



Laboratorio di Progettazione e Costruzione: la Torre delle frazioni

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

Che cosa faremo

Questa scheda accompagna la progettazione digitale e la realizzazione della **Torre delle frazioni** mediante la modellazione 3D in **Tinkercad**, la preparazione dei file in **Bambu Studio** e la successiva stampa con una stampante 3D **Bambu Lab**. Gli studenti progetteranno una base e una serie di torri composte da elementi modulari che rappresentano l'intero e alcune sue suddivisioni equivalenti, per esempio 1 , $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/6$, $1/8$, $1/10$ e $1/12$. L'attività integra frazioni, equivalenza, proporzioni, progettazione digitale, fabbricazione additiva e verifica delle misure.

1. Analizza lo schema della Torre delle frazioni e stabilisci l'altezza dell'intero, mantenendo la stessa altezza complessiva per tutte le colonne.
2. In Tinkercad imposta il piano di lavoro e costruisci la base, il blocco dell'intero e i moduli frazionari come solidi separati, utilizzando forme geometriche, duplicazioni, allineamenti e misure precise.
3. Suddividi ciascuna torre in parti uguali, assegna ai moduli lo stesso spessore e la stessa sezione, aggiungi le scritte 1 , $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/6$, $1/8$, $1/10$ e $1/12$ e verifica che ogni colonna ricomponga esattamente l'intero.
4. Esporta la base e i moduli in formato STL, importali in **Bambu Studio**, disponili sul piano di stampa e imposta materiale, riempimento, altezza dello strato, pareti ed eventuali supporti.
5. Stampa la Torre delle frazioni con la stampante Bambu Lab, rimuovi con attenzione i pezzi, controlla le dimensioni e prova a comporre ogni colonna confrontando frazioni equivalenti e somme che formano l'intero.

Attenzione didattica. La modellazione permette di collegare il significato delle frazioni alla progettazione: ogni modulo rappresenta una parte dell'intero e tutte le colonne devono raggiungere la stessa altezza complessiva. Se, dopo la stampa, i pezzi non si allineano o non entrano correttamente nella base, 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 la Torre delle frazioni proposta in questa attività si utilizzano i seguenti strumenti e materiali:

- Computer con connessione a Internet e account per accedere a **Tinkercad**.
- Schema quotato della Torre delle frazioni o tabella con le suddivisioni dell'intero da rappresentare.
- Software di slicing **Bambu Studio**.
- Stampante 3D **Bambu Lab** con piano di stampa pulito e correttamente calibrato.
- Filamento PLA, preferibilmente in colori diversi per distinguere le varie famiglie di frazioni.
- Calibro o righello per controllare altezza, larghezza e tolleranze dei moduli.
- Spatola e piccoli utensili per la rimozione dei pezzi, da utilizzare secondo le procedure di sicurezza del laboratorio.

Nota tecnica. Tutti i moduli devono avere la stessa sezione e, all'interno di ciascuna colonna, un'altezza pari alla frazione rappresentata rispetto all'intero. Prima dell'esportazione conviene controllare misure, allineamenti, leggibilità delle scritte e tolleranze fra base e pezzi. In Bambu Studio si orientano i modelli con la faccia più stabile sul piano di stampa e si verificano antepima, tempi, consumo di materiale ed eventuali cambi di colore. I parametri definitivi dipendono dal filamento, dalla stampante e dal profilo adottato dal laboratorio; è utile realizzare prima una stampa di prova di alcuni moduli.

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 altre frazioni

Dopo aver completato la Torre delle frazioni, la stessa procedura di analisi, modellazione e stampa può essere applicata ad altre suddivisioni dell'intero. Un'estensione particolarmente significativa consiste nell'aggiungere nuove colonne, confrontare frazioni equivalenti e progettare moduli che permettano di visualizzare somme, differenze e ordinamenti.

- Modellare in Tinkercad nuove torri per quinti, settimi, noni o altre suddivisioni, mantenendo invariata l'altezza dell'intero.
- Confrontare frazioni equivalenti sovrapponendo o affiancando moduli, per esempio $1/2$, $2/4$ e $3/6$.
- Progettare una base o una scatola stampabile in 3D per contenere e ordinare tutte le colonne.
- Realizzare varianti con colori, simboli o texture differenti, valutandone leggibilità, accessibilità, maneggevolezza e tempi di stampa.
- Inventare nuove attività: comporre l'intero con frazioni diverse, trovare più combinazioni equivalenti o progettare carte-sfida da usare con i moduli.





In classe: come usarlo

Esercitazione: Il mistero della Torre incompleta. L'attività, della durata di circa 60 minuti, si svolge a squadre di tre o quattro studenti. Ogni squadra riceve la Torre delle frazioni con alcuni moduli nascosti, una scheda degli indizi, un foglio quadrettato, una matita e un righello. Per completare la missione, gli studenti devono individuare i pezzi mancanti, risolvere prove sulle equivalenze e ricostruire una torre finale che raggiunga esattamente l'intero. Ogni soluzione corretta permette di ottenere un indizio per scoprire il codice conclusivo.

Fase 1 – L'inventario degli indizi (10 minuti). Senza conoscere quali moduli siano stati nascosti, gli studenti osservano le colonne incomplete, confrontano le altezze e compilano una tabella con tre informazioni: frazione mancante ipotizzata, motivazione e possibile frazione equivalente. Al termine scelgono due ipotesi e le consegnano all'insegnante per ricevere il primo indizio.

Fase 2 – Le serrature frazionarie (20 minuti). Ogni squadra riceve tre carte-serratura, ciascuna con un valore-obiettivo, per esempio 1, $\frac{3}{4}$ o $\frac{5}{6}$. Per aprire una serratura deve costruire quel valore con almeno due combinazioni diverse di moduli e trascrivere le addizioni corrispondenti. Una combinazione deve utilizzare frazioni con lo stesso denominatore; l'altra deve impiegare denominatori diversi. Le costruzioni vengono controllate confrontando fisicamente le altezze.

Fase 3 – Analisi matematica (15 minuti). Gli studenti scelgono tre coppie di frazioni e, per ciascuna, indicano quale è maggiore, minore o equivalente, motivando la risposta con i moduli. Individuano poi almeno tre modi diversi per formare l'intero e rappresentano ogni combinazione con un disegno, una scrittura frazionaria e una breve spiegazione.

Fase 4 – Il codice della Torre (10 minuti). I risultati delle prove precedenti indicano quali moduli selezionare. La squadra li ordina dal minore al maggiore e associa a ogni frazione una lettera riportata sulla scheda degli indizi. Se l'ordinamento e le equivalenze sono corretti, le lettere formano la parola-codice conclusiva. Prima di consegnarla, il gruppo deve realizzare con i moduli una composizione finale dell'intero e descriverla con un'uguaglianza.

Restituzione (5 minuti). Ogni squadra presenta il proprio rapporto investigativo: mostra una serratura frazionaria, spiega come ha corretto un'affermazione errata e ricostruisce la combinazione che ha permesso di ottenere il codice. Gli altri gruppi possono convalidare la soluzione oppure proporre una combinazione equivalente. A turno, un componente manipola i moduli, uno espone il ragionamento e uno risponde alle domande della classe.





Verifica. L'insegnante osserva e valuta: il corretto riconoscimento delle frazioni; la capacità di costruire uno stesso valore con combinazioni diverse; l'individuazione e la correzione degli errori; l'uso del lessico frazione, numeratore, denominatore ed equivalente; la qualità delle motivazioni; la capacità di verificare un'ipotesi e modificarla quando le prove la smentiscono; la collaborazione e il rispetto dei ruoli. Come prodotto finale, ogni squadra consegna il rapporto investigativo con ipotesi iniziali, uguaglianze, correzioni motivate e parola-codice.

