

# PREPARAZIONE DEL MODELLO PER LA STAMPA FDM (SLICER)

# PREPARAZIONE DEL MODELLO PER LA STAMPA

## COS'È UNO SLICER?

È un software utile alla **trasformazione delle procedure di stampa** del modello 3D in **linguaggio macchina**, il **GCODE**.

Slice tradotto dall'inglese significa **“affettare”** il modello 3D, che viene caricato in formato stl viene diviso in mini fette ovvero i nostri layer.

Stampando con il tecnica FDM la testina fonde la plastica, normalmente in bobina, e la deposita strato su strato sul piatto di stampa.

Questi software basandosi su un sistema a coordinate creano i percorsi che l'ugello dovrà effettuare a determinata velocità gestendo il flusso di materiale da depositare in totale autonomia, per formare l'oggetto finito.

# PREPARAZIONE DEL MODELLO PER LA STAMPA

## TIPOLOGIE DI SLICER

Esistono molteplici software di slicing, ognuno consente l'accesso a più o meno parametri di stampa, un software con pochi parametri (come ad esempio: tipo di materiale ,qualità di stampa, supporti, adesione al piano di stampa) sarà più semplice da utilizzare per neofiti e stampe semplici, software complessi invece consentono maggiori accorgimenti per la stampa di modelli complessi.

I software con minori impostazioni spesso sono forniti da aziende che producono stampanti industriali per ridurre al minimo il rischio di errore e quindi di fallimento (semplificano molto il processo di preparazione alla stampa)

Altri slicer invece, mettono a disposizione molti altri parametri che ci aiuteranno a creare un profilo ad hoc per il materiale che stiamo utilizzando ma soprattutto per la geometria del pezzo che vogliamo stampare.

ALCUNI SLICER UTILI : prusa slicer, Super slicer, Ideamaker, Simplify3D, Ultimaker cura

# PREPARAZIONE DEL MODELLO PER LA STAMPA

## COME SCEGLIERE UNO SLICER

Partiamo dal presupposto che nessuno slicer è meglio dell'altro ma sono tutti utili a loro modo. Avendo funzioni differenti a seconda di quello che dovrete stampare potrebbe essere adeguato un software piuttosto che un altro.

Il software che reputo più completo e soprattutto al passo con i tempi è Ultimaker cura, negli ultimi anni ha rilasciato molteplici aggiornamenti utili e lo continuerà a fare, soprattutto per questo è consiglio.

L'interfaccia utente è molto semplice ed intuitiva, semplifica l'utilizzo sia ai principianti che ai più esperti.

# ULTIMAKER CURA

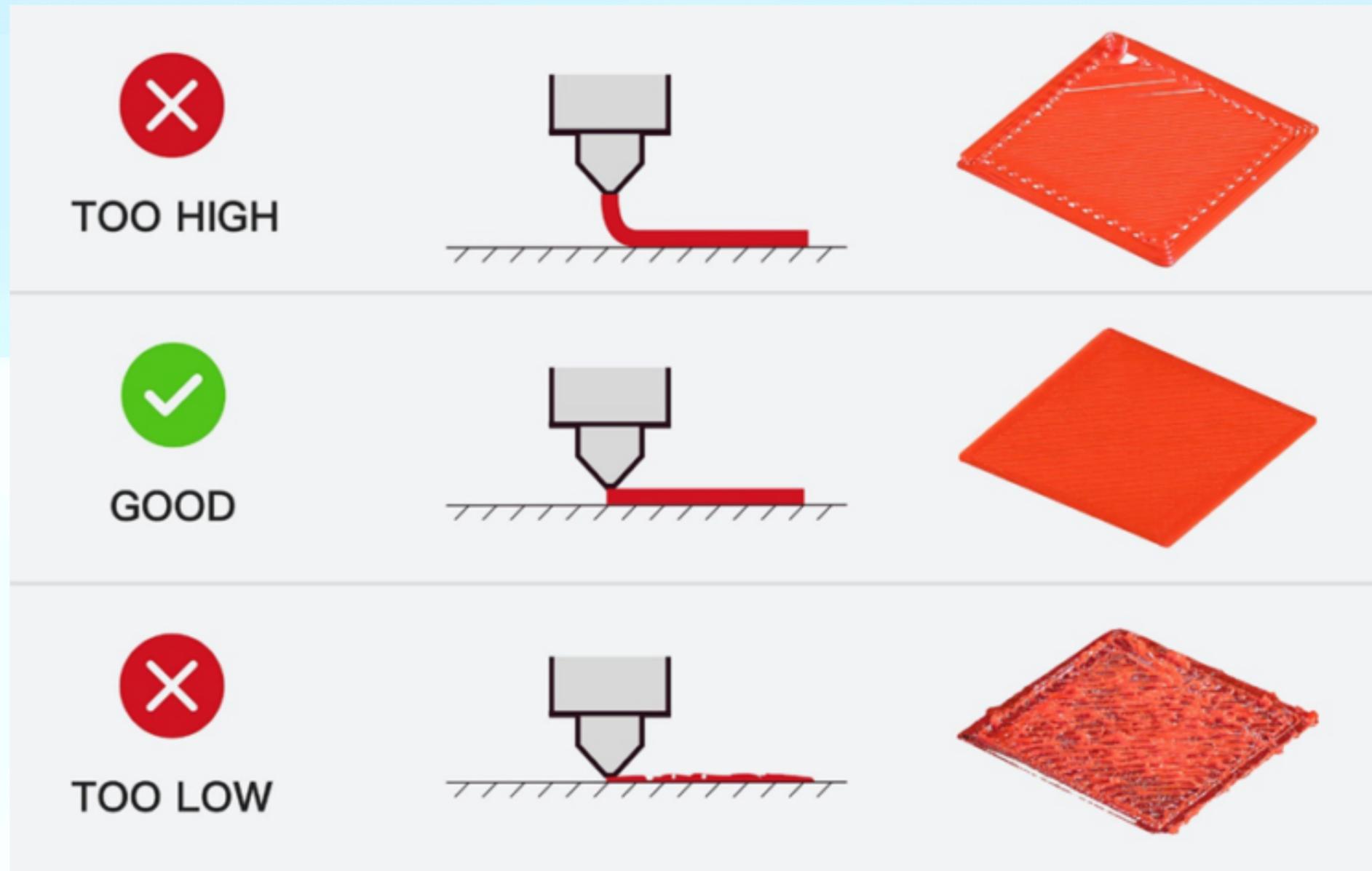
# TERMINI DA CONOSCERE

**Bowden** : Il motore che spinge il filo è posto lontano dalla testina di stampa e viene convogliato all'interno dell'hotend attraverso un tubo in PTFE, ha il vantaggio di mantenere la testina molto più leggera, di conseguenza è possibile stampare più velocemente ( circa 60-80-150 mm/s dipende dalla meccanica della stampante)

**Direct Drive** : Il motore è posto poco prima della camera di estrusione, può estrudere materiali flessibili e avere una maggiore precisione durante l'estrusione.  
Lo svantaggio è quello di dover stampare a velocità più basse rispetto un Bowden (circa 40-60 mm/s)

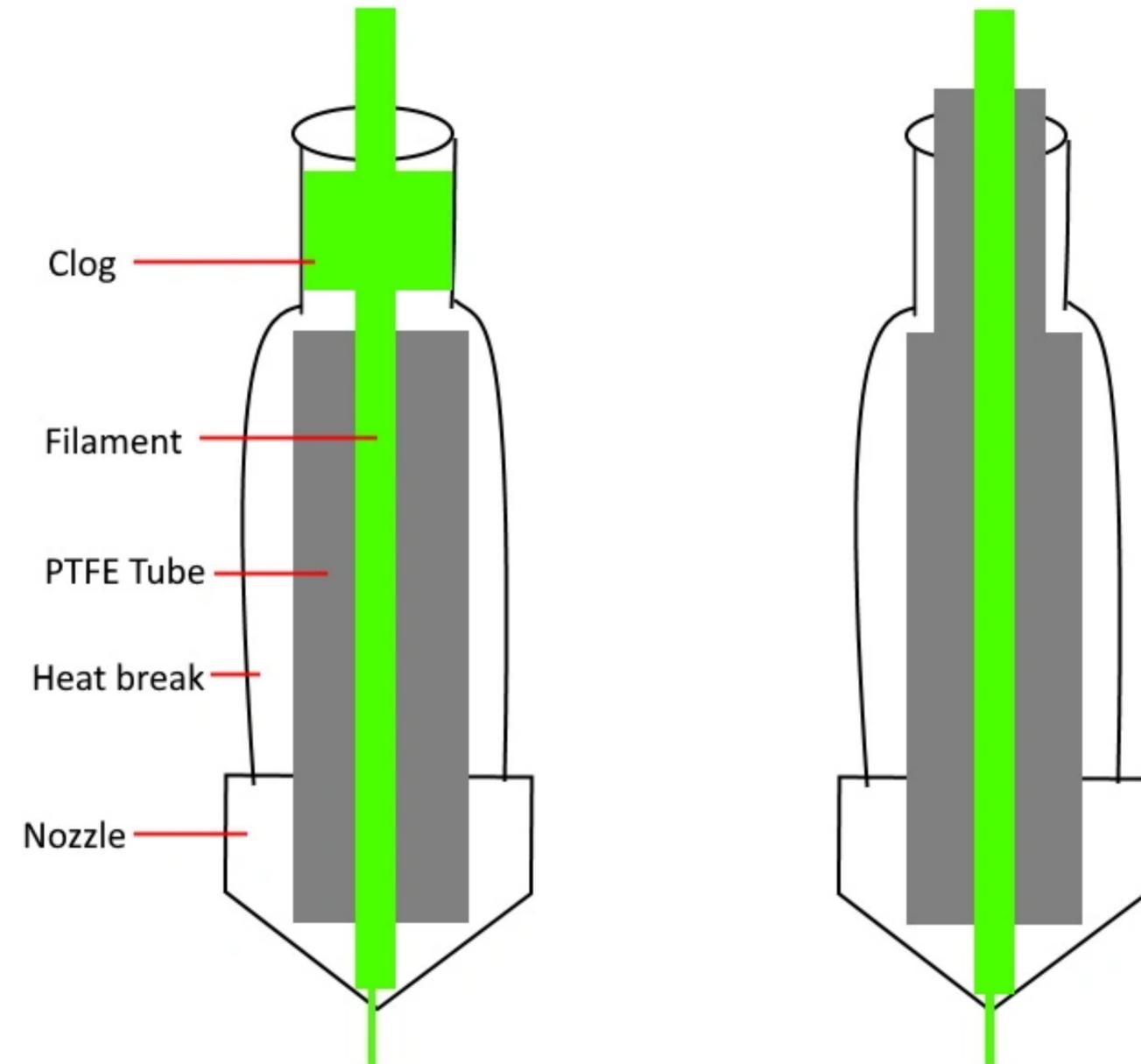
# TERMINI DA CONOSCERE

**Z-Offset : Distanza tra ugello e piano di stampa**



# TERMINI DA CONOSCERE

**Clog: Otturazione del filamento**

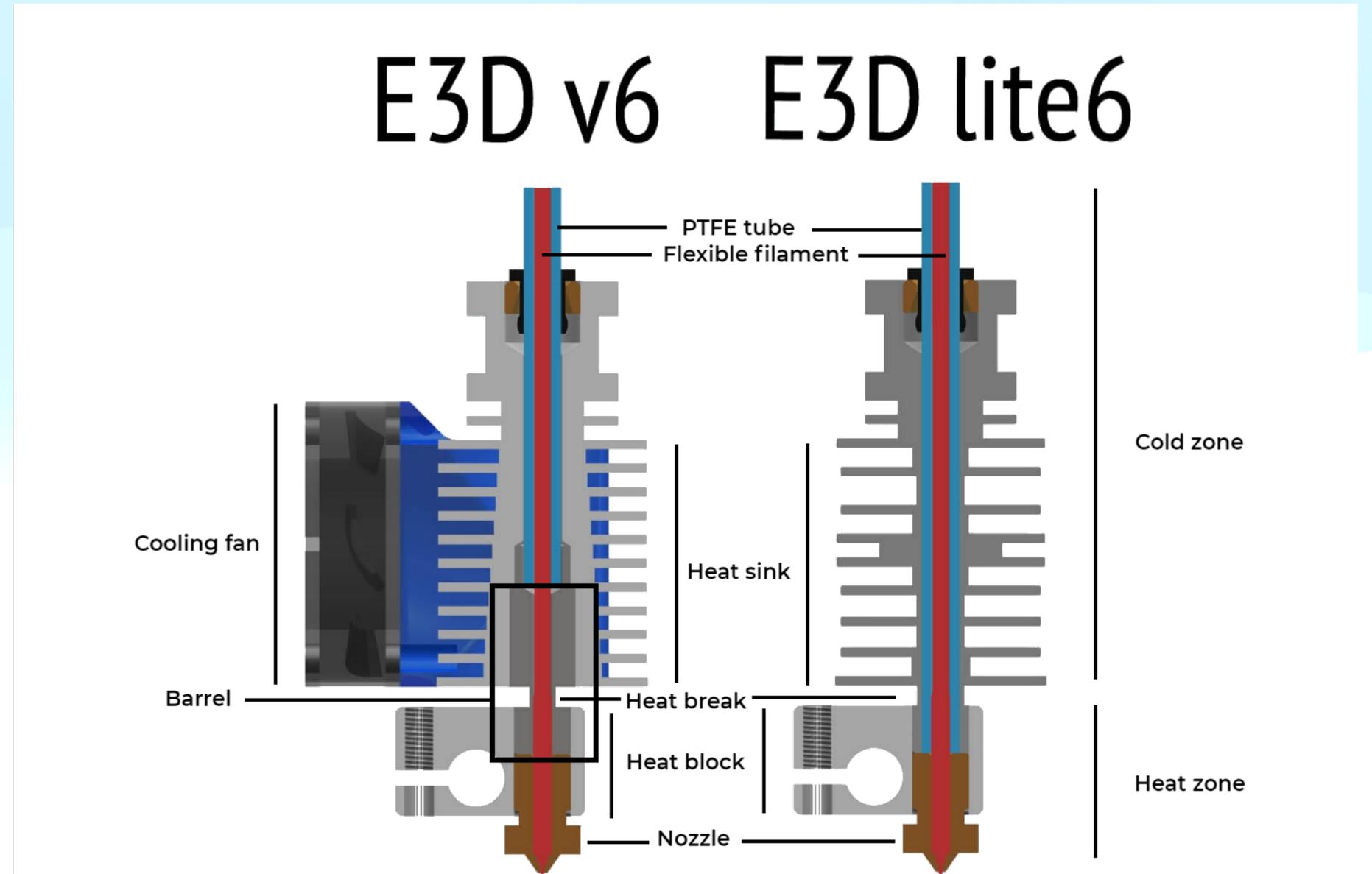


# TERMINI DA CONOSCERE

## Hotend all metal vs PTFE

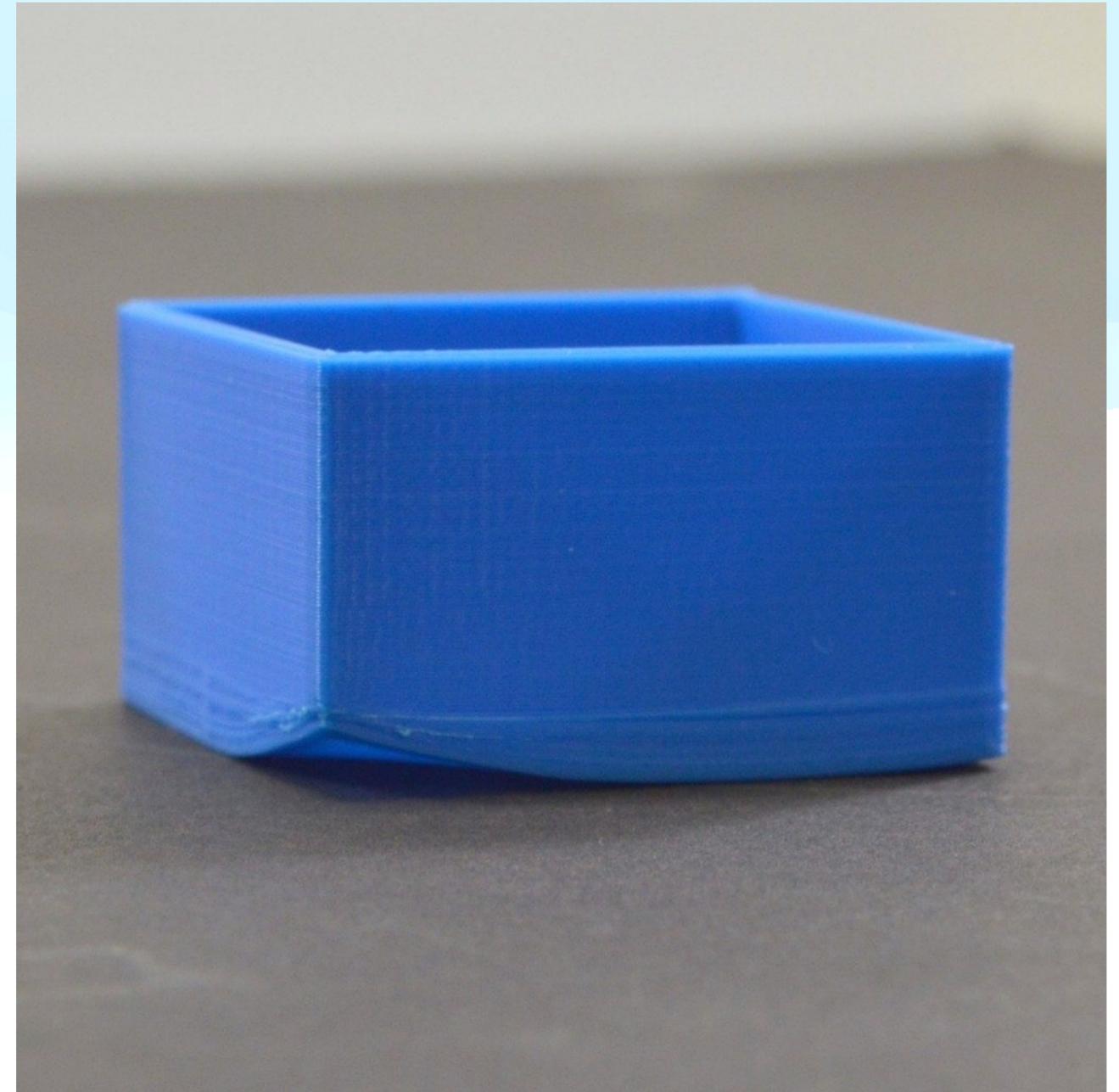
**GOLA PTFE:** un hotend con tubo in PTFE a contatto con l'ugello è soggetto a maggior usura, si utilizza per lo più per stampare materiali a bassa temperatura (PLA, PETG, TPU) grazie al potere isolante del teflon evita di fondere anticipatamente il filamento evitando otturazioni del sistema

**ALL METAL:** con il termine all metal si intende un hotend con gola interna in metallo, viene utilizzato per stampare materiali al di sopra dei 260° o caricati, richiede molta meno manutenzione



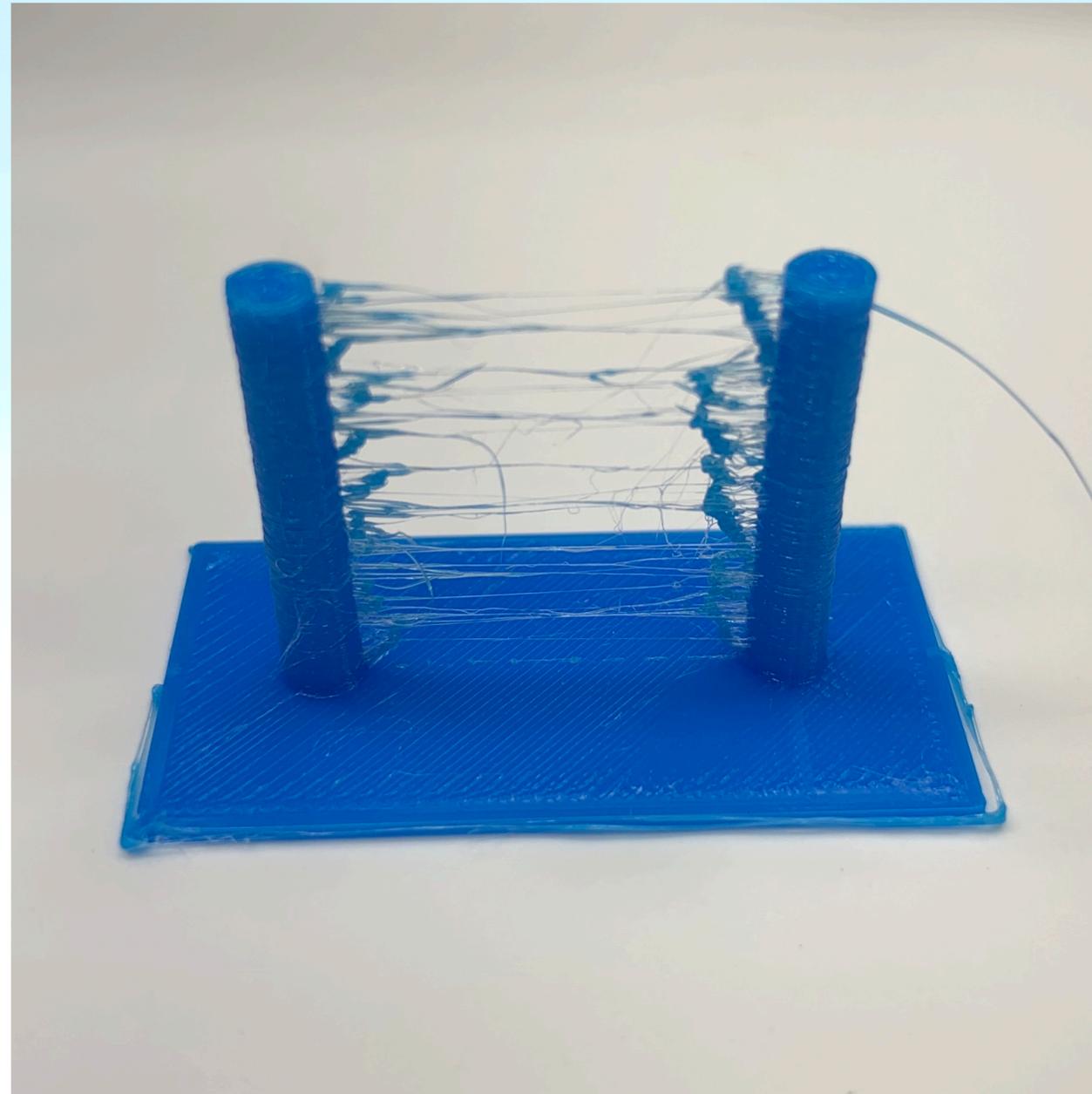
# TERMINI DA CONOSCERE

**Warping: Deformazione del primi layer**



# TERMINI DA CONOSCERE

**Stringing: generazione involontaria di sottili fili di plastica tra le parti stampate**



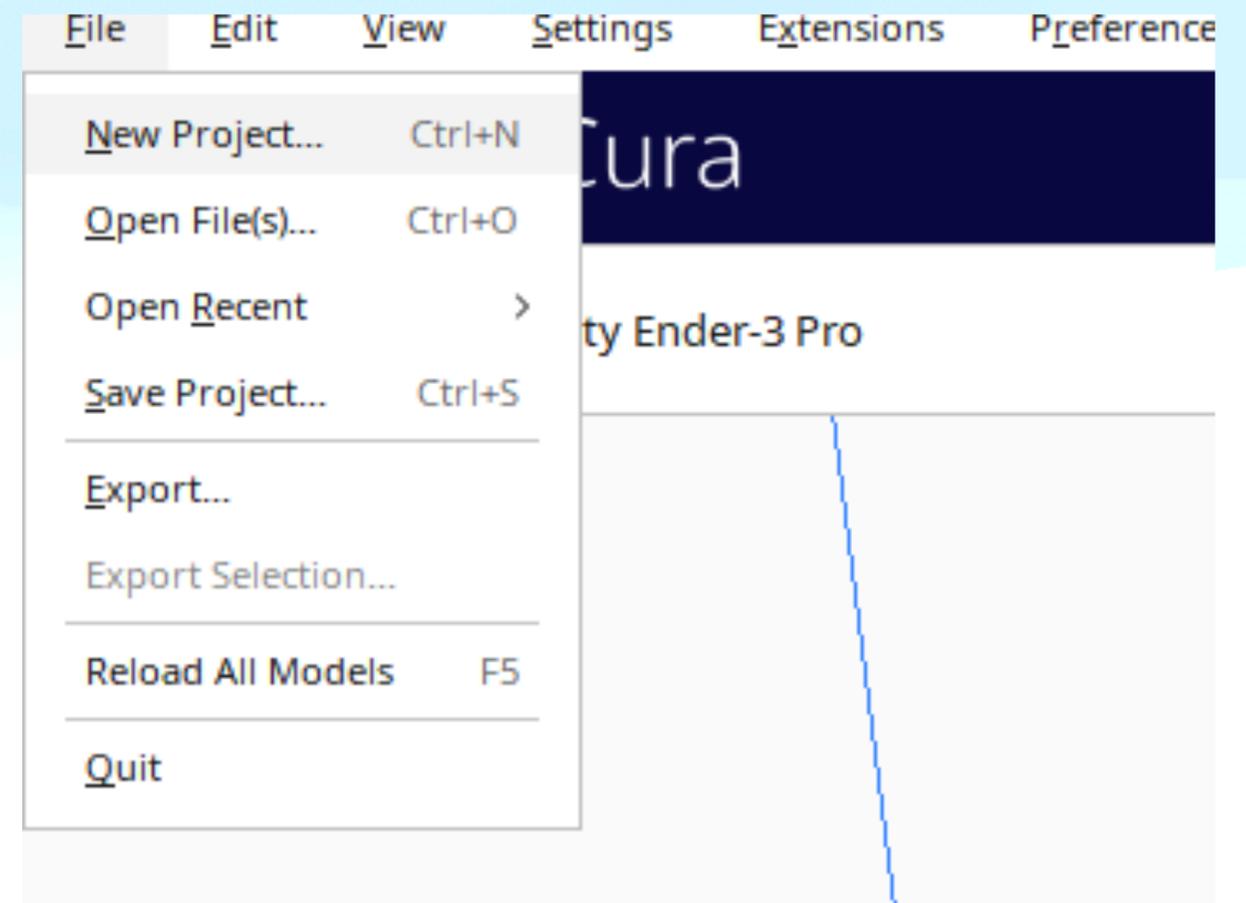
# GESTIONE DEL PROGETTI

**OPEN FILE:** da qui è possibile caricare un file STL / OBJ all'interno di cura

**OPEN RECENT:** aprirà una tendina che mostra gli ultimi progetti caricati

**SAVE PROJECT:** quando viene salvato un progetto, Cura visualizza un sommario delle impostazioni che stanno per essere salvate. Verrà salvato il modello con tutte le modifiche dei parametri eseguite.

**EXPORT:** è possibile esportare il modello 3D dopo aver eseguito modifiche come ridimensionamento / specchio, così da salvare la versione aggiornata del modello.

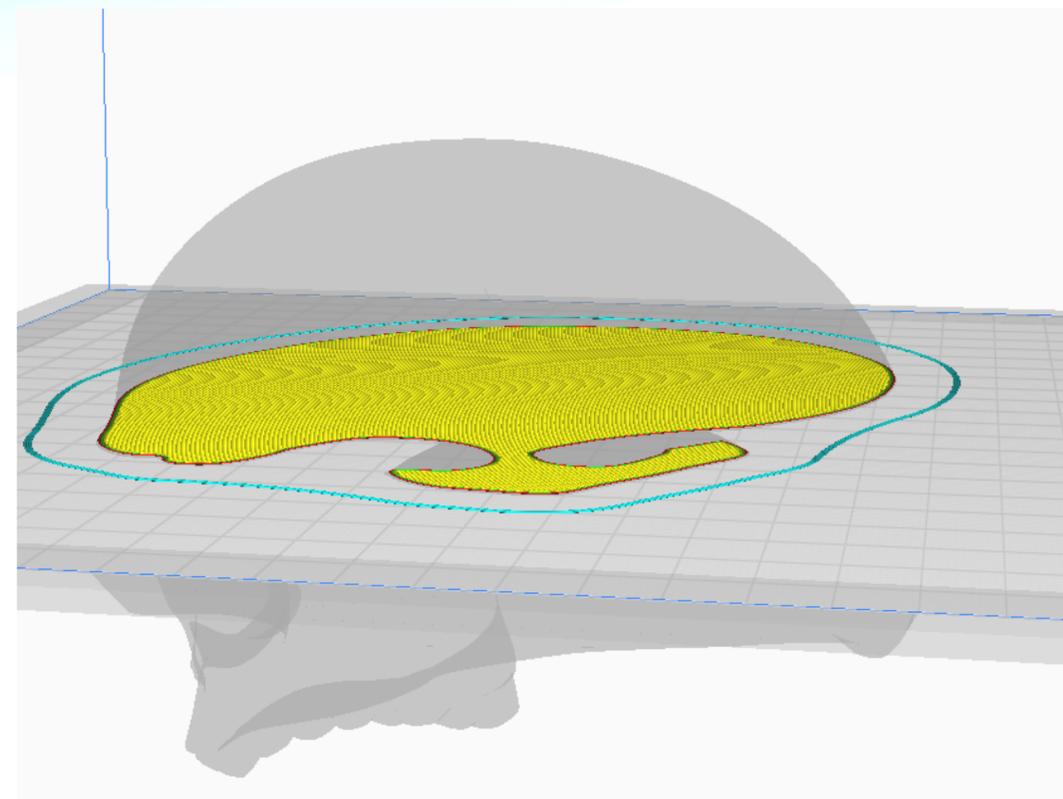
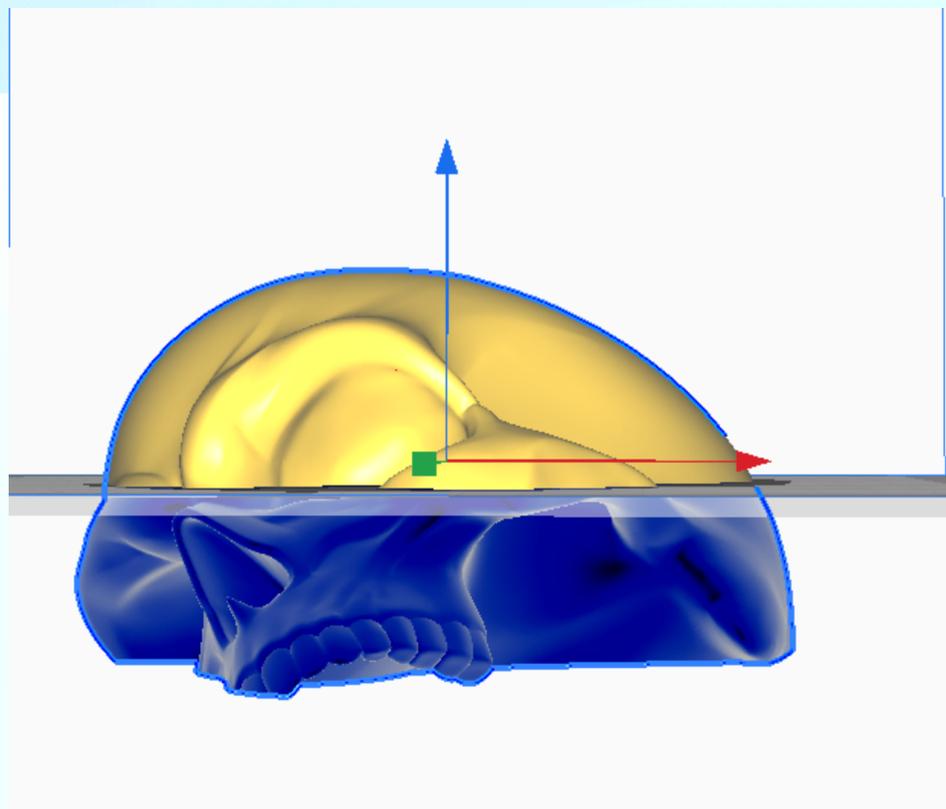


# BARRA DEGLI STRUMENTI

## MUOVI

Permette di spostare il modello 3D sul piano in modo casuale o in coordinate ben specifiche.

Questo strumento lo possiamo usare a nostro favore per abbassare il modello 3D e stampare un test per verificare che la sagoma sia corretta e mettere a punto i parametri senza sprecare materiale.



# BARRA DEGLI STRUMENTI

## RIDIMENSIONAMENTO

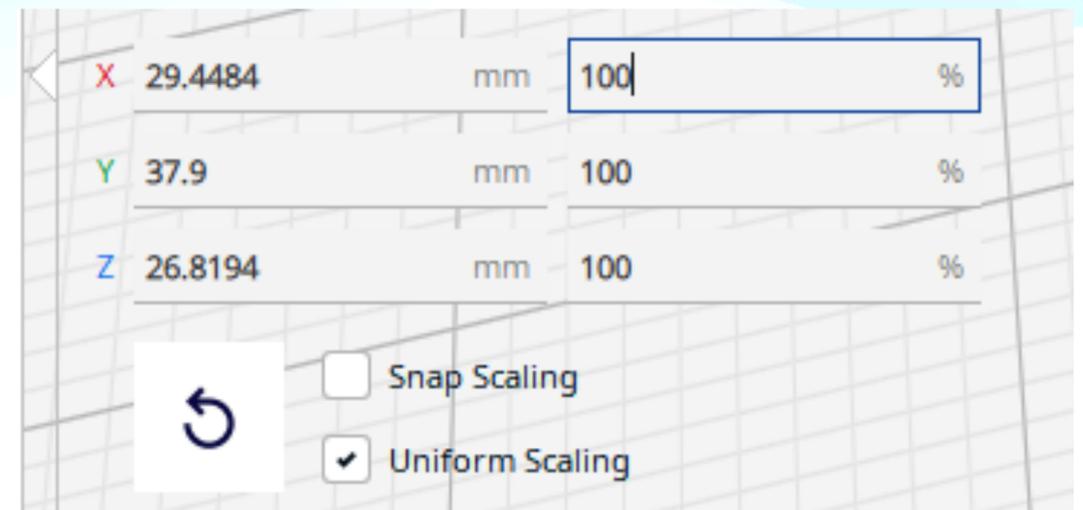
**Snap Scaling** : Il ridimensionamento avviene a Step (poco utilizzato)

**Uniform Scaling** : Il ridimensionamento è uniforme sui 3 assi (strumento più utilizzato per scalare un oggetto), se non attivo è possibile ridimensionare il modello liberamente asse per asse

Con la freccia "back" si riporta l'oggetto alla scala originale.

### ATTENZIONE !

Può capitare che importando un modello 3D su cura venga visualizzato 10 - 100 - 1000 volte più grande, per errori dovuti all'unità di misura.



# BARRA DEGLI STRUMENTI

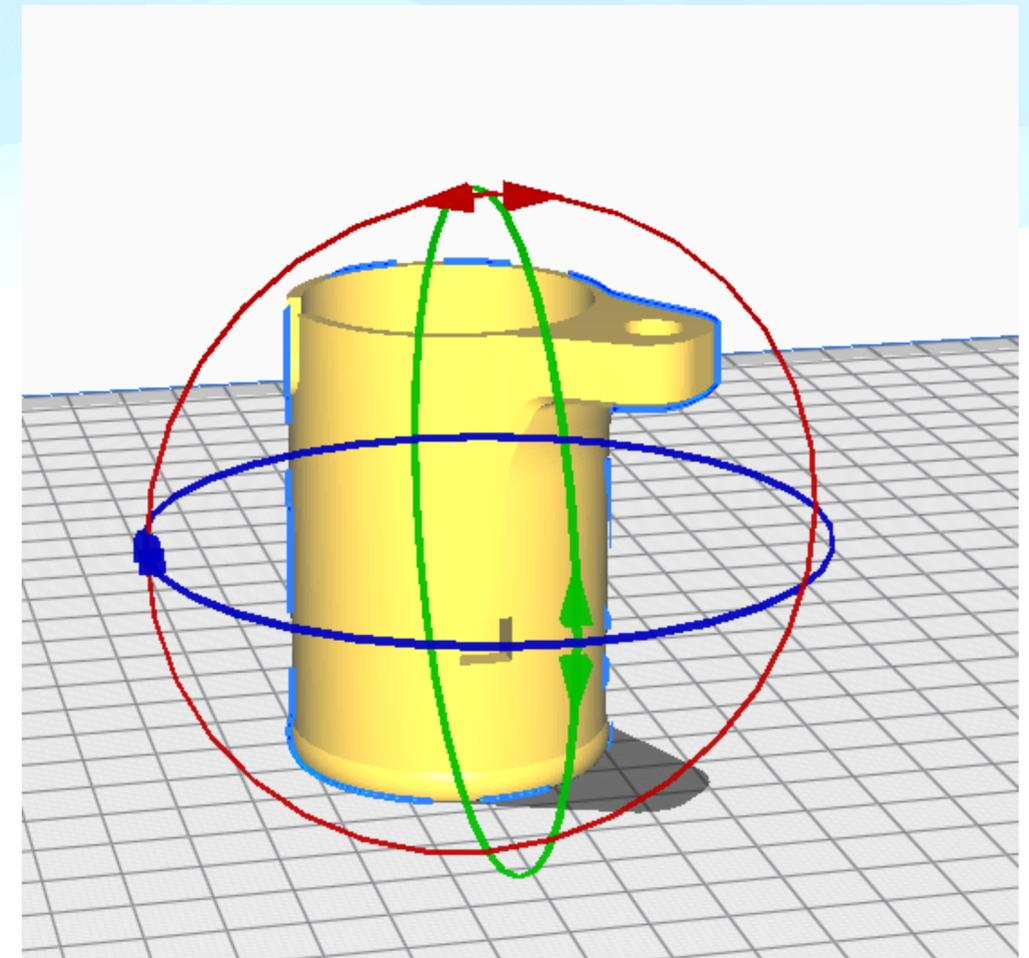
## ROTAZIONE MODELLO 3D



Cliccando sulla freccia lungo la circonferenza si ruota il modello di 90°

Tenendo premuto il tasto “Shift” e ruotando con il mouse un asse è possibile inclinare il modello 1° alla volta per maggiore precisione

- Reset consente di tornare alla posizione principale
- Posizionamento automatico
- Seleziona la faccia da poggiare sul piano - clicca prima il modello 3D attiva la funzione e poi la faccia che vuoi mettere sul piano (la più utilizzata)

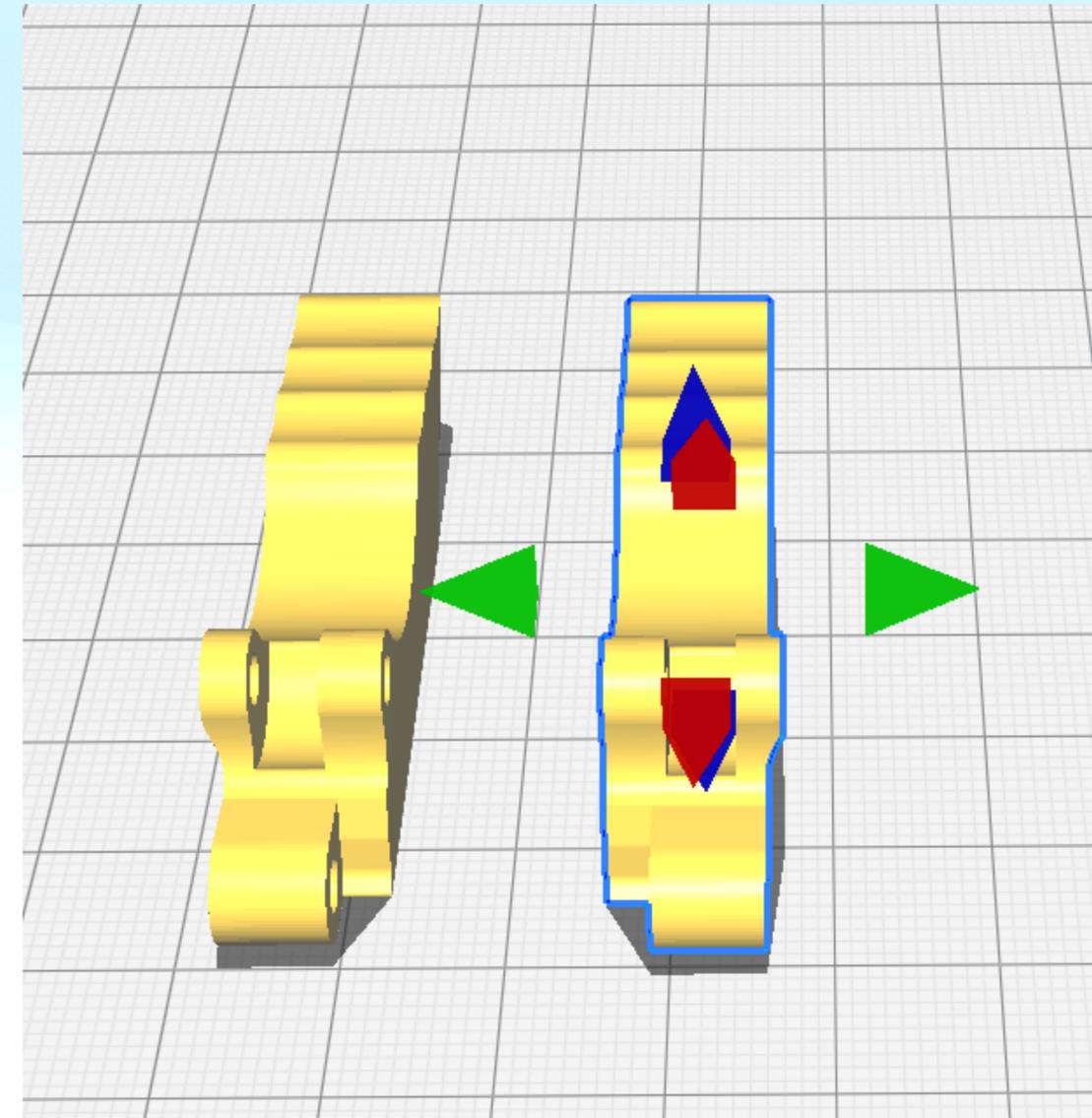


# BARRA DEGLI STRUMENTI

## SPECCHIO

Permette di realizzare oggetti speculari (DX - SX)

Funzione molto comoda per evitare di riprogettare lo stesso pezzo speculare sfruttando il ribaltamento matematico del pezzo

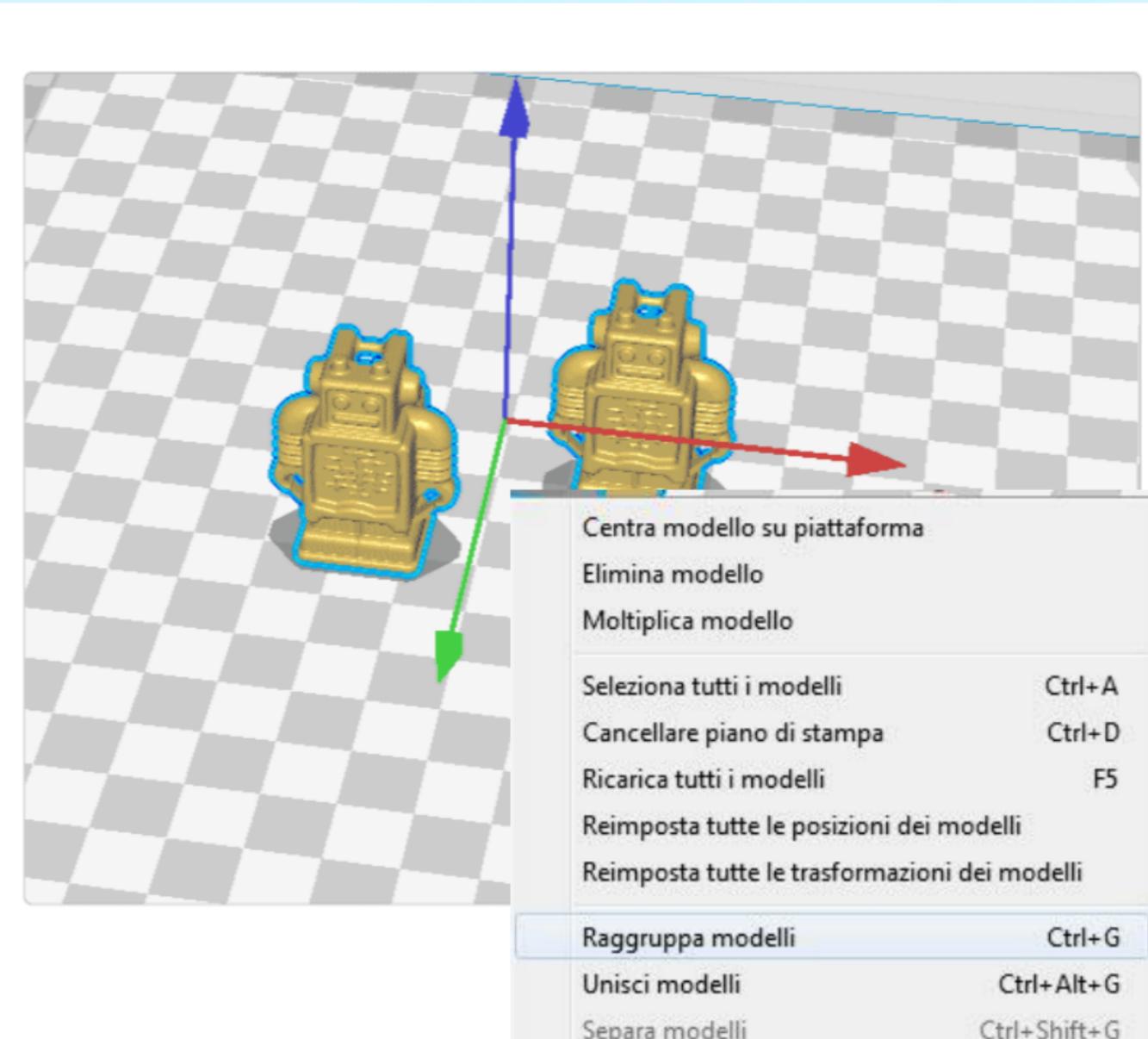


# BARRA DEGLI STRUMENTI

## UNIRE E RAGGRUPPARE

E' possibile raggruppare due o più modelli sul piano di lavoro così da essere ruotati, scalati o specchiati simultaneamente

1. Selezionare gli oggetti utilizzando Shift + Click Sinistro su ogni modello.
2. I modelli selezionati saranno contornati di blu
3. Click con il destro e selezionare Raggruppa modelli



# PARAMETRI DI BASE

## QUALITÀ (ALTEZZA LAYER, LARGHEZZA LINEA)

**Altezza layer:** è una delle impostazioni modificate più frequentemente, corrisponde allo spessore di uno strato stampato in millimetri. Con un'altezza dello strato più sottile è possibile aumentare la qualità della stampa, ottenendo una superficie più liscia dettagliata, invece utilizzando strati più spessi è possibile ridurre notevolmente il tempo di stampa.

**Larghezza linea:** definisce la larghezza di una singola linea stampata, circa della dimensione dell'ugello. La velocità di estrusione viene regolata, in base alla larghezza linea, il che significa che calcolerà automaticamente la quantità di materiale da estrarre.

Esempio 1: Ridurre leggermente la larghezza della linea del muro esterno per consentire dettagli più definiti sul modello.

Esempio 2: una maggiore larghezza della linea del riempimento consente al riempimento di stampare più velocemente.



Lo stesso identico modello con larghezze di linea di 0,25, 0,4 e 0,8 ugelli.

# PARAMETRI DI BASE

## GUSCIO (LINEE PERIMETRALI, ESPANSIONE ORIZZONTALE)

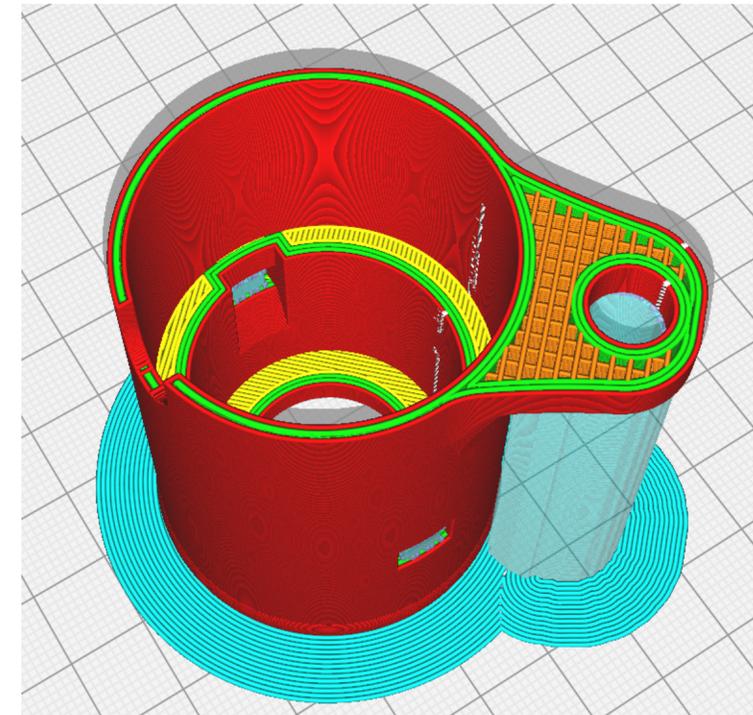
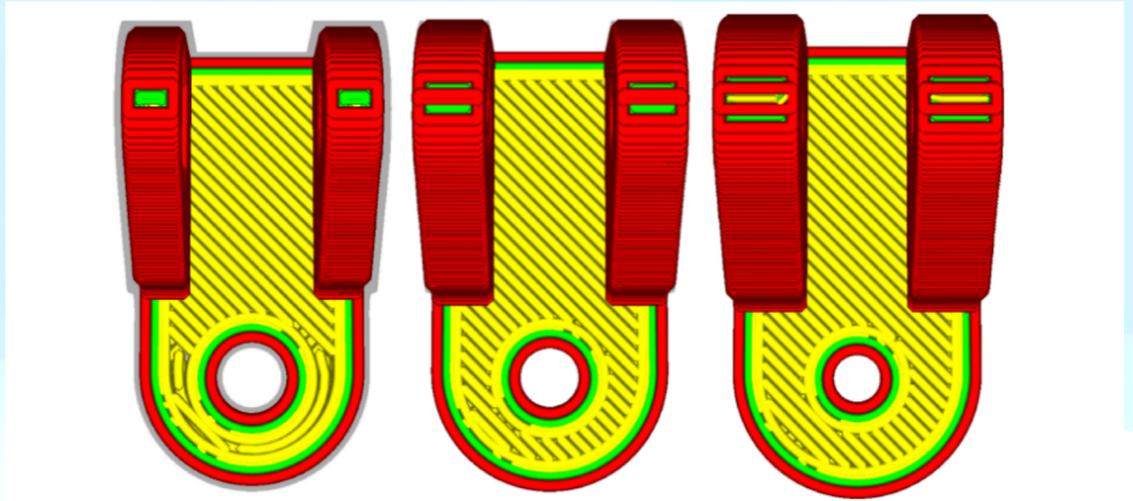
**Linee perimetrali:** Corrisponde al numero di pareti esterne del modello 3D (Rossa e verdi)

Cura arrotonda lo spessore della parete moltiplicando la larghezza della linea, nella maggior parte dei casi sono sufficienti due o tre linee di perimetro; Un valore più alto creerà un modello più robusto e rigido, mentre un valore più basso può ridurre significativamente il tempo di stampa ed il consumo di materiale.

**Espansione orizzontale:** l'espansione orizzontale può essere utile per compensare le tolleranze dei pezzi.

A causa di una leggera deformazione in fase di raffreddamento della plastica, le dimensioni effettive della stampa potrebbero non corrispondere alle dimensioni del modello digitale. Regolando il valore di espansione orizzontale è possibile compensare questa leggera incongruenza.

Un valore più alto aumenterà la dimensione X/Y del modello, mentre un valore negativo diminuirà la dimensione X/Y.



Horizontal Expansion	0.0	mm
Initial Layer Horizontal Expansion	0.0	mm
Hole Horizontal Expansion	0.0	mm

# PARAMETRI DI BASE

## GUSCIO (CUCITURA)

La cucitura è data dallo spostamento (movimento) della Z durante il cambio strato ovvero il punto in cui la stampante si “interrompe “ per procedere con lo strato successivo.

E' possibile determinare il punto in cui fargli fare la cucitura così da poterla nascondere nel migliore dei modi

**Specificato dall'utente:** imposta una coordinata per la direzione X e Y della cucitura Z. Questa coordinata è assoluta per impostazione predefinita. Esempio: X 100, Y 200 sposteranno la cucitura al centro dietro del modello.

**Più corto:** Il layer successivo inizia all'estremità del livello precedente. Questo è il modo più veloce di stampare, ma crea anche la cucitura più visibile.

**Casuale:** il livello successivo inizia in un punto casuale del lay precedente, il che elimina la possibilità di una cucitura. Il tempo di stampa aumenterà a causa degli spostamenti necessari.

# PARAMETRI DI BASE

## GUSCIO (CUCITURA)

**Angolo più acuto:** mette la cucitura nell'angolo più acuto verso l'interno o verso l'esterno del modello, quando disponibile. Questo è il metodo migliore per nascondere completamente la cucitura.

**Preferenza dell'angolo di cucitura:** La cucitura a Z è nascosta il più possibile per impostazione predefinita ma si può sempre specificare se si hanno preferenze.

**Nessuno:** la cucitura rimarrà nella posizione di allineamento della cucitura a Z.

**Nascondi cucitura:** la cucitura sarà nascosta il più possibile.

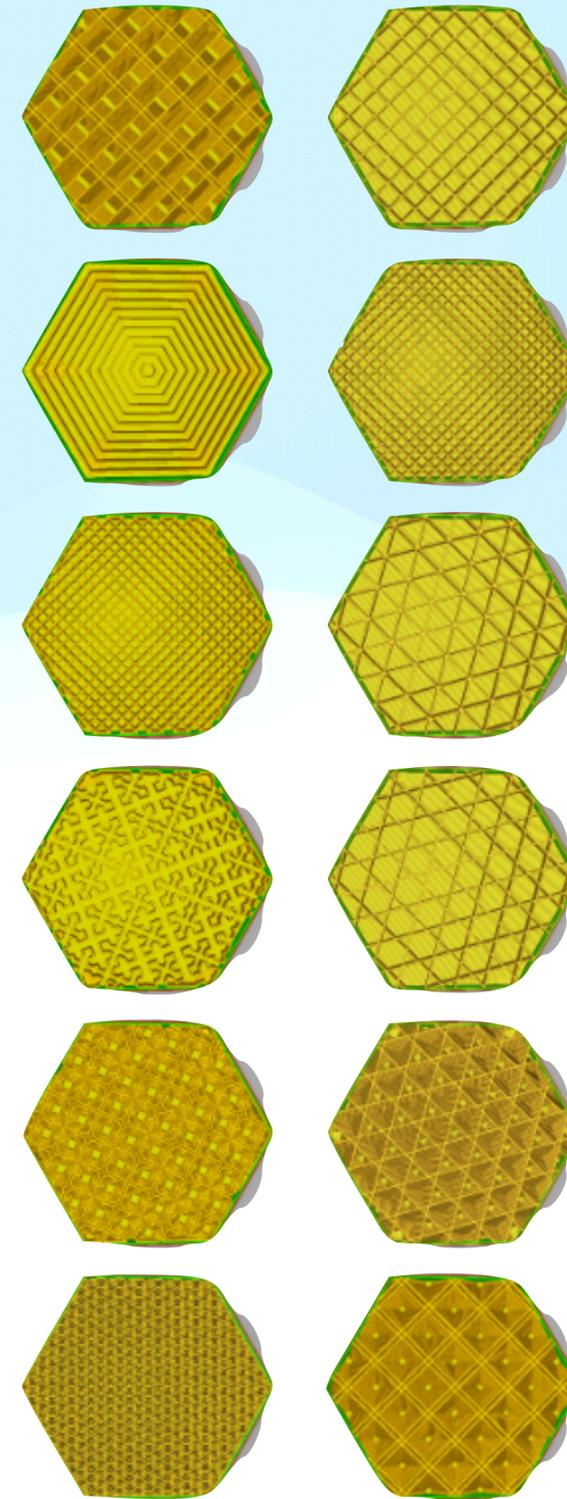
**Cucitura esposta:** la cucitura sarà esposta il più possibile.

**Nascondi o esponi:** la cucitura sarà nascosta quando possibile ed esposta quando non ci sono altre opzioni.

# RIEMPIMENTO

## TIPOLOGIE DI RIEMPIMENTO

- RIEMPIMENTI 2D
- RIEMPIMENTI 3D INTRECCIATI
- RIEMPIMENTI 3D CONCENTRICI



# RIEMPIMENTI 2D

## TIPOLOGIE DI RIEMPIMENTO

I riempimenti 2D offrono una rigidità mono direzionale, esclusivamente lungo l'asse Z, lateralmente sono più fragili rispetto alle geometrie 3D ma più veloci da realizzare

- **Linee**
- **Griglia**
- **Triangoli**
- **Tri-esagoni**
- **Zig-zag**: riempimento a forma di griglia, che stampa continuamente in una direzione diagonale
- **Fulmine**: riempimento estremamente veloce da stampare e che supporta solo le superfici superiori

# RIEMPIMENTI 3D INCROCIATI

## TIPI DI RIEMPIMENTO

I riempimenti 3D incrociati vengono utilizzati per rendere l'oggetto rigido e solidale omogeneamente in tutte le direzioni

- **Cubo**
- **Suddisione in cubi:** Questo consente di risparmiare materiale rispetto a Cubic)
- **Ottagonale**
- **Quarto di cubo**
- **Gyroid:** riempimento con migliore rapporto peso/rigidità

# RIEMPIMENTI 3D CONCENTRICI

## TIPI DI RIEMPIMENTO

I riempimenti 3D concentrici sono ideali soprattutto per materiali flessibili, per non alterare la progressione elastica del modello.

Utili in alcuni casi per migliorare l'aspetto estetico o per migliorare l'adesione degli strati superiori/inferiori specie per oggetti che devono essere impermeabili.

- **Concentrica**
- **Incrociata**
- **Incrociata 3D**

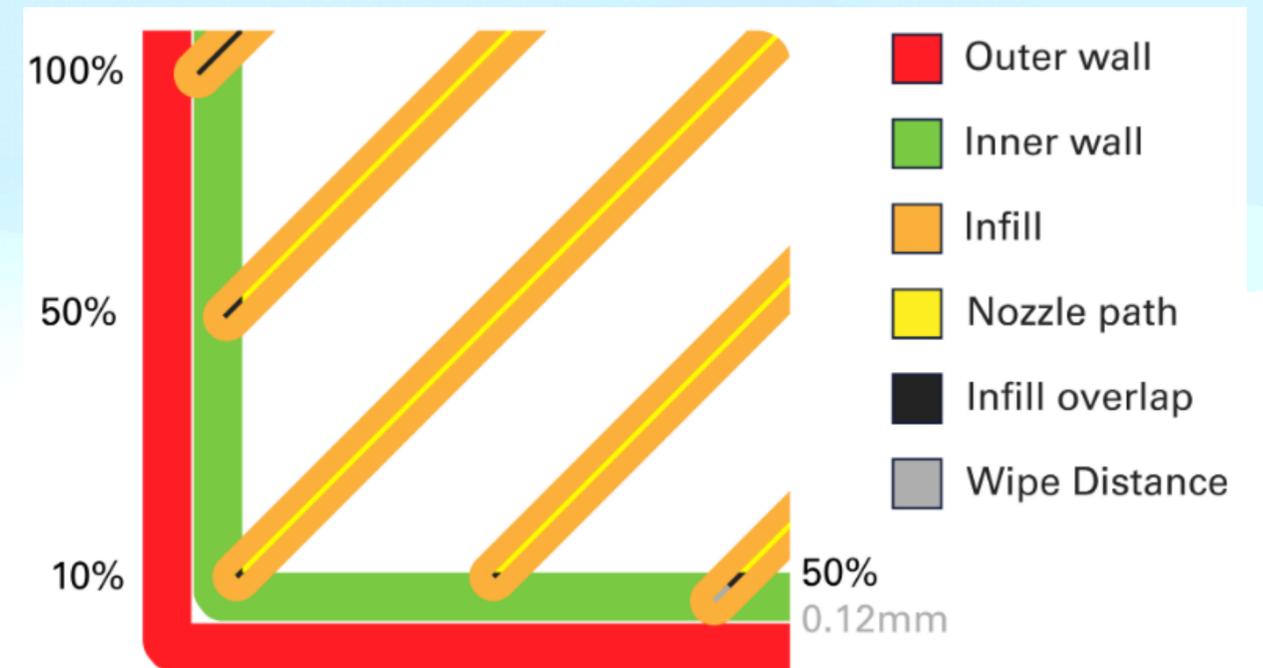
# RIEMPIMENTO

## DENSITÀ E SOVRAPPOSIZIONE

La giusta percentuale di riempimento è fondamentale per regolare il rapporto tra rigidità, peso e tempo di stampa, nella maggior parte dei casi il 10 o 15% di riempimento è sufficiente.

Con questa impostazione è possibile controllare la quantità di materiale sovrapposto tra il riempimento e le pareti. Può essere impostato come percentuale o valore finito.

Un valore più alto di solito si traduce in una migliore unione tra riempimento e pareti, ma potrebbe anche ridurre la qualità della stampa generando eccessi di materiale.



# SPOSTAMENTI

## RETRAZIONE

La retrazione del filamento viene utilizzata nei punti di una stampa in cui la stampante deve eseguire un movimento di spostamento tra due parti stampate senza estrarre materiale.

Eseguendo la retrazione, si evita lo "stringing" e di conseguenza difetti estetici causati da fili indesiderati.

Prestare molta attenzione quando si utilizzano materiali flessibili o si stampano modelli che richiedono un eccessivo numero di retrazioni in quanto potrebbero causare l'assenza di materiale nella gola dell'hotend.

**Distanza e velocità di retrazione:** Con distanza si intende la quantità di materiale in mm da retrarre, può variare in base alla tipologia di estrusione utilizzata Bowden (min 6,5mm 30mm/s di retrazione e 30mm/s velocità adescamento) o Direct (min 1.5mm 30mm/s).

Il materiale viene prima retratto e poi adescato.

La retrazione ad alte velocità riduce al minimo lo stringing, ma può causare una rapida usura del materiale, con conseguente **Clog** mentre una retrazione a basse velocità ha un minore effetto sullo stringing, ma conterrà l'usura del materiale.

# SPOSTAMENTI

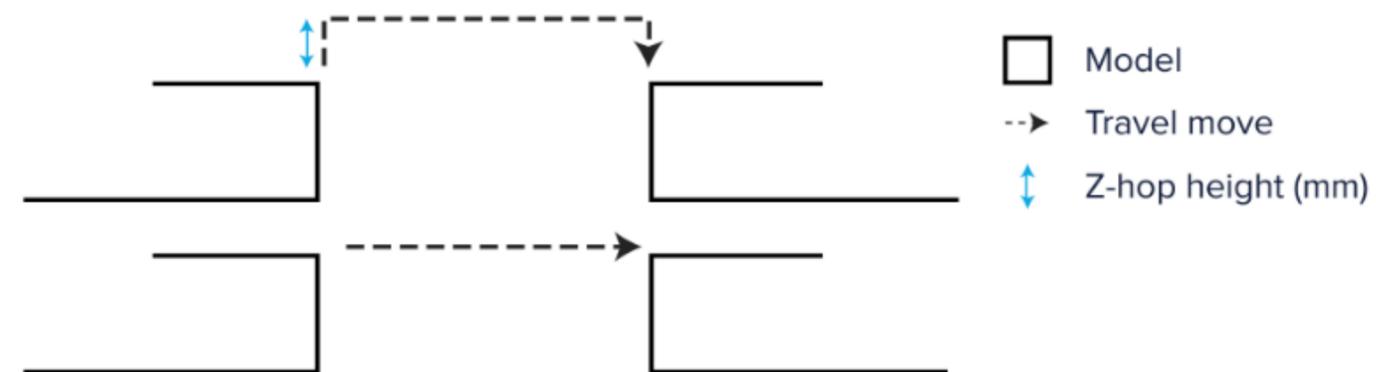
## Z HOP

Impedisce all'ugello di urtare l'oggetto stampato prevenendo così segni o difetti anche visibili al termine della stampa.

Molto utile su stampe di piccole dimensioni, con scarsa adesione al piano, sezioni a sbalzo e oggetti grossi stampati con altezza layer maggiore di 0,3 mm

Da notare che per lo Z hop aumentano di molto le tempistiche di stampa.

Altezza z-hop consigliato 0.3mm



# MATERIALE

## TEMPERATURE

E' possibile modificare temperature ugello e piano di stampa per ogni tipologia di strato.

**Temperatura strato iniziale:** è la temperatura di stampa dello strato che aderisce al piano di costruzione.

La stampa a una temperatura leggermente più calda aumenta l'adesione tra la piastra di costruzione e il modello.

**Temperatura di stampa :** Sarà la temperatura usata per la stampa

**Temperatura di stampa finale :** Temperatura alla quale avverrà il raffreddamento

**Temperatura piano di stampa :** Temperatura del piano per tutta la durata della stampa

**Temperatura piano di stampa iniziale :** Temperatura del Piano durante lo strato iniziale (iniziare con un piano più caldo migliorerà l'adesione)

# MATERIALE

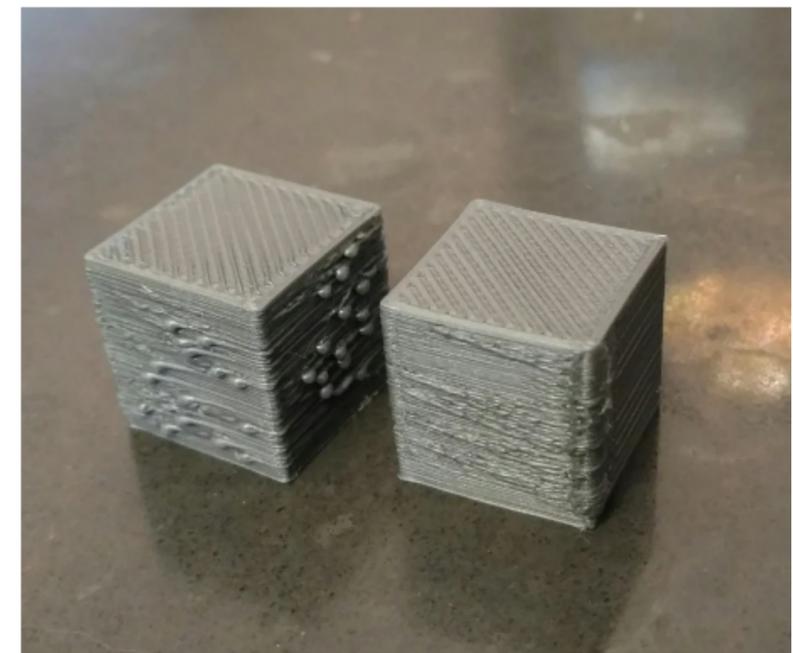
## FLUSSO

Il flusso è la quantità di materiale che viene estruso in un dato periodo di tempo, viene regolato in base al diametro dell'ugello e alla velocità di stampa.

Il flusso è sempre impostato al 100%, il che significa che la quantità di filamento estruso corrisponderà alla quantità calcolata. Si può migliorare la finitura esterna diminuendo il flusso delle pareti esterne del 5 - 10 %.

Se si notano eccessivi accumuli di materiale sulle pareti esterne e superiori questi difetti sono causati da un eccessivo flusso, al contrario se si notano fori e mancanza di materiale sarà per la mancanza di flusso

Attenzione! in questo caso potrebbero combinarsi altri problemi, come usura del tubo in PTFE, perdita dei passi del motorino o filamento umido)



# VELOCITÀ DI STAMPA

La velocità di stampa definisce la velocità (in mm/s) alla quale la testina di stampa si muove durante la stampa.

Sulla base di questo valore, lo slicer Cura calcola il flusso di estrusione, una velocità di stampa maggiore comporta un minore tempo di stampa.

Aumentare la velocità di stampa implica che potrebbe essere necessario aumentare anche la temperatura per garantire che il filamento si scioglia correttamente.

Sebbene sia possibile scegliere una velocità di stampa complessiva per la stampa completa, è anche possibile anche utilizzare velocità di stampa diverse per parti specifiche della stampa.

# VELOCITÀ DI STAMPA

## PARAMETRI

**Velocità parete esterna:** La velocità con cui vengono stampate le pareti esterne. La stampa della parete esterna più lenta di solito si traduce in una migliore finitura superficiale.

**Velocità parete interna:** La velocità con cui vengono stampate le pareti interne.

**Velocità superiore/inferiore:** La velocità alla quale vengono stampati gli strati superiori e inferiori. Una velocità inferiore aumenta l'affidabilità della chiusura sugli strati superiori, soprattutto per le stampe di grandi aree.

**Velocità dello strato della superficie superiore:** la velocità degli strati perimetrali della superficie superiore. Questi devono essere abilitati nella categoria guscio.

**Velocità di riempimento del supporto:** La velocità con cui vengono stampate le strutture di supporto. La qualità del supporto di solito non è importante, quindi in questo caso è spesso possibile utilizzare un valore più alto.

**Velocità dell'interfaccia di supporto:** La velocità con cui vengono stampati i tetti e i fondi di supporto. Poiché questi devono aderire correttamente al modello, dovrebbero essere stampati a una velocità inferiore.

# VELOCITÀ

## ACCELERAZIONI E JERK

**Accelerazione:** La testina di stampa deve accelerare per raggiungere le velocità come spiegato sopra. L'accelerazione riduce le velocità impostate nel firmware, rendendo la stampa un po' più lenta, ma più precisa. Disattiva l'impostazione per ottenere la massima accelerazione impostata da firmware

Valori consigliati: 500 - 700 mm/s (quadro)

**Jerk:** Definisce la velocità della testina di stampa prima di eseguire un arresto brusco. Le impostazioni di jerk riducono le velocità impostate nel firmware, rendendo la stampa un po' più lenta, ma più precisa. Disattiva l'impostazione per ottenere il jerk massimo impostato da firmware

Valori consigliati: 8 - 10 mm/s (quadro)

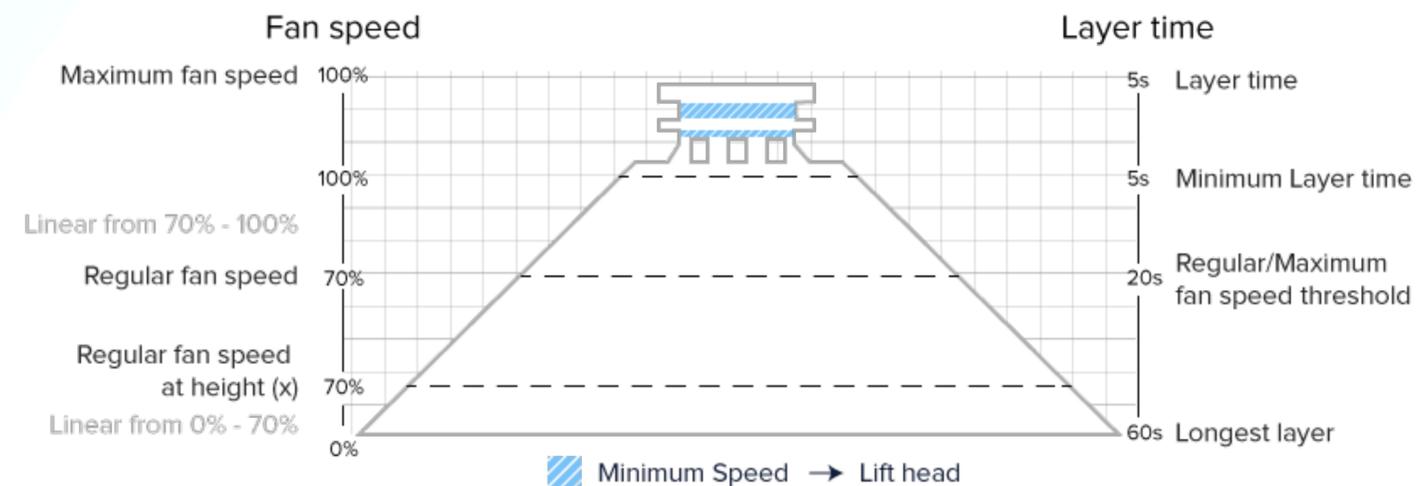
# RAFFREDDAMENTO

## VELOCITÀ DELLA VENTOLA

Con questa impostazione è possibile abilitare o disabilitare le ventole di raffreddamento del materiale stampato, consentono di raffreddare il materiale più velocemente prima che venga stampato lo strato successivo.

Per i layer con un tempo di stampa dello strato breve e / o con ponti e sporgenze, il raffreddamento aumenterà la qualità e la stabilità di stampa.

**Velocità della ventola:** una velocità più elevata consente un più rapido raffreddamento, ma può comportare riduzioni del materiale o riduzione dell'adesione tra gli strati, per questo motivo la velocità può essere diversa in base al materiale.



# RAFFREDDAMENTO

## PARAMETRI

Questa impostazione è suddivisa nei seguenti parametri:

**Velocità regolare della ventola:** la velocità alla quale la ventola gira prima di raggiungere una soglia. Quando uno strato stampa più velocemente della soglia, la velocità aumenta gradualmente verso la velocità massima della ventola

**Velocità massima della ventola:** la velocità alla quale la ventola gira per il tempo minimo dello strato. La velocità della ventola aumenta gradualmente tra la velocità della ventola normale e la velocità massima della ventola dopo il raggiungimento della soglia

**Soglia velocità ventilatore regolare/massima:** Questa impostazione definisce il tempo del livello in cui la ventola passerà dalla velocità normale della ventola alla velocità massima della ventola. I livelli che stampano più lentamente di questa volta utilizzano la normale velocità della ventola. Per strati più veloci la velocità della ventola aumenta gradualmente verso la velocità massima della ventola.

# SUPPORTI

## GENERA SUPPORTI IN AUTOMATICO, STRUTTURA DEL SUPPORTO

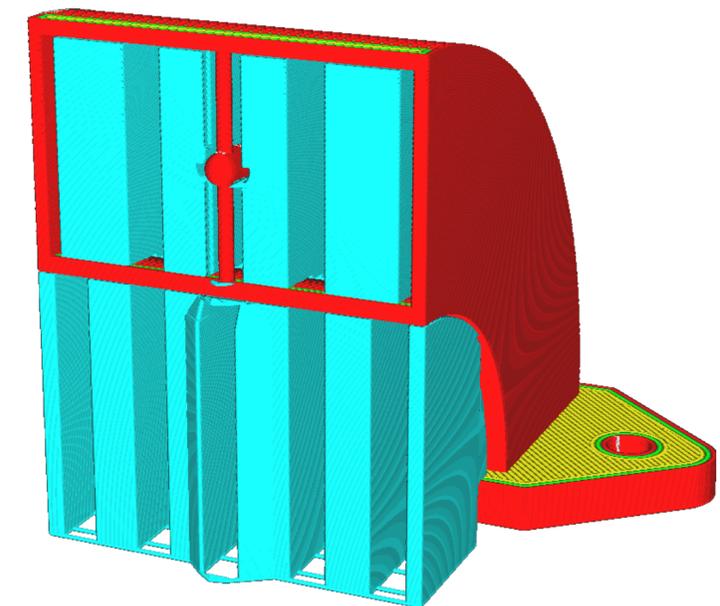
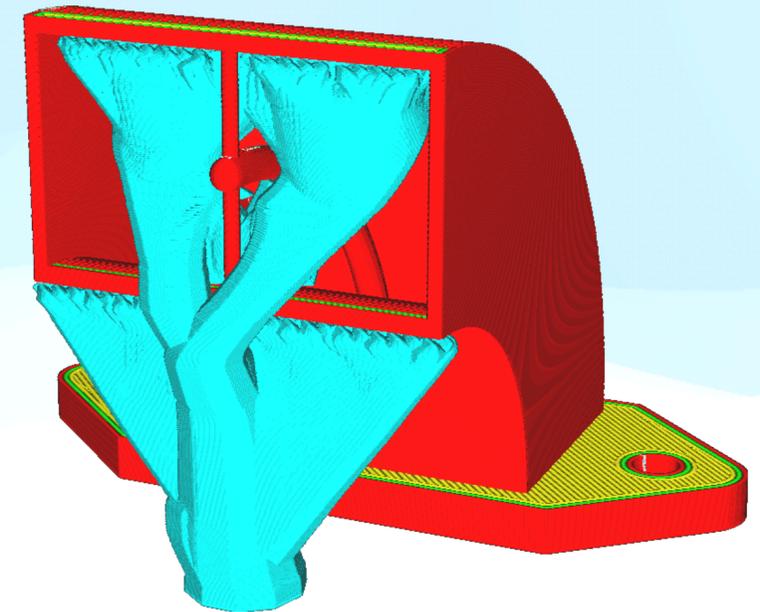
Genera supporti automatici: Alcuni modelli hanno parti sporgenti, il che significa che parti del modello galleggiano a mezz'aria quando si stampa il modello.

In questo caso, è necessario stampare una struttura di supporto sotto il modello per evitare che la plastica cada. Ciò può essere ottenuto abilitando "Genera supporto".

Struttura di supporto: Ultimaker Cura offre due tecniche per generare supporto chiamate "Normale" e "Albero".

Il supporto "Normale" genera supporti direttamente sotto il tuo modello 3D e viene utilizzato in tutti i profili di stampa Ultimaker.

In alternativa, il supporto ad "Albero" genera ramificazioni attorno al modello 3D per supportarlo. I vantaggi di questa alternativa includono tempi di stampa ridotti e meno segni sull'oggetto.



# SUPPORTI

## POSIZIONAMENTO DEL SUPPORTO - ANGOLO DI SBALZO

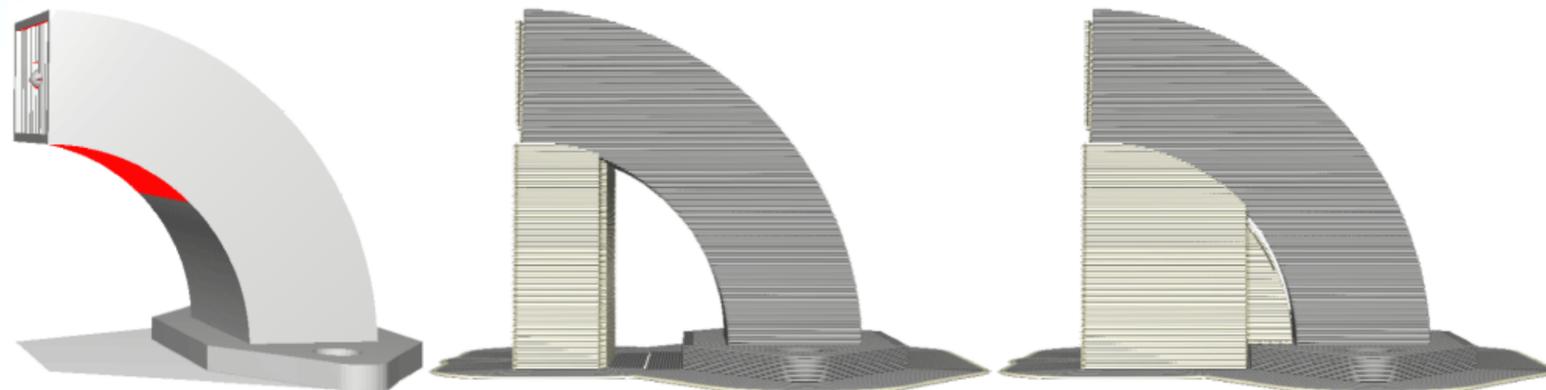
Definisce dove stampare la struttura di supporto e comprende le seguenti opzioni:

**A partire dal piano di stampa:** Il materiale di supporto viene stampato solo dal piano di stampa

**Ovunque:** Il materiale di supporto viene stampato sotto ogni parte che necessita di supporto, il che significa che può anche essere posizionato sopra o all'interno di un modello

**Angolo di sbalzo:** L'angolo di sbalzo indica la soglia al disopra della quale sarà realizzato il supporto, l'angolo solitamente si aggira intorno ai 55 - 60° (salvo qualche eccezione che può richiedere un angolo generalmente più basso).

Generati i supporti è bene visualizzare l'**anteprima di stampa**

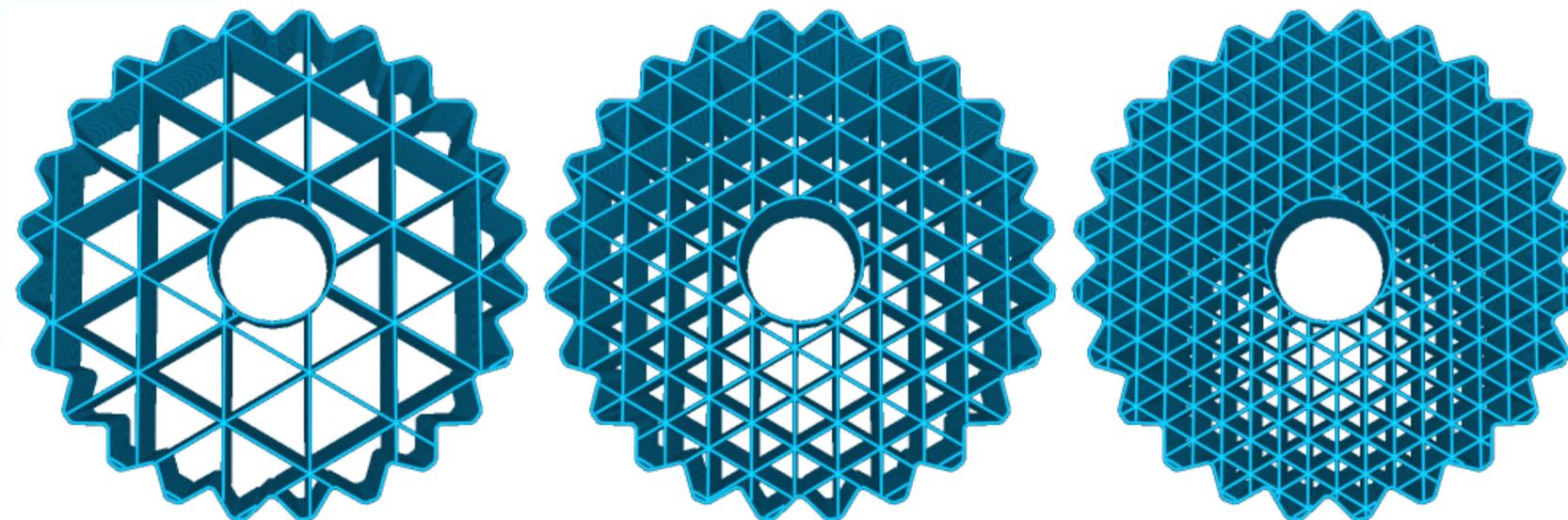


# SUPPORTI

## DENSITÀ DEL SUPPORTO

Un valore più alto implica un supporto più solidale ma difficile da rimuovere, inoltre richiederà più tempo per la stampa.

Il valore ottimale si aggira tra il 5 e il 20% di densità con 1 linea perimetrale salvo particolari applicazioni.



## DISTANZA Z SUPPORTI

Per facilitare la rimozione del supporto è necessario un piccolo spazio vuoto tra l'interfaccia del supporto e le superfici del modello così da rimuovere facilmente i supporti ed ottenere una buona finitura.

Un valore basso consentirà una superficie più liscia, ma può anche rendere più difficile la rimozione del supporto.

**Distanza superiore :** Definisce la distanza tra la parte superiore del supporto e la parte inferiore del modello, se si utilizza un altezza layer 0,2 - 0,3 mm la distanza Z è circa la stessa dello strato, mentre con altezze layer superiori a 0,4 mm in su la distanza Z ottimale è leggermente inferiore, tale distanza è opportuno adattarla alla temperatura ed al materiale stampato.

**Distanza inferiore :** Si riferisce alla distanza tra la parte inferiore del supporto e la parte superiore del modello, anche qui vale lo stesso discorso, un valore troppo alto non farebbe aderire il supporto al modello 3D e un valore troppo basso renderebbe difficile il distaccamento del supporto.



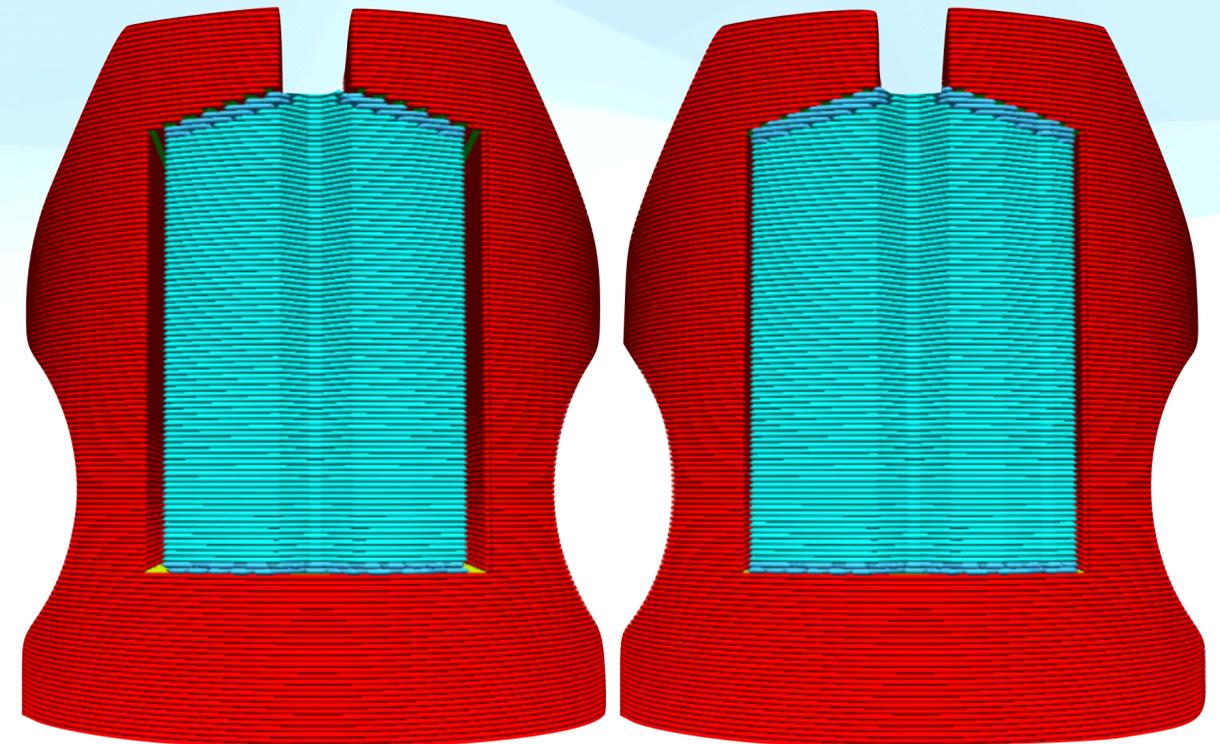
# SUPPORTI

## DISTANZA XY SUPPORTI

Con questa impostazione è possibile regolare la distanza tra la struttura di supporto e il modello nelle direzioni X e Y.

Un valore più alto riduce la possibilità che la struttura di supporto interferisca con il modello. Tuttavia, comporta una distanza maggiore tra il modello e la struttura di supporto per le parti a sbalzo.

Distanza XY consigliata : 0.8 - 1.2 mm così da avere spazio sufficiente per rimuovere i supporti agevolmente con gli utensili



# SUPPORTI

## INTERFACCIA SUPPORTI

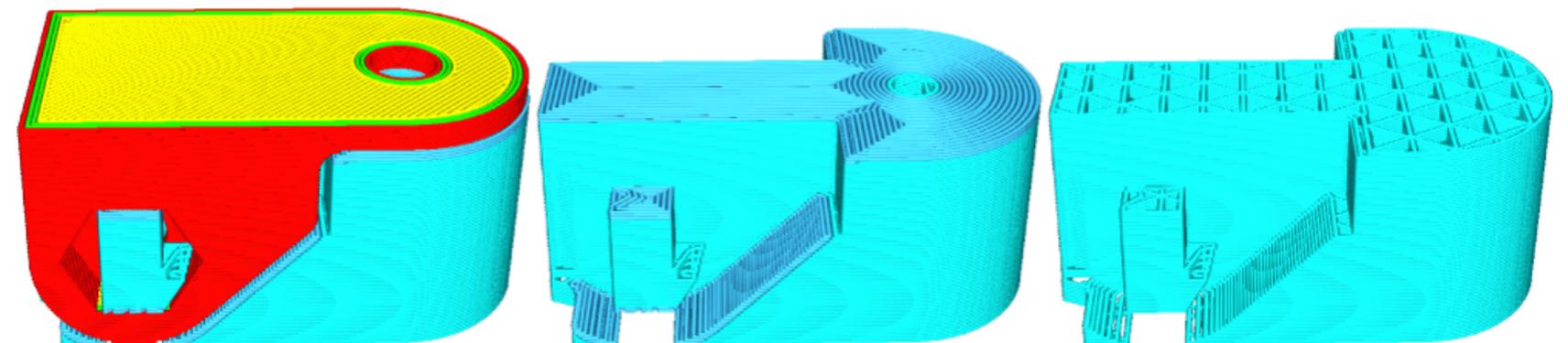
**Abilita interfaccia di supporto:** genera degli strati densi sul tetto e sul pavimento della struttura di supporto su cui è stampato il modello. In questo modo si supporta meglio lo strato inferiore della stampa, ottenendo una superficie più uniforme, si usa per migliorare la superficie di contatto e rimuovere più facilmente il supporto

Interfaccia superiore ed inferiore del supporto possono essere impostati separatamente con le seguenti opzioni:

**Spessore dell'interfaccia di supporto:** solitamente si imposta pari a due terzi dell'altezza layer (es. qualità di stampa 0.2 - spessore interfaccia 0.6) così farà 3 strati di interfaccia

**Densità dell'interfaccia di supporto/distanza della linea:** è la quantità di materiale presente nella stessa interfaccia, si consiglia il 75% nella maggior parte dei casi è essere il giusto compromesso

Questo modello è suddiviso in due diversi modi, al centro con l'interfaccia di supporto abilitata, mentre a destra l'interfaccia di supporto è disabilitata



# SUPPORTI

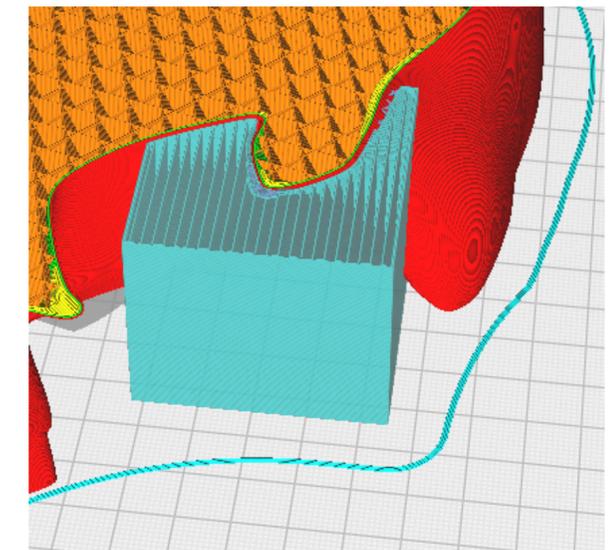
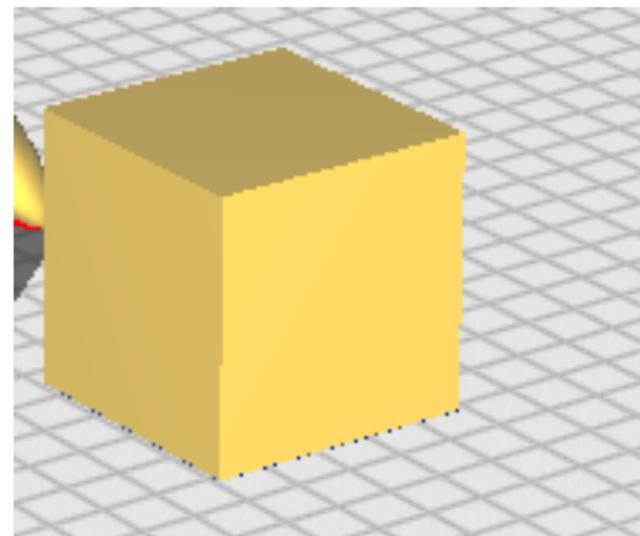
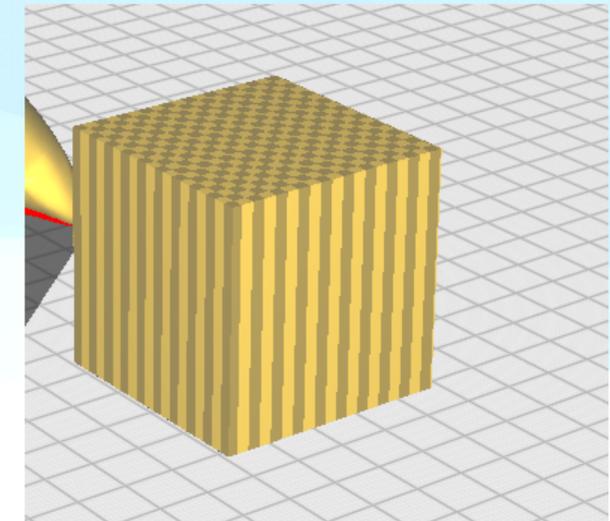
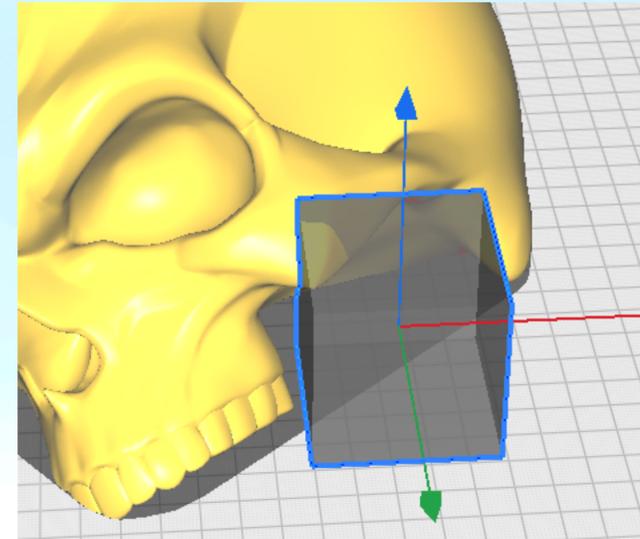
## BLOCCO DEI SUPPORTI

Creato il cubo è possibile ridimensionarlo e spostarlo a piacimento come se fosse un normale modello.

**Può svolgere diverse funzioni:**

**Stampa come modello normale:** Il cubo si trasforma in mesh e verrà considerato da cura come modello 3D, quindi con gusci, rimpimento ecc..

**Stampa come supporto:** Si può utilizzare il cubo per creare manualmente i supporti.



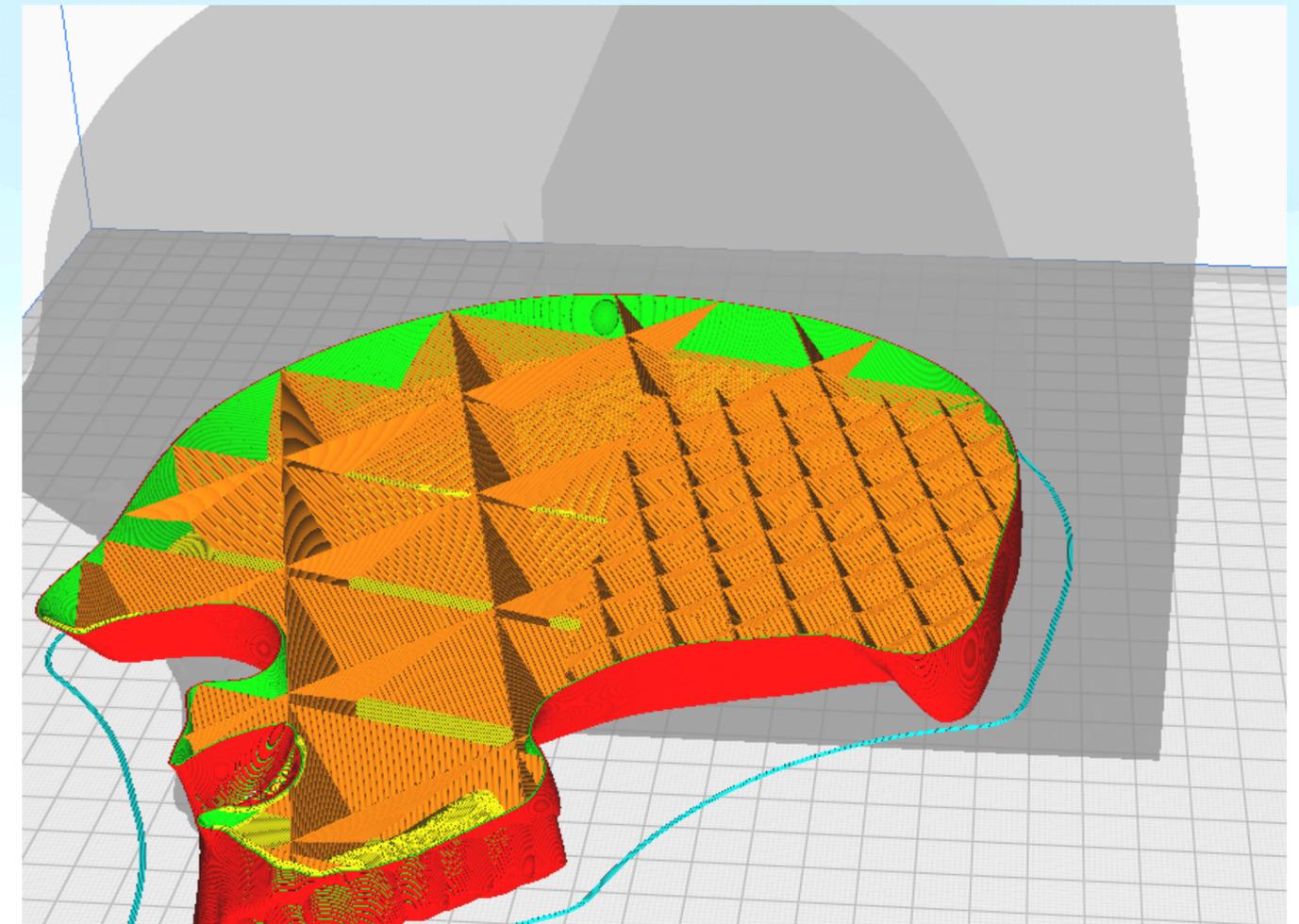
# SUPPORTI

## BLOCCO DEI SUPPORTI (MODIFICA DEI PARAMETRI)

### **Modificare i parametri della sovrapposizione:**

Sovrapponendo il cubo al modello è possibile impostare diversi parametri di stampa che verranno applicati solo in quella zona specifica. E' utilizzato spesso per aumentare o ridurre la densità del riempimento solo in determinate zone del modello.

Oltre alla densità avremo accesso a molteplici parametri, come ad esempio larghezza linea, strati superiori / inferiori, linee perimetrali ecc..

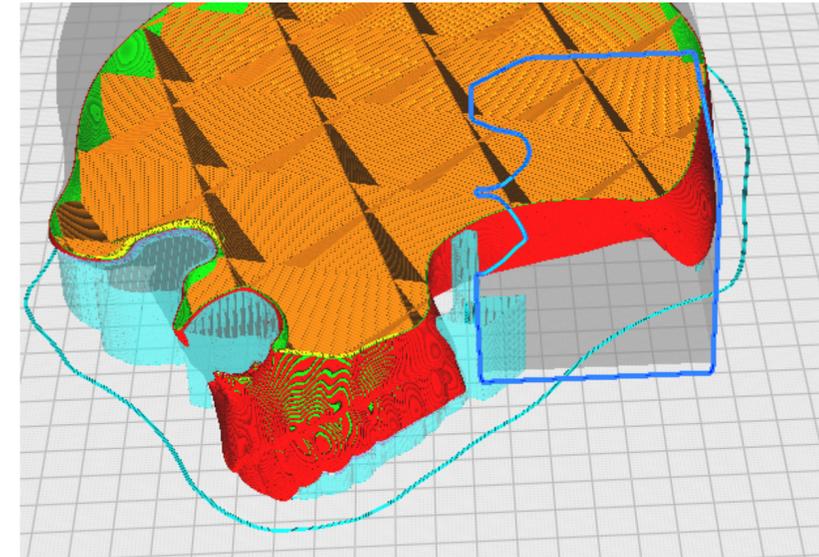
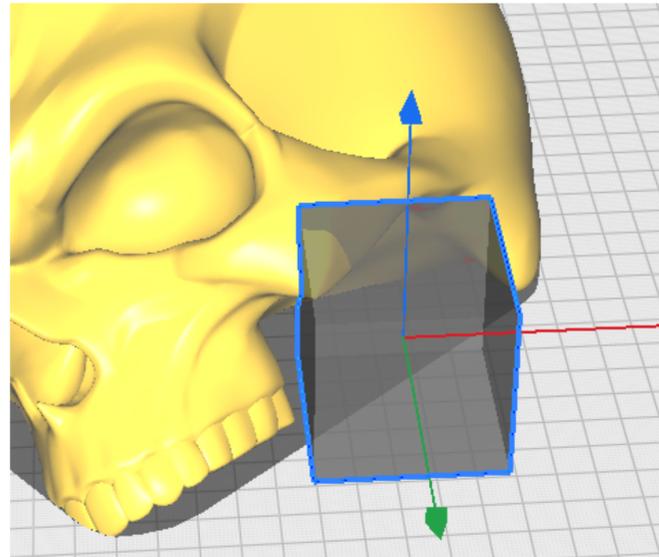
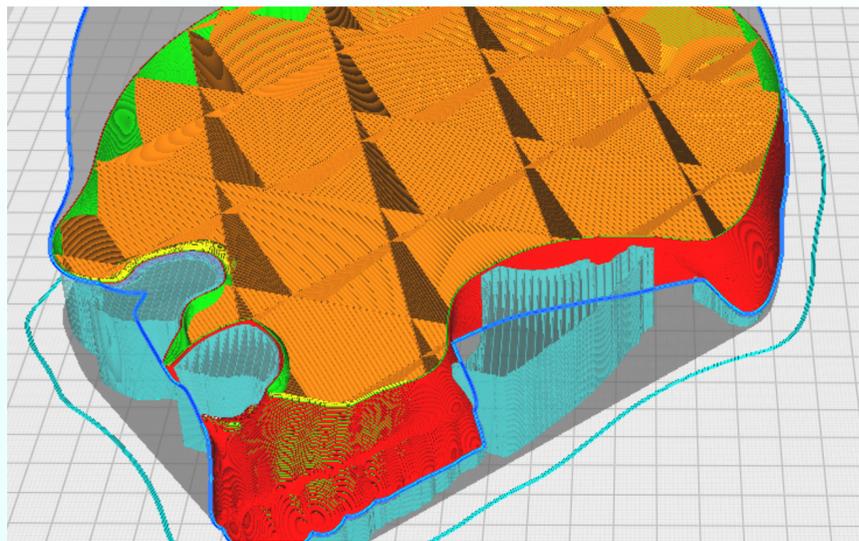


# SUPPORTI

## BLOCCO DEI SUPPORTI (NON SUPPORTARE LE PARTI SOVRAPPOSTE)

**Non supporta le sovrapposizioni:** è possibile definire una zona specifica dove non creare i supporti automatici così da limitare lo scarto ma soprattutto per evitare difetti e supporti in punti scomodi difficili da ripulire.

La visualizzazione in grigio ci conferma che è un cubo di sovrapposizione dove non verranno applicati supporti .



# ADESIONE AL PIANO DI STAMPA

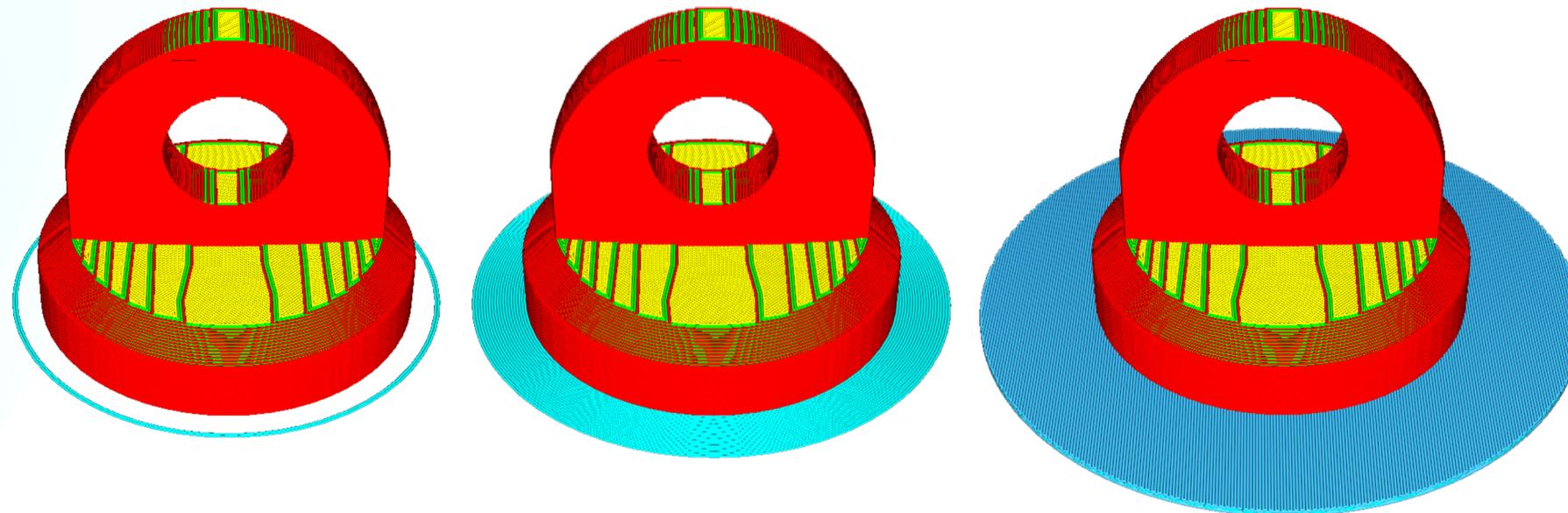
## TIPI DI ADESIONE DELLA PIASTRA DI COSTRUZIONE

La plastica è soggetta a ritiri e deformazioni durante il raffreddamento.

Questo comporta distaccamenti dal piano di stampa, con conseguenti difetti o fallimenti del processo, per questo Cura mette a disposizione delle soluzioni per incrementare l'adesione e prevenire il distaccamento.

Esistono tre tipi di adesione della piastra di costruzione: **skirt**, **brim** e **raft**.

È possibile anche disabilitare le strutture di adesione impostandolo su Nessuno.



# ADESIONE AL PIANO DI STAMPA

## SKIRT

Lo skirt è una **linea** di stampata realizzata **attorno all'oggetto** ma distanziata da esso, quindi non a contatto. Questo aiuta a spurgare l'ugello e permette un ulteriore controllo del livellamento del piano.

**È possibile regolare i seguenti parametri:**

**Conteggio linee:** numero di linee stampate attorno al modello

**Distanza:** distanza tra il modello e lo skirt

**Lunghezza minima:** lunghezza minima complessiva dello skirt (sovrascriverà il valore “conteggio linee” quando la lunghezza minima non è stata ancora raggiunta)

# ADESIONE AL PIANO DI STAMPA

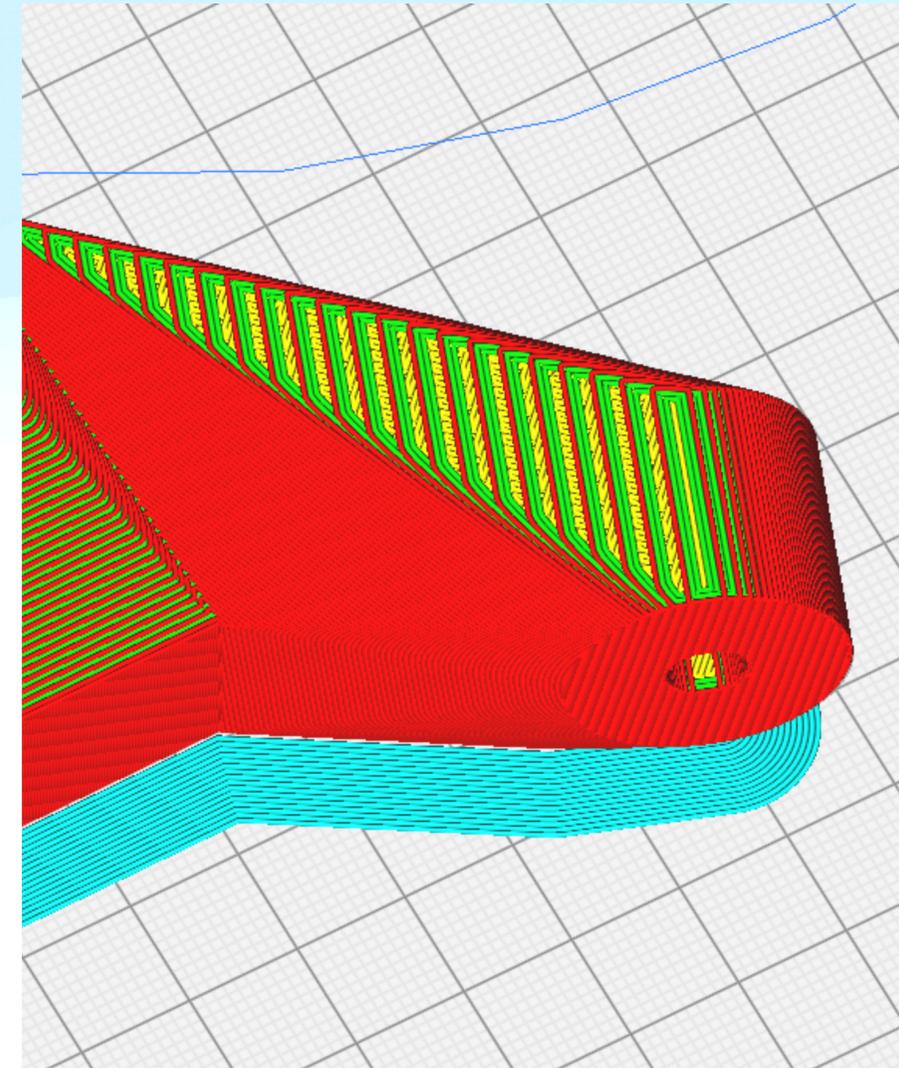
## BRIM

Il bordo aggiunge un'area piatta a strato singolo attorno alla base del modello per evitare deformazioni.

Il brim è collegato al modello e ingrandisce la superficie inferiore. Ciò aumenta l'adesione alla piastra di costruzione e, in caso di deformazione, è meno probabile che gli angoli del modello si arriccino a causa del bordo attaccato ad esso.

I materiali che hanno un elevato potenziale di restringimento (ad es. ABS) possono trarre vantaggio dall'utilizzo . I modelli che hanno una base molto grande o parti molto sottili nella parte inferiore si attaccheranno meglio anche alla piastra di costruzione con un bordo.

Sono disponibili più opzioni per l'impostazione del bordo:



# ADESIONE AL PIANO DI STAMPA

## BRIM (IMPOSTAZIONE PARAMETRI)

- **Lunghezza minima del bordo:** quantità in millimetri di filamento che viene estruso indipendentemente dalle altre impostazioni del bordo
- **Larghezza brim:** regola la larghezza del brim in millimetri
- **Conteggio righe del bordo:** sovrascrive la larghezza del bordo impostando la larghezza in base al numero di righe inserito
- **Brim solo all'esterno:** garantisce che i modelli con fori sullo strato iniziale (es. “ciambella”), genera il brim solamente attorno al perimetro esterno

# DESIONE AL PIANO DI STAMPA

## RAFT

E' la struttura base di appoggio più efficiente tra le tre, ridurre al minimo il rischio di **warping** (deformazione dei lembi più esterni della superficie di appoggio al piano del pezzo) e distaccamento del pezzo dal piano.

Grazie alla sua presenza di **strati longitudinali e trasversali sovrapposti** a data distanza tra loro con densità progressiva in altezza consente di **scaricare le forze di deformazione** lungo queste “maglie”, **attenuando** il fenomeno di **deformazione**.

Come aspetto **negativo** il Raft richiede **tempo e materiale aggiuntivo**, che verrà scartato.

Data la bassa velocità con la quale viene depresso, nel caso di stampe grandi può impiegare diverse ore. Richiede inoltre di diverso tempo per il post-processing, per la sua rimozione del materiale in eccesso e per la finitura della base di appoggio del pezzo.

# TIPI DI LINEA

Rossa : Perimetro esterno

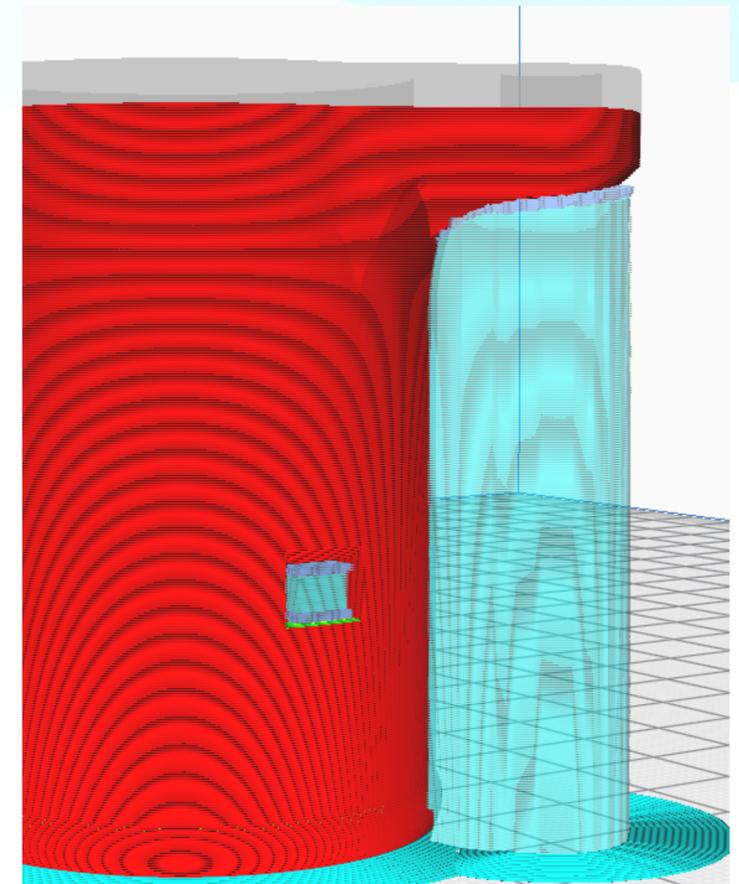
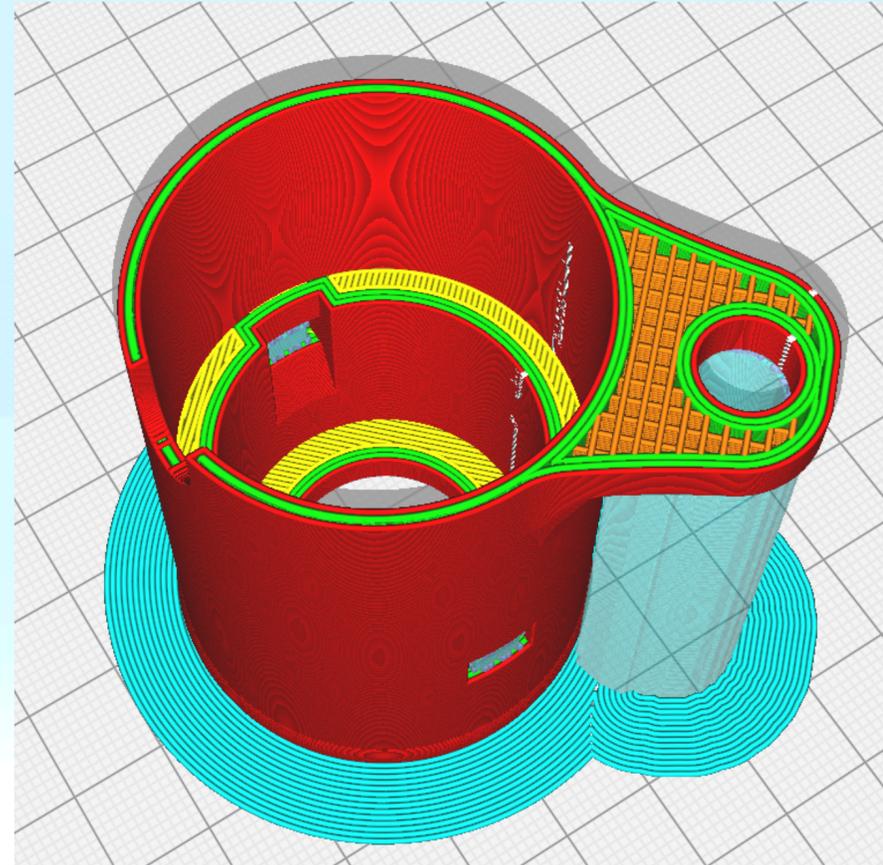
Verde : Perimetri interni

Arancione: Riempimento

Giallo : Strati superiori / inferiori

Azzurro : Supporto / adesione al piano

Blu : Interfaccia supporto



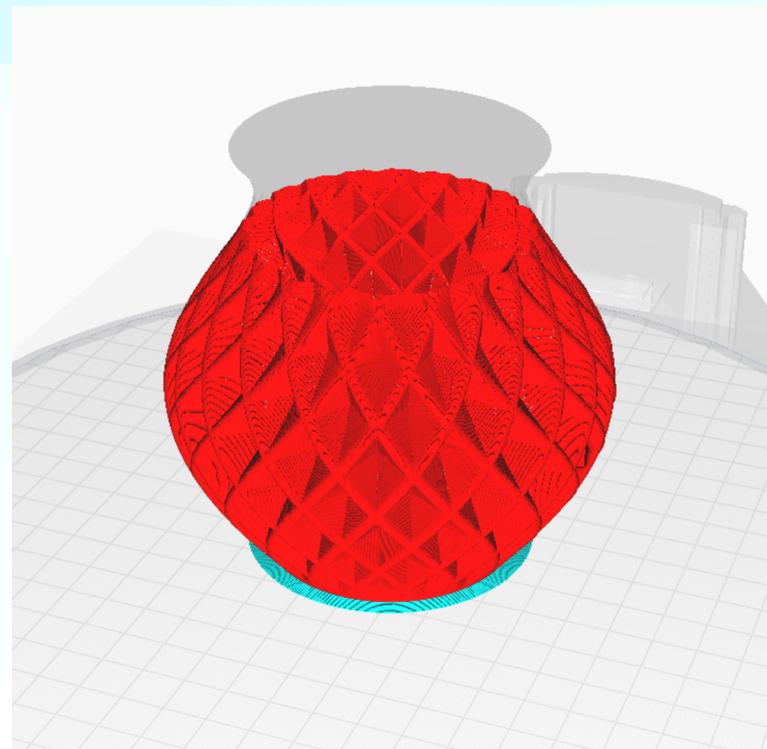
# FUNZIONI SPECIALI

## MODALITÀ SPIRALIFORME

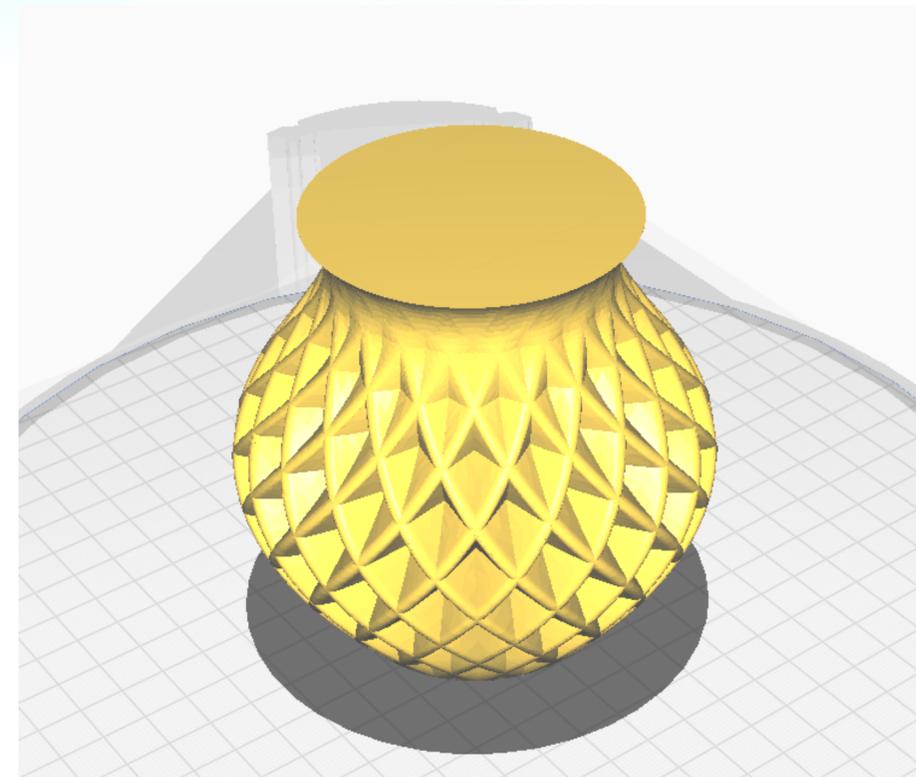
Stampa solo una linea perimetrale del diametro ugello o più (Es. Ugello 0.4 - Larghezza linea 0.6) fino al doppio della misura

Il modello 3D per essere stampato con questa funzione deve essere pieno (immagine 1)

Con questa modalità l'estrazione è continua senza alcuna interruzione incrementando progressivamente l'altezza in Z evitando così la cucitura.



Modello 3D in  
"Anteprima"

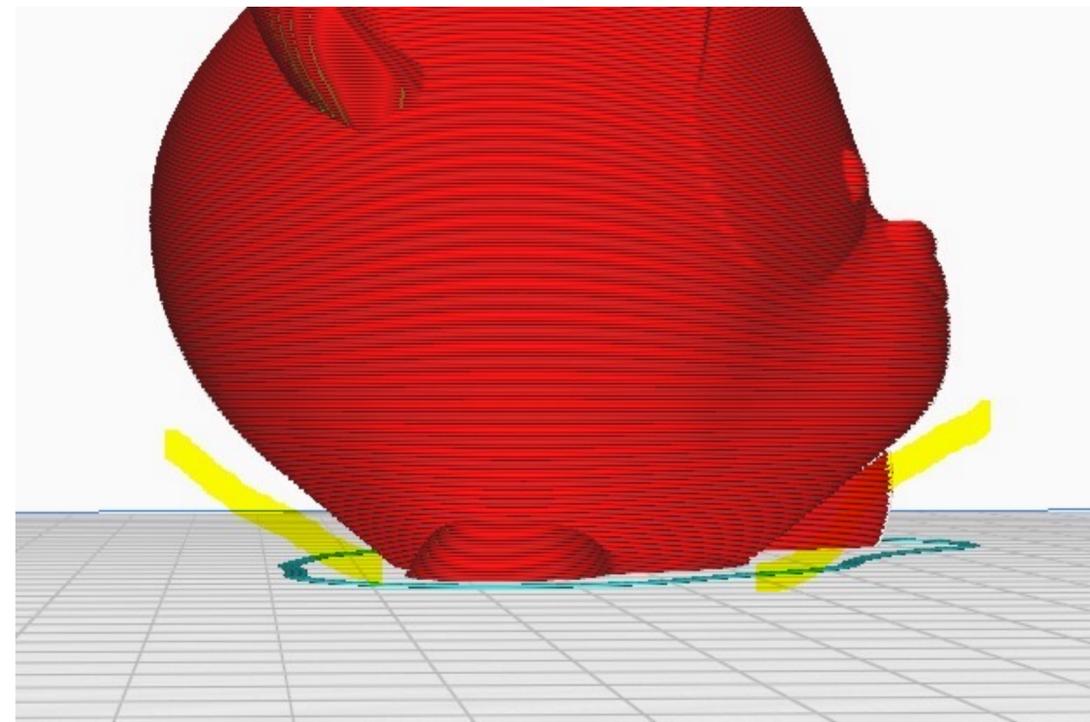
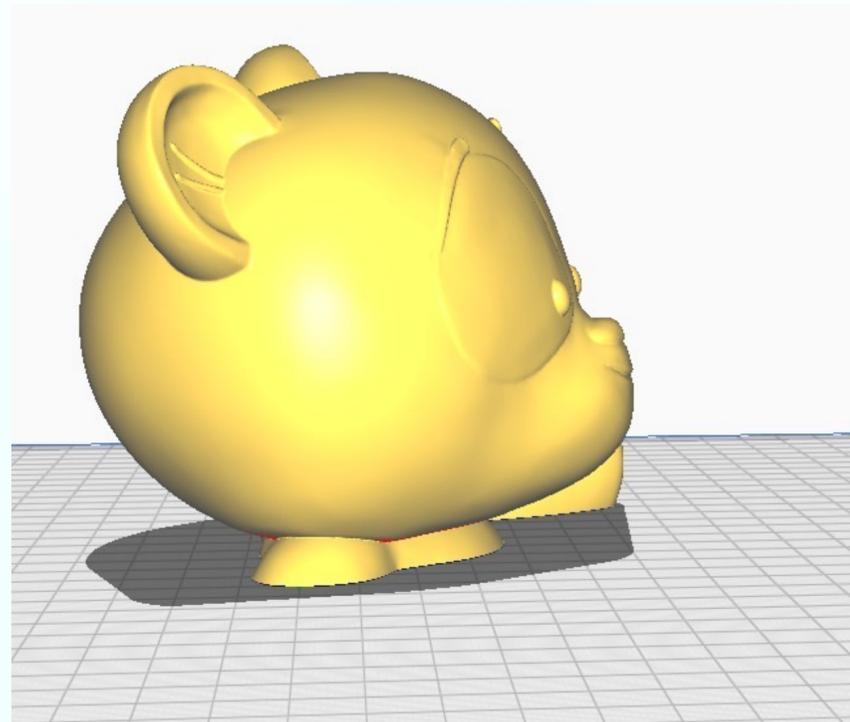


Modello 3D in "Prepara"

# FUNZIONI SPECIALI

## RENDI STAMPABILI GLI SBALZI

Questa funzione modifica le geometrie del modello 3D alla stampa dove l'angolo di sbalzo è superiore al valore in gradi indicato nelle impostazioni con voce "angolo massimo del modello" .  
Tale funzione consente così l'eliminazione dei supporti, utile soprattutto per modelli di grandi dimensioni o oggetti dalla finalità estetica.

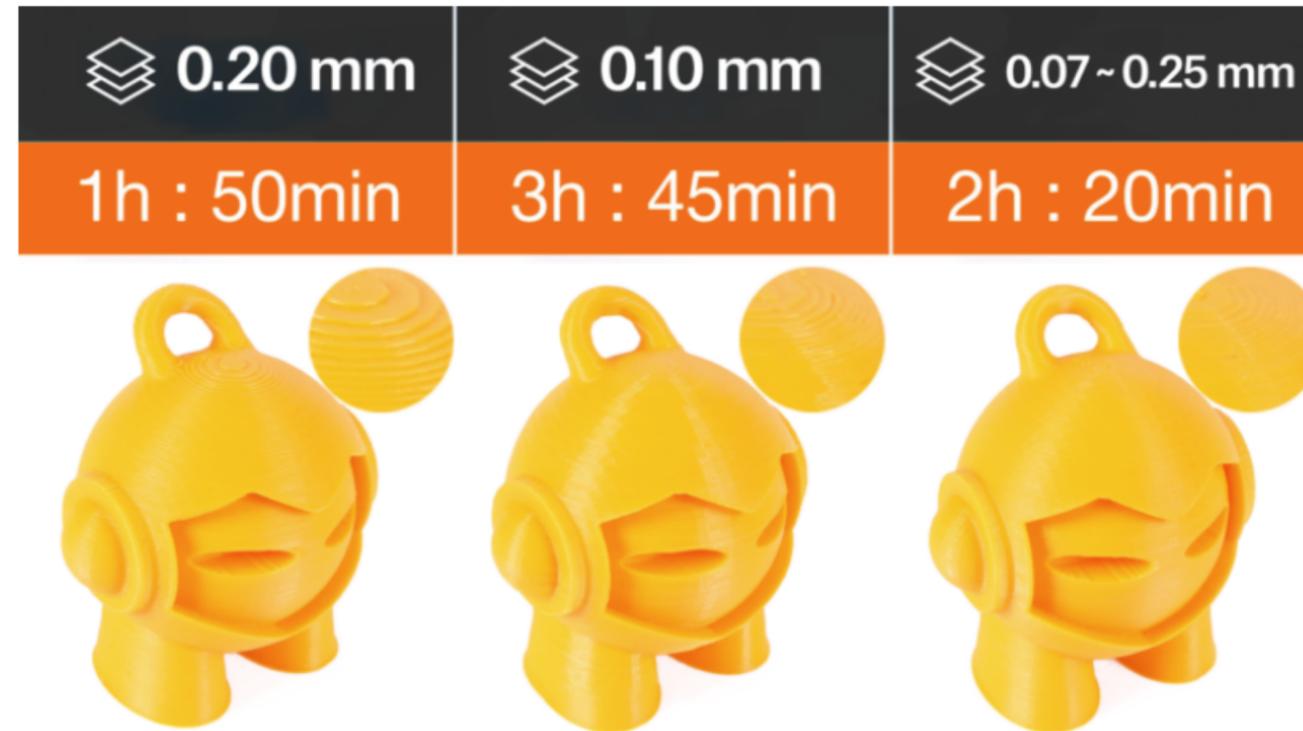


# FUNZIONI SPECIALI

## LAYER ADDITIVI

Attraverso questa funzione lo slicer regolerà automaticamente l'altezza degli strati in funzione dell'inclinazione delle pareti.

Gli strati che presentano pendenze più accentuate verranno stampati con strati più sottili, mentre le aree senza importanti inclinazioni verranno stampate con strati più spessi.



# FUNZIONI SPECIALI

## LAYER ADDITIVI

In questo modo abbiamo un ottimo compromesso tra tempo di stampa e qualità rispetto alla stampa con layer fissi, su cura è possibile gestire anche il valore di variazione dello strato :

Variatione massima strati adattivi: È la variazione massima rispetto all'altezza layer di base

Dimensione variazione strati adattivi: È la differenza in altezza dello strato successivo rispetto al precedente

<i>Uso di strati adattivi</i>			<input checked="" type="checkbox"/>
Variatione massima strati adattivi		0.04	mm
Dimensione variazione strati adattivi		0.04	mm

# PROCEDURA DI STAMPA A FILAMENTO

# PROCEDURA DI STAMPA

## PREPARAZIONE MACCHINA

1. Accensione macchina
2. Livellamento piano di stampa — Z-offset (Manuale + Automatico)
3. Riscaldare estrusore e piatto (Menù - Controllo - Temperatura)
4. Scaricamento / Caricamento del filamento
5. Pulizia piano da eventuali residui della precedente stampa

## SLICING

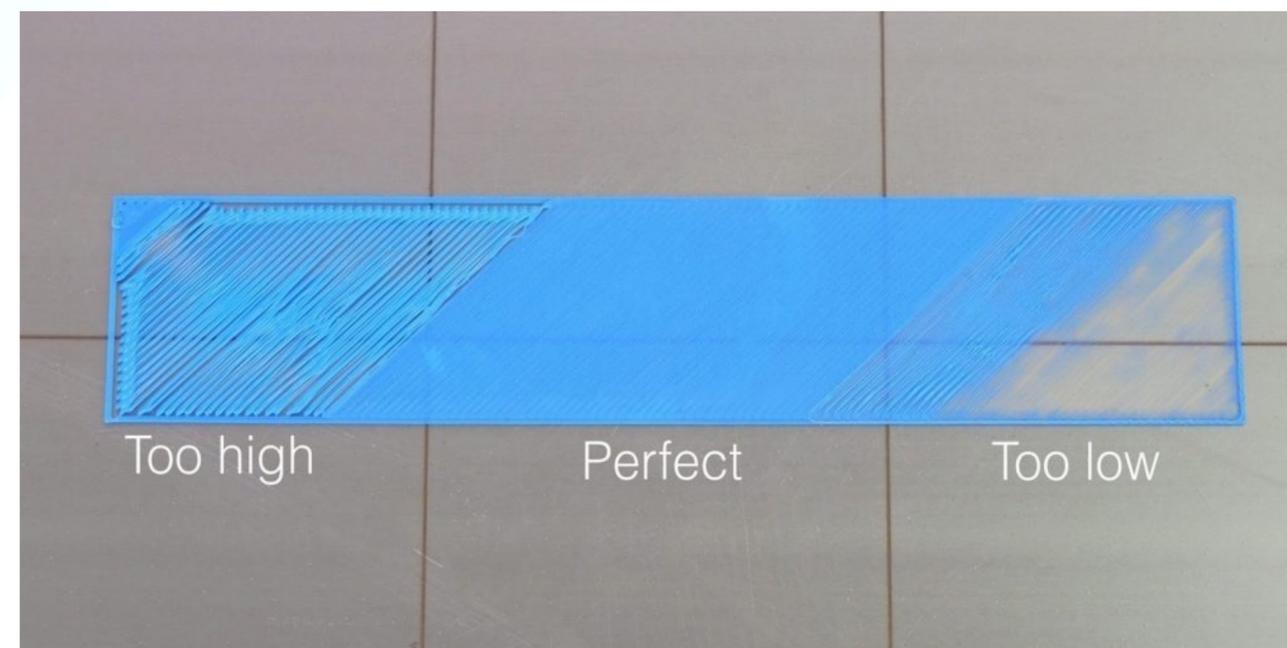
1. Importare file STL
2. Effettuare lo slicing (cambio parametri in base a materiale e geometria modello)
3. Visualizzare “Anteprima “ prima della stampa
4. Salvataggio GCODE creato da cura su micro/macro sd /USB

# PROCEDURE DI STAMPA

## AVVIO DELLA STAMPA

1. Aprire la sezione di stampa e selezionare il file da stampare
2. Prestare attenzione al primo layer, assicurarsi che sia ben aderente al piano di stampa e che le linee di Brim o Skirt siano unite l'una con l'altra

Se ci si accorge che i primi layer non sono perfettamente aderenti al piano possiamo utilizzare la funzione Babystep Z sul menù a display che ci permette di alzare o abbassare l'asse Z a step di 0,05mm durante la stampa.



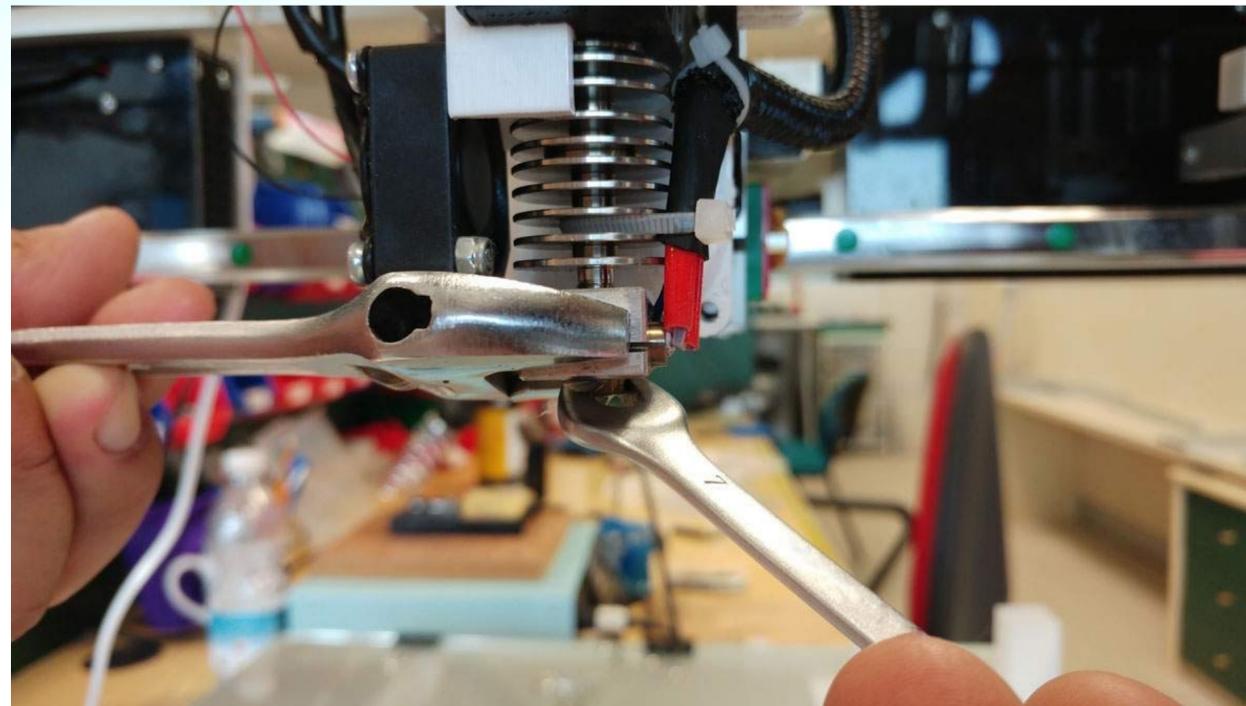
# MANUTENZIONE ORDINARIA DI UNA STAMPANTE FDM

# MANUTENZIONE ORDINARIA

## CAMBIO UGELLO

Il cambio ugello è una delle operazioni di manutenzione più comuni, capita infatti che l'ugello si **otturi** a causa della **crystallizzazione del materiale** oppure in caso di utilizzo di **filamenti caricati** (Legno, glitter, carbonio, vetro)

Il cambio ugello si effettua anche per **variare il diametro** dell'ugello stesso (es. da 0.4 a 0.6 mm)



# MANUTENZIONE ORDINARIA

## PROCEDURA DI CAMBIO UGELLO

1. Portare in temperatura l'ugello (circa 220°C)
2. Se all'interno c'è del filamento è sempre meglio rimuoverlo per velocizzare il processo
3. Per questione di sicurezza spegnere la stampante prima del prossimo passaggio, così da evitare cortocircuiti.
4. Con l'ausilio di pinze e chiave inglese smontare l'ugello tenendo fermo il blocchetto di alluminio.
5. Avvitare il nuovo ugello a mano, riaccendere la stampante e portarla in temperatura (circa 220°C) raggiunta tale temperatura procedere con un'ultima stretta.
6. Estrudere circa 150mm così da pulire la gola da residui del precedente materiale e assicurarsi che l'ugello sia montato correttamente

# MANUTENZIONE ORDINARIA

## SOSTITUZIONE PTFE

Il tubo in **PTFE** è **soggetto ad usura** più di qualsiasi altro componente specie la **parte a contatto con l'ugello** anche per questo che la sostituzione è una pratica ricorrente.

In base alla tipologia di stampante ed estrusore il tubo PTFE avrà posizione e lunghezze differenti.

### **ATTENZIONE!**

Entrambe le estremità del tubo devono essere tagliate a **90°** con appositi strumenti (come quello in foto)



# MANUTENZIONE ORDINARIA

## PULIZIA DEL PIANO DI STAMPA

I **residui** dell'utilizzo di prodotti per incrementare l'adesione al piano possono comportare **irregolarità e difetti ai primi strati di stampa**, per questo motivo si consiglia di pulire la superficie con **acqua e detersivo per piatti** aiutandosi con una spatola.

L'utilizzo di piani di stampa dalla superficie ruvida con una buona adesione consentono la stampa senza l'utilizzo di aggrappati salvo casi di estrema necessità, per questo motivo il piano di stampa in PEI ad esempio non necessita di una frequente pulizia del piano.

## PULIZIA DEGLI ASSI DI MOVIMENTO

È consigliato **rimuovere costantemente i depositi** di polvere, lacca o residui d'usura di cinghie e ruote presenti **sulle guide** dei trafilati **responsabili dei movimenti**.

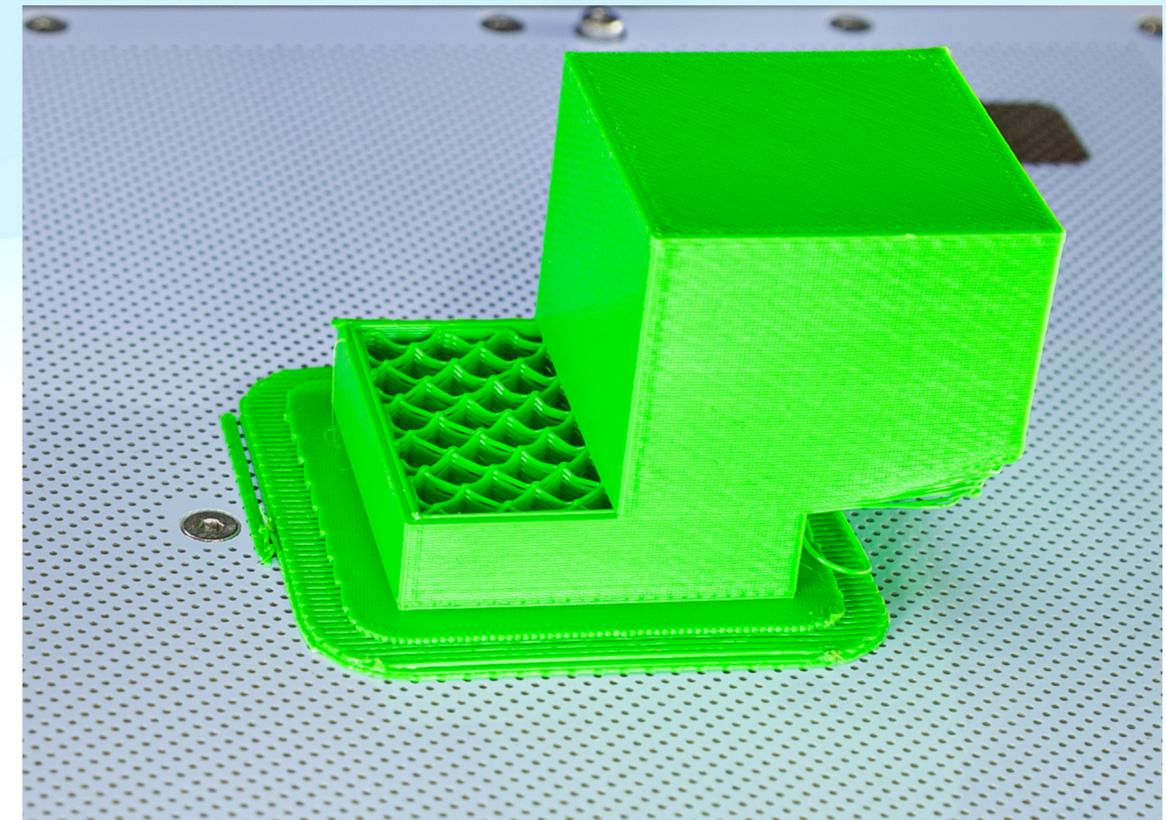
In caso di presenza di **guide lineari tonde** o a binario è opportuno **pulire ed oliare** per un corretto funzionamento, una volta lubrificate si dovrà muovere l'asse avanti e indietro, per stendere omogeneamente il lubrificante e verificare il corretto movimento.

# MANUTENZIONE ORDINARIA

## TENSIONAMENTO CINGHIE

Le cinghie sono tra le parti sottoposte a maggior usura nel tempo, **allentandosi** aumenta il **rischio** di **perdere la sincronizzazione** con la puleggia collegata al motore causando fenomeni di **shifting**.

È opportuno **controllare periodicamente la tensione** delle cinghie e regolarla se necessario tramite appositi tensionatori. Sono consigliate le cinghie in fibra di vetro per il loro ciclo di vita doppio rispetto ordinarie non rinforzate



# MANUTENZIONE ORDINARIA

## REGOLAZIONI ECCENTRICI

Nelle più comuni stampanti hobbisti che il movimento lungo gli assi è affidato a **ruote di plastica** (POM o PC ) con cuscinetti, sono soggetti a rapida usura se non regolati bene.

Per regolare la distanza delle ruote dobbiamo agire su un **dado eccentrico** (foto) che grazie alla eccentricità del foro in base al **grado di rotazione avvicina o allontana** la superficie di contatto della ruota alla guida del trafilato sul quale scorrono.

Se troppo ravvicinate si usurano molto velocemente, facendo resistenza anche alla rotazione dei motori.

L'eccessiva pressione delle ruote sui trafilati genera dei solchi consumando il materiale plastico, mentre l'eccessiva distanza si nota dalle ruote "libere" di ruotare se spinte da un dito e quindi non in presa sul trafilato, con conseguente gioco dell'asse.

