

ARI Roma



LA STAMPA 3D

Emanuele IZ0THT

Cos'è la stampa 3D

- La stampa 3D è un processo di produzione che consente la creazione di oggetti tridimensionali a partire da un modello digitale tramite una macchina a controllo numerico.
- Dividiamo la fabbricazione di oggetti in due metodiche principali:



- **Additivo**
- **Sottrattivo**



Tecnica additiva:

Stampa stereolitografica (SLA) o Resina

la modellazione a deposizione fusa (fused deposition modeling, FDM o fused filament fabrication, FFF)

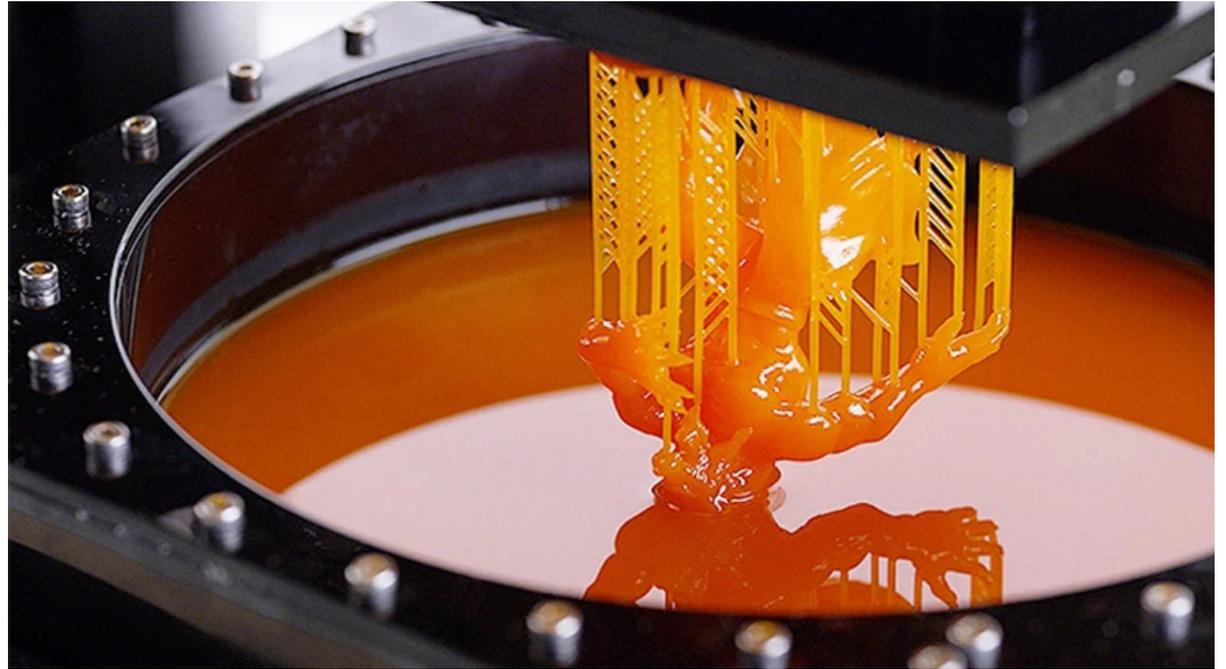
SLA

fotopolimerizzazione in vasca.

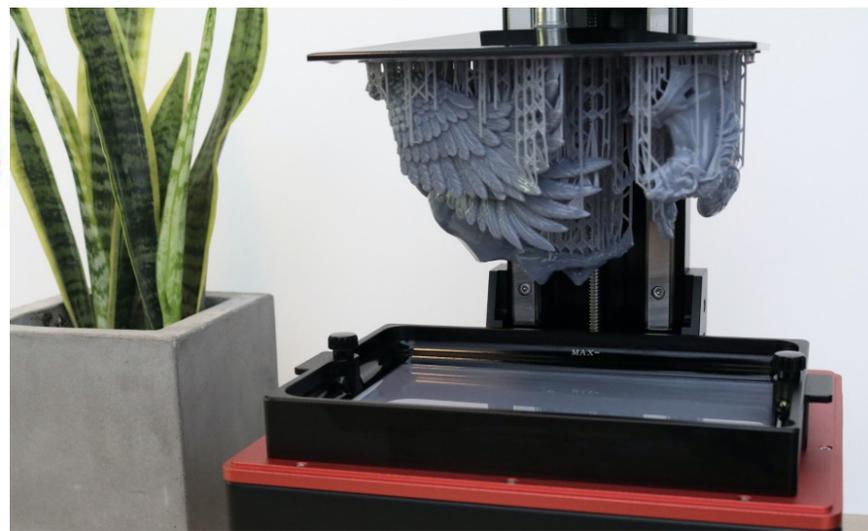
Questi apparecchi sono costruiti in base allo stesso principio usando una fonte di luce (un fascio laser o un proiettore) per polimerizzare la resina liquida e trasformarla in plastica dura

PRO: precisione estrema,
stampa oggetti complessi

Contro: costo, piano stampa
piccolo, tossicità, post
produzione







Un po' di storia

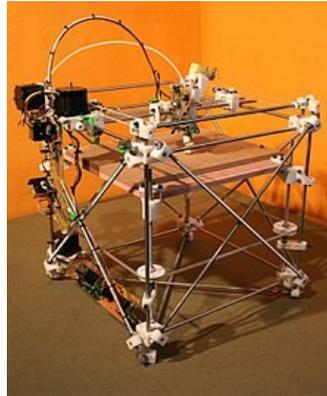
- La tecnologia FDM o FFF, fu brevettata alla fine degli anni 80 e commercializzata agli inizi degli anni novanta.
- Nel 2009 scade il brevetto e nasce il progetto RepRap per la diffusione ed implementazione di tale tecnologia (FDM) tramite open source software ed hardware.
- La base del progetto RepRap è l'autoreplicabilità e l'autoproduzione di componenti con la stessa stampante e la creazione di nuove copie di stampanti.

Fonte: wikipedia



Un po' di storia

- Progetto RepRap --> drastica diminuzione dei costi
Dai circa 20,000 dollari a stampante a 300-400 dollari
- Progetti liberi --> chiunque può realizzarla autonomamente e modificare il progetto, ma anche venderla a prezzi abbordabili



Fasi per la stampa di un oggetto

- L'idea
- Disegnare la nostra idea, cercare qualcuno che l'ha realizzata prima di noi (database modelli online), pagare qualcuno che la disegni o una scansione 3D
- Slicing o affettatrice (orca sclicer, CURA, prusa slicer, ecc.)
- Preparazione della stampante
- Stampa
- Eventuale post-produzione

L'IDEA

- Prima ancora di stampare abbiamo bisogno dell'idea ovvero cosa vogliamo creare o modificare.

Per fare ciò, o dobbiamo saper disegnare su di un programma di modellazione 3D CAD (Fusion 360, FreeCAD, SolidWorks, ecc) Gratis od a pagamento

- oppure cercare in un database online di modelli 3d (Thingiverse.com, www.printables.com, ecc.) gratis o pagamento



Printables
by JOSEF PRUSA

Programmi per modellazione 3D

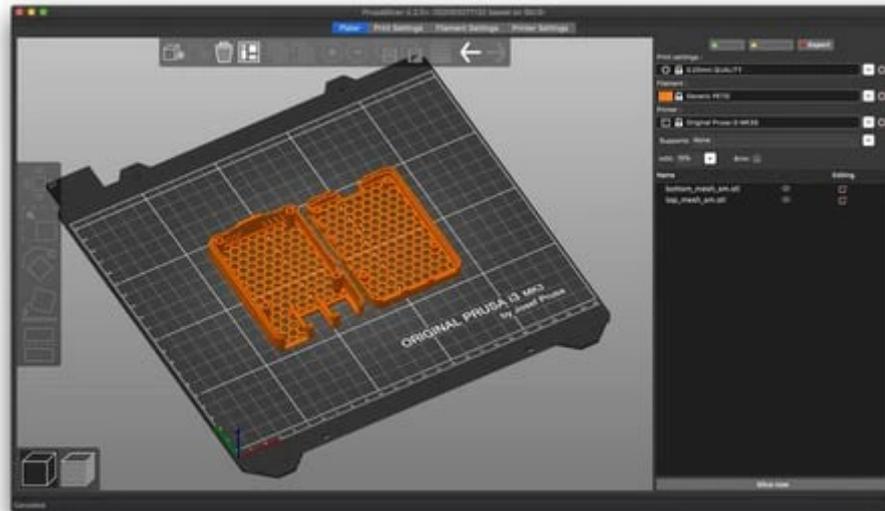
Il vero potenziale della stampa 3D si sblocca quando viene associata la modellazione 3D

- Rhinoceros
- SketchUp
- Fusion 360
- FreeCAD
- Tinkercad
- Autocad
- Solidworks
- Inventor



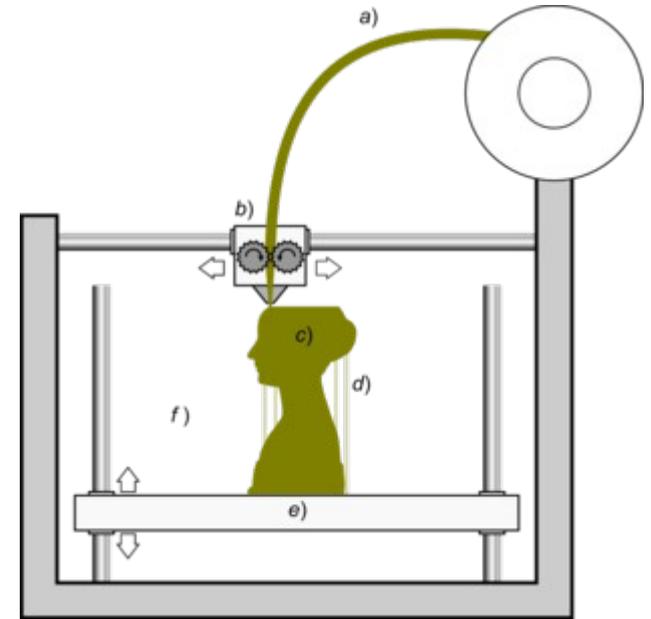
Slicing

- È un programma adibito alla conversione del modello STL stereolitografia, in un file leggibile dalla stampante, contenente precisi parametri impostati dall'utente per farla funzionare dall'inizio alla fine. Il file prodotto si chiama **G-code**.



Come funziona una stampante 3D

- Il file G-code contiene tutti i parametri
- Viene riscaldato l'ugello, il filamento è spinto in esso tramite ingranaggi dall'estrusore
- L'ugello deposita una quantità di materiale fuso sul piano di stampa fino a completare uno strato sugli assi X ed Y
- Finito lo strato si alza sull'asse Z e deposita un nuovo strato e così fino al completamento del modello

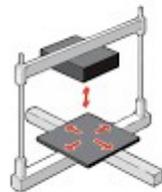


Tipologia di stampanti

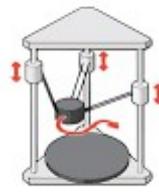
Queste sono le principali stampanti per uso hobbistico in commercio e facilmente acquistabili

- Cartesiane
- Core XY
- Delta

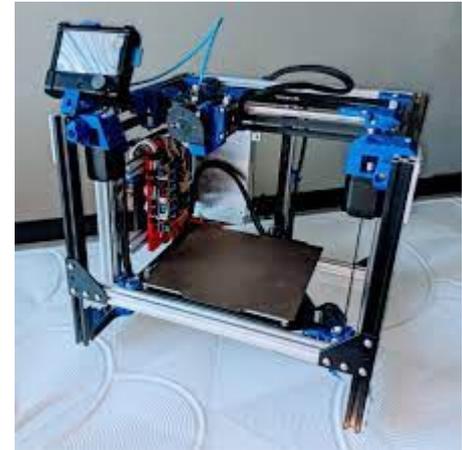
Delta vs Cartesian 3D Printers



Cartesian



Delta



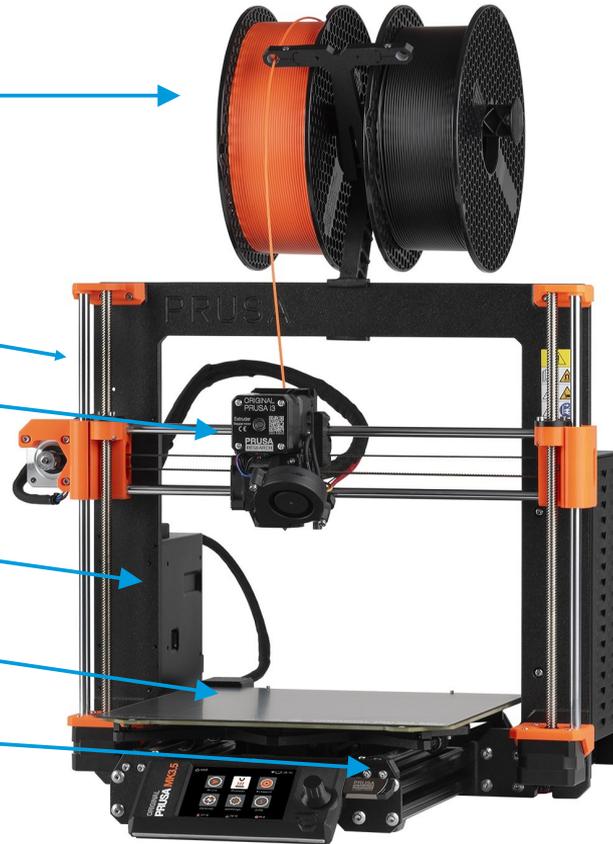
Preparazione della stampante

Essendo a tutti gli effetti una macchina a controllo numerico, bisogna fare dei controlli preliminari:

- Meccanica correttamente lubrificata
- Movimentazione degli assi agevole
- Posizionata su di un piano solido
- Livellamento del piatto di stampa.
- Caricare il giusto filamento
- Elettronica funzionante

Come è fatta

- Filamento
- Asse Z
- Estrusore
- Asse x
- Elettronica di controllo
- Piatto di stampa
- Asse y



Filamenti

- PLA
- PETG
- ABS
- ASA
- Flessibili (TPU)
- Nylon, policarbonato
- Filamenti caricati (carbonio, fibre di vetro, fibre di legno, ecc.)



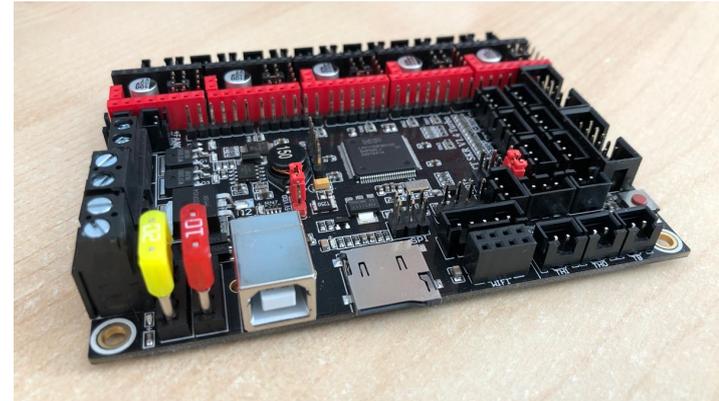
Nozzle ed hotend

- Punto di fuoriuscita del filamento fuso
- Diversi diametri
- Viene considerato un consumabile



Schede di controllo stampanti

- Arduino mega con shield RAMPS di controllo (8bit)
- Schede custom basate su chip Atmega
- Schede STM32



Firmware

Marlin

Repetier

MK4duo (italiano-purtroppo chiuso)

Klipper (per raspberry)

Prusa firmware

Ed altri

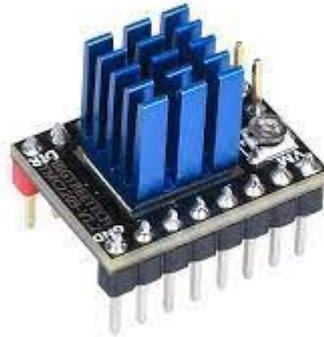


MK4duo



Hardware

- Motori passo-passo con driver di controllo
- Scocca esterna fatta di pannelli plastici, metallo o profilati
- Piatto di stampa (riscaldato e con piano trattato)
- Componenti vari (fine corsa riscaldatori e termistori)



Post-produzione

Non è altro che un trattamento da parte dell'operatore ad oggetto ultimato:

- Carteggiatura
- Verniciatura
- Stuccatura
- Inserimento di boccole filettate

La post produzione non è obbligatoria, dipende sempre da cosa vogliamo ottenere ad oggetto finito.

Vantaggi e svantaggi

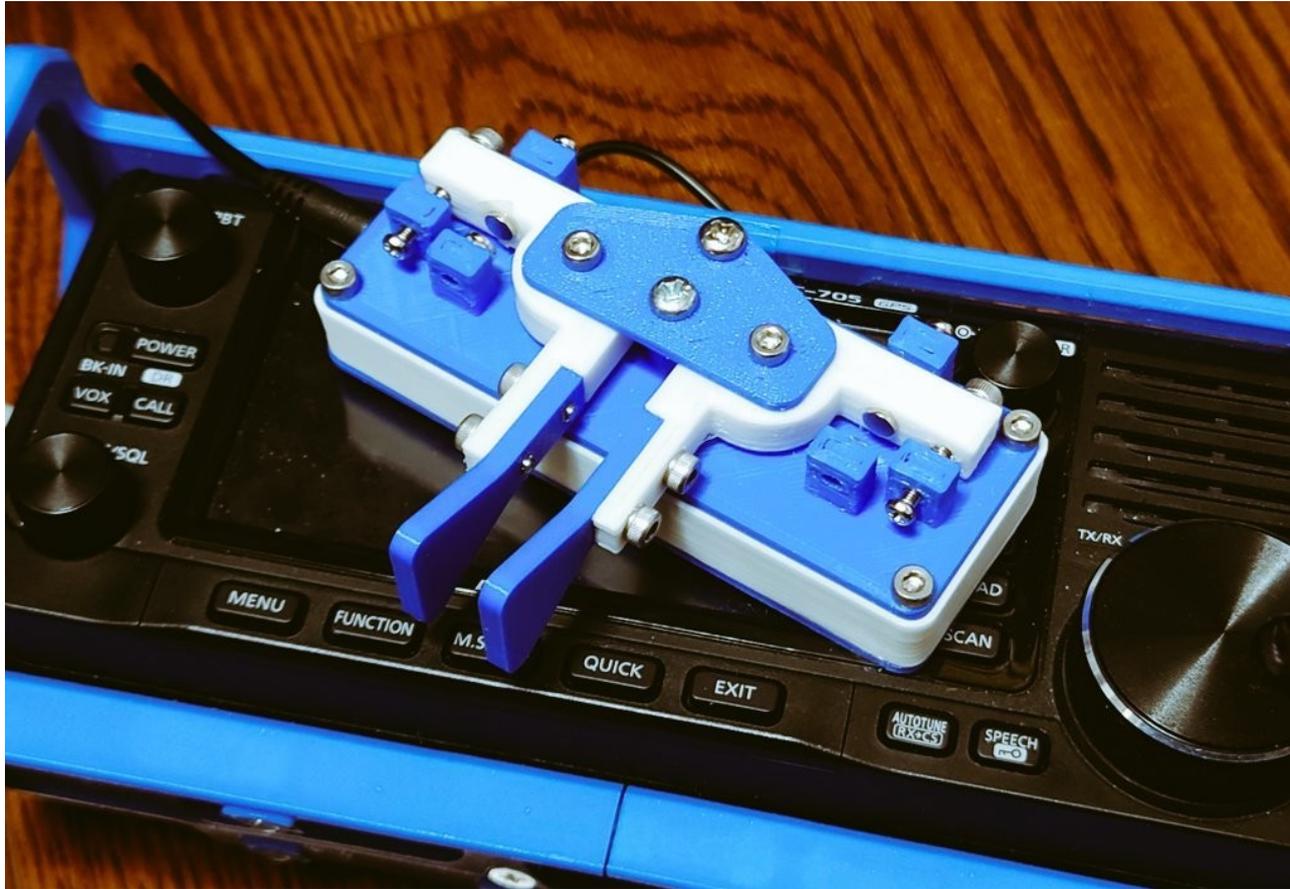
Pro

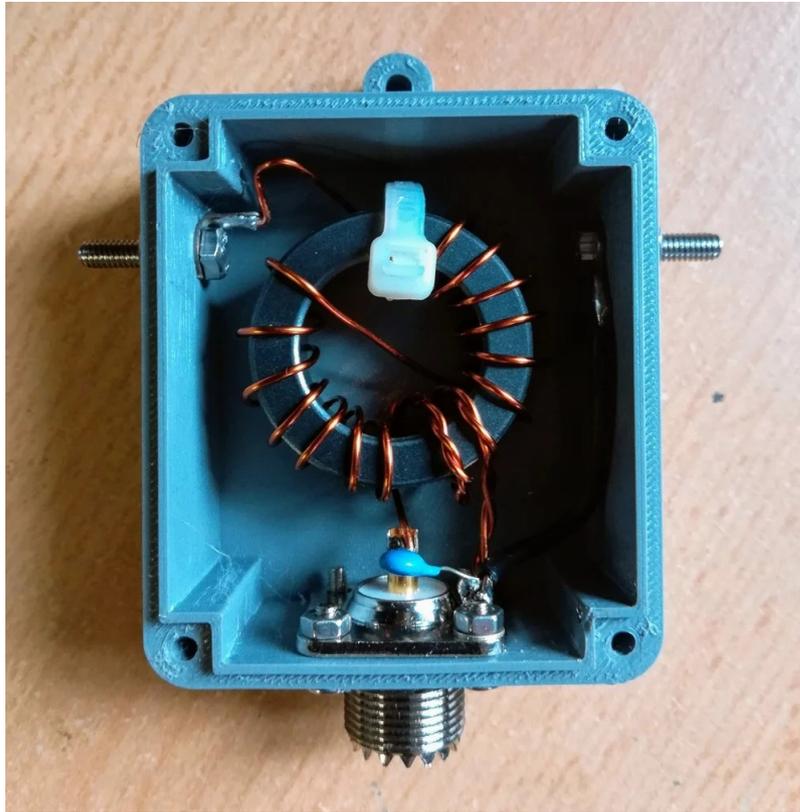
- Relativa economicità della macchina e dei materiali
- Rapidità di realizzazione prototipi dalla progettazione
- Personalizzazione

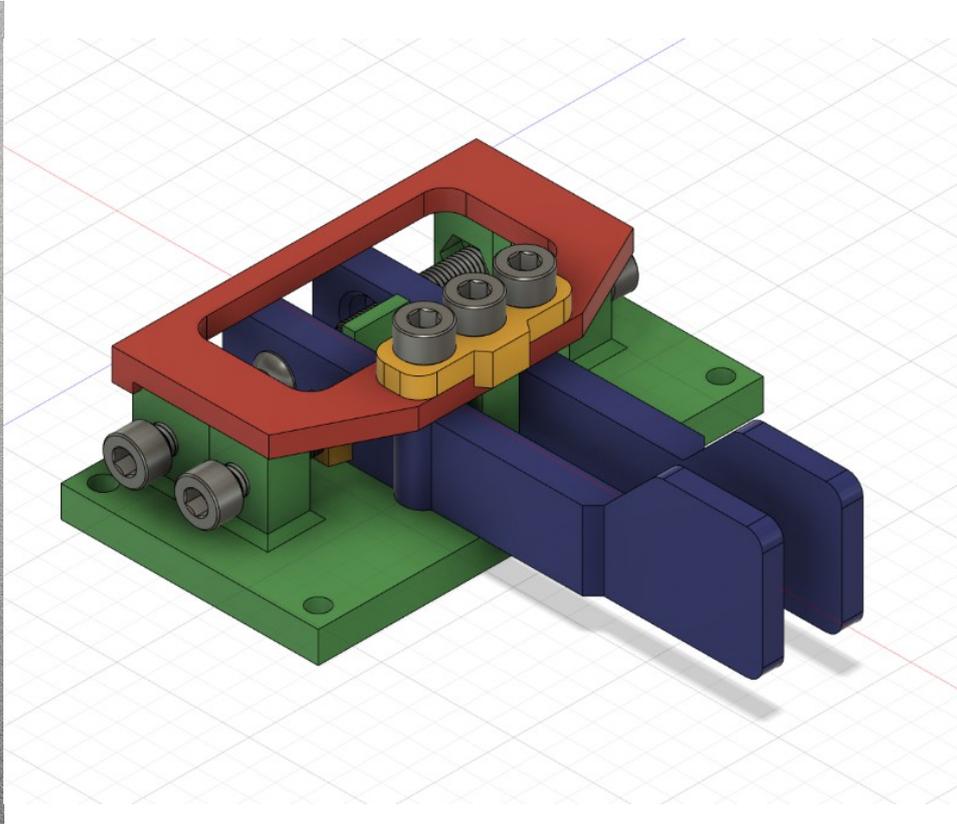
Contro

- Resistenza degli oggetti intrinseca nel processo produttivo
- Calibrazioni continue e messe a punto in macchine economiche
- Tempi lunghi per stampare (non sempre)

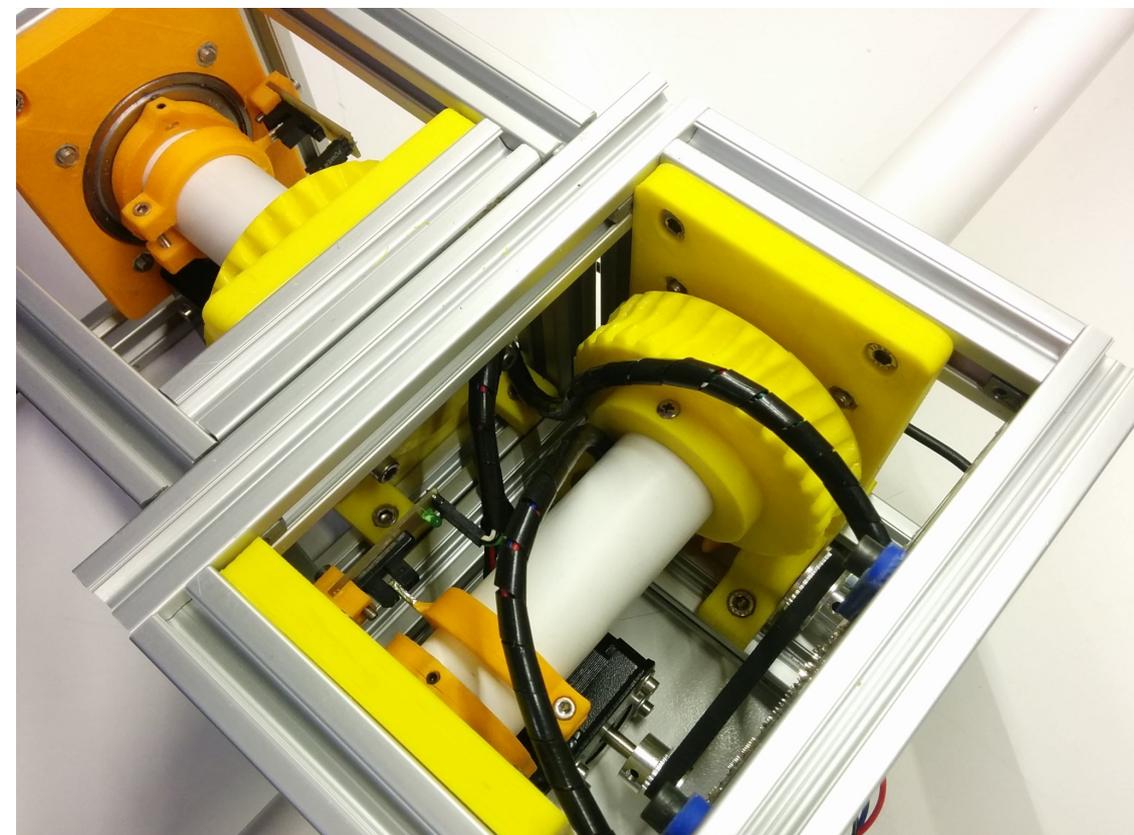




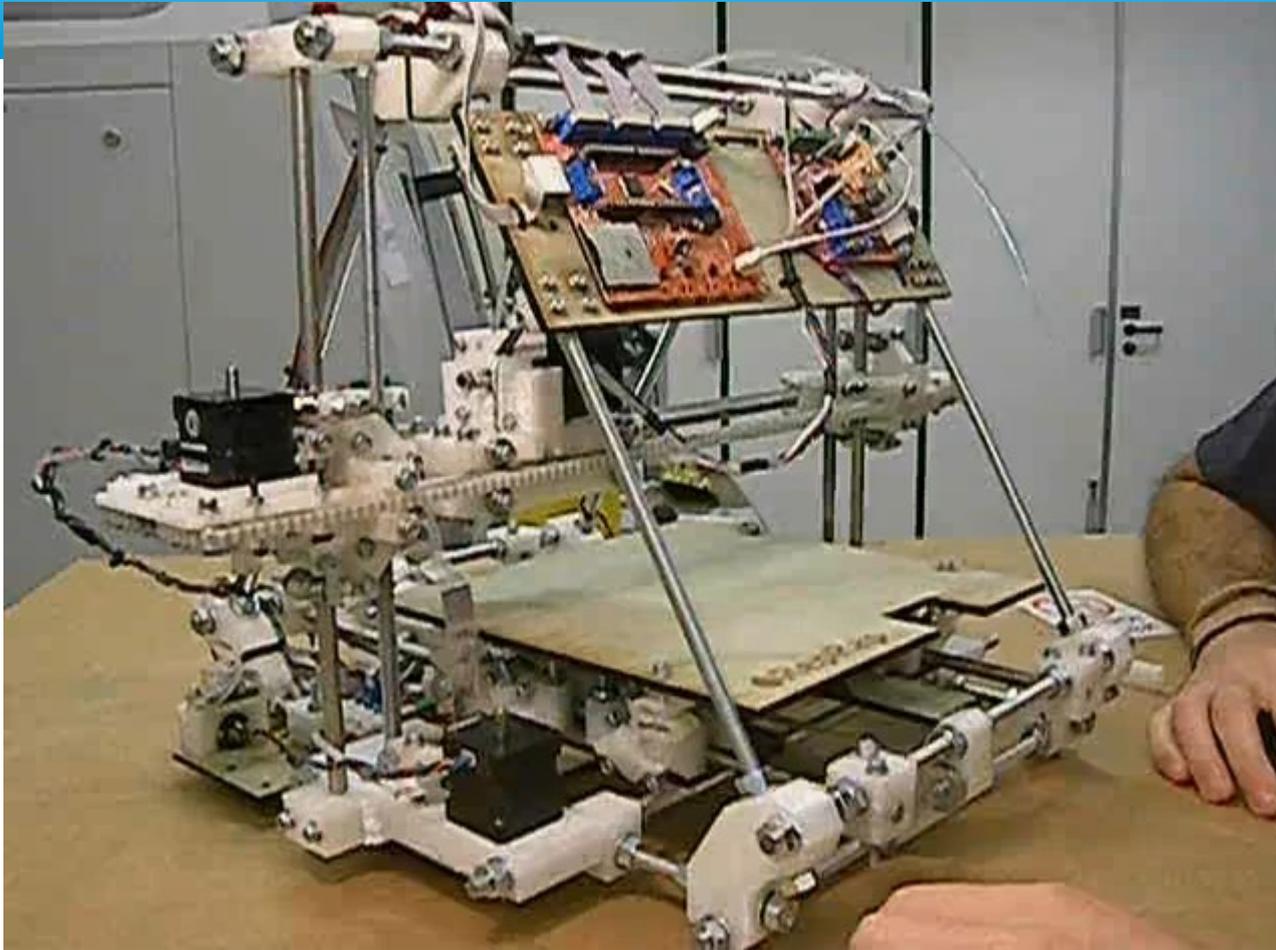




SatNOGS rotore satelliti stampato 3D









Costo: dai 100/150 euro
Circa 150-200 euro modelli economici
(ender 3, elegoo, ecc); 300-400 euro modelli più
avanzati o piccole dimensioni di stampa con
funzioni pro (bambulab A1 mini);
500-600 per modelli avanzati per la fascia
consumer/hobbistico (bambulab A1, prusa mini)
700-800 euro PRUSA i3 mk4
Modelli sopra i 1000 euro con meccanica e
qualità costruttiva avanzata, opzioni multicolore,
elettronica di livello con software proprietario e
funzioni di extra.





