

# CORSO BASE STAMPA

# 3D

Biblioteca Comunale di Predazzo  
Dario Cavada

[dario.cavada.lab@gmail.com](mailto:dario.cavada.lab@gmail.com)

<http://fiemmelab.blogspot.it>

1. Le stampanti 3D



# Argomenti primo incontro

- Tipologia e caratteristiche delle stampanti 3D
- La “nostra” stampante Ultimaker 2
- Materiali utilizzati nella stampa 3D
- Il processo di lavoro per una stampa 3D
- Il software CURA per lo slicing
- Utilizzo della stampante 3D



# Funzionamento e metodi di stampa

- Metodi a fusione
  - **FDM** fused deposition modeling Stampa a disposizione fusa (Quello utilizzato dalla nostra stampante)
- Metodo di polimerizzazione attraverso la luce
  - DLP (digital light processing)
  - **SLA** (Stereolitografia)
- Metodi Granulari
  - SLS (selective laser sintering)
  - DMLS (direct metal laser sintering)
  - SLM – Selective Laser Melting
  - EBM – Electron beam melting

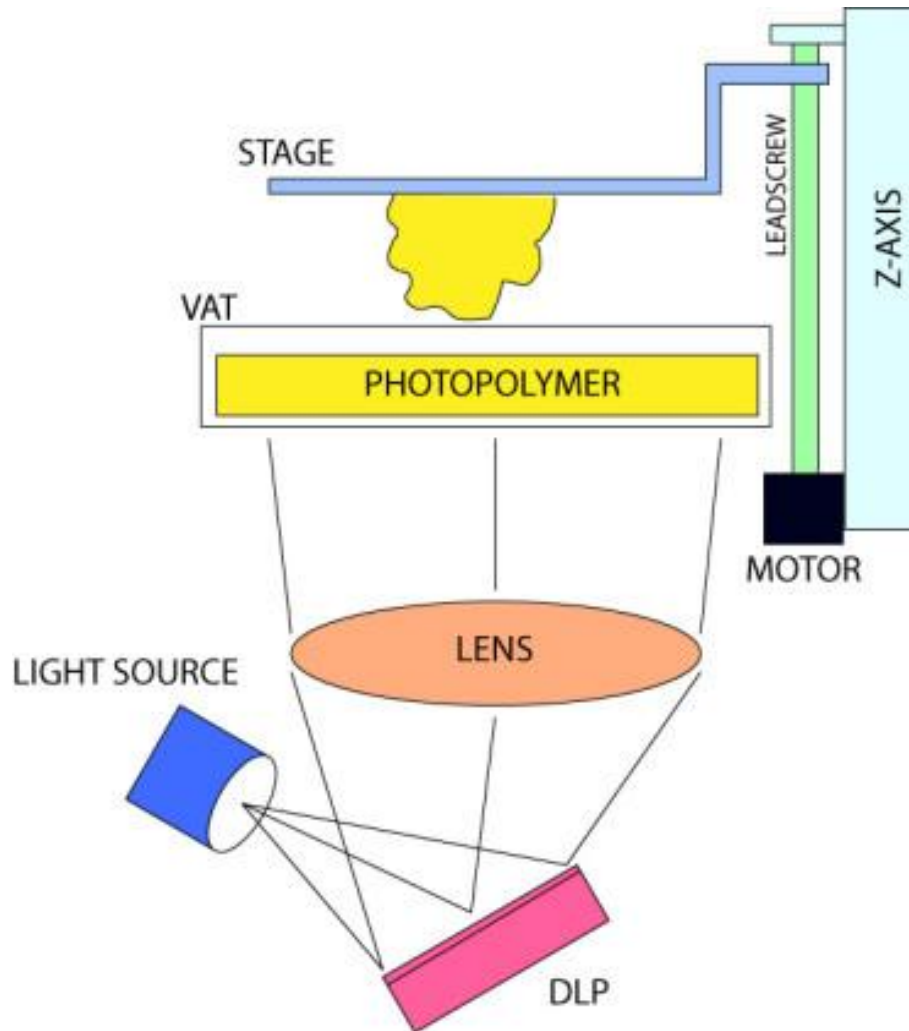


# SLA o DLP - Stereolitografia

- Brevettata da Chuck Hull nel 1986
- la stereolitografia utilizza un processo di fotopolimerizzazione per solidificare una resina liquida
- SLA → Sorgente laser
- DLP → Proiettore LED o LCD
- Utilizza resine che solidificano all'esposizione di un particolare tipo di luce
- Costo più elevato sia della stampante che del materiale
- Alta risoluzione



# SLA o DLP – Stereolitografia (2)

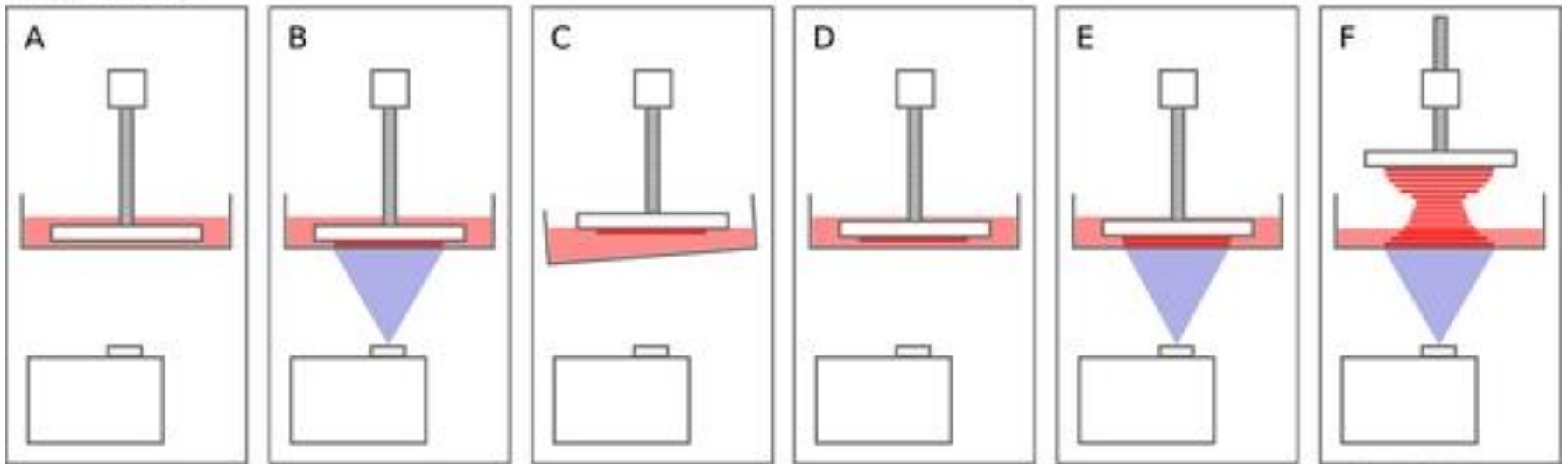


# SLA o DLP – Stereolitografia (3)



# SLA o DLP – Stereolitografia (4)

Print process



© robotsinthesun.org



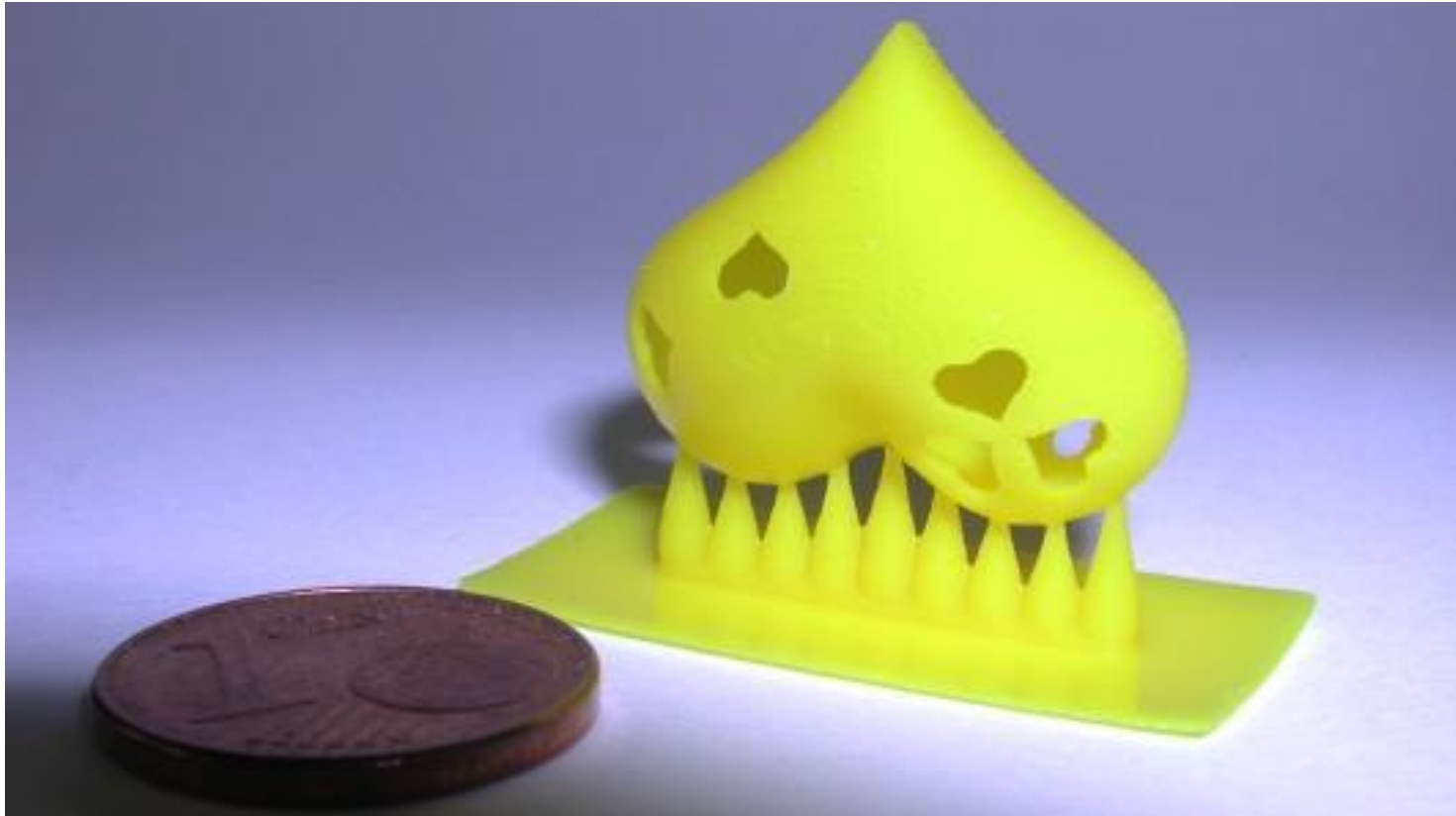


# SLA o DLP – Stereolitografia (5)





# SLA o DLP – Stereolitografia (6)

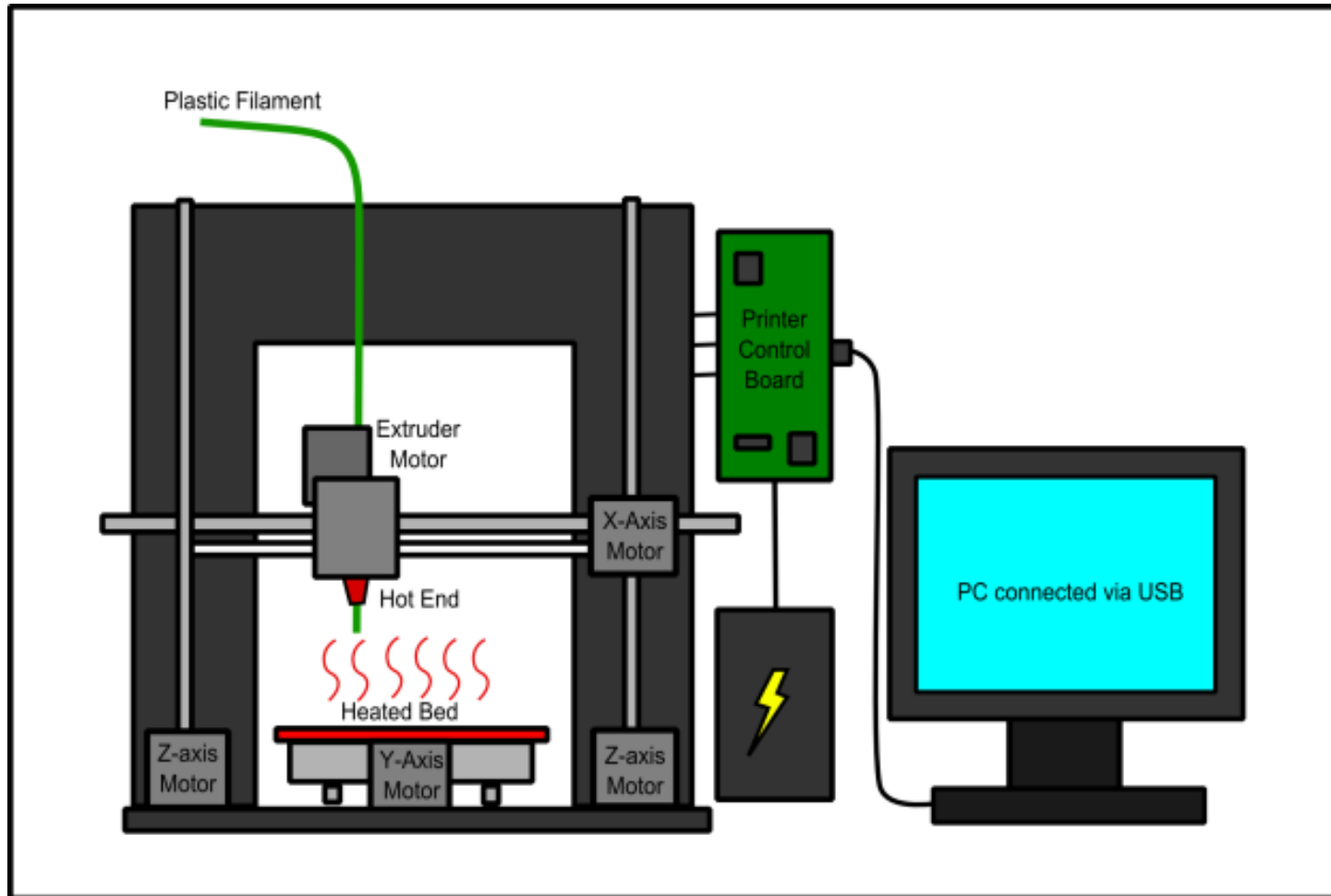


# Stampa a disposizione fusa **FDM**

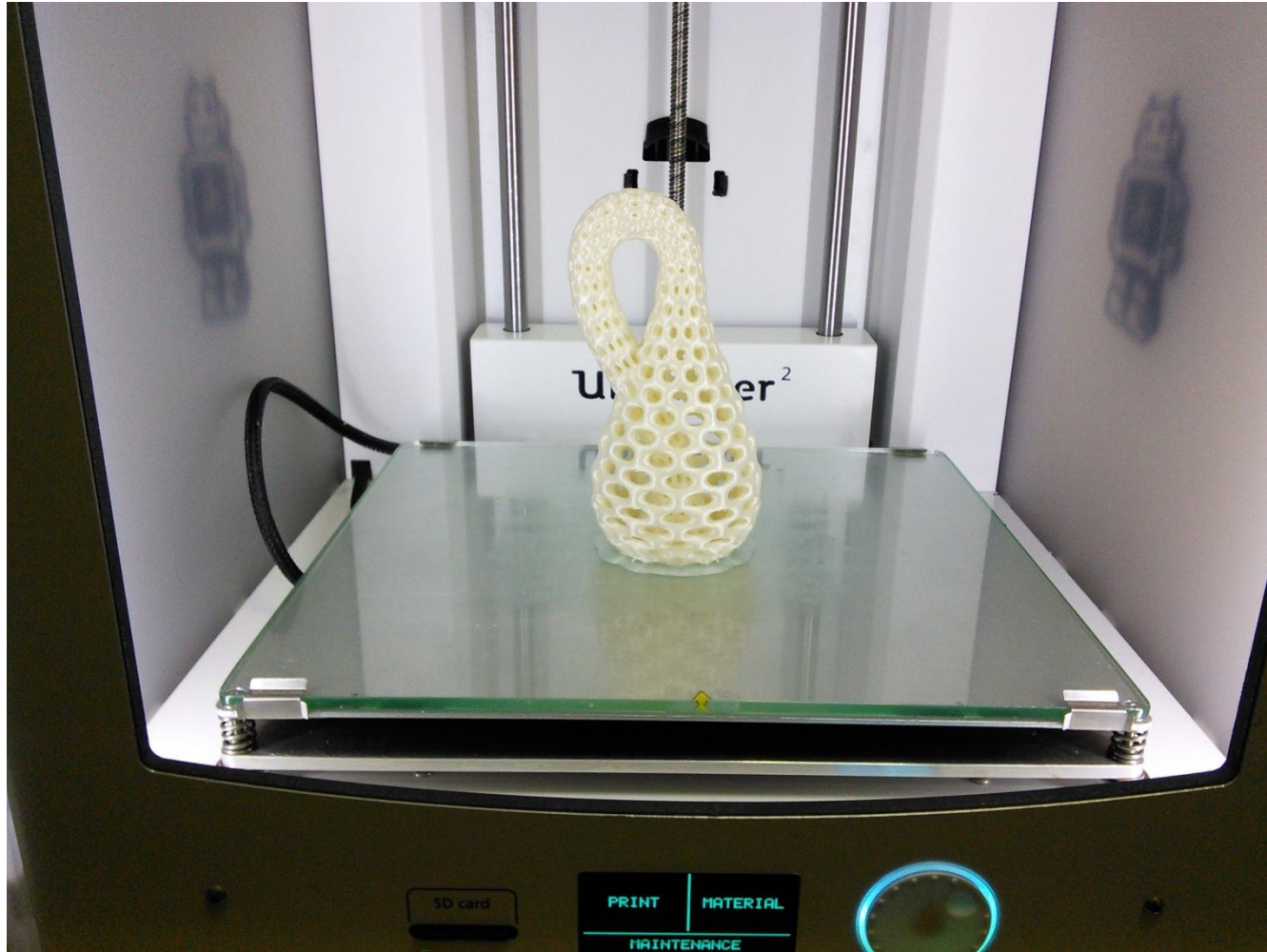
- Basso costo e quindi maggior diffusione
- Utilizza un filamento costituito da polimeri di diametro 3mm e 1.7mm (più comuni)
- Riscaldato da una resistenza passa attraverso un ugello e strato dopo strato viene formato l'oggetto
- Materiali utilizzati PLA o ABS con temperature di fusione fino a 250°



# FDM fused deposition modeling (2)



# FDM fused deposition modeling (3)



# Materiali Utilizzati (FMD)

- Miscele di polimeri termoplastici
- Disponibili in filamenti da **3mm** o 1.75mm di diametro arrotolati in bobina
- Più diffusi **PLA** e **ABS**
- Altri
  - Policarbonato (PC)
  - L'alcol polivinilico (PVA)
  - Polietilene tereftalato (PET)
  - Polistirene antiurto (HIPS)
  - Nylon
  - Laybrick
  - Laywood

<http://www.stampa3d-forum.it/materiali-stampa-3d/>



# PLA e ABS

- Sono entrambi polimeri termoplastici
- Facilmente reperibili sul mercato sotto forma di filamenti colorati o neutri
- Generalmente di diametro solitamente 3mm o 1.75mm



# ABS (acrilonitrile-butadiene-stirene)

## PRO

- Molto diffuso leggero e rigido
- Può essere estruso che stampato
- Usato per rapida prototipazione es. LEGO 😊
- Maggior rigidità e durabilità rispetto a PLA
- Meno friabile del PLA, supporta temperature maggiori e coefficiente di attrito minore (miglior estruidibilità)





# ABS (acrilonitrile-butadiene-stirene)

## CONTRO

- Temperature di estrusione superiori al PLA (250°)
- Propensione a ritirarsi e deformarsi negli angoli se materiale raffredda lentamente
- Occorre avere un piatto riscaldato durante la stampa
- Quando estruso l'ABS genera emissioni che possono essere dannose
- Consiglio di utilizzare stampante in ambienti ben ventilati



# PLA (acido polilattico)

- **termopolimero** generato dalla **fermentazione del mais**
- non è biodegradabile in condizioni naturali
- è **idrosolubile** a temperature superiori a **70-80°C**
- Può essere estruso, stampato ad iniezione e stampato a soffiatura
- lo si usa prevalentemente per produrre contenitori di vario tipo e sacchetti di plastica



# PLA (acido polilattico)

- Rispetto all'**ABS** è più pesante e meno resistente
- ultimamente, mescolato con minime percentuali di ABS per conferirgli maggiore durezza
- estrarlo a temperature inferiori (**200-230°C**)
- non emette sostanze tossiche per l'uomo
- ha un **indice di ritrazione del 2-3%** al massimo
- il PLA risulta appena più lucente rispetto all'ABS



# E quindi PLA o ABS ?

- In conclusione, tra l'**ABS** e il **PLA non ci sono vincitori e vinti**, sono due materiali che, pur essendo molto simili, hanno caratteristiche e potenzialità diverse, bisogna conoscerli e sceglierli di volta in volta in base all'oggetto che si vuole ottenere e in base alle caratteristiche della propria stampante.



# Nylon (poliammide)

- Notevole durata,
- Alta resistenza in rapporto al peso
- Flessibilità
- Basso attrito
- Resistenza alla corrosione
- Resistere a notevole stress meccanico
- Adatto a prototipi funzionali e parti meccaniche.
- Costo più elevato rispetto ad ABS e PLA



# Stampa con Ultimaker 2

- Utilizzare un oggetto esistente in formato STL
- Scaricare software CURA
- Importare file STL in CURA
- Modificare le impostazioni del software CURA
- Esportare il file in formato .gcode su SD
- Stampa del file



# Stampa con Ultimaker 2

- Scaricare software CURA
- Importare un oggetto esistente (formato STL) in CURA
- Modificare le impostazioni del software CURA
- Esportare il file in formato .gcode su SD
- Stampa del file





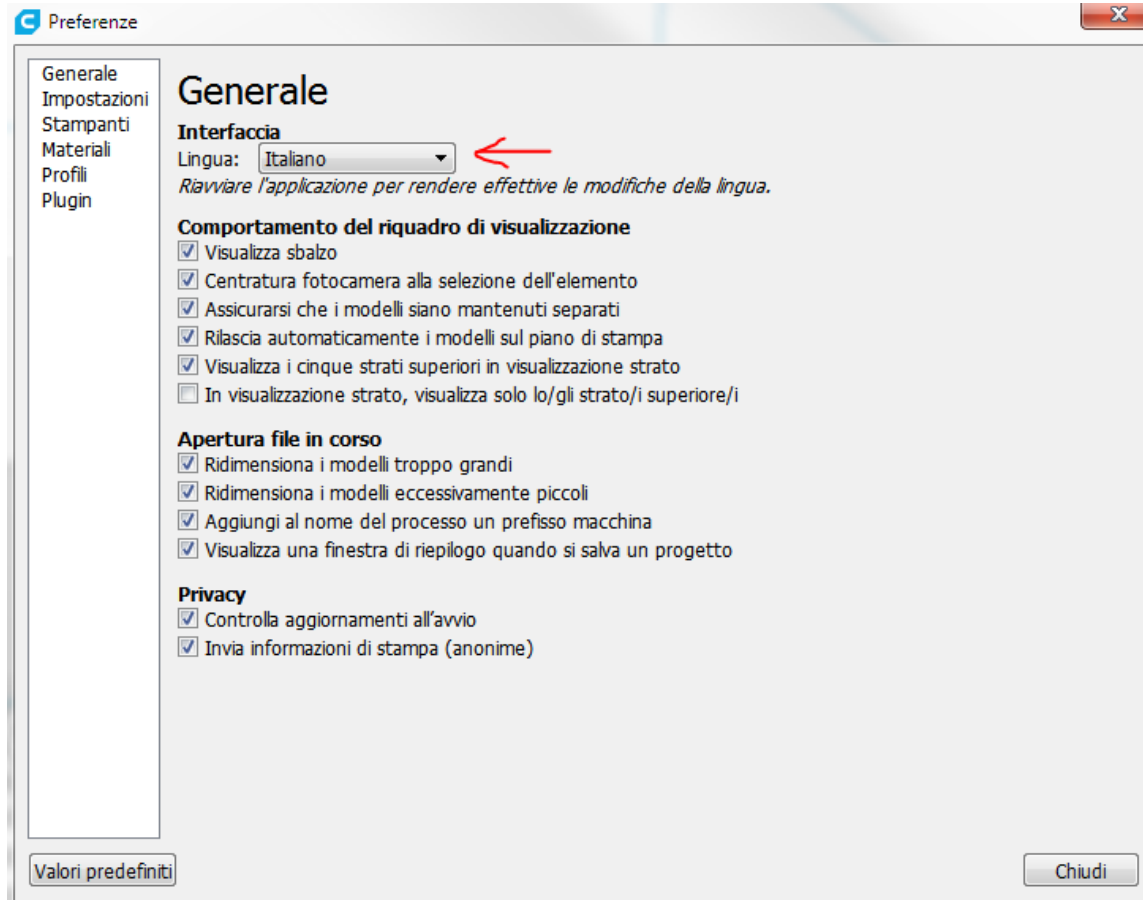
# Download software per lo slicing **CURA**

<https://ultimaker.com/en/products/cura-software>

- Software gratuito realizzato dalla Ultimaker
- Passaggio da modello 3D a file .gcode adatto alla stampante 3D



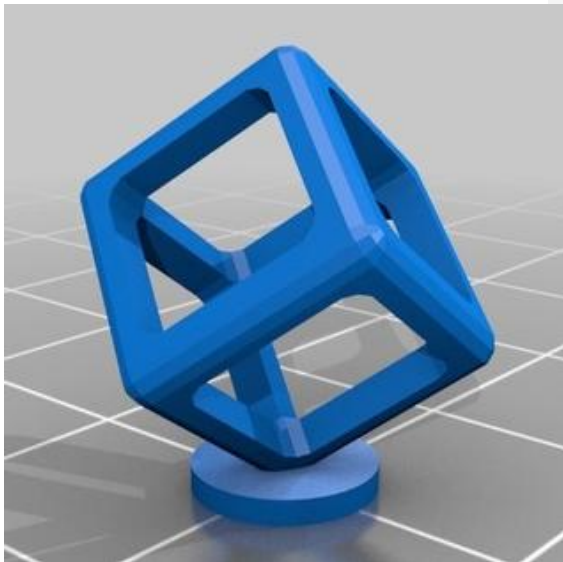
# CURA – Impostazione lingua





# Download file stl di esempio

Chamfered Cube Test Part

<http://www.thingiverse.com/thing:1329521/#files>

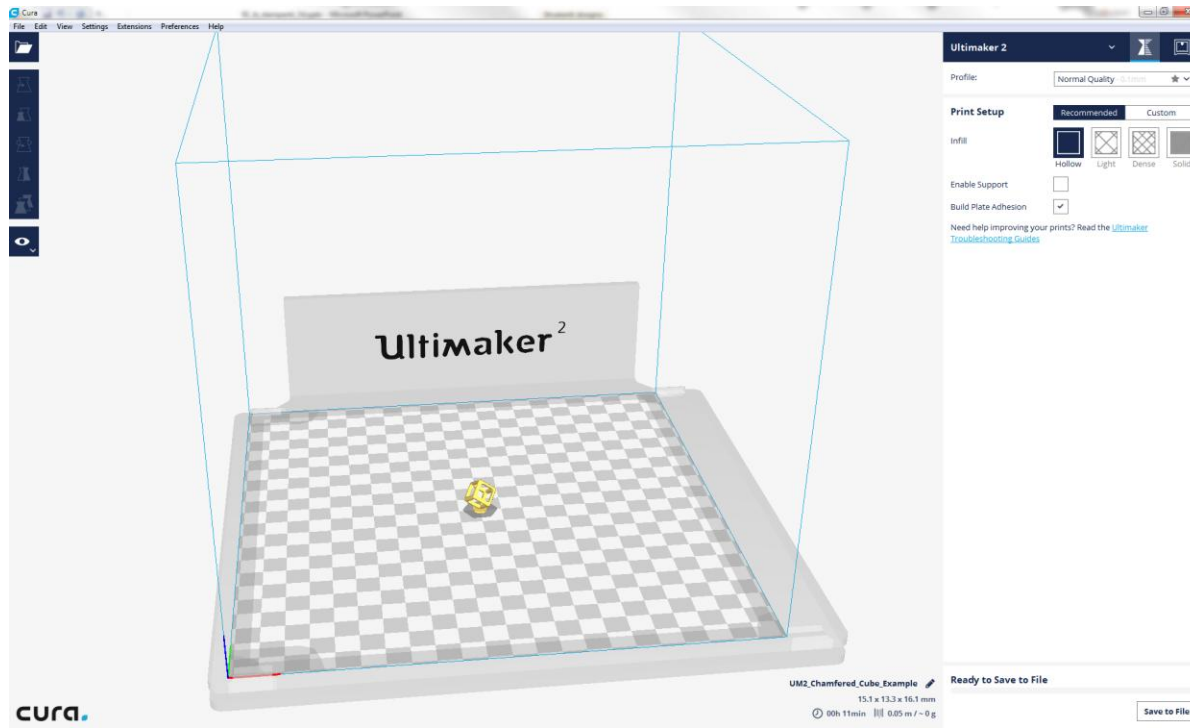


File Name	Downloads	Size
 <b>Chamfered_Cube_Example.stl</b> Last updated: 02-10-16	191	185kb
 <b>Chamfered_Cube_Example_BIGGE...</b> Last updated: 03-13-16	70	187kb



# Aprire il file STL in CURA

- Doppio click sul file .STL
- Oppure all'interno di CURA: File, Open File



# Impostazioni CURA per Ultimaker2

Ultimaker 2

Profilo: High Quality - 0.06mm

Impostazione di stampa: Consigliata Personalizzata

Riempimento: Cavo Leggero Denso Solido

Abilita supporto

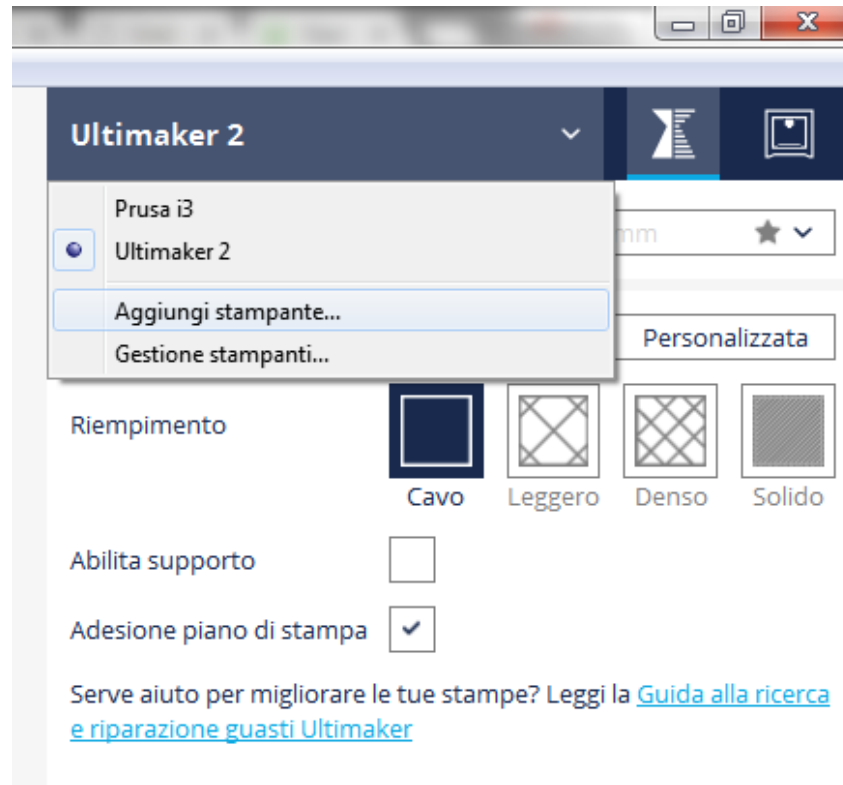
Adesione piano di stampa

Serve aiuto per migliorare le tue stampe? Leggi la [Guida alla ricerca e riparazione guasti Ultimaker](#)

Utilizziamo “Impostazioni di stampa consigliate”



# Impostazioni CURA per Ultimaker2



Se non presente la stampante “Ultimaker 2” o se si vuole aggiungere una nuova stampante click sul menu a tendina e “Aggiungi stampante”



# Panoramica interfaccia CURA

Apri File

Barra strumenti  
Muovi, Scala,  
Ruota, specchia

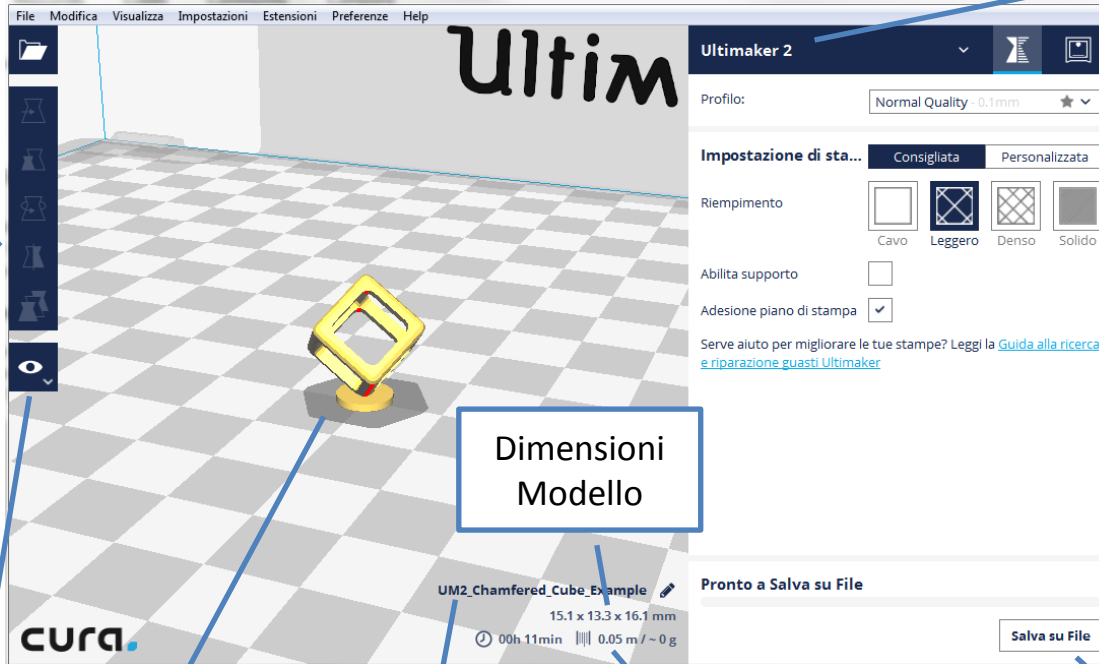
Modalità  
visualizzazione  
Solido,  
Raggi-X,  
Strati

Modello 3D

Nome  
Modello

Tempo di  
stampa

Salva g-code



Modello  
stampante

Profilo di  
stampa

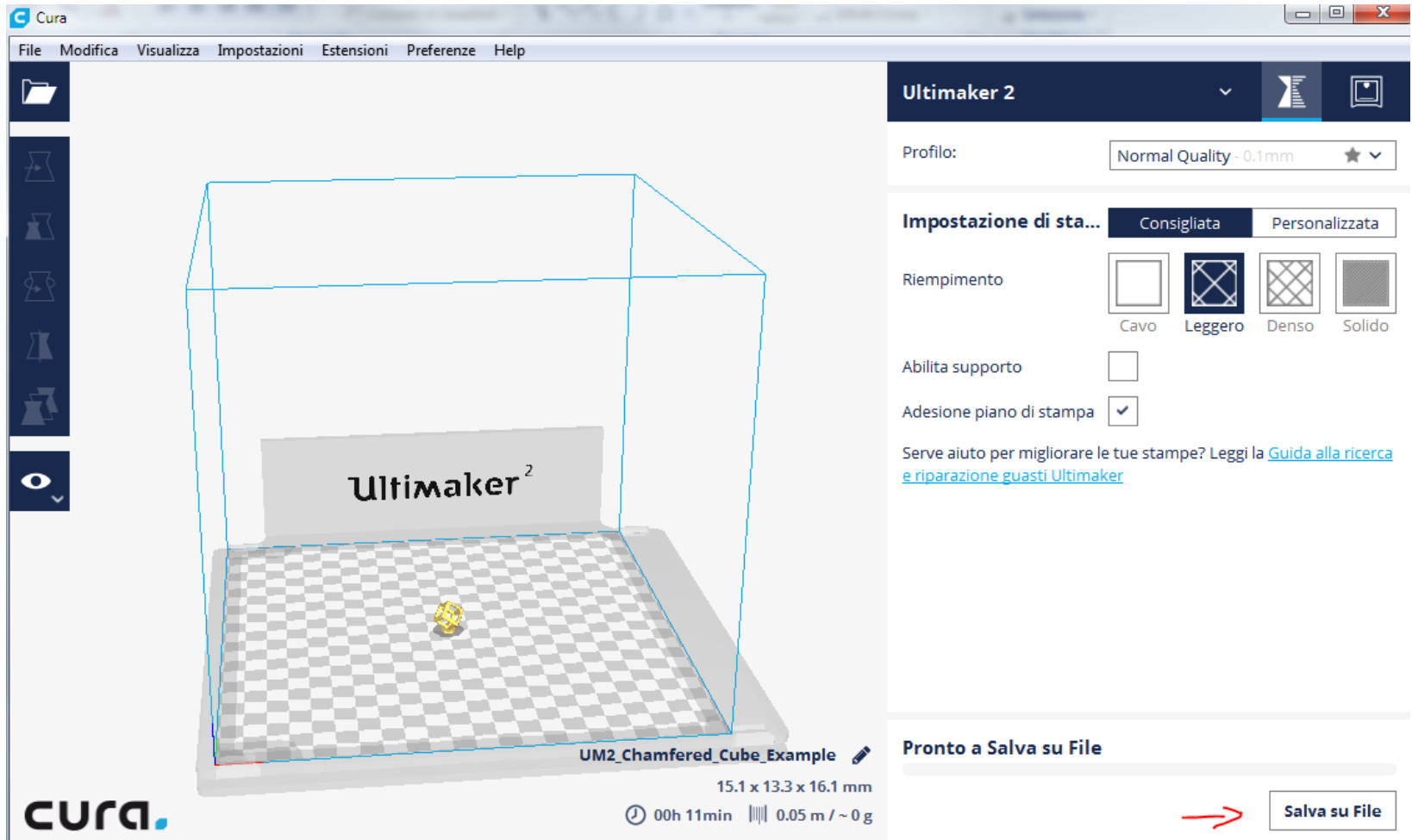
Impostazioni di  
stampa  
Modalità base o  
avanzata

Dimensioni  
Modello





# Esportazione



**Salva su file:** Salva su disco o direttamente su SD



# Stampa da Ultimaker2

- Inserire scheda SD
- Selezionare il file
- Premere per stampare
- Il display mostra l'avanzamento stampa



Per migliorare l'adesione del modello 3D al piano di stampa è possibile stendere un sottile strato di colla fornita con Ultimaker 2.



# Links

- Materiali e specifiche tecniche
  - <https://ultimaker.com/en/resources/manuals/materials>
- Software CURA
  - <https://ultimaker.com/en/products/cura-software>
- Thinker CAD (export in stl)
  - <https://www.tinkercad.com/>
- Sculpt GL (export in stl)
  - <https://stephaneginier.com/sculptgl/>
- Modelli 3D
  - <http://www.thingiverse.com>

