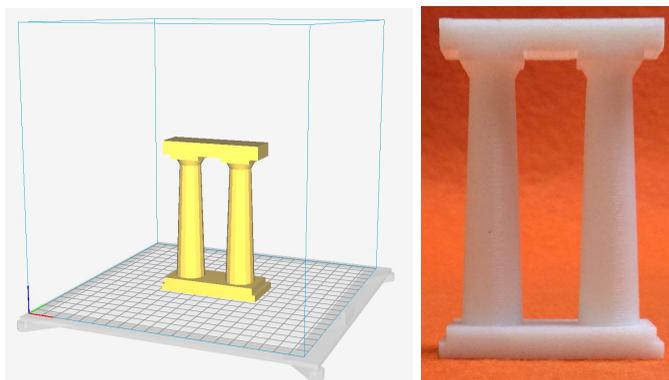


Fare didattica con la stampante 3D



**Raccolta di progetti didattici con la
stampante 3D**

A cura di
Marzio Rivera



OFFICINE SCUOLA

FORMAZIONE E INNOVAZIONE

Questo volumetto raccoglie i progetti didattici messi a punto dai partecipanti ai corsi “Progettare e creare in 3D”, realizzati nella prima metà del 2018 dalla rete Didatticaduepuntozero nell’ambito dell’iniziativa “Generazione Web - Formazione Docenti” finanziata da Regione Lombardia.

I corsisti hanno qui interpretato il doppio ruolo di discenti, impegnati ad impadronirsi delle tecnologie di modellazione e stampa 3D, e di docenti, proiettati nella progettazione di unità didattiche da sperimentare nelle proprie scuole.

L’auspicio è che questa semplice raccolta -oltre ad essere una testimonianza del lavoro svolto- possa costituire uno spunto per altri docenti perché possano introdurre, anche in discipline apparentemente lontane, pratiche di progettazione e making nei tradizionali curricula.

La qualità e la varietà delle realizzazioni dimostra in modo chiaro che:

- queste tecnologie sono alla portata di tutti: quasi nessuno dei partecipanti ai corsi aveva, prima di allora, usato una stampante 3D o scritto una riga di codice; alla fine dei percorsi tutti si sapevano destreggiare in modellazioni più o meno complesse sia con strumenti visuali che con codice Openscad;
- queste attività laboratoriali possono trovare spazio in tutti i gradi e gli ordini scolastici, a cominciare dalla scuola dell’infanzia, per finire agli istituti tecnici o ai licei;
- benché l’acquisto dell’hardware possa costituire un ostacolo iniziale (ma le stampanti più economiche sono comunque alla portata di ogni scuola), il software necessario per lo sviluppo è gratuito o

addirittura libero; gli alunni possono quindi essere coinvolti in queste attività in ogni laboratorio o anche a casa senza ulteriori costi per le scuole o per le famiglie.

Vigevano, giugno 2018

Marzio Rivera

I progetti:

Introduzione alla stampa 3D	4
Colonnato ordine dorico greco	6
Il portachiavi 3D	10
Alla scoperta delle figure solide	12
Enzimi	14
Un regalo per la mamma	18
Viaggiare con i piedi per terra e la testa...aumentata	20
Charly: lo spazio della fantasia	23
Vulcani-co	25
L'oca che fuma: azione!	28
Gadgets per gioco Scienza Under 18	30

Introduzione alla stampa 3D

Destinatari e contesto didattico

Alunni di una classe II della scuola secondaria di I grado

Durata dell'attività

5 ore di lezione

Articolazione sintetica dell'unità

1° giorno - 2 ore: Spiegazione dei vantaggi della stampa 3D, proiezione e spiegazione di slide contenenti modelli di stampanti, materiali utilizzabili ed esempi di prodotti finiti ad uso didattico. 2° giorno 2 - ore: usando un programma fatto al corso vediamo insieme come lavora la stampante per costruire un portapenne da usare in classe per mettervi qualche matita nel caso a qualcuno mancasse. Alla fine dell'ora chiedo ai ragazzi quale pezzo da condividere in classe desiderano stampare durante l'ultima lezione. 3° giorno - 1 ora: stampa del pezzo richiesto dalla classe.

Prerequisiti

Nessuno in particolare

Obiettivi

Mostrare ai ragazzi la grande potenzialità della stampa 3D

Setting d'aula

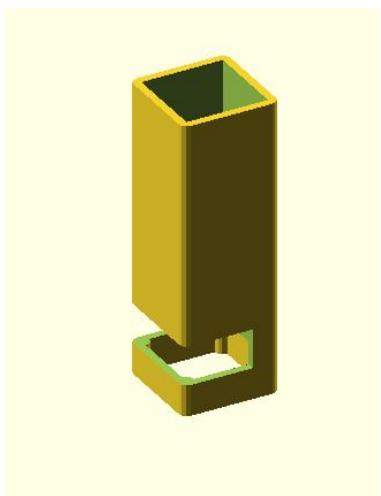
Una stampante cartesiana messa sulla cattedra e i banchi degli studenti disposti a raggiera attorno alla cattedra

Materiali e strumenti

ABS

Eventuali prodotti finali

Un portapenne e un righello



Colonnato ordine dorico greco

Destinatari e contesto didattico

Prima classe liceo scientifico

Durata dell'attività

6 ore

Articolazione sintetica dell'unità

Spiegazione storia dell'arte (1 ora), tavola colonna (2 ore), progetto con openscad (2 ore), stampa (1 ora)

Prerequisiti

figure base disegno geometrico, conoscenze base di informatica

Obiettivi

competenze grafo-informatiche applicate

Setting d'aula

Aula da disegno con lim, postazioni informatiche

Materiali e strumenti

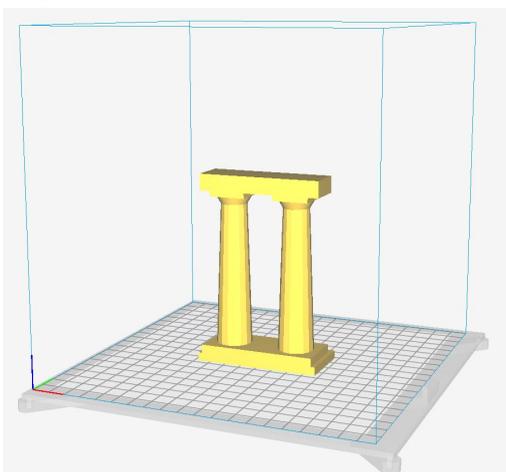
materiale da disegno, computer, stampante 3D

Eventuali prodotti finali

Tavola grafica e oggetto in 3D

Valutazione

Valutazione grafica e informatica (prodotto finito)



Segnalibro

Destinatari e contesto didattico

Alunni scuola infanzia e primaria

Durata dell'attività

6/8 ore

Articolazione sintetica dell'unità

Nelle varie epoche sono esistiti vari tipi di segnalibro, da quello in stoffa o pergamena fino ad arrivare a quelli personalizzati dei nostri tempi, che accompagnano tutti i lettori. Noi abbiamo pensato di promuovere la lettura nei bambini proprio con un mezzo insolito come il "segnalibro", non solo simbolo di piacere della lettura, ma biglietto di viaggio fra le mille avventure nascoste fra le pagine di ogni libro che si rispetti. Dopo una breve ricerca sul web di immagini di ogni epoca sui segnalibro, inviteremo i bambini a creare e personalizzare il proprio. Sicuramente più moderno e originale perché fatto da loro e stampato con una stampante 3D.

Prerequisiti

nessuno

Obiettivi

Incentivare il piacere alla lettura attraverso la cooperazione e progettazione di un oggetto tridimensionale: un segnalibro personalizzato.

Setting d'aula

1. Circle time per discutere sull'importanza della lettura
2. Ricerca sul web di immagini relative a segnalibro di ogni epoca e materiali
3. Schizzo del segnalibro da realizzare
4. Uso di software di modellazione 3D e invio alla stampa

Materiali e strumenti

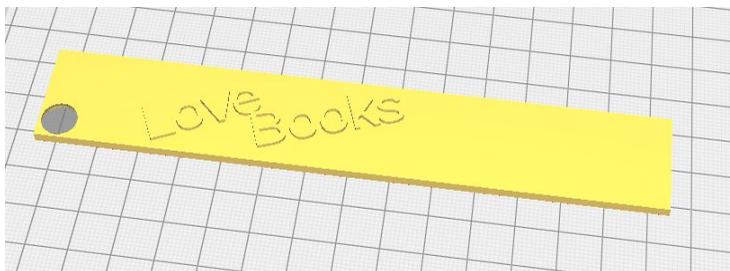
Materiale cartaceo e da disegno. Pc con software di modellazione 3D Stampante 3D

Eventuali prodotti finali

Segnalibro in 3D

Valutazione

In itinere e finale delle competenze



Il portachiavi 3D

Destinatari e contesto didattico

Classe terza scuola secondaria di I grado

Durata dell'attività

20 ore

Articolazione sintetica dell'unità

Idea di progetto, sviluppo dei bozzetti, realizzazione del progetto in 3D tramite software, definizione del progetto finito, stampa.

Prerequisiti

Gli alunni devono conoscere i principi base della geometria piana, assonometria, matematica, assi cartesiani e geometria nello spazio, principi base informatica.

Obiettivi

Coinvolgere gli alunni ad un approccio di progettazione realistica con la creazione e stampa di un oggetto personale progettato da loro singolarmente o in gruppo.

Setting d'aula

Gli strumenti necessari minimi devono essere una lim e proiettore, pc collegato alla lim, pc ad uso esclusivo degli alunni, singolo o in piccolo gruppo, software open source per la progettazione e definizione della stampa in 3D, stampante

3D, materiale di stampa PLA o ABS in ambiente controllato.

Materiali e strumenti

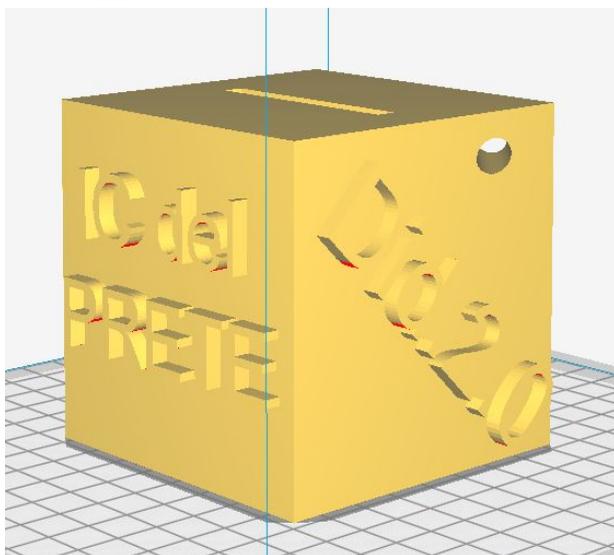
PLA o ABS in ambiente controllato, PC, stampante e stampante 3D

Eventuali prodotti finali

Piccoli oggetti, portachiavi, gadget vari, spille ecc.

Valutazione

La valutazione prenderà in considerazione le capacità organizzative degli alunni, le capacità di ideazione e sviluppo grafico dell'oggetto.



Alla scoperta delle figure solide

Destinatari e contesto didattico

Classe III scuola primaria

Durata dell'attività

4 ore

Articolazione sintetica dell'unità

Costruzione di figure tridimensionali utilizzando cartoncino o altri materiali preferibilmente di riciclo. Creare sulla LIM figure geometriche utilizzando il programma "Tinkercad" Stampa dell'oggetto con stampante 3D Circle-time

Prerequisiti

Conoscenza delle forme geometriche Abilità di ascolto e comprensione Capacità di concentrazione ed attenzione Utilizzo della LIM con mediazione dell'insegnante

Obiettivi

Disegnare e realizzare oggetti 3D . Affinare le loro capacità creative. Sviluppare la loro capacità di risolvere problemi reali e a fare tesoro degli errori commessi. Passare dall'immagine alla realtà: consentendo ai bambini di toccare con mano le potenzialità della tecnologia applicata ai materiali. Imparare ad imparare. Spirito di iniziativa. Problem solving. Cooperare lavorando in gruppo.

Setting d'aula

Il lavoro con i bambini si è svolto all'interno della giornata scolastica, tra le 8:30 e le 12:30 (in regime di compresenza); gli alunni sono sempre stati suddivisi in micro gruppi di due-tre-quattro unità ciascuno

Materiali e strumenti

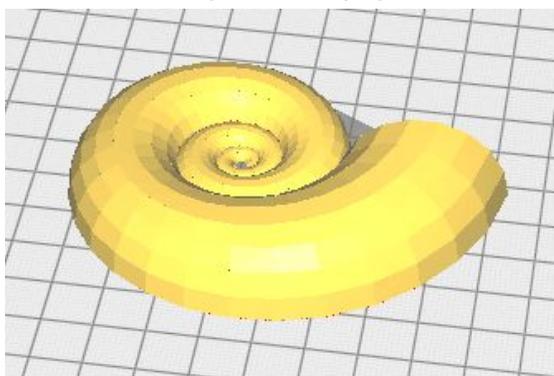
Materiali di facile consumo, PC, LIM, software "Tinkercad", stampante 3D.

Eventuali prodotti finali

Solidi geometrici

Valutazione

L'attenzione è stata rivolta sia al ragionamento dei bambini (comprensione dei concetti di base, abilità progettuali e abilità comunicative) sia alla capacità di interagire positivamente ed in modo costruttivo con gli altri compagni.



Enzimi. Struttura e meccanismo di azione, effetto degli inibitori e inibizione competitiva e non competitiva

Destinatari e contesto didattico

Liceo scientifico opzione scienze applicate classe 2 Discipline coinvolte: Scienze naturali, Disegno e Informatica

Durata dell'attività

12 ore

Articolazione sintetica dell'unità

- Definizione degli obiettivi formativi e degli oggetti da stampare
- Identificazione delle materie correlate alla sperimentazione e pianificazione del lavoro per ogni materia coinvolta
- Attività didattica in Scienze naturali, in Disegno e Informatica
- Disegno degli oggetti
- Trasferimento degli oggetti disegnati al software di stampante 3D
- Stampa degli oggetti
- Valutazione degli apprendimenti
- Valutazione dell'impatto della metodologia utilizzata sulla didattica

Prerequisiti

- Conoscenza di base dell'uso del PC
- Conoscenza di base di Disegno tecnico
- I concetti di atomo, molecola, legami chimici, energia, il concetto di reazione chimica, i composti organici di interesse biologico

Obiettivi

Obiettivi generali:

- Affrontare una materia scientifica con un nuovo strumento didattico.
- Imparare a lavorare in un contesto multidisciplinare. Imparare a lavorare in gruppo.
- Utilizzare un approccio sperimentale per rendere più comprensibili concetti astratti
- **Obiettivi specifici**
- Comprendere l'importanza della correlazione tra la struttura del sito attivo di un enzima e la struttura del substrato.
- Distinguere tra inibizione competitiva e non competitiva

Setting d'aula

- Laboratorio multimediale dotato di LIM per la spiegazione degli argomenti teorici
- laboratorio di informatica per la progettazione e modellazione degli oggetti

Materiali e strumenti

Libro di testo, PC, stampante 3D, software specifici per disegno e per la stampa 3D, materiale plastico PLA

Metodologie:

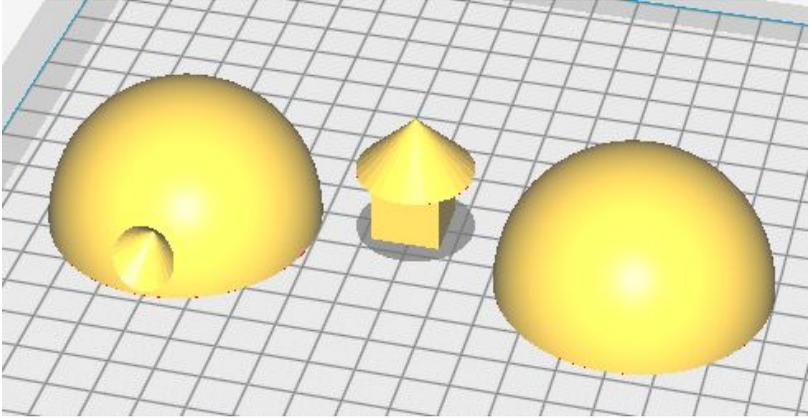
- Lezioni frontali.
- Studio individuale.
- Attività di laboratorio.
- Lavoro di gruppo.

Eventuali prodotti finali

Modelli tridimensionali che simulano l'interazione enzima substrato e l'interazione tra l'enzima e l'inibitore competitivo e non competitivo.

Valutazione

Test a risposta multipla sui contenuti disciplinari.
Questionario di autovalutazione degli studenti (loro impressioni sui punti di forza e di debolezza della metodologia utilizzata) Osservazione diretta degli studenti da parte dei docenti per valutare le competenze trasversali (capacità di pianificare e organizzare il lavoro, capacità di lavorare in un team, tendenza a condividere informazioni)



Un regalo per la mamma

Destinatari e contesto didattico

Gruppo di 10 bambini (anni 5) della scuola dell'infanzia

Durata dell'attività

Complessivamente tre ore suddivise in due giorni: dalle 13.30 alle 15.00

Articolazione sintetica dell'unità

- Brainstorming su "un regalo per la mamma"
- Creare sulla LIM un semplice oggetto con le forme geometriche utilizzando il programma "Tinkercad"
- Stampa dell'oggetto con stampante 3D
- Confezionare dell'artefatto
- Circle-time

Prerequisiti

- Conoscenza delle forme geometriche
- Abilità di ascolto e comprensione
- Capacità di concentrazione ed attenzione
- Utilizzo della LIM con mediazione dell'insegnante

Obiettivi

- sviluppo di abilità visuo-spaziali
- Raggruppa e ordina oggetti secondo criteri diversi
- Esegue misurazioni usando strumenti alla sua portata
- Crea un artefatto in esperienze di cooperative learning

- Si avvicina al disegno e alla stampa 3D

Setting d'aula

L'attività viene svolta nel laboratorio multimediale creato per sostenere e stimolare la costruzione di competenze, abilità, conoscenze e motivazioni.

Materiali e strumenti

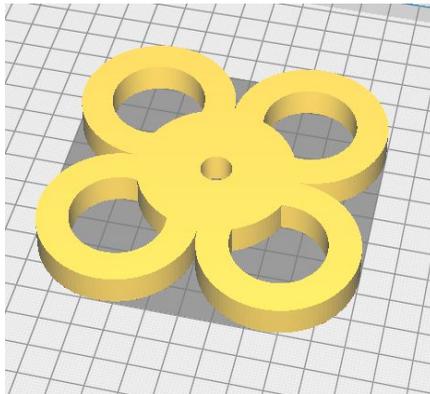
Materiali di facile consumo, PC, LIM, software "Tinkercad", stampante 3D.

Eventuali prodotti finali

Semplici artefatti

Valutazione

La valutazione è attenta ai progressi, alle modalità d'apprendimento e alle modalità di interazione del singolo bambino.



Viaggiare con i piedi per terra e la testa...aumentata

Destinatari e contesto didattico

Progetto ponte tra classe 1 scuola secondaria di primo grado (creazione occhiali AR) e classe 5 scuola primaria (fruizione con Google Expeditions)

Durata dell'attività

4 incontri da 2h per la creazione degli occhiali AR 2 incontri da 2h per viaggio Expeditions 1 incontro da 2h per confronto e scambio esperienze

Articolazione sintetica dell'unità

1. riproduzione dell'oggetto (occhiali AR) attraverso forme bidimensionali
2. creazione dell'oggetto attraverso Openscad
3. analisi del prodotto finito ed eventuali "limature"
4. cerimonia di consegna del prodotto alla classe di scuola primaria
5. esplorazione AR (video 360 su youtube) e in particolare Google Expeditions (<https://edu.google.com/expeditions/>)
6. esplorazione e viaggio all'interno di uno degli ambienti proposti
7. scambio esperienze di costruzione ed esplorazione con relativo tutoraggio reciproco
8. produzione documentazione attraverso raccolta materiale (disegni, bozzetti, foto, video, scritti) e montaggio video

Prerequisiti

conoscenza Openscad (o relativo ambiente) da parte di studenti scuola secondaria primo grado

Obiettivi

- condivisione esperienze fra diversi ordini scuola
- riempire di senso l'attività didattica
- sperimentare tecnologia funzionale
- impregnare d'imprenditorialità l'esperienza scolastica: dall'idea alla realizzazione del progetto

Setting d'aula

entrambi le esperienze avverranno in modalità laboratoriale in piccolo gruppo

Materiali e strumenti

scuola secondaria _1 pc per ogni gruppo _1 pc con videoproiettore _1 stampante 3d con relativo materiale per la stampa
scuola primaria _1 rete wifi funzionante _1 pc con videoproiettore _1 tablet _1 smartphone per ogni gruppo

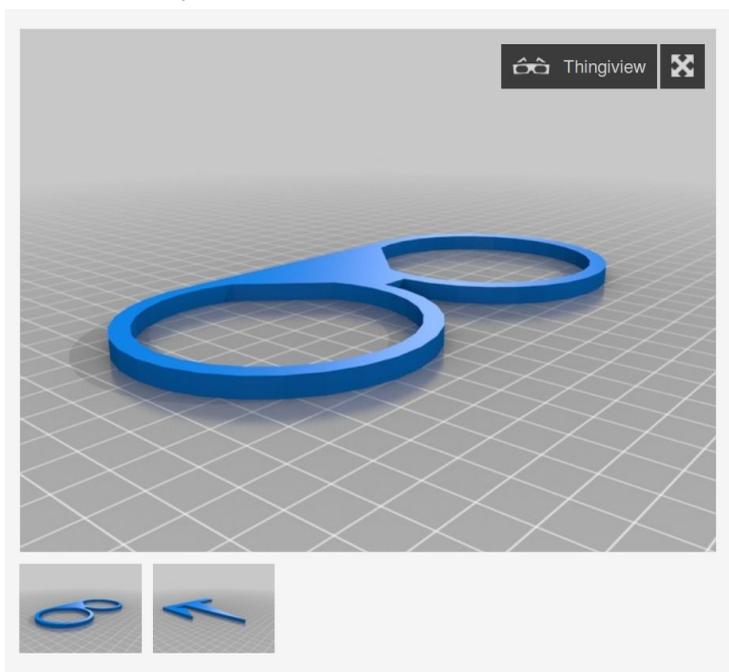
Eventuali prodotti finali

scuola secondaria _1 paio di occhiali AR per ogni gruppo _1 workflow documentato della progettazione e della realizzazione
scuola primaria _1 rielaborazione dell'esperienza di AR attraverso immagini, disegni, scritti

prodotto finale produzione documentazione attraverso raccolta materiale (disegni, bozzetti, foto, video, scritti) e successivo montaggio video

Valutazione

- osservazione e relative checklist
- analisi documentazione e workflow prodotti dai singoli gruppi
- analisi prodotto finale



Charly: lo spazio della fantasia

Destinatari e contesto didattico

Scuola primaria

Durata dell'attività

Quattro lezioni della durata di un'ora ciascuna.

Articolazione sintetica dell'unità

Progettazione dello spazio e dell'organizzazione degli angoli didattici. Allestimento con gli alunni dell'angolo delle attività creative. Sperimentazione della necessità di utilizzare in modo equo lo spazio disponibile. Creazione dei progetti del materiale necessario.

Prerequisiti

Presentazione essenziale agli alunni dei programmi usati per la progettazione.

Obiettivi

Sperimentare una didattica di tipo laboratoriale in una modalità di lavoro attivo, cooperativo, inclusivo, individualizzato e di gruppo, in cui gli alunni possono "imparare facendo" utilizzando anche i linguaggi multimediali. Curare l'organizzazione e l'ordine dell'ambiente: realizzare un ambiente di lavoro con l'intento di creare un laboratorio dotando gli spazi di strumenti tattili, iconici e digitali.

Setting d'aula

Creazione di isole all'interno dello spazio didattico multifunzionale: una per lettura, una per la scelta dei libri, una per la scrittura.

Materiali e strumenti

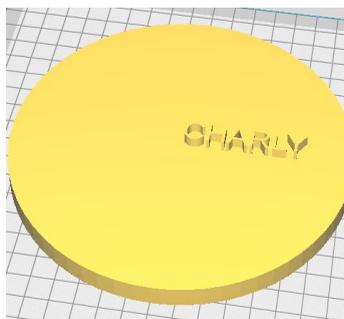
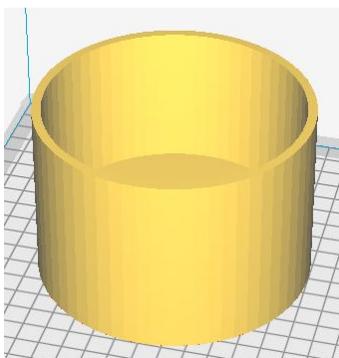
Lim con installati openscad e inkscape.

Eventuali prodotti finali

Progettazione di due tipi di portamatite: uno da incastro, uno da appoggio e un porta tempera.

Valutazione

Creazione di un diario di bordo. Produzione di testi argomentativi preceduti da indagini per valutare il gradimento delle attività.



Vulcani-co

Destinatari e contesto didattico

alunni di prima (secondaria di primo grado)

Durata dell'attività

3 ore

Articolazione sintetica dell'unità

In questa attività imparerai a realizzare un modellino del Vesuvio, partendo da una immagine di Google heart usare alcune funzioni di un vero programma per modellare le figure nello spazio controllare bene la precisione con cui scrivi i comandi (la sintassi) scomporre una figura complessa in altre più semplici Alla fine, se l'insegnante lo vorrà, potrà stampare un modellino del tuo vulcano con il programma della vostra stampante 3D

Prerequisiti

avviare un programma salvare un file

Obiettivi

conoscenze: le parti di un vulcano; le forze endogene; l'azione delle forze esogene; abilità: cercare su internet, salvare immagini su PC (da usare come modello), trasformare un oggetto naturale in figure più semplici; comprendere l'importanza del rigore sintattico nella scrittura di un programma

Setting d'aula

aula PC per ricerca preliminare aula atelier per condivisione immagini, scrittura del programma Gli alunni lavorano singolarmente e a gruppi di 4

Materiali e strumenti

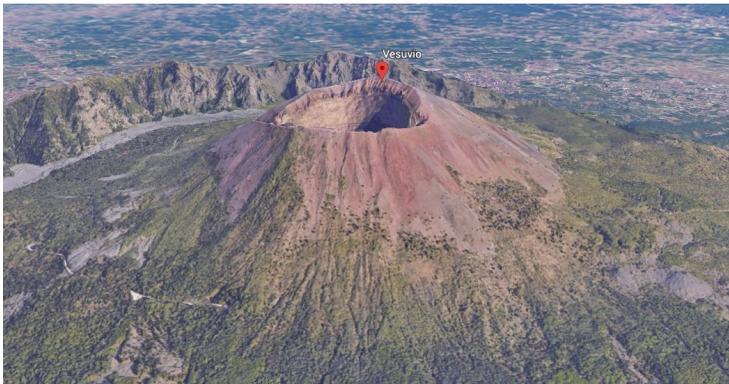
aula PC, laptop (1 ogni 4), drive cloud; sw Openscad; LIM per istruzioni insegnante; materiale per stampa e stampanti 3D

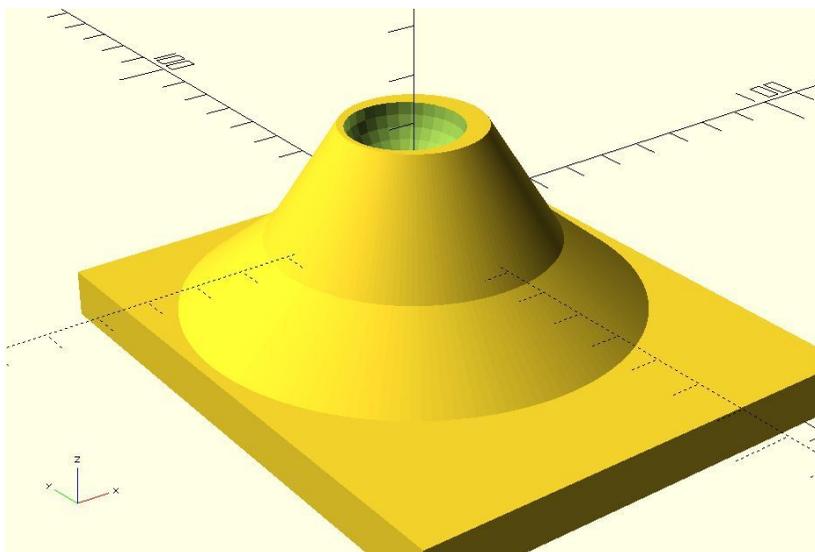
Eventuali prodotti finali

varie forme del vulcano

Valutazione

rubrica di valutazione che consideri anche l'indicatore dell'impegno e della partecipazione dei singoli nel lavoro di gruppo; domande con Edulastic sulle conoscenze (test rapido di conoscenza), qualità del prodotto finale





L'oca che fuma: azione!

Destinatari e contesto didattico

Classe seconda scuola secondaria di primo grado

Durata dell'attività

Quattro incontri da un'ora ciascuno

Articolazione sintetica dell'unità

All'interno dell'attività di progettazione e realizzazione di un gioco da tavolo per la prevenzione del tabagismo si inserisce questo progetto per la creazione dei dadi (per non-vedenti) e dei segnalini personalizzati progettati dai ragazzi

Prerequisiti

Uso del pc Conoscenza di elementi di geometria solida
Capacità progettuali Esperienze precedenti di cooperative learning

Obiettivi

Progettazione e realizzazione di semplici oggetti che con creatività completino il gioco da tavolo realizzato nell'ambito del progetto interdisciplinare matematica-scienze

Setting d'aula

L'atelier della scuola con i banchi disposti in "isole" e nella stessa aula la stampante 3d per passare dall'ideazione alla realizzazione

Materiali e strumenti

Fogli per lo schizzo dei progetti, pc per la progettazione con Openscad e stampante 3d per la realizzazione del prodotto

Eventuali prodotti finali

Dadi da gioco con i numeri in rilievo e segnalini da gioco personalizzati

Valutazione

Valutazione del processo di realizzazione attraverso rubriche di valutazione strutturate sui principi del cooperative learning e valutazione del prodotto derivata dalla media tra il giudizio del docente e quello reciproco degli studenti

Gadgets per gioco Scienza Under 18

Destinatari e contesto didattico

Classe II scuola secondaria 1° grado

Durata dell'attività

Quattro lezioni da 2 ore ciascuna

Articolazione sintetica dell'unità

L'unità didattica si inserisce all'interno di un progetto artistico-scientifico atto alla partecipazione ad una manifestazione presso il castello di Pavia (Scienza Under 18)

Prerequisiti

Realizzazione del gioco (Ruota delle vitamine) Aver progettato graficamente i gadgets

Obiettivi

Stimolazione di uno sviluppo creativo unito alle sperimentazioni scientifiche per la realizzazione di un lavoro da illustrare durante le manifestazioni Scienza under 18.

Setting d'aula

Raggruppamenti di banchi ad isole per permettere agli alunni di lavorare insieme

Materiali e strumenti

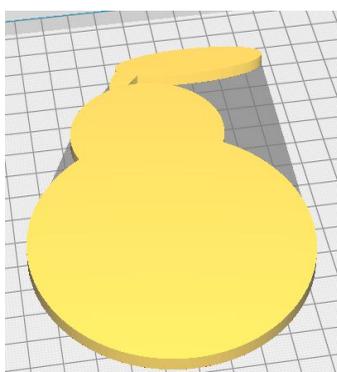
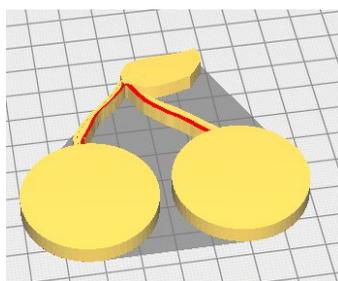
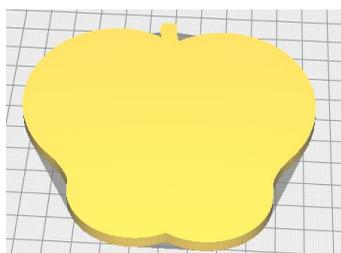
Lim, Pc con installato openscad e stampante 3D

Eventuali prodotti finali

Gadgets

Valutazione

Diario di bordo e test valutativo ed autovalutativo



I progetti didattici di questa raccolta sono opera di:

Marinella Altilia
Michela Calamaretti
Susanna Finotti
Alberto Fré
Daniele Gallazzi
Marco Gerardi
Rita Limiroli
Daniela Mazzà
Manduci Montagna
Massimiliano Pasini
Ida Pittari
Andrea Sala
Maria Rosa Scafidi
Silvia Scandaluzzi
Laura Venghi
Giuseppina Virzì