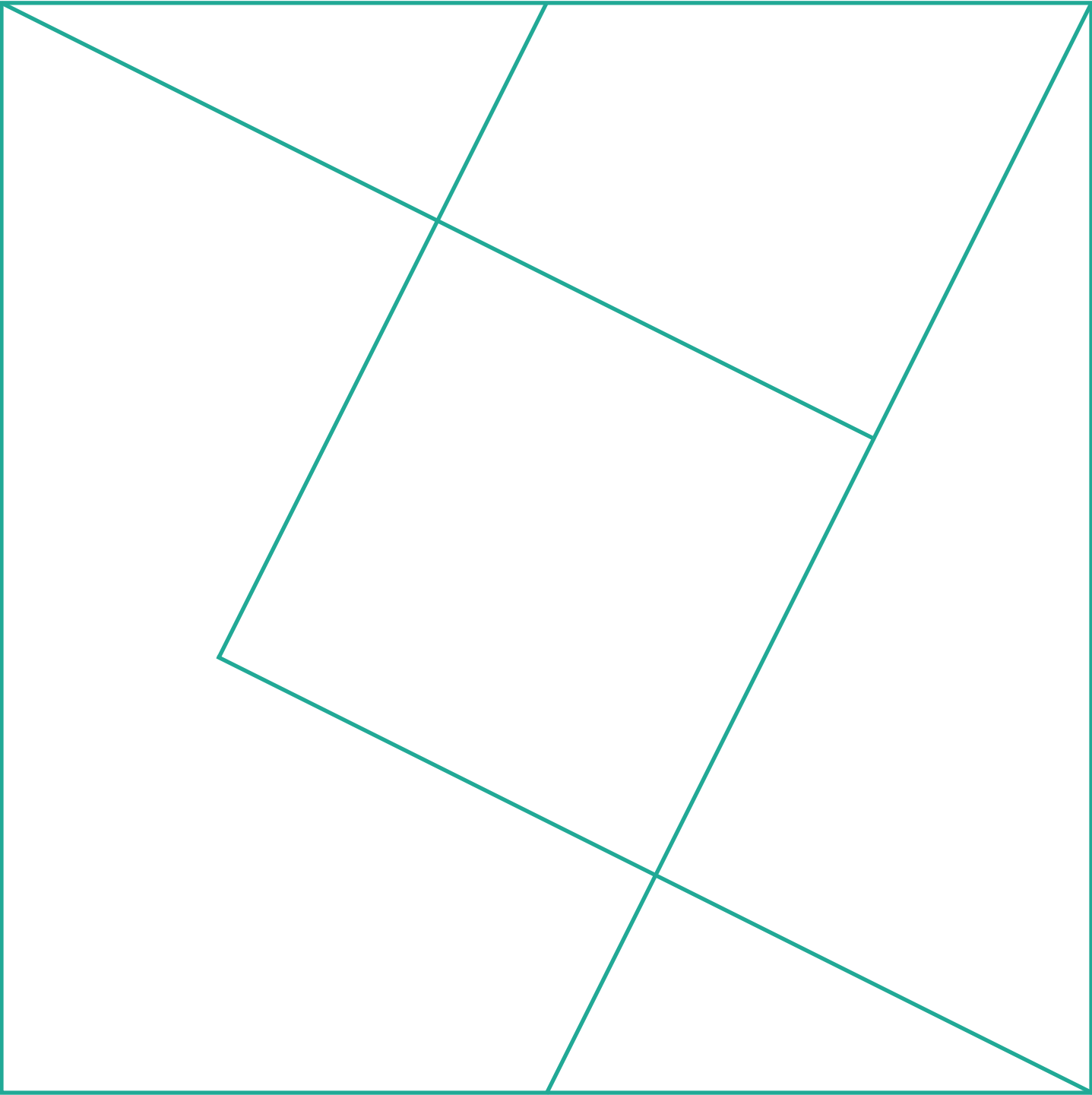
- Pensiero riflessivo e critico (riconoscimento bisogno, analisi/comprendimento, ricerca delle connessioni, interpretazione/giudizio, autoregolazione, considerazione risorse e vincoli, riconoscimento diversi punti di vista).
- Pensiero creativo e risoluzione dei problemi (messa a fuoco del problema, formulazione di ipotesi, attivazione strategie risolutive, autoregolazione, atteggiamento positivo, sensibilità al contesto).

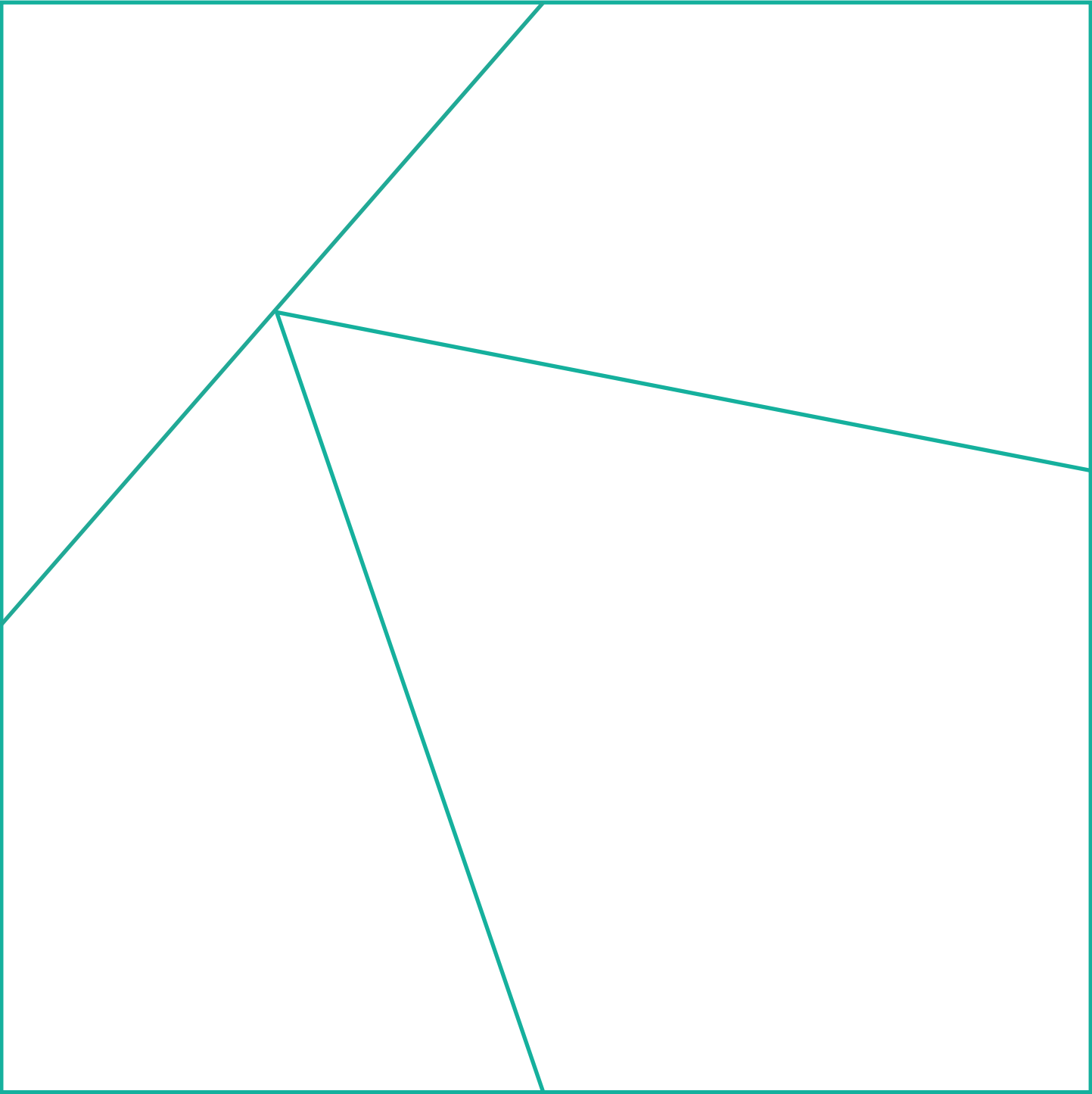
FORMAZIONE GENERALE

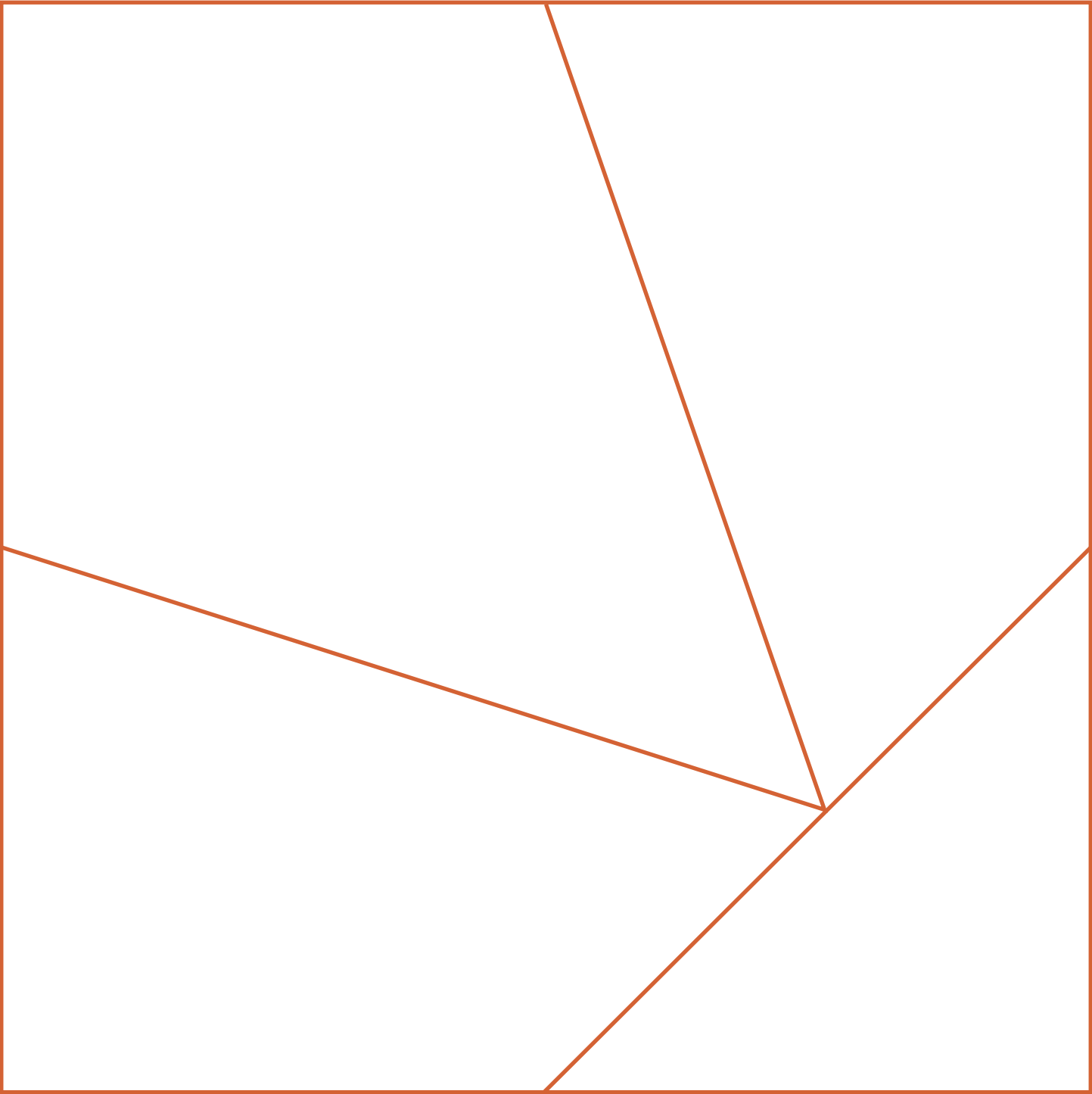
Cittadinanza, culture e società.

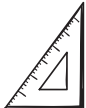
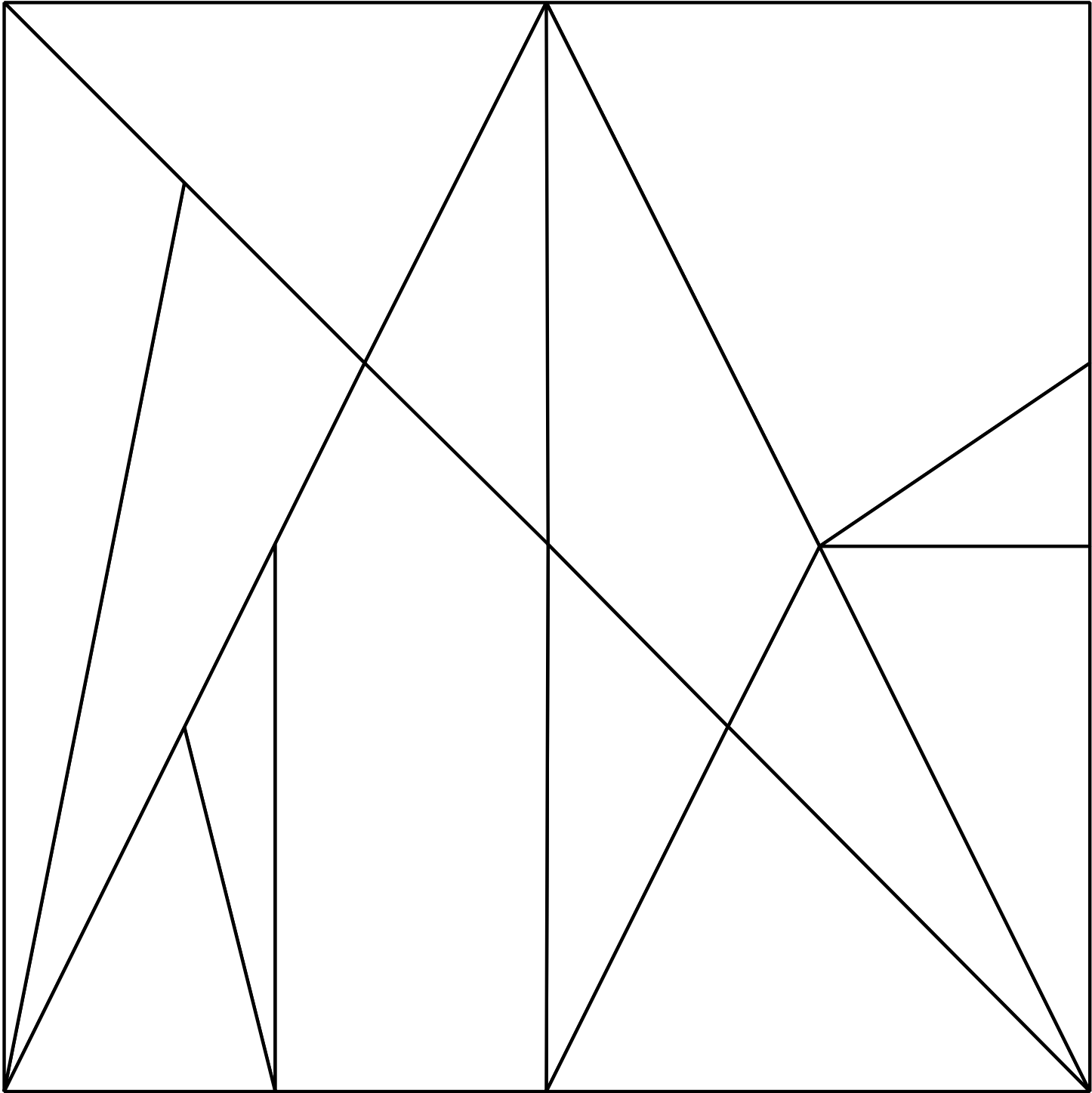
Scelte e progetti personali.



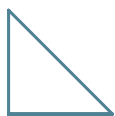








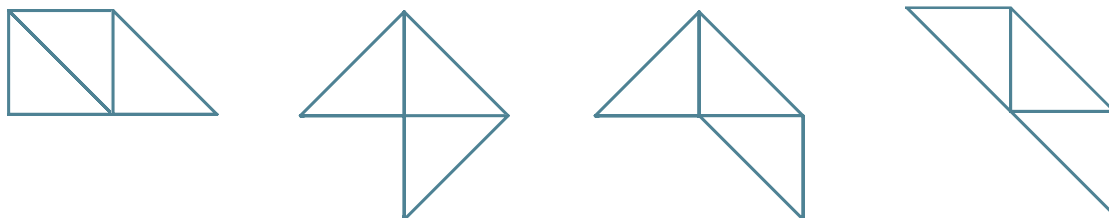
Monoabolo: Triangolo rettangolo isoscele



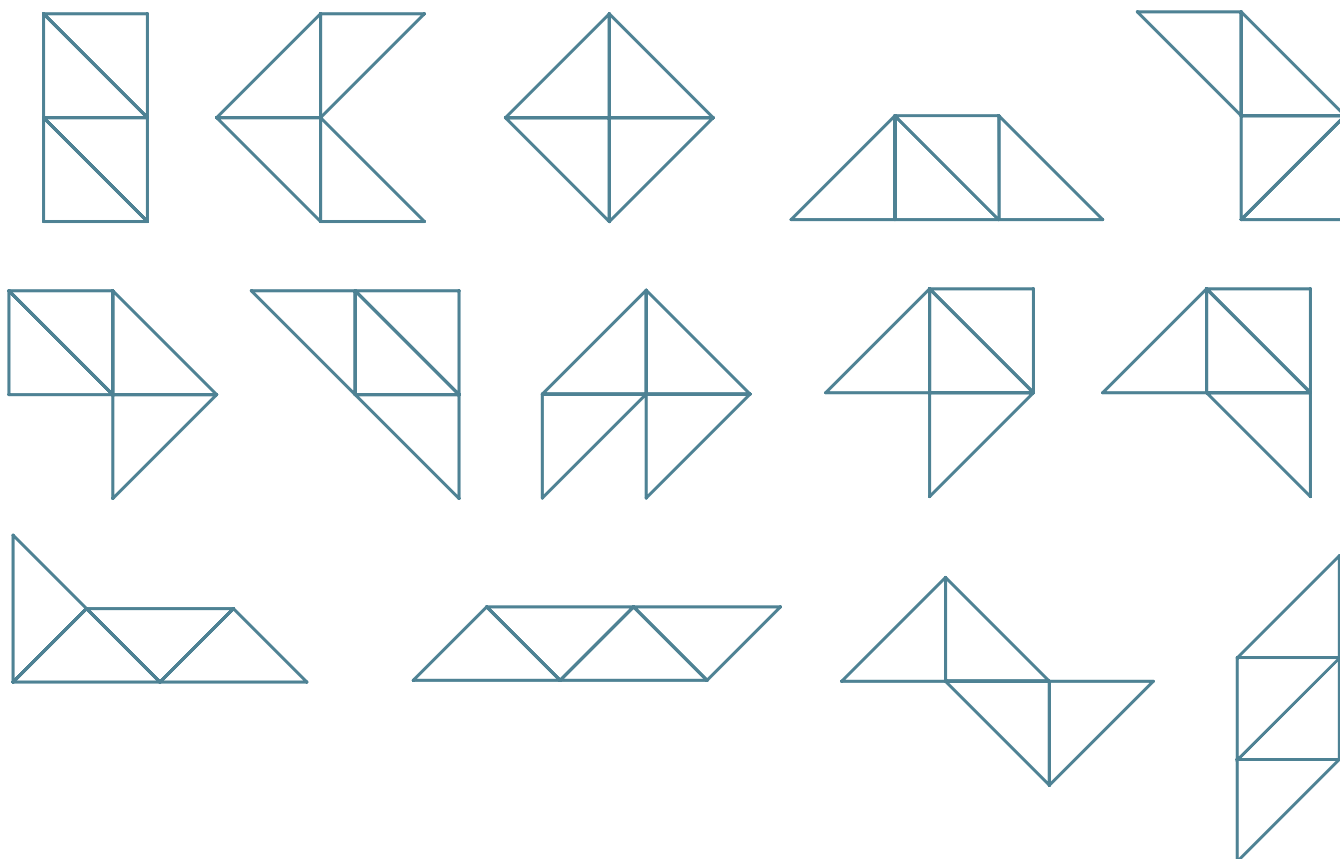
Biaboli



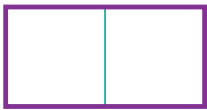
Triaboli



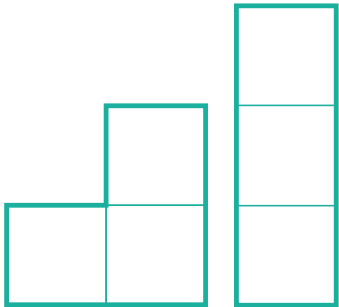
Tetraboli



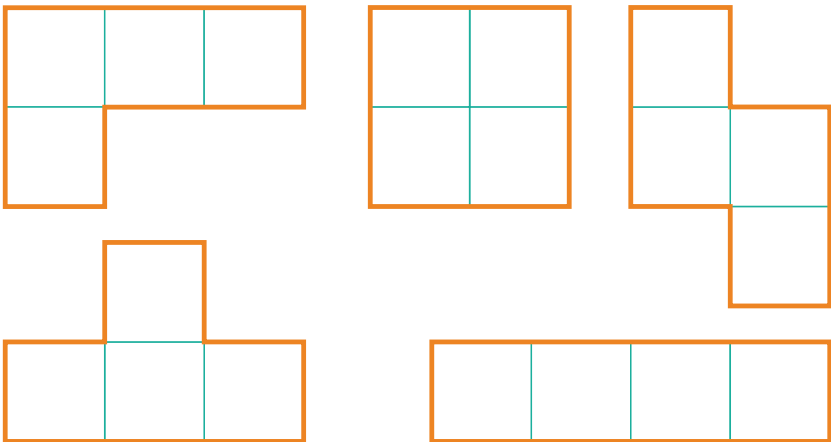
Bimino



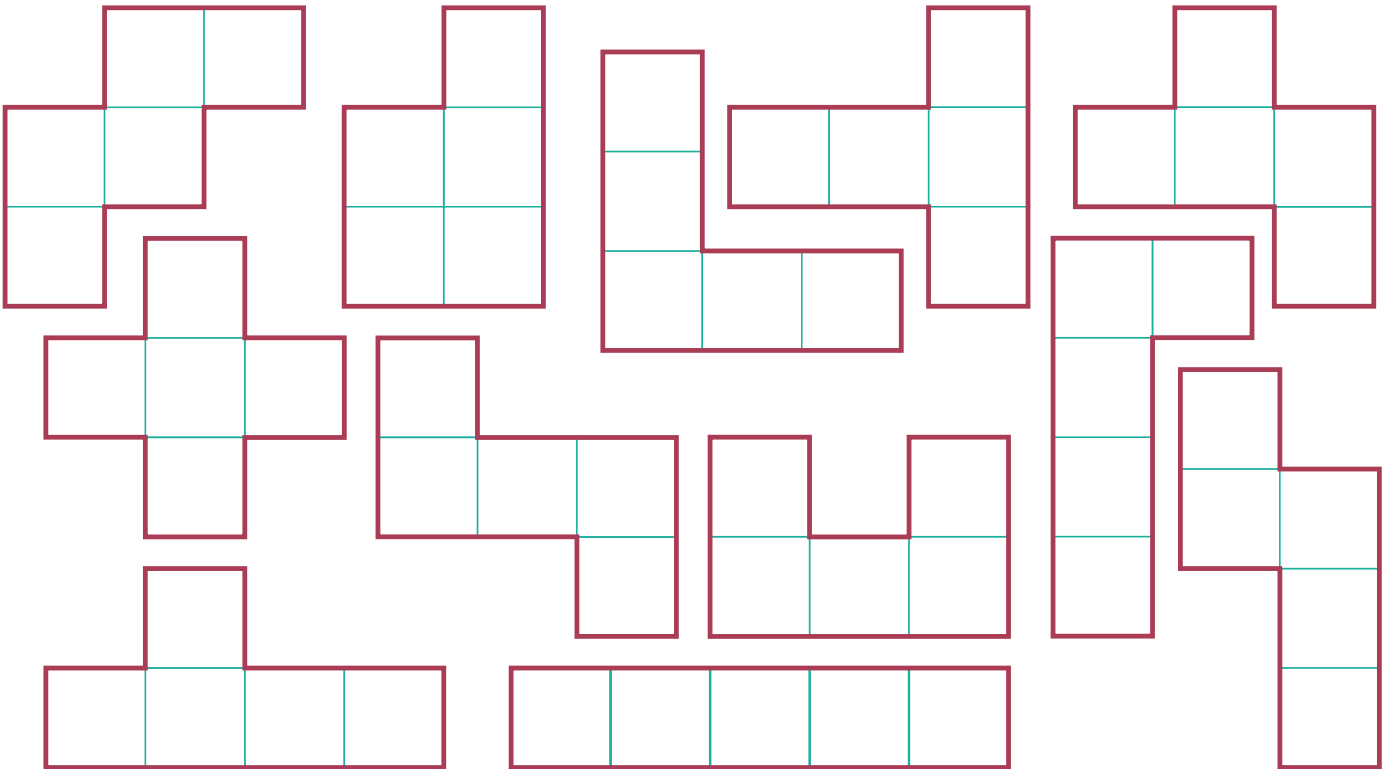
Trimini



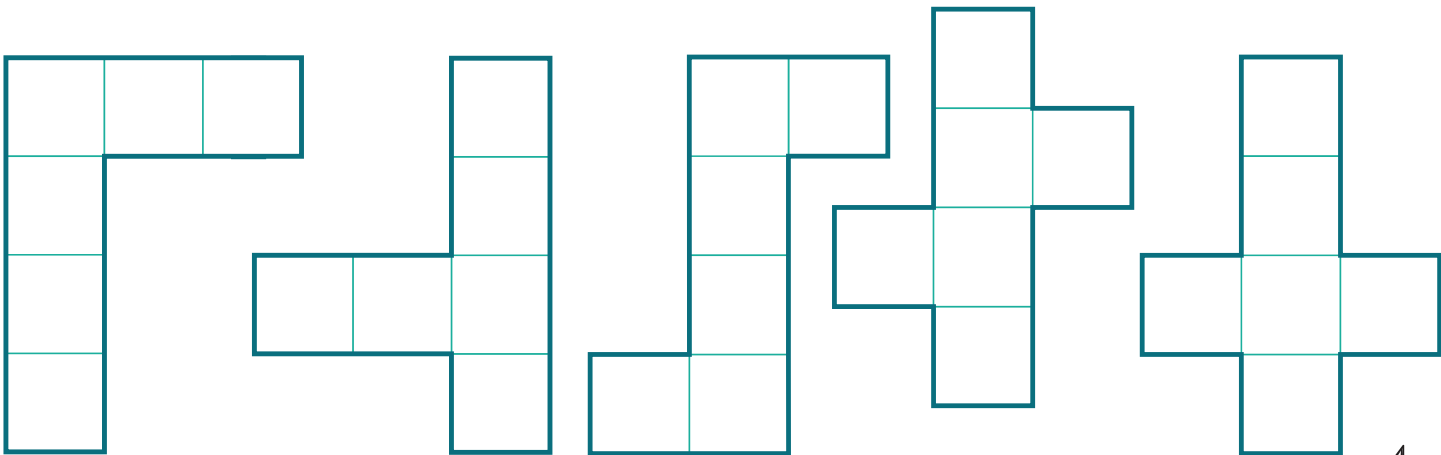
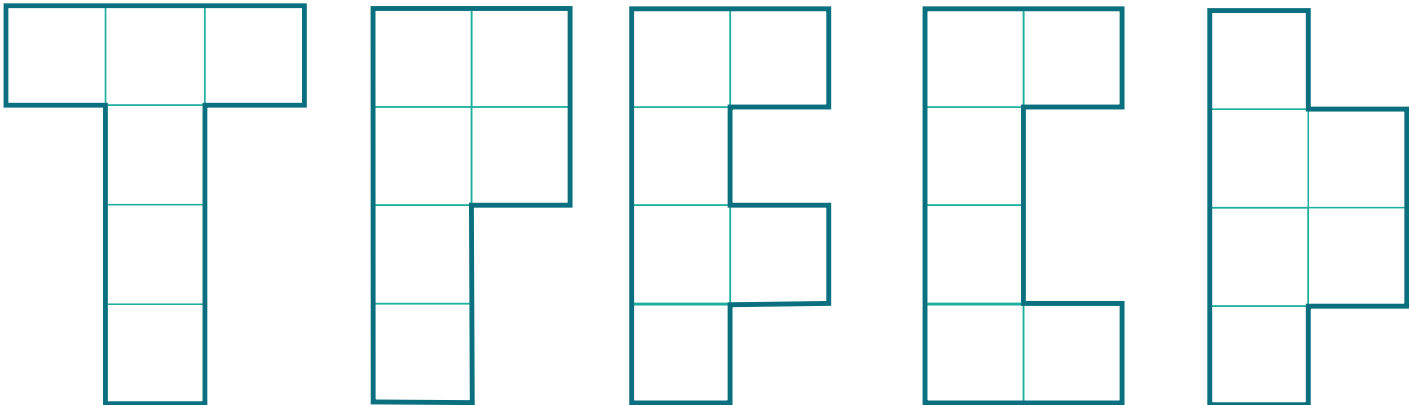
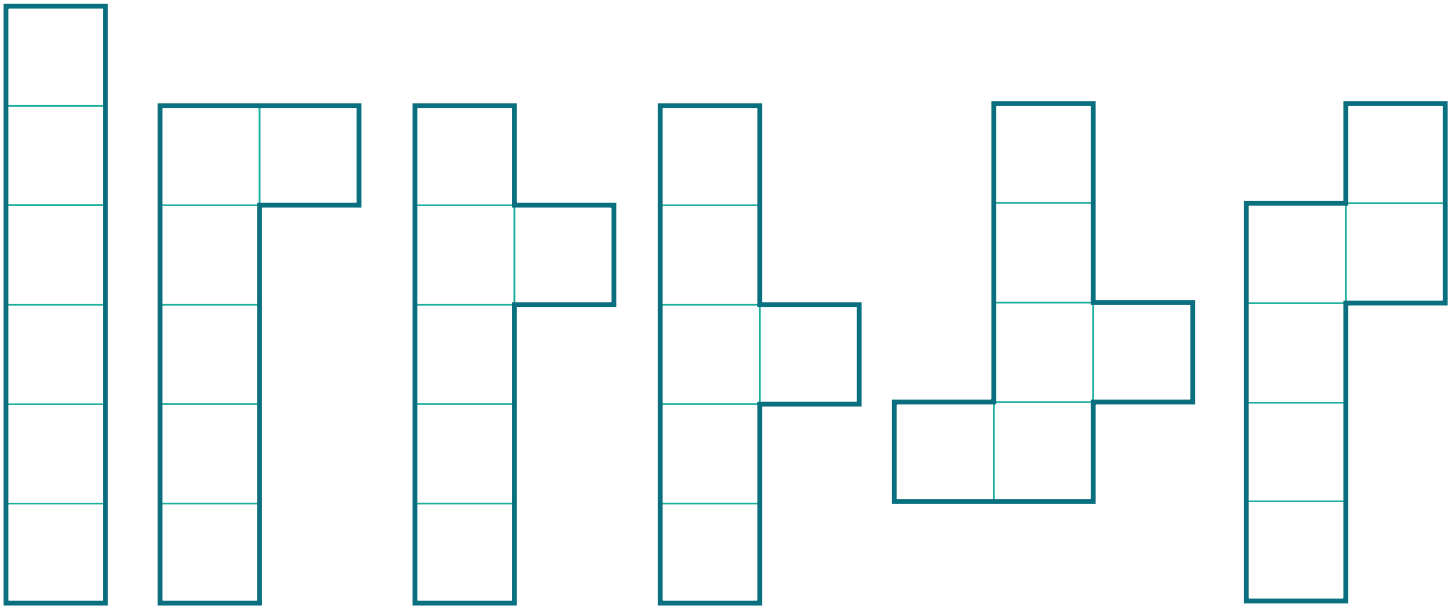
Tetramini

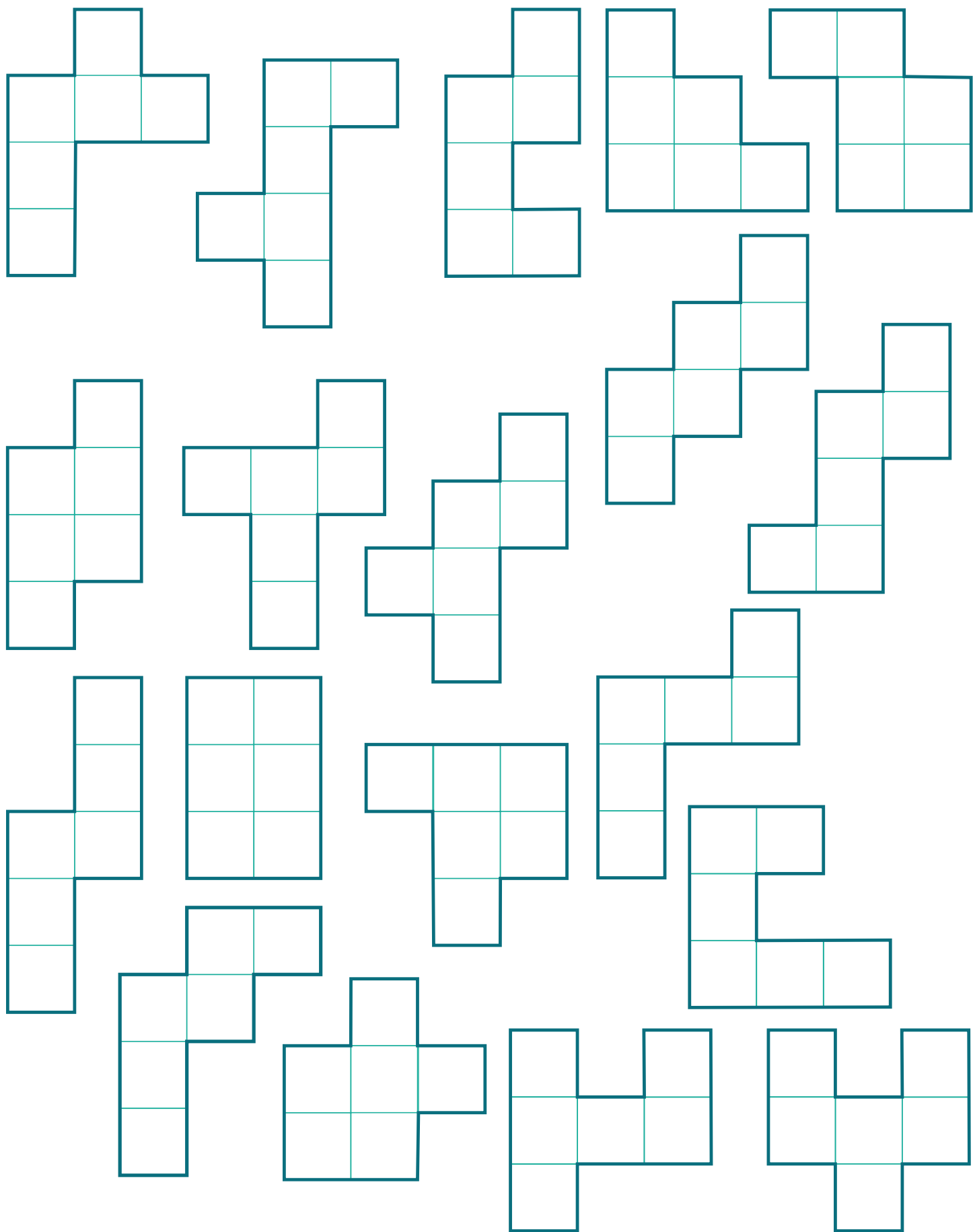


Pentamini

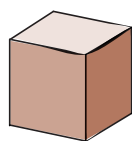


Esamini

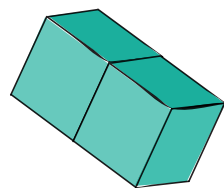




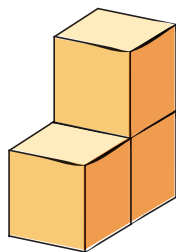
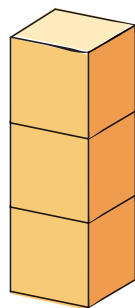
Monocubo: Cubo



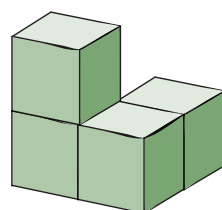
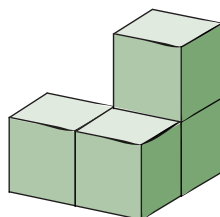
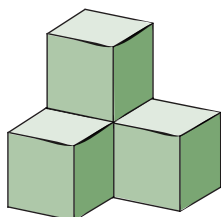
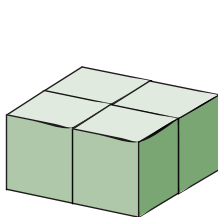
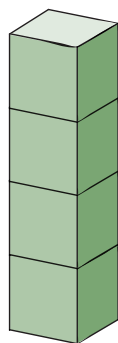
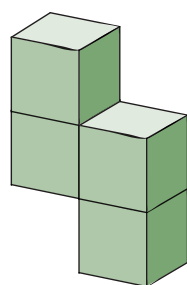
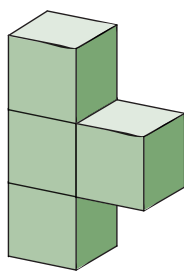
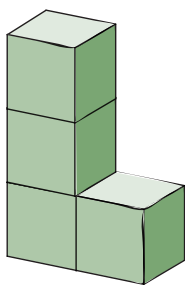
Bicubo

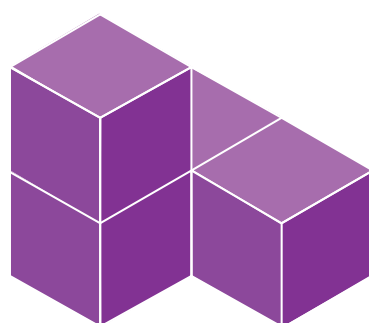
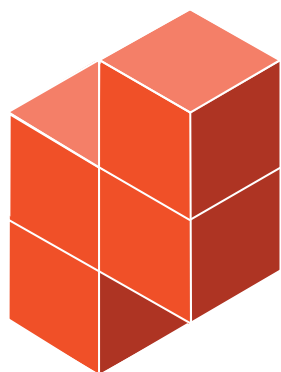
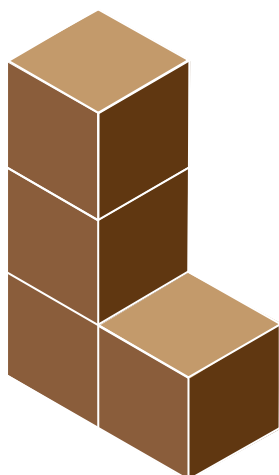
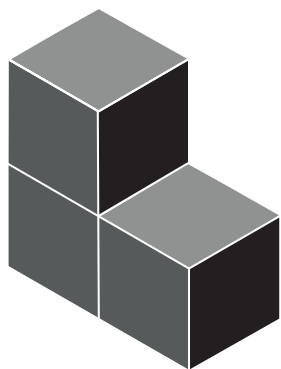


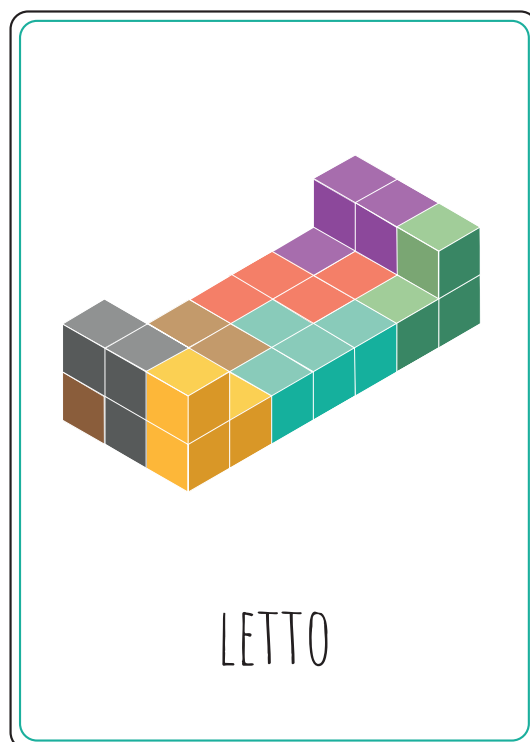
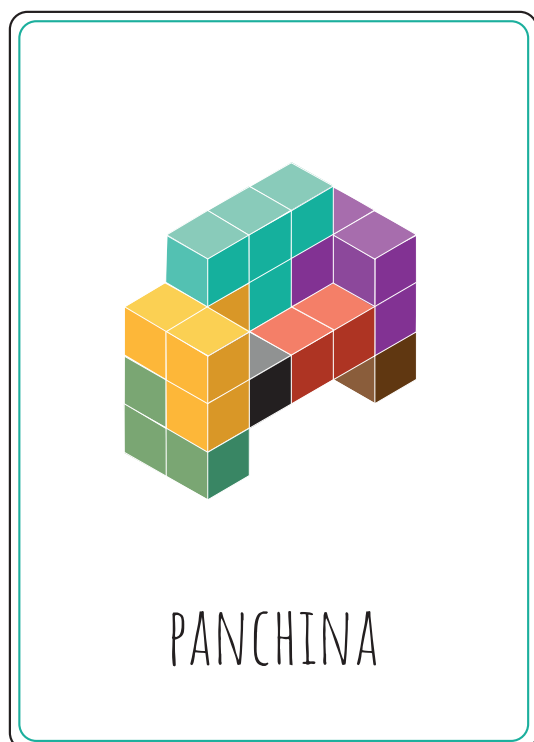
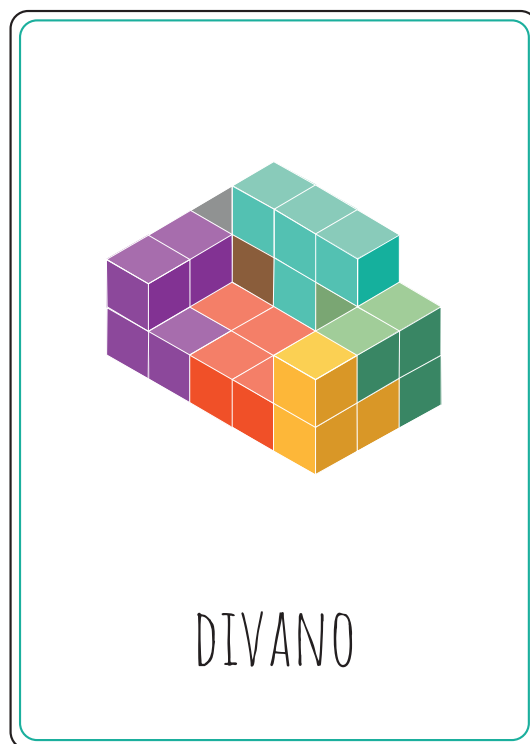
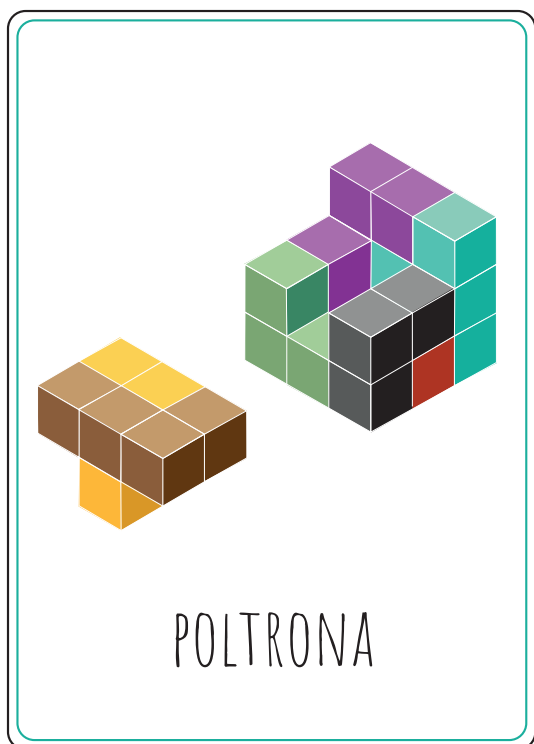
Tricubi



Tetracubi









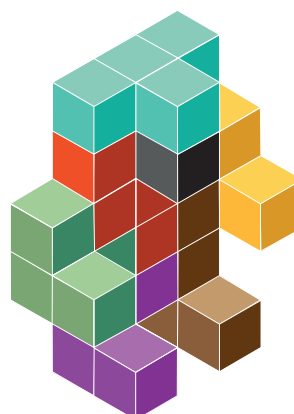
VASCA DA BAGNO



CANE

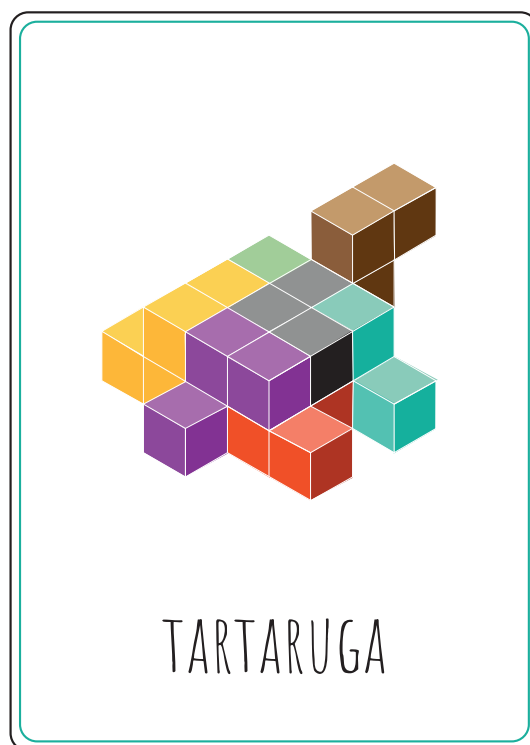


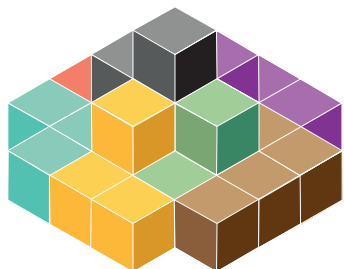
DROMEDARIO



GORILLA







PIRAMIDE



PIETRA ANGOLARE

