

LA VITA SCOLASTICA

la rivista dell'istruzione primaria

PER LA DIDATTICA INNOVATIVA



A SCUOLA CON LA

STAMPANTE 3D

 GIUNTI Scuola

Costruire con la stampante 3D

di Lorenzo Guasti
Tecnologo, Indire



LA STAMPANTE 3D facile da usare

La stampante digitale CampuSprint3D è stata progettata e sviluppata da Clevertex snc, società che si occupa di ricerca e sviluppo applicata, e da Officine Verdelli srl, officine di meccanica di precisione e di produzione. CampuSprint3D è un progetto ideato e realizzato in Italia. Ne parliamo con Maximilian Turchi, CEO e fondatore di Clevertex.

1 Come sono cambiate le stampanti 3D in questi anni di sperimentazione?

I primi modelli hanno diffuso la conoscenza della tecnologia e la possibilità di realizzare manufatti in plastica a costi bassissimi e in tempi brevi. Le stampanti inizialmente erano state progettate e realizzate per soddisfare le esi-

Oggi in Italia un numero discreto di scuole di ogni ordine e grado hanno allestito al loro interno un laboratorio che si ispira al *Maker Movement*. Esistono molte altre scuole che hanno adottato parte delle pratiche del *Maker Movement* e le svolgono direttamente in classe.

Che cos'è il *Maker Movement*? Gli artigiani digitali, in inglese *makers*, si basano sul tradizionale approccio "fai da te" estendendo le loro applicazioni alla sfera della tecnologia e dell'informatica. I *makers* si occupano di produrre, modificare, ideare prodotti di tipo ingegneristico, come apparecchiature elettroniche, realizzazioni robotiche, dispositivi per la stampa 3D e apparecchiature a controllo numerico.

Nei laboratori che si definiscono *Fab Lab*, anche quando sono collocati all'interno della scuola, si lavora progettando e risolvendo problemi, utilizzando prodotti digitali e oggetti materiali, creando prototipi e modelli che vengono concretamente prodotti con differenti tecnologie di fabbricazione tra cui le stampanti 3D.

NUOVI MODI DI CONOSCERE E APPRENDERE

Le scuole che adottano, anche in parte, queste modalità didattiche, considerano le nuove tecnologie non

genze di persone adulte abituate a lavorare a singoli prototipi senza dare troppo rilievo alle caratteristiche stesse dello strumento utilizzato. Con il diffondersi di questa tecnologia invece si è sentita l'esigenza di avere stampanti 3D con caratteristiche tecniche e di sicurezza sempre maggiori per potersi avvicinare ad ambienti industriali, domestici e scolastici.

2 Componentistica tutta italiana, sicurezza e facilità di utilizzo della macchina sono i punti di forza delle stampanti CampuSprint3D. Come possono essere inserite in un ambiente scolastico?

L'ambiente scolastico ha esigenze molto diverse dagli

solo come un modo per ottimizzare il sistema educativo esistente, ma come una forza trasformatrice in grado di generare nuovi modi di conoscere e di apprendere. Calandosi nel sistema scolastico italiano, a una prima osservazione del fenomeno, possiamo rilevare una profonda differenza fra le modalità didattiche dei *makerspace* e quelle scolastiche tradizionali. Ecco alcune caratteristiche che contraddistinguono l'agire e l'apprendere in questi spazi:

- **un approccio hacker alla conoscenza:** secondo Steven Levy "gli *hackers* credono che gli insegnamenti fondamentali sui sistemi – e sul mondo – possano essere appresi smontando le cose, analizzandone il funzionamento e utilizzando la conoscenza per creare cose nuove e più interessanti". Quindi si apprende modificando il software e l'hardware, anche quello proprietario, "mettendoci le mani sopra", al fine di ottimizzarne l'uso e acquisire conoscenza;
- **una metodologia "tinkering",** basata sul trionomio *think-make-improve*, che prevede una fase di ideazione, di definizione dei problemi, di studio, di brainstorming, di pianificazione; una fase di messa in pratica, di creazione, programmazione, osservazione, prototipazione; e un'ultima fase di verifica e miglioramento di quanto fatto, che può portare alla ridefinizione delle idee e degli assunti di partenza. In questo senso l'errore è un'occasione per progredire e migliorare;
- **la collaborazione e la condivisione della conoscenza in perfetta filosofia "open":** per esempio, copiare non vuol dire barare, anzi viene promosso come attività da praticare. Nei *makerspace* vale il motto "Chiedi a tre e poi chiedi a me", che favorisce il dialogo tra studenti e l'influenza reciproca, lasciando che i ragazzi copino, sbaglino e siano corretti dai loro compagni.

ambienti industriali e spazi maker. In linea di massima gli operatori non sono esperti e la stampante 3D diventa un mezzo per le attività didattiche.

Il processo di stampa deve essere il più semplice possibile e veloce per rimanere nei tempi scolastici dando primaria importanza alla sicurezza. Il modello *CampuSprint3D* per la scuola è stato studiato appositamente per andare incontro a queste esigenze. È chiusa su quattro lati e ha lo sportello con interblocco di sicurezza. I comandi a bordo macchina sono semplici, essenziali e intuitivi. Il software è personalizzato e riduce al minimo le operazioni tecniche. In questo modo i docenti e i ragazzi si concentrano esclusivamente sui processi didattici.

DAI FAB LAB ALLA SCUOLA

La strutturazione di questi tre aspetti sinteticamente presentati evidenzia come la proposta didattica dei *Fab Lab* si fondi su una serie di regole condivise e ben organizzate che potrebbero nel futuro essere accolte e integrate all'interno del sistema scuola in una struttura di reciproca "contaminazione".

È auspicabile che queste innovazioni contribuiscano a superare il modello didattico ancora dominante, cioè quello basato prevalentemente sulla trasmissione delle conoscenze "dalla cattedra", ormai inadeguato per rispondere alle sfide poste dalla società della conoscenza e in modo particolare poco efficaci a contrastare la dispersione scolastica. L'inserimento, nel proprio programma didattico, di attività di tipo *maker*

- **potenzia lo sviluppo delle competenze specifiche** (logico-matematiche, scientifiche e linguistiche) grazie alla presenza degli strumenti e ad attività didattiche laboratoriali;
- **promuove percorsi formativi individualizzati e il coinvolgimento degli alunni;**
- **aiuta a sviluppare il senso di appartenenza alla scuola** grazie alle attività informali svolte all'interno dei *makerspaces* dove i ruoli si ammorbidiscono e la collaborazione è facilitata;
- **aiuta a sviluppare comportamenti ispirati al riuso degli oggetti, all'ottimizzazione delle risorse e a un approccio positivo alla risoluzione dei problemi;**
- **costituisce un ponte naturale tra l'ambiente scolastico e il mondo esterno fornendo agli studenti competenze evolute e al tempo stesso facilmente spendibili fuori dalla scuola poiché incentrate su attività svolte naturalmente dagli studenti.**

3 Qual è la destinazione didattica di queste stampanti? Come può essere utilizzata la *CampuSprint3D* nella pratica didattica e quali competenze dello studente si riescono ad attivare con il supporto del docente?

Nel contesto didattico è importante la capacità di sperimentazione, il divertimento e l'ottenimento immediato dei risultati. Più che la stampa fine a sé stessa di oggetti, l'obiettivo è di creare dinamiche di gruppo cercando di sviluppare la creatività, la finalizzazione delle idee e il riesame dell'oggetto una volta realizzato. I ragazzi con la stampante 3D hanno, così, la possibilità di avere un approccio diverso al processo inerente la risoluzione di un problema.

Questo mese parliamo di...

PROGETTAZIONE

PROBLEM SOLVING

ROBOTICA

FAB LAB

tecnologia



Dopo l'introduzione nella scuola italiana delle LIM, tocca ora alla robotica e alle stampanti 3D. A oggi le esperienze legate all'utilizzo della stampante 3D nella scuola primaria non sono ancora molte. Si tratta però di un campo in rapida espansione che mostra come le attività di tecnologia coinvolgano direttamente la didattica e il rapporto fra spazi e tempi dell'apprendimento e dell'insegnamento. In queste pagine proponiamo un laboratorio realizzato con gli alunni della classe quarta A della scuola primaria "Maria Peron" di Verbania.

VERSO I TRAGUARDI DI COMPETENZA

L'alunno:

- riconosce alcuni oggetti e strumenti di uso quotidiano come artefatti; è in grado di descriverne la funzione principale, la struttura, il funzionamento e i criteri d'uso;
- riconosce eventuali relazioni tra fenomeni della scienza e artefatti della tecnologia;
- osserva e descrive oggetti e materiali; formula domande anche sulla base di ipotesi personali;
- produce modelli o rappresentazioni grafiche del proprio operato.

PER I PIÙ PICCOLI

Obiettivi

- Riconoscere la tecnologia nei prodotti della quotidianità e negli artefatti che ci circondano.
- Effettuare prove e farne esperienza.

A ME LA PENNA 3D!

Per iniziare, come fase transitoria verso la stampante vera e propria, accompagniamo i bambini a lavorare con la penna 3D. Si tratta, infatti, di uno strumento di semplice utilizzo, che non necessita di programma-

zione, perché non è necessario collegarsi a un computer. La penna 3D funziona come una specie di pistola per la colla a caldo, con la quale si possono creare strutture diverse anche lavorando verticalmente al piano di appoggio.

La penna, esattamente come la stampante 3D, richiede una progettazione mentale iniziale perché l'oggetto può essere scomposto in più parti, che vengono realizzate una alla volta e che poi vengono unite in un secondo momento (possiamo usare la penna anche con funzione di collante).

DAL FILO AL FIORE



1. Giulia disegna il fiore.



2. Giulia disegna le varie parti del fiore.



3. Giulia ricomponi le parti del fiore incollandole.

Un progetto preciso e tridimensionale

Per realizzare oggetti 3D è necessario avere un disegno iniziale, un progetto molto preciso e soprattutto tridimensionale. Questo spinge i bambini a passare continuamente da immagini tridimensionali (3D) alla loro riproduzione su carta (2D) e viceversa, portandoli ad acquisire una certa disinvoltura in questi passaggi che sono la premessa essenziale per il "vedere geometrico". Solitamente nei primi anni del percorso scolastico vengono proposte attività prevalentemente centrate sul "piano" e solo successivamente, quando gli alunni sono "più grandi", attività che riguardano figure solide. Se riflettiamo sul fatto che i bambini conoscono principalmente con il corpo, cioè toccando e manipolando oggetti, comprendiamo come siano più confacenti alle fasi di sviluppo del bambino le attività che rientrano nella geometria 3D piuttosto che quella sul piano (Arrigo, A., Sbaragli, S. (2004). *I solidi. Riscopriamo la geometria*. Roma: Carocci Faber). Per questo, dunque, l'utilizzo della stampante 3D è perfettamente in linea con lo sviluppo del pensiero geometrico del bambino.

■ Chiariamo subito che l'alunno deve avere bene in mente il progetto dell'oggetto che vuole realizzare. Suggeriamo ai bambini di disegnare l'oggetto (passando così dal 3D al 2D) e, dopo aver rivisto e confermato il progetto iniziale, di realizzarlo con la penna (passando quindi dal 2D al 3D). Il fiore può essere realizzato con le parti di colori diversi: basta infatti cambiare il filo da immettere nella penna (in commercio si trovano anche kit con fili di colori diversi).

■ Per usare la penna serve una discreta manualità, ma i bambini possono affinarla con l'esercizio e con la regolazione della velocità di rilascio del filo: più è lenta, più è possibile essere precisi.

Ricordiamo di avere alcune accortezze:

- la punta della penna scotta, perciò invitiamo i bambini a fare attenzione;
- è bene lavorare con una forbicina per tagliare gli eventuali filamenti residui.

DAL DISEGNO DIGITALE ALL'OGGETTO

■ Dopo che i bambini si sono esercitati non tanto nella manualità, quanto nel processo di ideazione e realizzazione possiamo accompagnarli all'uso della stampante 3D vera e propria. Per realizzare un oggetto con una stampante 3D, dobbiamo trasformarlo in un disegno in formato digitale così che la stampante 3D possa trasformarlo in materia. Sta a noi insegnanti impostare le funzionalità della stampante 3D. Per cominciare possiamo usare dei modelli già elaborati e possiamo farlo in due modi:

1. scaricando il programma dalle librerie 3D on line: qui si trovano due programmi, uno che legge le immagini e, per esempio, visualizza il solido, e uno che fa lo *slicing* dello stesso, cioè scompone quest'ultimo in sezioni orizzontali in modo che la stampante le legga e le riconosca e le possa replicare per arrivare infine al solido progettato;
2. usando programmi, come per esempio Kloner3D, che attuano entrambi i passaggi: partono da un file *.stl* e poi lo trasformano in formato *gcode*, che è il formato *letto* dalle stampanti 3D. I file che si salvano quando si progetta in 3D sono per la maggior parte in formato *stl*, cioè *stereolithography*. Per consentire alla stampante di leggerli e riconoscerli è necessario comporre l'oggetto "strato su strato", orizzontalmente, per poi comporlo sull'asse verticale rispetto al piatto di stampa. A questo punto è necessario trasmettere alla stampante i file così prodotti attraverso il cavo di comunicazione con il pc, una chiavetta USB o scheda SD se la stampante ne è provvista.

■ Invitiamo i bambini a scegliere nelle librerie on line alcuni oggetti interessanti per poi provare a stamparli inserendo tutte le variabili del caso: spessore, colore, dimensione... Possiamo suggerire di stampare le decorazioni per l'albero di Natale.





MATTONCINI DA COSTRUZIONE

■ Se i bambini reagiscono positivamente, in un momento successivo possiamo proporre di progettare alcuni oggetti già presenti nella realtà, come, per esempio, i mattoncini da costruzione. Lasciamo liberi i bambini nella scelta dell'oggetto e seguiamoli attentamente nella fase di progettazione. A questo punto possiamo avvalerci di programmi completamente gratuiti e di semplice utilizzo che ci consentono di trasformare l'idea dei bambini in realtà, come *Doodle3D* <http://doodle3d.com/> e *Tinkercad* www.tinkercad.com. Ricordiamo però che per i bambini piccoli è molto difficile manipolare immagini e disegni in un mondo in tre dimensioni, simulato al computer, utilizzando un mouse – che si muove su un piano – e osservando tutto da uno schermo piatto. È fondamentale, quindi, che noi insegnanti assumiamo il ruolo dell'esecutore e disegniamo l'oggetto pensato con il programma scelto, seguendo le indicazioni precise date dai bambini.

PER I PIÙ GRANDI

Obiettivo

- Riconoscere la tecnologia nei prodotti della quotidianità e negli artefatti che ci circondano.
- Conoscere e utilizzare in modo opportuno oggetti e strumenti di cui si è in grado di descrivere la funzione principale e il modo di funzionamento.
- Effettuare prove e farne esperienza.

DESIGNER ALL'OPERA

■ Abbiamo già detto che in rete esistono programmi completamente gratuiti che ci consentono di trasformare la nostra idea in realtà. Tramite *Doodle3D* <http://doodle3d.com/> e *Tinkercad* www.tinkercad.com possiamo sviluppare nei bambini la “capacità di progettare”.

Con *Tinkercad* possiamo lavorare direttamente online: non serve installarlo e si può utilizzare da qualsiasi computer collegato in rete. È pensato per chi si avvicina per la prima volta al mondo del disegno in 3D ed è quindi adatto anche ai bambini. Al centro dell'area di lavoro è posizionato un foglio di carta millimetrata. Sul lato destro della finestra è disponibile una libreria di forme (sia semplici che complesse): invitiamo i bambini a trascinarne una sul piano di lavoro e sperimentare. Ogni figura presenta delle “maniglie” o degli appigli che i bambini possono trascinare con il mouse per modificare l'orientamento e la forma degli oggetti. Gli alunni possono ruotare,

BOX 2

Come scegliere la stampante 3D?

In generale i problemi che si presentano maggiormente con la stampante 3D non sono riferiti ai programmi, ma alla stampa vera e propria e riguardano, per esempio, la corretta temperatura del piatto di stampa, le condizioni per evitare deformazioni o il corretto funzionamento dell'estrusore, cioè della parte da cui esce il filo. Non è possibile per noi insegnare ai bambini come tenere sotto controllo tutte queste variabili: si tratta di vere e proprie competenze che si acquisiscono con la pratica, anche perché ogni stampante ha sue precise caratteristiche. In commercio ne esistono di differenti versioni e prezzi. Alcuni ricercatori del MIUR hanno condotto dei test di validazione su 5 tipologie di stampanti 3D da utilizzare nelle scuole materne e primarie (vedi sito MIUR: test: cinque stampanti 3D per la scuola di Lorenzo Guasti, Luca Bassani e Jessica Niewint http://www.indire.it/wp-content/uploads/2016/05/DEF_Articolo_stampanti_23maggio.pdf). Lo studio, che ha messo a confronto costi e caratteristiche, ha decretato che non esiste la stampante 3D ideale per tutto, ma si possono individuare ambiti precisi di utilizzo e scegliere per questi la stampante più adatta.

spostare, allargare la forma scelta... basta prenderla per un lembo e il gioco è fatto.

■ Quando i bambini hanno familiarizzato con le procedure richieste, suddividiamoli in gruppi di 2-3 e invitiamoli a progettare un oggetto. Possiamo suggerire di realizzare:

- il proprio nome in 3D;
- lettere e numeri che possono servire per attività o giochi in classe;
- “formine vuote”, cave per realizzare cioccolatini o biscotti...

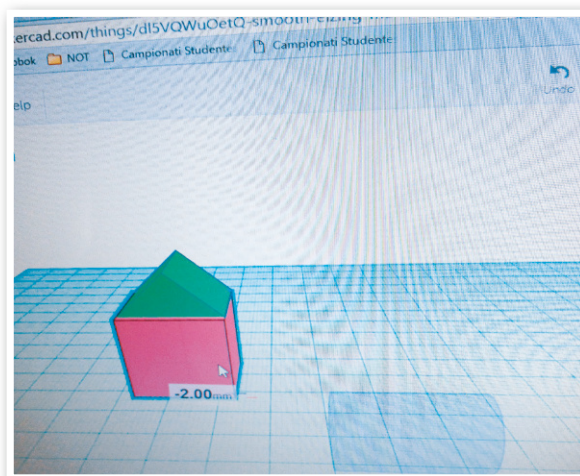
Una volta terminato il progetto, possiamo guidarli a esportarlo usando la funzione “scaricare” per stampa 3D e avviare il comando di stampa 3D.

■ La stampante 3D funziona in modo appropriato solo se il progetto iniziale dei bambini è ben fatto. Non si può modificare il disegno durante l’operazione di stampa; se qualcosa non va, bisogna comunque aspettare di terminare la stampa: solo in un secondo momento, se l’oggetto non è come lo si attendeva, è possibile modificare il progetto per arrivare, per tentativi ed errori, al prodotto voluto. Con la stampante 3D, quindi, si potenzia l’attività di *problem solving* che si esplica in particolare nella fase di progettazione: un errore in questa fase comporterà, infatti, la stampa di un oggetto non adatto alle finalità richieste.

SEMPRE PIÙ DIFFICILE!

- Ultimati i primi oggetti, possiamo proporre agli alunni di realizzare:
- un oggetto complesso, scomponendolo in pezzi

(che poi assembleremo nuovamente), per esempio una cassetta composta da un cubo e una piramide.



- un progetto di classe, dove ogni singolo o gruppo progetta un pezzo; l’abilità starà poi nel saperli collegare tutti insieme, magari stampando ulteriori pezzi *ad hoc* necessari al collegamento o all’incastro.

■ Dopo una prima fase di necessarie spiegazioni e prove guidate, è interessante lasciare i bambini liberi di sperimentare con la stampante in 3D, progettare e discutere a gruppi. Nella nostra esperienza – realizzata con gli alunni della classe quarta A della scuola primaria “Maria Peron” (I.C. “Rina Monti Stella”) di Verbania – solo in questo modo, senza il nostro intervento, è stato possibile verificare come l’interazione di tutti porti sempre a prodotti interessanti. Chiudiamo questo contributo con le parole dei bambini:

È BELLO
USARE QUESTA
STAMPANTE PERCHÉ
STAMPA “COSE VERE”.

CON QUESTA
STAMPANTE PUOI
COSTRUIRE COSE
CHE NELLA REALTÀ
NON ESISTONO!

PUOI
COSTRUIRE
ANCHE
COSE FANTASTICHE.



Stampante 3D

Dai forma alle tue idee in totale sicurezza

COS'È

- Una stampante 3D multimateriale con ambiente di stampa chiuso

PERCHÉ SCEGLIERLA

- Massima sicurezza, facilità di utilizzo e prezzo ridotto

ETÀ

- Dai 4 anni in su

MASSIMA SICUREZZA ANCHE PER I PIÙ PICCOLI

- Stampante 3D per FabLab e atelier creativi negli istituti comprensivi
- Ambiente di stampa chiuso
- Area di lavoro a temperatura protetta
- Sportello con interblocco (non si apre finché ugello e piatto sono caldi). Il caricamento del filamento avviene senza aprire lo sportello
- Tasto di pausa per sostituire filamento senza aprire lo sportello

PREZZO EDUCATION

- Prezzo speciale pensato per le esigenze delle scuole
- 17 m di filamento incluso

FACILE DA USARE

- Nessuna taratura meccanica o manutenzione necessaria
- Piatto riscaldato
- Schermo LCD touch da 2.8" (con lettore USB e SD) per stampare anche senza PC
- Testina di stampa con temperatura massima di 270° in grado di stampare tutti i materiali
- Porta USB per l'utilizzo da PC

CARATTERISTICHE

- Dimensioni: 300x300x350h mm
- Movimentazione assi: XYZ con guide lineari e piattino strisciante
- Area di stampa: 150x140x120h mm
- Multimateriale
- Altezza minima layer: 0,1 mm
- Diametro filamento: 1,75 mm (ugello 0,5 mm)
- Software compatibile con Windows, Mac, Linux (file: STL, OBJ, GCODE)



€ 700 + iva
SU
www.scuolastore.it



Scopri di più su **CampuSprint3D** su www.scuolastore.it

**LA VITA
SCOLASTICA**

Supplemento a "La Vita Scolastica" - nn. 4-5
dicembre 2016/gennaio 2017
Progetto grafico: Ardesia di Barbara Barucci
Impaginazione: Barbara Cherici
Referenze fotografiche: Archivio Giunti



Stampato presso Lito Terrazzi srl, stabilimento di Iolo

Direttore responsabile: Claudio Pescio
Pubblicazione autorizzata dal Tribunale di Firenze, n. 1496 del
5-9-1962.
Iva assolta dall'editore a norma dell'art. 74/DPR 633 del 26-10-72.
Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L.
27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, DCB-CI - FI.

Direzione e Redazione

Giunti Scuola s.r.l., Via Fra' Paolo Sarpi 7a, 50136 Firenze
Tel. 055 5062367 - Fax 055 5062351 - e-mail: vitascol@giunti.it

Amministrazione: Giunti Editore S.p.A., via Bolognese 165,
50139 Firenze
Codice Fiscale 80009810484, Partita IVA 03314600481

Tutti i diritti sono riservati. È vietata la riproduzione dell'opera o di parti di essa, con qualsiasi mezzo, compresa stampa, copia fotostatica, microfilm e memorizzazione elettronica, se non espressamente autorizzata dall'editore, salvo per specifiche attività didattiche da svolgere in classe. L'Editore è a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare, nonché per eventuali omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti. Dove altrimenti non indicato le immagini appartengono all'archivio Giunti. Il contenuto degli articoli non redazionali non impegna la Direzione.