EliMi Education

Laboratorio di Progettazione e Costruzione: il Tangram

Nome: _____ **Classe:** _____ **Data:** ____ / ____ / _____

Che cosa faremo

Questa scheda accompagna la progettazione digitale e la realizzazione di un Tangram mediante la modellazione 3D in **Tinkercad** e la successiva stampa con una stampante 3D **Bambu Lab**. A partire da un quadrato, gli studenti ricaveranno e modelleranno i sette tan: due triangoli grandi, un triangolo medio, due triangoli piccoli, un quadrato e un parallelogramma. L'attività integra geometria, progettazione digitale, fabbricazione additiva, verifica delle misure e uso creativo del manufatto.

1. Analizza lo schema del Tangram e stabilisci le dimensioni del quadrato di partenza, mantenendo le proporzioni corrette fra i sette pezzi.
2. In Tinkercad imposta il piano di lavoro e costruisci i sette tan come solidi separati, utilizzando forme geometriche, duplicazioni, rotazioni, allineamenti e misure precise.
3. Assegna a tutti i pezzi lo stesso spessore, aggiungi un piccolo gioco fra i bordi e verifica che, accostati, ricompongano il quadrato senza sovrapposizioni.
4. Esporta i sette pezzi in formato STL, importali nel software di slicing di Bambu Lab, disponili sul piano di stampa e imposta materiale, riempimento, altezza dello strato ed eventuali supporti.
5. Stampa il Tangram, rimuovi con attenzione eventuali supporti, controlla le dimensioni dei pezzi e prova sia la ricomposizione del quadrato sia la creazione di nuove sagome.

Attenzione didattica. La modellazione permette di collegare la geometria alla progettazione: ogni variazione nelle misure, negli angoli o nello spessore influenza il risultato finale. Se, dopo la stampa, i sette pezzi non ricompongono correttamente il quadrato, gli studenti possono misurare il prototipo, individuare la causa e correggere il modello in Tinkercad, sperimentando un autentico ciclo di progettazione, verifica e miglioramento.

Materiali e Strumenti

Per modellare e stampare in 3D il Tangram proposto in questa attività si utilizzano i seguenti strumenti e materiali:

- Computer con connessione a Internet e account per accedere a **Tinkercad**.
- Schema quotato del Tangram o foglio quadrettato per definire le proporzioni dei sette pezzi.
- Software di slicing compatibile con la stampante 3D Bambu Lab.
- Stampante 3D **Bambu Lab** con piano di stampa pulito e correttamente calibrato.
- Filamento PLA, preferibilmente in uno o più colori per distinguere i tan.
- Calibro o righello per controllare le dimensioni del prototipo.
- Spatola e piccoli utensili per la rimozione del pezzo, da utilizzare secondo le procedure di sicurezza del laboratorio.

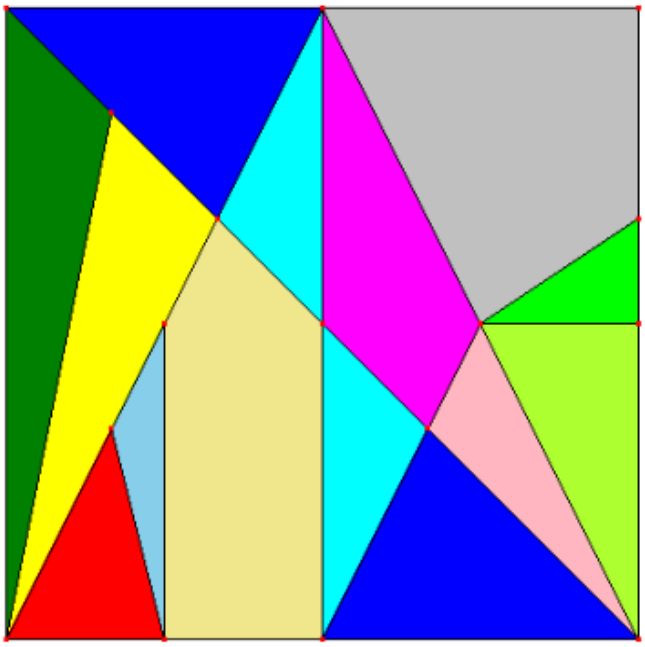
Nota tecnica. I sette tan devono essere modellati come solidi indipendenti, complanari e con uguale spessore. Prima dell'esportazione conviene controllare misure, allineamento e orientamento del parallelogramma. Nel software di slicing si dispongono i pezzi con la faccia più ampia sul piano di stampa; i parametri definitivi dipendono dal filamento, dalla stampante e dal profilo adottato dal laboratorio. È utile realizzare prima una stampa di prova in scala ridotta.

Disclaimer: *Attività destinata a uso educativo. La stampante 3D, il piano riscaldato, l'ugello e gli utensili possono raggiungere temperature elevate o presentare rischi meccanici. Preparazione, avvio della stampa, rimozione dei pezzi e manutenzione devono avvenire secondo il regolamento del laboratorio e sotto la supervisione dell'insegnante.*

Come estendere l’esercitazione ad altri tangram

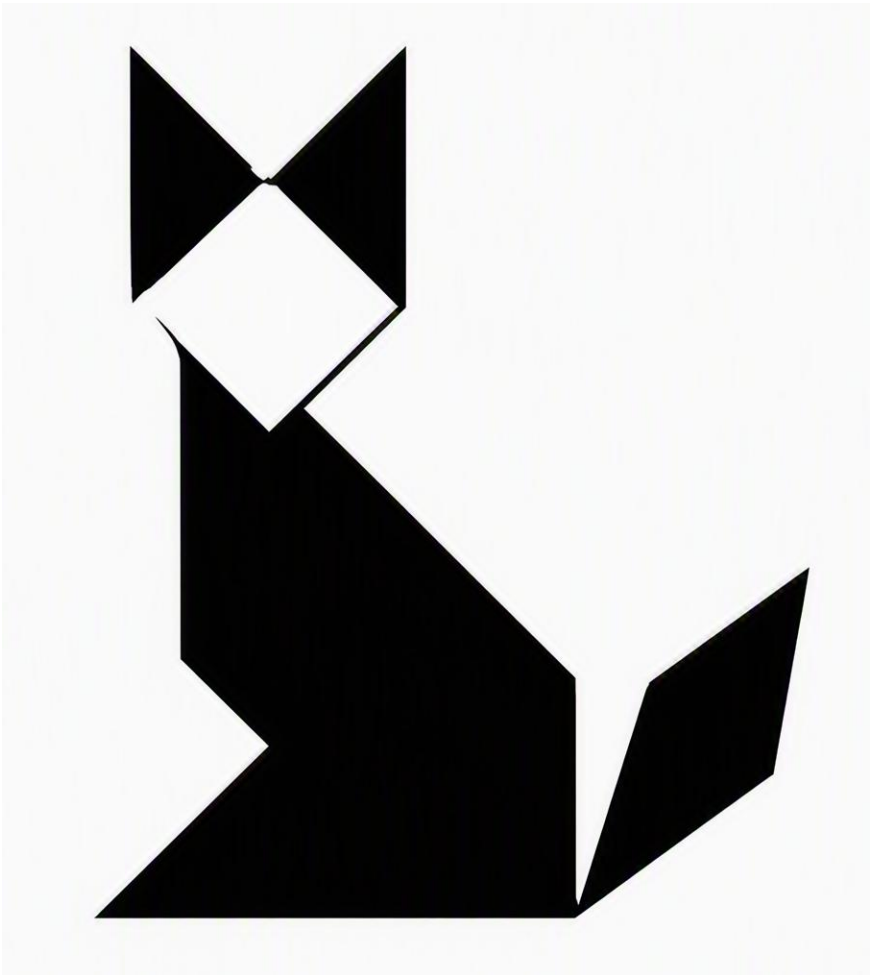
Dopo aver completato il Tangram tradizionale, la stessa procedura di analisi, modellazione e stampa può essere applicata ad altri puzzle di dissezione. Un’estensione particolarmente significativa è lo **Stomachion di Archimede**, formato da quattordici pezzi e adatto a un confronto più avanzato fra scomposizione del quadrato, equivalenza delle aree e numero di possibili ricomposizioni.

- Modellare in Tinkercad i quattordici pezzi dello Stomachion di Archimede, mantenendo corretti rapporti, angoli e suddivisioni.
- Confrontare Tangram e Stomachion per numero e forma dei pezzi, frazioni dell’area totale, simmetrie e livello di complessità.
- Progettare una base o una scatola stampabile in 3D per contenere ciascun puzzle e facilitare la ricomposizione del quadrato.
- Realizzare varianti con spessori, colori o texture differenti, valutandone leggibilità, maneggevolezza e tempi di stampa.
- Inventare un nuovo puzzle di dissezione: suddividere una figura, modellare i pezzi, stamparli e preparare una scheda con regole e sagome da risolvere.



In classe: come usarlo

Esercitazione: ricostruire, descrivere e trasformare una figura con il Tangram. L'attività, della durata di circa 60 minuti, si svolge a coppie. Ogni coppia riceve un Tangram completo, la sagoma nera di una figura da riprodurre, un foglio quadrettato, una matita e un righello. L'obiettivo è ricomporre la sagoma utilizzando tutti e sette i tan, senza sovrapporli, e descrivere con linguaggio geometrico il procedimento seguito.



Fase 1 – Osservazione e ipotesi (10 minuti). Senza collocare subito i pezzi sulla sagoma, gli studenti osservano il contorno e formulano un'ipotesi: quali tan potrebbero occupare le parti più grandi? Quali angoli e lati della sagoma possono aiutare a orientare i pezzi? Le ipotesi vengono annotate sul foglio.

Fase 2 – Composizione della sagoma (20 minuti). La coppia prova a ricostruire la figura usando tutti i sette pezzi. A ogni tentativo deve modificare la posizione di un solo tan e indicare se ha effettuato una traslazione, una rotazione o un ribaltamento. Quando la soluzione è raggiunta, gli studenti tracciano sul foglio il contorno dei pezzi nella posizione finale.

Fase 3 – Analisi geometrica (15 minuti). Gli studenti scelgono tre tan della composizione e, per ciascuno, indicano il nome della figura, il numero di lati e di angoli, la presenza di lati paralleli o perpendicolari e la frazione dell'area occupata rispetto al quadrato iniziale. Individuano inoltre almeno una coppia di pezzi equivalenti per area.

Fase 4 – Nuova sfida (10 minuti). Partendo dalla soluzione ottenuta, la coppia deve creare una figura diversa spostando inizialmente non più di due pezzi. Successivamente può modificare liberamente la composizione, sempre usando tutti i tan. Alla nuova figura viene assegnato un titolo.

Restituzione (5 minuti). Ogni coppia presenta la propria figura e risponde alle seguenti domande: quale pezzo è stato più difficile da collocare e perché? Quale trasformazione è stata usata più spesso? È possibile ottenere una figura differente mantenendo invariata l'area complessiva? Un componente mostra i movimenti dei tan, mentre l'altro li descrive con il lessico geometrico appropriato.

Verifica. L'insegnante osserva e valuta: il rispetto delle regole del Tangram; il corretto riconoscimento delle figure; l'uso dei termini traslazione, rotazione e ribaltamento; la capacità di motivare le scelte; la collaborazione nella coppia. Come prodotto finale, ciascuna coppia consegna il disegno della soluzione, le risposte dell'analisi geometrica e una breve descrizione della strategia utilizzata.