

MANUALE DI STAMPA 3D

MANUALE UTENTE PER STAMPANTI 3D:

- ORIGINAL PRUSA i3 MK2S KIT 1.75MM
- ORIGINAL PRUSA i3 MK2S 1.75MM



PRUSA
RESEARCH
by JOSEF PRUSA

PRUSA RESEARCH S.R.O.
Partyzánská 177/8A
17000 Praha
www.prusa3d.it
info@prusa3d.com



Per favore consulta sempre la pagina <http://www.prusa3d.it/driver>
Per una versione aggiornata di questo Manuale di stampa 3D (download in PDF).

GUIDA RAPIDA ALLA PRIMA STAMPA

1. Leggi attentamente le istruzioni sulla sicurezza ([pag. 7](#))
2. Posiziona la stampante su una superficie stabile e piana ([pag. 11](#))
3. Scarica e installa i driver ([pag. 44](#))
4. Calibra la stampante seguendo la nostra sequenza di calibrazione ([pag. 13](#))
5. Inserisci la scheda SD nella stampante e stampa il tuo primo modello ([pag. 29](#))



Avvisi importanti, suggerimenti, consigli o informazioni che ti aiutano a stampare facilmente.



Leggi attentamente! Questa parte è di estrema importanza – sia per la sicurezza dell'utente sia per un corretto funzionamento della stampante.



Questo simbolo indica un testo relativo solamente al kit fai-da-te.

Riguardo l'autore

Josef Prusa (nato il 23 febbraio 1990) cominciò a interessarsi alla stampa 3D prima di iscriversi ad Economia all'università di Praga nel 2009 - all'inizio si trattava di un hobby, una nuova tecnologia aperta a modifiche e miglioramenti. L'hobby presto divenne una passione e Josef divenne uno dei principali sviluppatori del progetto internazionale open source RepRap, di Adrien Bowyer. Oggi potete veder eil design Prusa in molte versioni in giro per il mondo, è una delle stampanti più popolari e grazie ad essa la fama della stampa 3D è molto cresciuta tra il pubblico.

Il lavoro di Jo sulle stampanti auto-replicanti (con cui si possono stampare componenti per altre stampanti) continua ed oggi c'è la Prusa i3, la terza iterazione del design originale. Viene costantemente migliorata con le più recenti tecnologie e voi avete appena acquistato l'ultima versione. Oltre ai miglioramenti alle componenti della stampante, il principale scopo è rendere la tecnologia più accessibile e comprensibile a tutti gli utenti.

Josef Prusa organizza anche dei workshop per il pubblico e partecipa a delle conferenze professionali dedicate alla popolarizzazione della stampa 3D. Ad esempio ha tenuto una lezione all'evento TEDx a Praga e a Vienna, alla World Maker Faire a New York, alla Maker Faire di Roma e all'Open Hardware Summit all'MIT. Josef inoltre insegna Arduino alla Charles University ed è stato professore all'accademia delle arti di Praga.

A parole sue, immagina che le stampanti 3D saranno presto disponibili in tutte le case. "Se hai bisogno di qualcosa, puoi semplicemente stamparlo. In questo campo puoi allargare i confini ogni giorno... siamo lieti che tu ne sia parte con noi".



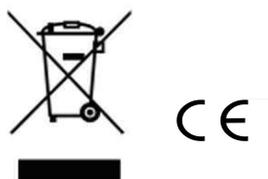
Sommario

2	Dettagli del prodotto	6
3	Introduzione - Glossario, Avviso, Istruzioni di sicurezza, Licenze	6
4	Stampante Original Prusa i3 MK2S	9
5	Kit stampante Original Prusa i3 MK2S	10
6	Primi passi	11
6.1	Disimballare la stampante e corretto maneggiamento	11
6.2	Assemblaggio stampante	13
6.3	Disposizione prima di stampare	13
6.3.1	Sequenza di calibrazione e Wizard	13
6.3.2	Preparazione della superficie di stampa PEI	15
6.3.3	Aumentare l'adesione	16
6.3.4	Autotest (solo kit)	16
6.3.4.1	Messaggi di errore Autotest e soluzioni (solo kit)	17
6.3.5	Calibrazione XYZ (solo kit)	17
6.3.5.1	Messaggi di errore Calibrazione XYZ e risoluzione (solo kit)	19
6.3.5.2	Allineamento asse Y (solo kit)	21
6.3.6	Calibrazione Z	22
6.3.7	Mesh livellamento letto	23
6.3.8	Caricare il filamento nell'estrusore	23
6.3.8.1	Scaricare il filamento	25
6.3.9	Calibrazione del primo strato (solo kit)	25
6.3.9.1	Lanciare la calibrazione del primo strato dal menu - metodo consigliato	25
6.3.9.2	Avviare la calibrazione del primo strato dalla memoria SD – (non più in uso)	25
6.3.9.3	Modificare l'altezza dell'asse Z durante la calibrazione	25
6.3.9.4	Correzione livello letto (solo kit)	27
6.3.10	Aggiustamento fine del primo strato	27
6.3.10.1	stampare il logo Prusa	27
6.3.10.2	Controllare l'altezza della sonda (solo kit)	28
7	Stampare	29
7.1	Rimozione di oggetti dalla stampante	29
7.2	Controlli della stampante	30
7.2.1	Schermo LCD	30
7.2.2	Statistiche di stampa	31
7.2.3	Modo [silenzioso] vs Modo [forte]	31
7.2.4	Reset alle impostazioni di fabbrica	31
7.2.5	Ordine dei file sulla scheda SD	32
7.2.6	Verificare se il file (.gcode) è completo	32
7.2.7	LCD layout	33
7.2.8	Velocità di stampa contro qualità	35
7.2.9	Cavo USB e Pronterface	35
7.3	Aggiunte alla stampante	37
7.3.1	Altri ugelli	37
7.3.1.1	Ugello in acciaio indurito	38
7.3.1.2	Ugello da 0.25mm	38

8 Calibrazioni avanzate	38
8.1 Calibrazione PID per l'hotend (opzionale)	38
8.2 Calibrazione della sonda PINDA / calibrazione della temperature (sperimentale/opzionale)	39
8.3 Visualizzazione dei risultati della calibrazione XYZ (opzionale)	39
8.4 Avanzamento lineare (opzionale)	41
9 Driver della stampante	44
10 Stampare i tuoi modelli	44
10.1 Dove puoi trovare i modelli 3D?	44
10.2 In quali programmi potete creare i vostri propri modelli?	44
10.3 PrusaControl	45
10.4 Slic3r Prusa Edition	47
10.5 Modelli 3D inclusi	48
10.6 Stampate a colore con ColorPrint	49
10.7 Stampa di modelli fuori standard	51
10.7.1 Stampare con materiale di supporto	51
10.7.2 Stampa di oggetti grandi	52
11 Materiali	54
11.1-11.11 ABS, PLA, PETG, HIPS, PP, Nylon, Flex, Materiali compositi, ASA, nGen, PC-ABS	54
11.13 Utilizzare nuovi materiali	61
12 FAQ - Manutenzione della stampante e problemi con le stampe	62
12.1 Manutenzione regolare	62
12.1.1 Cuscinetti	62
12.1.2 Ventole	62
12.1.3 Ruota dentata dell'estrusore	62
12.1.4 Elettronica	62
12.1.5 Rinnovo del PEI	62
12.2 Preparazione della superficie di stampa	62
12.3 Estrusore bloccato	63
12.4 Pulizia dell'ugello	63
12.5 Cambiare l'ugello	64
12.6 Problemi a stampare	66
12.6.1 Gli strati si separano quando si stampa ABS	66
12.6.2 I modelli contengono troppa plastica o troppo poca	66
12.7 Problemi con modelli finiti	66
12.7.1 Il modello si rompe e/o si danneggia facilmente	66
12.8 Aggiornare il firmware della stampante	66
13 FAQ - Problemi comuni nell'assemblaggio del kit	67
13.1 Lo spazio tra l'ugello e la superficie di stampa è maggiore al centro che ai bordi	67
13.2 La stampante si ferma poco dopo aver cominciato	68
13.3 La stampante non riesce a leggere la scheda SD	68
13.4 Cinghie di trasmissione X e/o Y poco tese	69
13.5 Cavi disconnessi dal piano riscaldato	70

2 Dettagli del prodotto

Titolo: Original Prusa i3 MK2S / Original Prusa i3 MK2S (kit), Filamento: 1.75 mm
Fabbricata da: Prusa Research s.r.o., Partyzánská 188/7A, Praga, 170 00, Repubblica Ceca
Contatti: telefono +420 222 263 718, e-mail: info@prusa3d.com
Gruppo EEE: 3 (IT e/o attrezzatura per telecomunicazioni), Utilizzo del dispositivo:
esclusivamente al chiuso
Alimentazione: 90-135 VAC, 2 A / 180-264 VAC, 1 A (50-60 Hz)
Temperature di lavoro: 18°C(PLA)-38°C, uso esclusivamente al chiuso
Umidità di lavoro: 85% o meno



Peso del kit (lordo / netto): 9.8 kg / 6.3 kg, peso della stampante assemblata: 12 kg / 6.3 kg.
Il numero di serie si può trovare sul telaio e sulla confezione.

3 Introduzione

Grazie per aver acquistato la nostra stampante o kit **Original Prusa i3 MK2S** da Josef Prusa - con il vostro acquisto ci aiutate per i nostri futuri progressi. Leggete attentamente il manuale, in quanto tutti i capitoli contengono informazioni rilevanti per il corretto utilizzo della stampante. La **Original Prusa i3 MK2S** è l'erede della Prusa i3 MK2 con dei piccoli miglioramenti nelle componenti per essere più semplice da assemblare e più affidabile.

Per favore consultate la pagina www.prusa3d.it/driver per la versione aggiornata di questo manuale di stampa 3D (download PDF).

Nel caso in cui incorriate in qualunque problema correlato alla stampante non esitate a contattarci a info@prusa3d.com. Saremo lieti di ricevere tutti i vostri commenti e suggerimenti. Vi suggeriamo caldamente di visitare i nostri forum a forum.prusa3d.com, dove potrete trovare soluzioni a problemi comuni, suggerimenti e consigli oltre a notizie sullo sviluppo della stampante Original Prusa i3.

3.1 Glossario

Letto, piano riscaldato, piano di stampa - termini comunemente utilizzati per indicare la superficie riscaldata su cui sono stampati gli oggetti.

Estrusore - o testa di stampa, è la parte della stampante che consiste dell'ugello, della ruota dentata, della puleggia e della ventola dell'estrusore.

Filamento - il termine che indica la plastica arrotolata su una bobina, questo termine viene usato sia in questo manuale che nei menu sull'LCD della stampante.

Hotend - un altro nome per l'ugello.

1.75 - le stampanti 3D utilizzano due taglie (diametri) di filamento: 2.85mm (spesso chiamato 3mm) e 1.75mm. La versione da 1.75mm è usata più comunemente ma non c'è differenza in termini di qualità di stampa.

3.2 Avviso

Non leggere il manuale potrebbe causare lesioni personali, risultati di scarsa qualità e danno alla stampante. Assicuratevi sempre che chi utilizza la stampante conosca e comprenda il contenuto del manuale. Noi non siamo in controllo delle condizioni in cui assemblate la stampante Original Prusa i3. Per questo ed altri motivi non ci assumiamo responsabilità ed decliniamo espressamente la responsabilità per qualunque perdita, lesione, danno o spesa che sia in qualunque modo connessa con l'assemblaggio, il maneggiamento, l'immagazzinamento, l'uso o l'eliminazione del prodotto. Le informazioni in questo manuale sono fornite senza alcuna garanzia, espressa o implicita della loro correttezza.

3.3 Istruzioni di sicurezza



Per favore siate molto cauti nell'utilizzo della stampante . Questa stampante è un dispositivo elettronico con parti in movimento e aree a temperature elevate.

1. La stampante deve essere utilizzata esclusivamente al chiuso. Non esponete la stampante a neve o pioggia. Conservate la stampante in un ambiente asciutto ad una distanza minima di 30cm da altri oggetti.
2. Posizionate la stampante esclusivamente su superfici stabili dove non possa cadere o ribaltarsi.
3. L'alimentazione della stampante è esclusivamente da prese di corrente domestiche a 230 VAC, 50 Hz oppure 110 VAC, 60 Hz; non collegate mai la stampante ad un'alimentazione diversa, in quanto ciò potrebbe causare malfunzionamenti o danni alla stampante.
4. Posizionate il cavo di alimentazione in maniera tale che non possiate inciamparci, calpestarlo o in qualunque caso esporlo a qualunque tipo di danno. Assicuratevi che il cavo non sia in nessun modo danneggiato. Se un cavo è danneggiato smettete di usarlo immediatamente e cambiatelo.
5. Quando scollegate il cavo dalla presa di corrente, tirate la presa e non il cavo, onde evitare danni sia alla presa che al cavo stesso.
6. Non smontate mai l'unità di alimentazione della stampante. Non contiene alcuna componente che possa essere riparata da un principiante. Tutte le riparazioni devono essere effettuate da un tecnico qualificato.
7. Non toccate il piano riscaldato o l'ugello quando la stampante si sta riscaldando o è in funzione. Ricordate che l'ugello raggiunge temperature di 210-300 °C (410-572 °F); il piano riscaldato invece può raggiungere temperature superiori a 100 °C (212 °F). Temperature al di sopra di 40 °C (104 °F) possono causare danni al corpo umano.
8. Non allungate le mani all'interno della stampante mentre è in funzione. Le parti in movimento potrebbero causare lesioni.
9. Impedite ai bambini di accedere alla stampante senza supervisione anche se non è in funzione.
10. Non lasciate la stampante accesa senza supervisione!
11. Durante il processo di stampa della plastica viene fusa producendo odori. Posizionate la stampante in un'area ben ventilata.

3.4 Licenze

La stampante Original Prusa i3 MK2S è parte del progetto RepRap, il primo progetto per una stampante 3D open source di uso gratuito secondo la licenza GNU GPL v3 (www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html). Se migliorate o modificate qualunque parte della stampante e desiderate venderla, dovete pubblicare il codice con la stessa licenza. Tutte le parti stampante che possono essere migliorate possono essere trovate qui www.prusa3d.it/parti-stampabili-prusa-i3/.

4 Stampante Original Prusa i3 MK2S

A differenza del kit, è completamente assemblata e quasi pronta a stampare. Dopo averla connessa all'alimentazione ed aver effettuato le necessarie calibrazioni, potrete stampare un oggetto pochi minuti dopo aver aperto la scatola. Tenete a mente che potete usare la nostra email di supporto quando avete acquistato una stampante assemblata. Non esitate a scriverci se avete bisogno di consigli o di aiuto. Saremo lieti di aiutarvi per qualunque stampa.

 Le stampanti 3D utilizzano due differenti filamenti (potete saperne di più nel capitolo Materiali): 2.85mm e 1.75. La versione da 1.75 è più utilizzata in giro per il mondo anche se non c'è differenza in termini di qualità di stampa. Il filamento vi viene fornito su una bobina dove potete trovare le informazioni fondamentali- il produttore, il materiale (ABS, PLA, etc.) ed il diametro. Il filamento da 2.85mm è spesso chiamato 3mm.

Questa stampante utilizza esclusivamente filamento da 1.75mm. Per favore verificate che il diametro del filamento sia 1.75mm prima di inserirlo nell'estrusore. Non cercate di inserire un filamento di diametro maggiore in quanto potrebbe danneggiare l'estrusore.

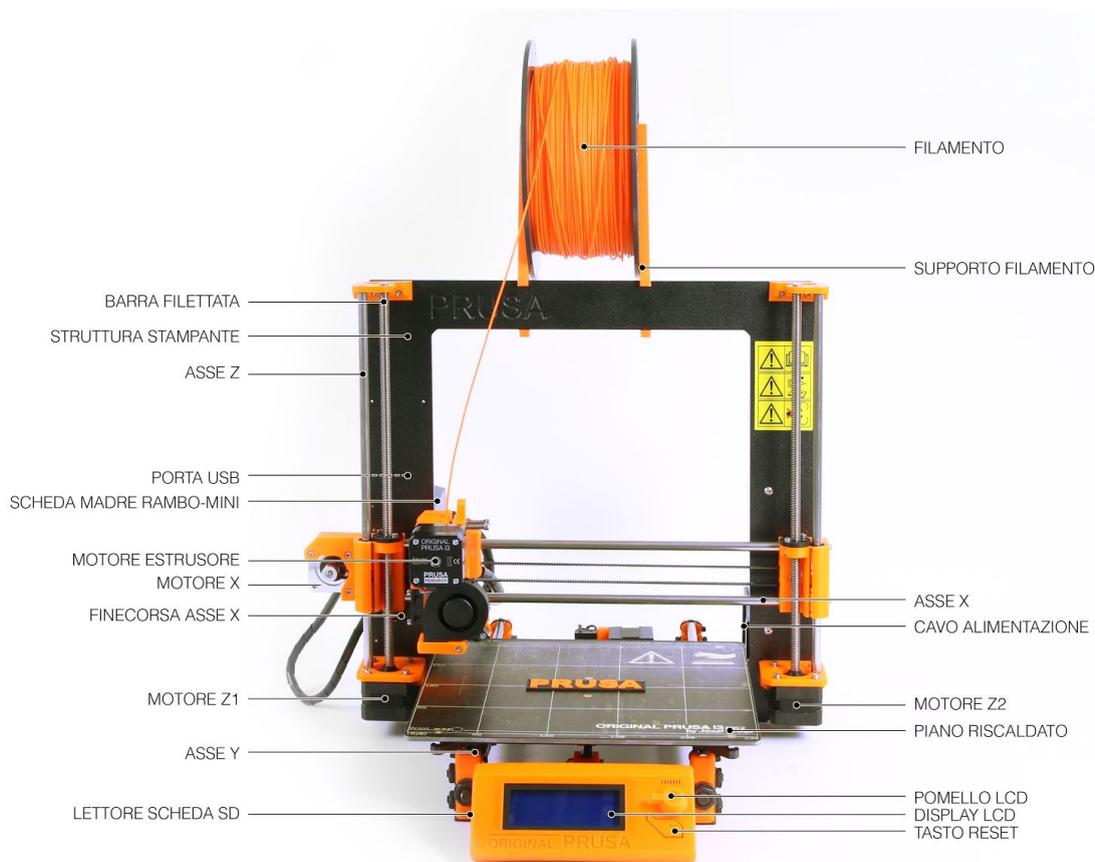


Immagine 1 - descrizione della stampante Original Prusa i3 MK2S

5 Kit stampante Original Prusa i3 MK2S



Il kit Original Prusa i3 MK2S è rappresentato nell'immagine 2. Informazioni dettagliate e descrizione dell'assemblaggio possono essere trovate nel capitolo [6.2 Assemblaggio stampante](#). Offriamo supporto agli utenti che hanno acquistato il kit attraverso i forum ufficiali. Se avete bisogno di aiuto non esitate a contattarci a forum.prusa3d.com. Potrete trovare lì le risposte ai vostri problemi. In caso contrario potrete postare la vostra domanda lì.



Immagine 2- Il kit Original Prusa i3 MK2S fuori dalla scatola

6 Primi passi

6.1 Disimballare la stampante e corretto maneggiamento

Estrai la stampante dalla scatola afferrandola dal telaio superiore. Quando maneggi la stampante fai attenzione a non danneggiare l'elettronica per non compromettere il corretto funzionamento della stampante. Ogni qual volta sposti la stampante, tienila sempre dalla parte superiore del telaio, con il piano di stampa dritto e verso l'esterno, come indicato in immagine 3. Quando estrai **una stampante già assemblata**, rimuovi dalla scatola il coperchio superiore in spugna e delicatamente solleva la stampante. Le componenti della stampante sono protette da ulteriori parti in gommapiuma che dovranno essere rimosse. Altre componenti sono invece bloccate da alcune fascette stringenti che andranno anch'esse rimosse.



Immagine 3 – Come maneggiare correttamente la stampante

Entrambe le versioni della stampante, sia assemblata che in kit, sono fornite di alcuni oggetti che potrebbero tornarti utili durante l'utilizzo.

- **Cavo USB** – va usato per caricare un nuovo firmware o per stampare dal computer.
- **Ago da agopuntura** – va usato per pulire l'ugello in caso di otturazione. Per maggiori informazioni consulta il capitolo [11.3 Pulizia ugello](#).
- **Colla stick** – si può usare per aumentare l'adesione durante la stampa in Nylon, o come separatore per i materiali flessibili. Per maggiori informazioni consulta il capitolo [11 Materiali](#).
- **Procedura di controllo** – tutti i componenti di ogni singola stampante vengono testati. Le componenti elettroniche vengono connesse simulando un assemblaggio completo e sottoposte ad una serie di test. Solo dopo che tutti i test hanno dato esito positivo, alle componenti elettroniche viene assegnato un numero seriale. A questo

punto vengono stampate l'etichetta adesiva con il S/N e il protocollo di test che mostra i risultati di tutti i test effettuati sui componenti della tua stampante.

6.2 Assemblaggio stampante



Per il kit Original Prusa i3 MK2S consigliamo di assemblare la stampante seguendo le indicazioni del manuale online al sito manual.prusa3d.com. (Il manuale online è disponibile sul sito web in diverse lingue). L'assemblaggio della stampante non dovrebbe richiedere più di una giornata di lavoro. Appena avrai finito continua con il capitolo [6.3 Impostazione prima di stampare](#).

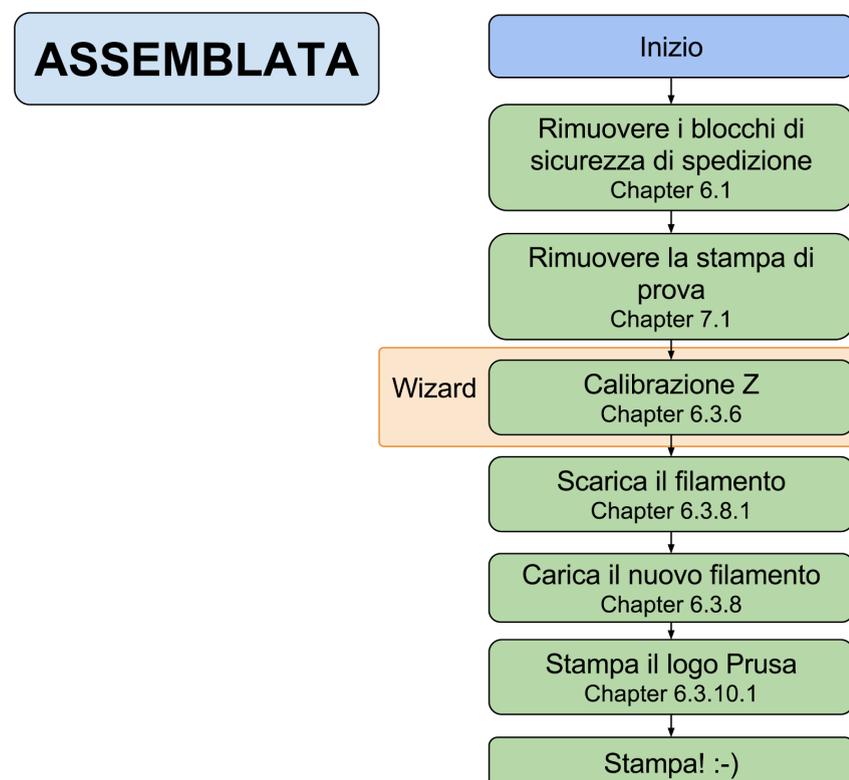
6.3 Disposizione prima di stampare

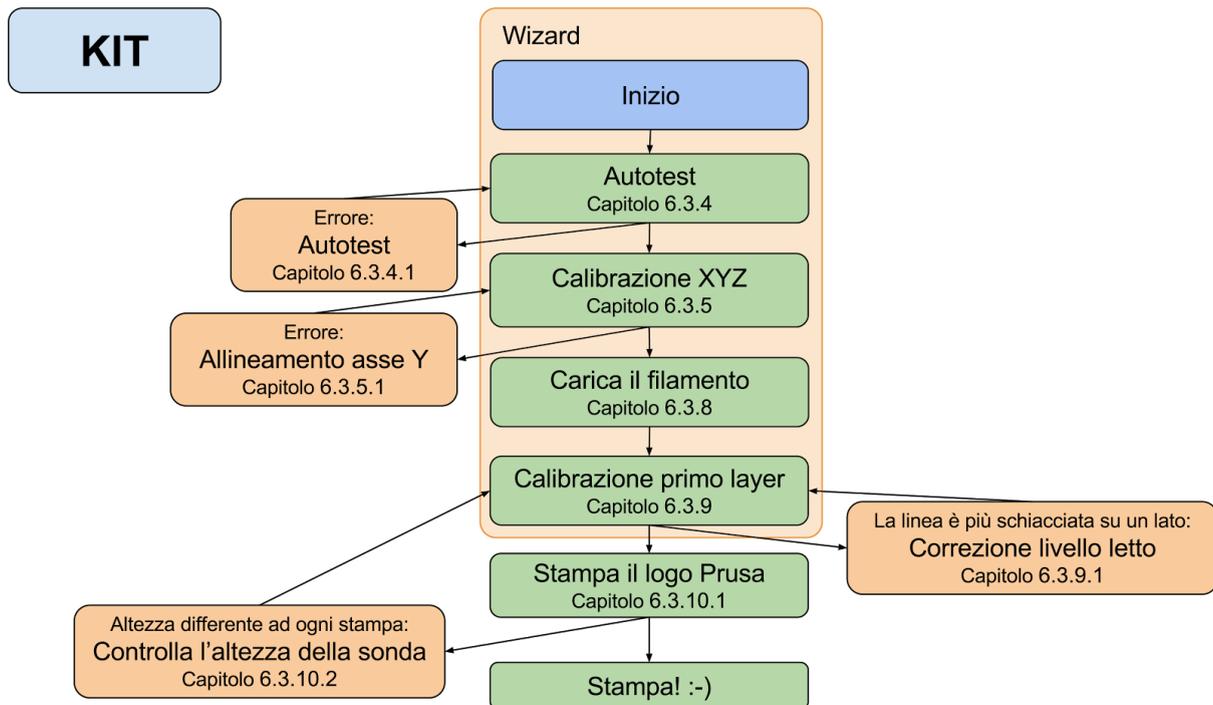
- Posiziona la stampante su una superficie orizzontale e stabile, il miglior posto è un banco da lavoro dove non ci sia rischio di correnti.
- Monta i due reggi bobina nella parte superiore del telaio.
- Inserisci **la bobina di filamento** nelle reggi bobina. Assicurati che la bobina non si blocchi e possa girare liberamente.
- Collega il cavo d'alimentazione AC, assicurati della corretta impostazione del voltaggio AC (110V/220V) ed accendi l'interruttore.
- Controlla la versione del firmware (dal display LCD vai sul menù Support) e per favore aggiorna all'ultima versione disponibile sul nostro sito internet www.prusa3d.it/driver/.



Filamento è un termine comune per il **filo di plastica** – materiale fornito su una bobina e con cui si stampano gli oggetti in 3D.

6.3.1 Sequenza di calibrazione e Wizard





Il Wizard è disponibile a partire dal firmware 3.1.0 in avanti.

Con il primo avvio della tua stampante appena assemblata, verrai guidato attraverso tutti i test e calibrazioni di cui avrai bisogno per iniziare a stampare.

Il Wizard può anche essere avviato manualmente dal menù **Calibrazione** del display LCD -> **Wizard**. Non dimenticare di consultare il capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie PEI](#) prima di avviare il Wizard.

Questo eseguirà la sequenza di calibrazione e ti aiuterà con i seguenti passi:

- **Autotest** - [Capitolo 6.3.4](#)
- **Calibrazione XYZ** - [Capitolo 6.3.5](#)
- **Caricare il filamento** - [Capitolo 6.3.8](#)
- **Calibrazione primo strato** - [Capitolo 6.3.9](#)

Non è obbligatorio usare il Wizard e puoi comunque annullarlo all'avvio. In questo caso dovrai eseguire manualmente la calibrazione come avveniva nelle precedenti versioni di firmware.

```
Ciao, sono la tua
stampante Original
Prusa i3. Gradires-
ti aiuto attraverso  ∨
```

Immagine 4 – Setup Wizard

Esistono dei casi in cui dovrai effettuare nuovamente la calibrazione o una parte di essa.

- **Aggiornamento Firmware** – La guida completa è nel capitolo [12.8 Aggiornare il firmware della stampante](#). Avrai bisogno di eseguire nuovamente la [6.3.9. Aggiustamento fine del primo strato](#) altrimenti la stampante mostrerà un messaggio d'errore.
- **Sostituzione del foglio PEI/Uitem** - quando viene sostituito il foglio in PEI (trovi la guida su manual.prusa3d.com), l'intero piano di stampa viene rimosso e rimontato. Questo può comportare un cambiamento nelle geometrie della stampante e sarà necessario seguire interamente **la sequenza di calibrazione KIT** anche per le stampanti già assemblate.
- **Modificare la posizione della sonda P.I.N.D.A.** - esegui la [Calibrazione Z \(cap. 6.3.6\)](#) per memorizzare il nuovo valore di riferimento dell'altezza Z.



È importante disconnettere il cavo USB dal computer o da OctoPrint in esecuzione su Raspberry Pi per l'intera durata della calibrazione. La stampante non risponderà a nessuna richiesta proveniente dal Host e la comunicazione scadrà, l'Host resetterà la connessione, la stampante si resetterà e potrebbe verificarsi uno spiacevole blocco che richiederà un [Factory Reset \(cap. 7.2.3\)](#).

6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI

Per ottenere la migliore adesione sulla nuova superficie, è importante mantenerla pulita. Pulire la superficie è molto semplice. Il miglior metodo è utilizzando **alcol isopropilico**, disponibile in farmacia, ed è il migliore per stampare ABS, PLA e altri (eccetto che per il PETG in quanto l'adesione sarebbe troppo forte. Consulta il capitolo [11.3 PETG](#) per le istruzioni). Versa un po' d'alcol su un tovagliolo non profumato e detergi la superficie di stampa. Per ottenere un risultato migliore, il piano andrebbe pulito mentre è freddo, ma può essere anche pulito quando è preriscaldato per il PLA, fai solo attenzione a non toccare con mano il piano di stampa o l'ugello. Invece, pulendo il piano di stampa a temperature più alte, l'alcol evaporerà prima ancora di poter pulire. In alternativa, puoi pulire il piano di stampa **con acqua calda e qualche goccia di sapone** per piatti versati su carta assorbente non profumata. Un'ulteriore alternativa è **l'alcol denaturato**.



La superficie di stampa non necessariamente andrà pulita dopo ogni stampa! L'importante è che **non si tocchi il piano con le mani o con attrezzi sporchi**. **Pulisci i tuoi attrezzi con la stessa soluzione** che useresti per il piano e potrai ripartire direttamente con la prossima stampa.

Potrebbe succedere che l'ugello o gli attrezzi che usi lascino dei segni sulla superficie di stampa, solitamente sono più chiari del resto della superficie. Questo non influirà sulla funzionalità o sull'adesione. In ogni caso, se volessi che tutto il piano abbia lo stesso aspetto potrai ripristinarlo. Il metodo più facile è strofinare gentilmente e con moto circolare la zona interessata, utilizzando la parte ruvida di una spugna da cucina asciutta.



La colla industriale che unisce il foglio di PEI con il piano riscaldato si ammorbidisce con temperature sopra i 110°C. Quando vengono usate temperature più alte, la colla può spostarsi sotto il PEI e creare dei lievi bozzi sulla superficie.

6.3.3 Aumentare l'adesione

In certe occasioni particolari, ad esempio stampando un oggetto alto e con una base di contatto molto ristretta sul piano di stampa, potresti aver bisogno di aumentare l'adesione. Fortunatamente il PEI è un polimero molto resistente agli agenti chimici e puoi applicare temporaneamente altre soluzioni aderenti senza il rischio di danneggiarlo. Questo vale anche per i materiali che normalmente non aderirebbero al PEI, come ad esempio il Nylon ecc.

Prima di applicare qualunque cosa sul piano, prendi in considerazione l'uso della **funzione Brim** in Slic3r, che permette di aumentare la superficie di stampa del primo strato.

Per le miscele in PLA e Nylon può essere sufficiente utilizzare la colla stick. La colla può essere rimossa molto facilmente in seguito con un semplice lavavetri o con acqua e sapone per piatti.

Per le stampe in ABS si può usare dell'ABS Juice, che potrà essere ripulito con dell'acetone. Sii molto delicato quando applichi il juice ed applicalo quando il piano è freddo. La stampa aderirà tenacemente.



L'ABS juice può anche essere acquistato già pronto sul nostro e-shop. Sfortunatamente, a causa di vincoli di spedizione, il corriere UPS non permette la spedizione di prodotti a base di acetone. In questo caso riceverai dal nostro e-shop solamente la bottiglia e dell'ABS, dovrai quindi procurarti l'acetone sul posto.

6.3.4 Autotest (solo kit)

Lo scopo della sequenza di autotest è di verificare la presenza dei più comuni errori che possono verificarsi durante l'assemblaggio e la connessione delle componenti elettroniche ed aiuta a trovare qualunque possibile problema dopo l'assemblaggio. Puoi eseguire l'**autotest** dal menù **Calibrazione** sul display LCD. Questo passaggio non dovrebbe essere necessario per le stampanti già assemblate in quanto vengono consegnate già testate.

Inizializzare questa sequenza avvia una serie di test. L'avanzamento e il risultato di ogni passaggio viene visualizzato sul display. Nel caso in cui fossero trovati errori, l'autotest si interrompe e verrà visualizzato la causa dell'errore in modo da guidare l'utente nell'identificazione e risoluzione del problema.



L'autotest rimane comunque uno strumento diagnostico, pertanto la stampante proverà ugualmente a stampare anche in caso di test fallito. Se sei assolutamente certo che la parte coinvolta sia funzionante, puoi continuare con la stampa.

La sequenza di test è composta da:

- test **ventola dell'estrusore e ventola di stampa**

- test cablaggio **del piano riscaldato e del hotend**
- test cablaggio e funzionamento **motori XYZ**
- test cablaggio e funzionamento meccanico **dei finecorsa XYZ**
- **test di tensione delle cinghie**

6.3.4.1 Messaggi di errore Autotest e soluzioni (solo kit)

Errore collegamento ventola:

Verifica la corretta connessione dei cavi delle ventole dell'estrusore e di stampa. Assicurati che siano entrambi collegati correttamente alla scheda Rambo e che non siano invertiti.

Hotend/Termistore – non connesso:

Check proper wiring of hot end power cables and thermistor cables. Ensure that both are properly connected to the Rambo electronics, and that they are not swapped.

Errore collegamento piano riscaldato:

Verifica che i cavi del piano riscaldato e del hotend non siano invertiti, o che i cavi dei termistori del piano e del hotend non siano invertiti sulla scheda Rambo.

Finecorsa – errore di collegamento - {XYZ}:

Verifica il corretto cablaggio dei cavi dei finecorsa. La sequenza di test indica l'asse su cui il finecorsa riscontra un malfunzionamento o non sta rispondendo correttamente. Controlla la corretta connessione sulla scheda Rambo.

Motore - {XYZ} - Finecorsa {XYZ}:

Verifica che il motore ed il finecorsa sull'asse indicato siano correttamente connessi sulla scheda Rambo e che non siano invertiti o scambiati con i motori o con i finecorsa di un altro asse. Il display LCD indica su quale asse è presente l'errore.

Finecorsa fuori portata – motore {XYZ}:

Verifica il corretto montaggio e che il finecorsa sia toccato meccanicamente quando l'asse è nella posizione minima.

Puleggia lenta - {XY}:

La puleggia della cinghia è allentata e scivola sull'albero del motore. È importante serrare la prima vite a grano sulla parte piatta dell'albero motore, quindi completare con la seconda vite a grano.

6.3.5 Calibrazione XYZ (solo kit)



La Original Prusa i3 MK2S possiede la funzione per un livellamento completo del piano di stampa, sebbene per funzionare dobbiamo prima calibrare la distanza tra la punta dell'ugello e la sonda P.I.N.D.A. (Prusa **IND**uction **A**utoleveling).

Il procedimento è abbastanza semplice e diretto, dunque vediamolo insieme. Ti consigliamo anche di dare un'occhiata ai consigli di calibrazione sulla nostra Guida per il nuovo utente al sito www.prusa3d.com/buildvideomk2.

Lo scopo della sequenza di calibrazione X/Y/Z è di misurare la distorsione degli assi X/Y/Z, e di localizzare la posizione dei 9 punti di calibrazione sul piano di stampa per avere un piano livellato. Puoi effettuare nuovamente **la calibrazione** andando sul menù **Calibrazione XYZ** sul display LCD. Questo passaggio non dovrebbe essere necessario su stampanti preassemblate in quanto vengono calibrate di fabbrica.

Posiziona un foglio di carta semplice (per esempio il foglio checklist che viene incluso in ogni ordine) e tienilo sotto l'ugello durante il primo giro di calibrazione (controllo sui primi 4 punti). Se l'ugello tocca la carta durante la procedura, spegni la stampante e abbassa leggermente la sonda P.I.N.D.A. Consulta il diagramma di risposta della sonda PINDA nel capitolo [6.3.10.2 Controllare l'altezza della sonda](#). Il foglio di carta non inciderà sulla calibrazione. L'ugello non deve toccare la superficie di stampa o spostare il piano in nessuno modo. Se tutto è andato correttamente, continua con la calibrazione.

Avviare questa sequenza esegue una serie di misurazioni in tre passaggi: nel primo passaggio, vengono ricercati 4 punti di calibrazione sul piano di stampa in modo da non toccare la superficie con l'ugello. Nel secondo passaggio, vengono rilevati tutti e 9 i punti di calibrazione. Nell'ultimo passaggio viene misurata l'altezza di riferimento sui 9 punti e memorizzata su una memoria non volatile. Questo passaggio conclude la calibrazione dell'asse Z.

L'avanzamento e il risultato di ogni passaggio è visualizzato sul display LCD. Nel caso venissero riscontrati errori, la calibrazione XYZ si interrompe e viene mostrato un messaggio con la causa per guidare l'utente a risolverlo.

All'inizio della procedura di calibrazione XYZ la stampante mostra il seguente messaggio: **"Calibrazione XYZ. Ruotare la manopola per alzare il carrello Z fino all'altezza massima. Click per terminare."**

Dopodiché, la stampante chiederà di confermare: **"I carrelli Z sin/des sono all'altezza massima"**

Assicurati di aver sollevato il carrello Z fino a finecorsa finché non senti un rumore sordo causato dai motori Z che perdono passi. Questo procedimento ci assicura che 1) l'asse X sia perfettamente orizzontale, 2) la posizione dell'ugello rispetto al piano sia ad una distanza nota. Se il carrello Z **non** tocca i finecorsa, la stampante potrebbe non sapere l'altezza

dell'ugello rispetto al piano di stampa e potrebbe quindi colpire la superficie durante il primo passaggio della procedura di calibrazione X/Y.

La procedura di calibrazione XYZ ti mostra anche il messaggio **"Pulire l'ugello per la calibrazione, poi fare click."**

Se non viene seguita questa indicazione e ci sono residui di plastica sull'ugello, questi residui potrebbero toccare la superficie di stampa o addirittura spingere il piano allontanandolo dalla sonda PINDA, impedendo la corretta attivazione della PINDA e causando il fallimento della calibrazione.

Dopo aver concluso la calibrazione, i valori potranno essere rivisti in seguito per essere ritoccati. Quando hai montato gli assi **perpendicolari** o **leggermente distorti** non avrai bisogno di modificare nulla in quanto la stampante lavorerà con la migliore resa. Puoi trovare maggiori informazioni al capitolo [8.3 Visualizza i dettagli di Calibrazione XYZ \(opzionale\)](#) nel capitolo [8 Calibrazione Avanzata](#).

6.3.5.1 Messaggi di errore Calibrazione XYZ e risoluzione (solo kit)

1) **Calibrazione XYZ fallita. Il punto di calibrazione sul letto non è stato trovato.**

La sequenza di calibrazione non ha rilevato un punto di allineamento sul piano. La stampante si ferma in prossimità del punto di allineamento non rilevato. Per favore verifica il corretto assemblaggio della stampante, che gli assi si muovano liberamente, che le pulegge non scivolino e che l'ugello sia pulito e privo di residui. Se tutto sembra in ordine, ripeti la calibrazione X/Y e, ponendo un foglio di carta tra ugello e piano di stampa, verifica che l'ugello non tocchi la superficie di stampa durante la sequenza di calibrazione. Se l'ugello è pulito e avverti uno sfregamento dell'ugello sul foglio di carta, dovrai abbassare leggermente la sonda PINDA avvitandola, quindi ripetere la calibrazione X/Y.

2) **Calibrazione XYZ fallita. Si prega di consultare il manuale.**

I punti di calibrazione sono stati rilevati in una posizione distante rispetto a dove si troverebbero su una stampante ben assemblata. Per favore segui le istruzioni del caso 1).

3) **Calibrazione XYZ OK. Gli assi X/Y sono perpendicolari. Complimenti!**

Congratulazioni, hai assemblato correttamente la tua stampante, e gli assi X/Y sono perpendicolari.

4) **Calibrazione XYZ corretta. Assi X/Y leggermente storti. Ben fatto!**

Bel lavoro, gli assi X/Y non sono esattamente perpendicolari, ma comunque abbastanza dritti. Il firmware compenserà la distorsione X/Y durante la stampa,

quindi gli angoli verranno stampanti correttamente.

5) **Calibrazion XYZ corretta. La distorsione verrà automaticamente compensata.**

Potresti valutare di riallineare gli assi X/Y (come descritto nel capitolo [6.3.5.2 Allineamento asse Y](#)). In ogni caso, fin tanto che gli assi X e Y si muovono liberamente, il firmware compenserà la distorsione durante la stampa e la stampa procederà regolarmente.

6) **Calibrazione XYZ fallita. Punto anteriore sinistro non raggiungibile.**

Nonostante la stampante muova il piano di stampa fino al finecorsa Y, la sonda PINDA non riesce a raggiungere il punto di calibrazione anteriore sinistro. Allontana da te la barra filettata sinistra dell'asse Y rispetto alla cornice Z, affinché la sonda PINDA riesca a raggiungere correttamente il punto di calibrazione anteriore sinistro. Troverai la guida per risolvere questo problema nel prossimo capitolo [6.3.5.2 Allineamento asse Y](#).

7) **Calibrazione XYZ fallita. Punto anteriore destro non raggiungibile.**

Nonostante la stampante muova il piano di stampa fino al finecorsa Y, la sonda PINDA non riesce a raggiungere il punto di calibrazione anteriore destro. Allontana da te la barra filettata destra dell'asse Y rispetto alla cornice Z, affinché la sonda PINDA riesca a raggiungere correttamente il punto di calibrazione anteriore destro. Troverai la guida per risolvere questo problema nel prossimo capitolo [6.3.5.2 Allineamento asse Y](#).

8) **Calibrazione XYZ fallita. Punti anteriori non raggiungibili.**

Nonostante la stampante muova il piano di stampa fino al finecorsa Y, la sonda PINDA non riesce a raggiungere i punti di calibrazione anteriori. Allontana da te entrambe le barre filettate dell'asse Y rispetto alla cornice Z. Troverai la guida per risolvere questo problema nel prossimo capitolo [6.3.5.2 Allineamento asse Y](#).

9) **Calibrazione XYZ compromessa. Punto anteriore sinistro non raggiungibile.
Calibrazione XYZ compromessa. Punto anteriore destro non raggiungibile
Calibrazione XYZ compromessa. Punti anteriori non raggiungibili.**

La stampante dovrebbe funzionare, ma il livellamento del piano potrebbe essere compromesso e la distorsione degli assi X/Y potrebbe non essere pienamente compensata. È consigliato correggere la posizione delle barre filettate dell'asse Y rispetto alla cornice Z come nei casi 6) e 8). Troverai la guida per risolvere questo problema nel prossimo capitolo [6.3.5.2 Allineamento asse Y](#).

Durante la procedura di livellamento letto (Mesh livellamento letto), potrebbero essere visualizzati sul display i seguenti messaggi di errore.

1) ***Livellamento letto fallito. Sensore disconnesso o cavo danneggiato. In attesa di reset.***

Verifica che il cavo della sonda PINDA sia collegato correttamente alla scheda RAMBo. Nel caso in cui il cavo fosse correttamente collegato, la sonda PINDA è guasta e dovrà essere sostituita.

2) ***Livellamento letto fallito. Sensore non risponde. Residui sull'ugello? In attesa di reset.***

Questo è un controllo di sicurezza per evitare che l'ugello sbatta sulla superficie di stampa nel caso in cui la sonda PINDA smetta di funzionare o ci sia un imprevisto con la meccanica della stampante (ad esempio una puleggia allentata). Questo controllo di sicurezza può essere innescato anche nel caso in cui la stampante sia stata spostata su una superficie non piana. Prima di qualunque altra procedura, allinea l'asse Z alzandolo fino a fine corsa e quindi riprovare.

Al termine della calibrazione X/Y, la stampante misura l'altezza di riferimento su ognuno dei 9 punti di calibrazione e ne memorizza i valori su una memoria non volatile. Durante il normale livellamento del letto, è previsto che la sonda PINDA si attivi a non più di 1mm dal valore di riferimento, e che quindi l'ugello non possa andare oltre 1mm sotto il valore di riferimento durante la calibrazione del piano di stampa.

Se hai spostato la stampante, potresti aver bisogno di effettuare nuovamente la calibrazione Z per rilevare i nuovi valori di riferimento delle altezze che rifletteranno le curvature e distorsione della nuova superficie su cui è poggiata la stampante. Se questo non dovesse aiutare, per favore verifica che la sonda PINDA sia allineata ai punti di calibrazione sul piano di stampa durante la calibrazione Z. L'allineamento dovrebbe essere verificato dalla sequenza di calibrazione automatica X/Y. Se nel tempo la sonda PINDA non dovesse più essere allineata durante la calibrazione Z, è possibile che una puleggia stia slittando o che si sia allentato qualcosa nella struttura della macchina.

3) ***Livellamento letto fallito. Sensore attivato troppo presto. In attesa di reset.***

Simile al caso 2). Questa volta la sonda PINDA è attivata a più di 1mm di distanza dall'altezza di riferimento. Prima di qualunque altra procedura, allinea l'asse Z alzandolo fino a fine corsa e quindi riprovare.

6.3.5.2 Allineamento asse Y (solo kit)



Per un corretto funzionamento dell'auto calibrazione, è estremamente importante che l'asse Y sia perpendicolare con l'asse X. Questo è facilmente verificabile osservando la stampante dalla parte superiore e allineando visivamente le barre dell'asse X con le linee del piano di stampa. Se l'asse Y è disallineato puoi facilmente regolare la posizione dell'asse Y dentro la cornice, allentando i **dadi M10** sull'asse Y e serrandoli nella nuova posizione corretta. Puoi vedere come fare nel Manuale

di **Assemblaggio 7. PSU/Passo 20** (Controlla se è tutto corretto) o nel topic P.I.N.D.A. Probe Misaligned sul sito help.prusa3d.com.

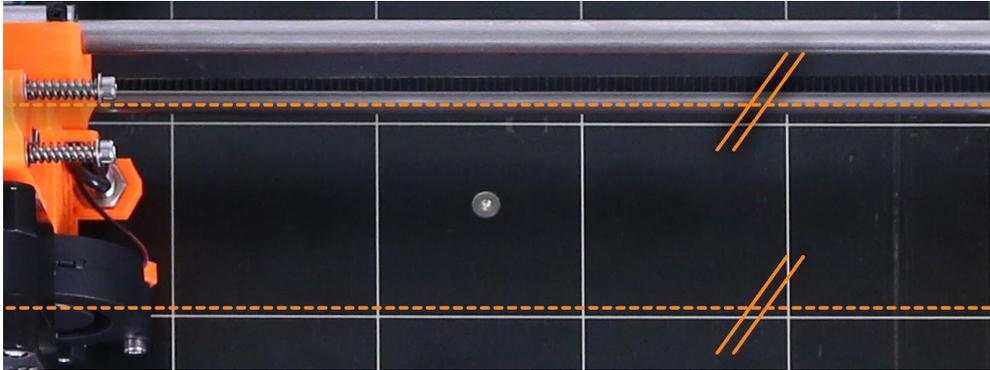


Immagine 5 – Barre dell'asse X devono essere visivamente allineate con le linee sul piano di stampa.

Se la calibrazione XYZ mostra il messaggio di errore “**Calibrazione XYZ compromessa. Punti anteriori non raggiungibili.**” non dovrai necessariamente regolare i dadi M10 e la posizione dell'asse sulla cornice, ma potrai regolare semplicemente la posizione del tendicinghia. **Il tendicinghia Y con l'asola permette di fare aggiustamenti di 1mm avanti e indietro.** Allenta le viti del tendicinghia Y, spingilo verso il motore Y e riavvita le viti.

6.3.6 Calibrazione Z

Puoi trovare **Calibrazione Z** nel menù **Calibrazione**. Andrebbe effettuata ogni qual volta sposti la stampante in un posto diverso. Questa memorizza l'altezza dei 9 punti di calibrazione in una memoria non volatile. Le informazioni memorizzate sono utilizzate tutte le volte che viene effettuato l'auto livellamento del piano durante la stampa. Quando i valori misurati sono molto distanti da quelli memorizzati, la stampa viene interrotta per indicare che c'è qualche problema. La Calibrazione Z fa parte della sequenza di Calibrazione XYZ quindi non è necessario effettuarla nuovamente dopo una calibrazione andata a buon fine.

È una buona abitudine avviare questa procedura ogni volta che viaggi o spedisce la stampante in quanto la sua geometria potrebbe cambiare leggermente e causare errori.

All'inizio della procedura di calibrazione Z la stampante mostra il seguente messaggio: **"Calibrazione XYZ. Ruotare la manopola per alzare il carrello Z fino all'altezza massima. Click per terminare."**

Dopo questo, la stampante chiederà di confermare: **"I carrelli Z sin/des sono all'altezza massima?"**

Assicurati di aver sollevato il carrello Z fino a finecorsa finché non senti un rumore sordo causato dai motori Z che perdono passi. Questo procedimento ci assicura che 1) l'asse X sia perfettamente orizzontale, 2) la posizione dell'ugello rispetto al piano sia ad una distanza nota. Se il carrello Z **non** tocca i finecorsa, la stampante potrebbe non sapere l'altezza

dell'ugello rispetto al piano di stampa e potrebbe quindi colpire la superficie durante il primo passaggio della procedura di calibrazione Z.

La procedura di calibrazione XYZ ti mostra anche il messaggio **"Pulire l'ugello per la calibrazione, poi fare click."**

Se non viene seguita questa indicazione e ci sono residui di plastica sull'ugello, questi residui potrebbero toccare la superficie di stampa o addirittura spingere il piano allontanandolo dalla sonda PINDA, impedendo la corretta attivazione della PINDA e causando il fallimento della calibrazione.

6.3.7 Mesh livellamento letto

Puoi trovare la funzione Mesh livellamento letto (Mesh bed leveling) nel menù **Calibrazione**. È la stessa procedura che viene eseguita prima di ogni stampa. La puoi usare per verificare l'allineamento della sonda P.I.N.D.A. rispetto ai punti di calibrazione, anche se non è necessaria durante la calibrazione in quanto il Mesh livellamento letto fa parte dei processi di Calibrazione XYZ e Calibrazione Z.

Prima di eseguire questo comando, pulisci la punta dell'estrusore da ogni residuo e avvialo mentre l'ugello è freddo. Se la sonda è disallineata e l'ugello è preriscaldato, l'ugello può danneggiare permanentemente la superficie di stampa.

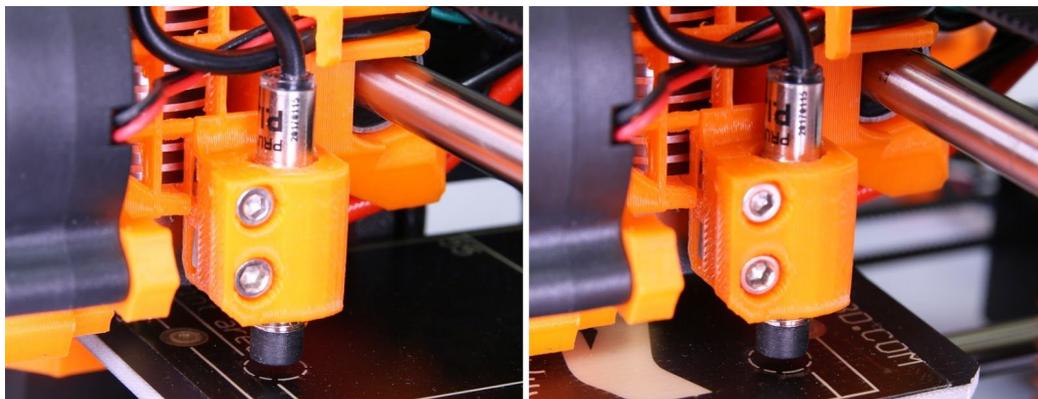


Immagine 6 – la sonda deve essere dentro i cerchi (il 1° e il 9° punto di calibrazione) per livellare correttamente il piano di stampa.

6.3.8 Caricare il filamento nell'estrusore

- Preriscalda l'ugello prima di inserire il filamento (e pure il piano di stampa se vuoi stampare subito dopo). La temperatura dipende dal materiale usato. Trovi maggiori informazioni sulle temperature di ugello e piano descritte nel capitolo [11 Materiali](#).

- Premi sulla manopola del display LCD per entrare nel menù principale. Ruota la manopola per scegliere l'opzione **Preriscalda** e conferma premendo la manopola. Quindi scegli il materiale con cui stamperai e premi nuovamente la manopola per confermare. L'ugello e il piano di stampa si scaldano alla temperatura richiesta.
- Premi la manopola del display LCD per entrare nel menù principale. Inserisci il filamento nell'estrusore, scegli l'opzione Carica filamento dal menù e premi nuovamente la manopola per confermare. Il filamento viene quindi caricato automaticamente dal motore nell'estrusore. Dovresti tagliare la punta del filamento come mostrato nell'immagine sotto (immagine 7 – dettaglio).

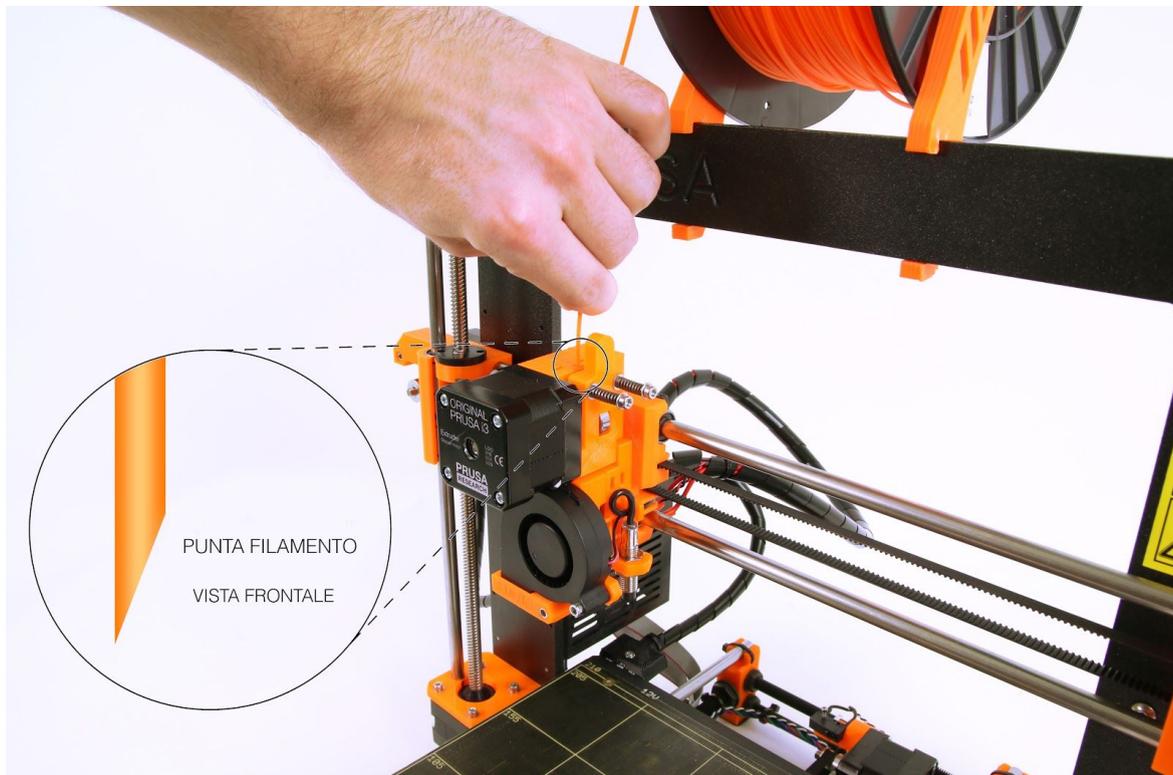


Immagine 7 – caricare il filamento nell'estrusore

- Verifica se il filamento sta scorrendo dall'ugello.
- Se cambi il filamento con uno nuovo, non dimenticare di rimuovere completamente il vecchio filamento prima di stampare: puoi fare estrudere il filamento andando nel menù **Impostazioni – Muovi Assi – Estrusore**, finché il colore è completamente cambiato.

Se durante la stampa sta per finire il filamento, puoi facilmente cambiarlo con una nuova bobina. Semplicemente dal menù del display, vai nel sotto menù **Regola** e premi su **Cambio filamento**. La stampante andrà in pausa uscendo dall'area di stampa e scaricando il vecchio filamento, e il display LCD ti darà istruzioni su cosa fare. Puoi anche caricare un filamento di colore diverso e rendere le tue stampe più colorate. Dai un'occhiata al capitolo [10.6 Stampa a colori con ColorPrint](#) per scoprire come realizzare modelli colorati più complessi.

6.3.8.1 Scaricare il filamento

Il procedimento è simile all'operazione di caricamento. **Preriscalda** l'ugello per il materiale che hai utilizzato l'ultima volta (le stampanti preassemblate vengono spedite con il PLA). Attendi che si stabilizzino le temperature e usa l'opzione **Scarica filamento** dal menù.

6.3.9 Calibrazione del primo strato (solo kit)

Ora possiamo finalmente calibrare la distanza tra la punta dell'ugello e la sonda.



Verificate che la superficie di stampa sia pulita! Potete trovare le istruzioni su come pulirla nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie in PEI](#). Non dimenticate di completare le procedure descritte nel capitolo [6.3.5 Calibrazione XYZ](#) o **potreste danneggiare permanentemente la superficie di stampa!**

Ci sono due modi per iniziare la calibrazione del primo strato.

6.3.9.1 Lanciare la calibrazione del primo strato dal menu - metodo consigliato

Potete iniziare la calibrazione del primo strato dal menu **Calibration -> Cal. primo layer**. Questa opzione è disponibile a partire dal **firmware 3.1.0**. Se non visualizzate questa opzione può darsi che abbiate un firmware precedente, ma potete comunque effettuare la calibrazione dalla scheda SD.

6.3.9.2 Avviare la calibrazione del primo strato dalla memoria SD - (non più in uso)

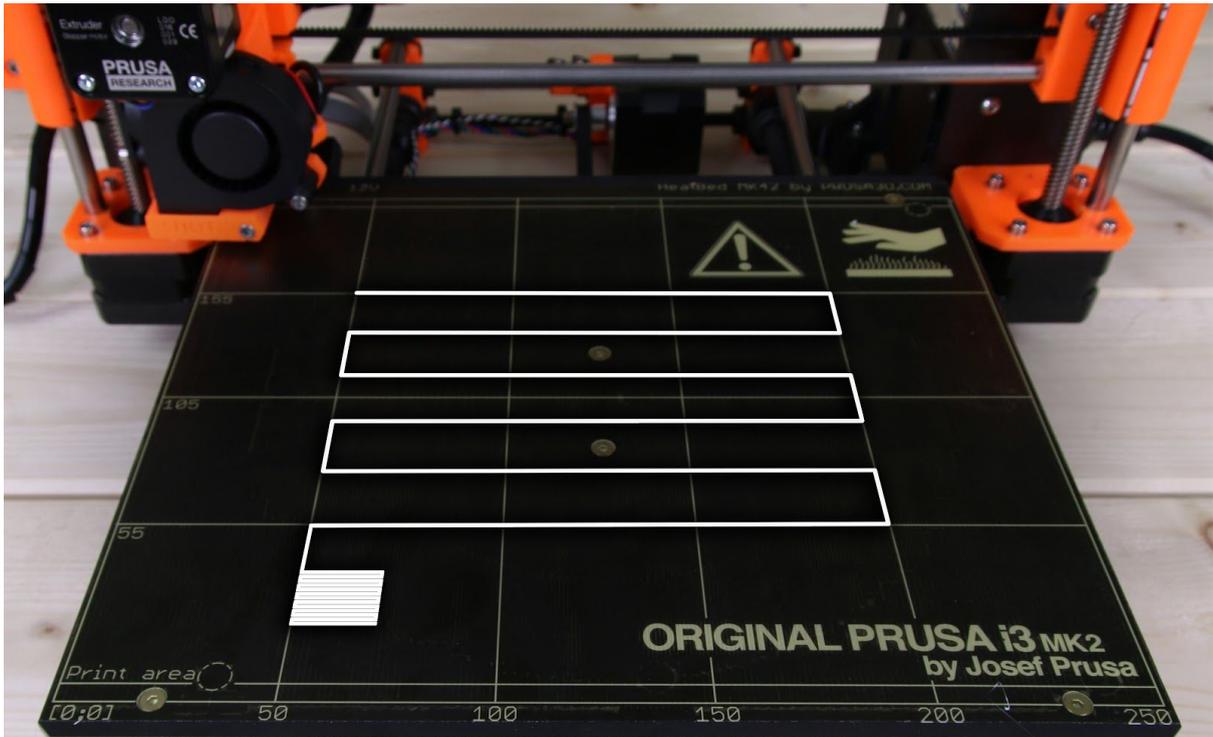
Preriscalda l'ugello per il PLA. Dal menù sullo schermo LCD, vai su **Stampa da SD** e avvia il file **V2calibration.gcode** già incluso nella **scheda SD in dotazione**.

```
*Main          †
  V2Calibration.gcode
```

*NOTA: se il file **V2Calibration.gcode** non è presente sulla tua memoria SD, puoi ottenerlo facilmente dalla nostra pagina di supporto o andando su www.prusa3d.it/driver/.*

6.3.9.3 Modificare l'altezza dell'asse Z durante la calibrazione

La stampante sonderà il ripiano e comincerà a stampare una linea a zig zag. L'ugello sarà all'altezza calcolata in base alla lettura della sonda P.I.N.D.A, non deve in nessun modo toccare la superficie.



Adjusting Z:

-0.640 mm

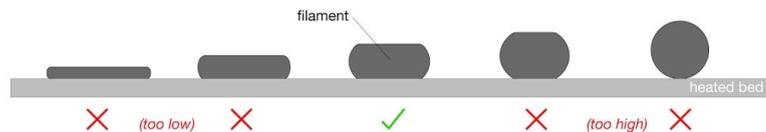


Immagine 8- Come calibrare l'altezza dell'ugello durante la stampa di prova. Nota bene: il valore di -0.640mm è esclusivamente illustrativo. Per voi sarà differente!

Osservate la linea che viene stampata. Andate al menu sull'LCD e selezionate l'opzione **Live adjust Z**. Comparirà un nuovo menu dove potete affinare l'altezza dell'ugello in tempo reale. La tecnica è di abbassare l'ugello fino al punto in cui la plastica estrusa aderisce bene al ripiano e potete vedere che è leggermente schiacciata. Il valore non dovrebbe superare -1mm,, **se dovete andare oltre, alzate leggermente la sonda**. Per spostare la sonda allentate le due viti che la tengono in posizione. **Ruotandola in senso antiorario, si alzerà di un 1mm per giro**. Questo sistema è utile per gli aggiustamenti fini, ma è possibile semplicemente spingerla quando le due viti sono sufficientemente allentate. Dopo aver fatto ciò dovrete ripetere la Calibrazione Z seguita dalla calibrazione del primo strato.

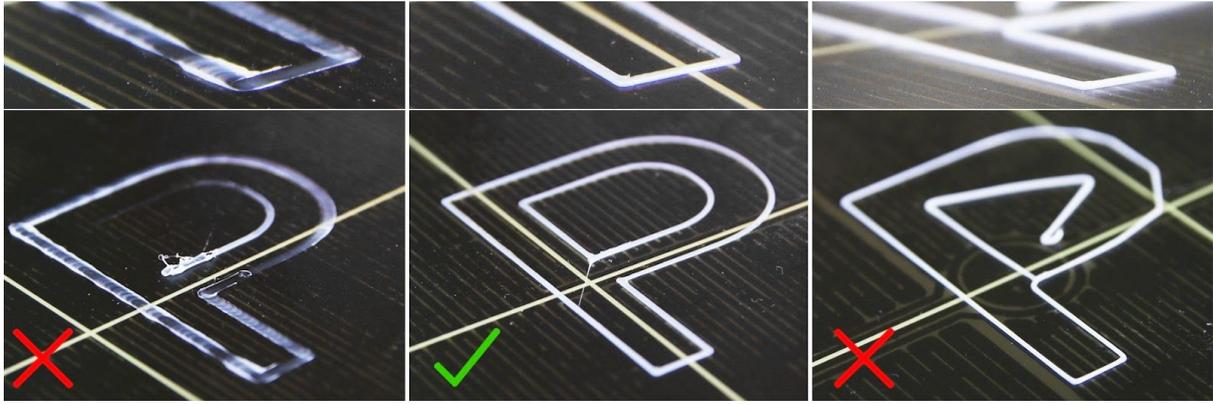


Immagine 9- Un primo strato corretto

6.3.9.4 Correzione livello letto (solo kit)

La Correzione livello letto è una funzione avanzata introdotta nel firmware 3.0.6 ed è progettata per permettere all'utente esperto di correggere le più lievi imperfezioni del primo strato. Questa funzione può essere trovata nel menù **Calibrazione – Correzione livello letto**. Se per esempio il primo strato appare leggermente più schiacciato sul lato destro, puoi virtualmente alzare l'ugello di **+20** micron sul lato destro. Le impostazioni sono disponibili per il lato Sinistro, Destro, Fronte e Retro. Il limite è di ± 50 micron, ma anche una variazione di soli ± 20 micron può fare una grande differenza. Quando usi questa funzione ti consigliamo di effettuare piccole variazioni. I valori negativi produrranno un effetto simile ad un abbassamento del piano nella direzione selezionata.

6.3.10 **Aggiustamento fine del primo strato**

6.3.10.1 stampare il logo Prusa

Dopo aver completato il gcode di calibrazione, è consigliabile stampare un oggetto semplice. Un ottimo esempio è il gcode del logo Prusa presente nella scheda SD fornita con la stampante. **La Compensazione Z** (descritta nel capitolo [6.3.9. Aggiustamento fine del primo strato](#)) è attiva durante ogni stampa e puoi quindi regolarla in ogni momento. Nelle immagini sotto, puoi vedere un primo strato regolato adeguatamente.



La calibrazione può variare leggermente tra i vari materiali. Quando si cambia il materiale di stampa è consigliato controllare il primo strato e regolarne di conseguenza l'altezza con **la Compensazione Z**.

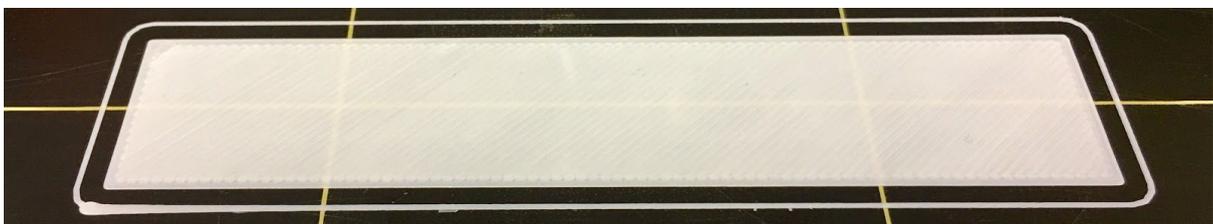


Immagine 10 – un primo strato perfetto nella stampa del logo Prusa

6.3.10.2 Controllare l'altezza della sonda (solo kit)



Se il primo strato sembra inconstante tra le diverse stampe, la sonda potrebbe essere troppo alta. Abbassala leggermente. Per effettuare degli aggiustamenti allenta le due viti del reggi sonda. **Ruotando la sonda in senso orario, la abbasserai di 1mm per ogni giro completo.** È molto utile per compiere degli aggiustamenti con precisione, ma allentando completamente le due viti potrai spingere liberamente la sonda su e giù. Quindi riesegui la **Calibrazione XYZ**. Tieni in mente che la sonda dovrà sempre essere più in alto della punta dell'ugello, altrimenti andrà a colpire la stampa in corso.

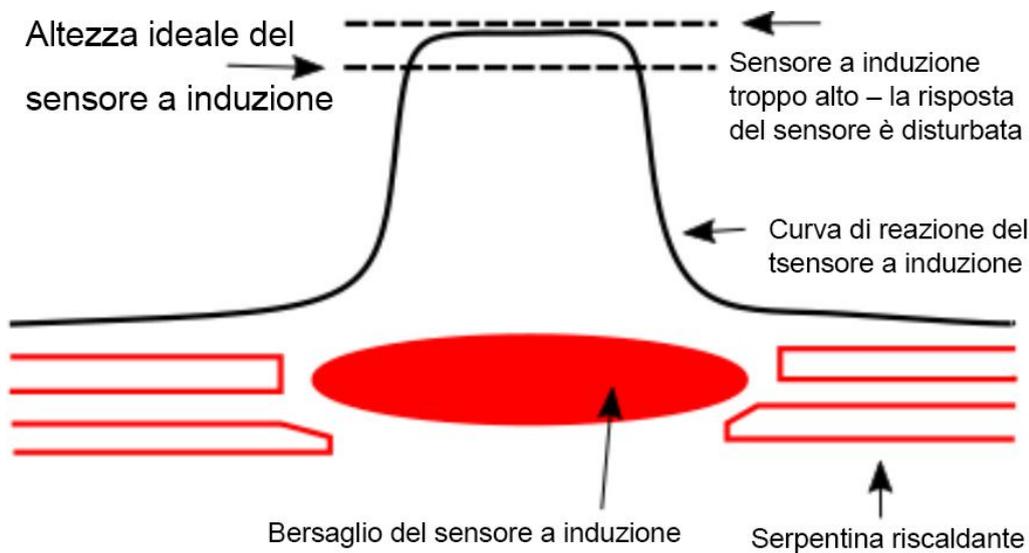


Immagine 11 – diagramma di risposta della sonda

Adesso hai completato!

7 Stampare

- Accertatevi che il ripiano e l'ugello siano alla temperatura desiderata. Se dimenticate di preriscaldarli, la stampante effettuerà un controllo automatico e la stampa comincerà solo quando avranno raggiunto la temperatura desiderata - ciò potrebbe richiedere diversi minuti. Comunque vi suggeriamo di preriscaldare la stampante, come descritto nel capitolo [6.3.8 caricare il filamento nell'estrusore](#).



Non lasciate la stampante preriscaldata. Quando una stampante è riscaldata e non sta stampando, il materiale contenuto nell'ugello si degrada nel tempo e potrebbe causare un'intasamento dell'hotend.

- **Osservate i primi strati per accertarvi che il filamento aderisca bene al piano riscaldato (i primi 5 o 10 minuti).**
- Premete il tasto sull'LCD e scegliete l'opzione **Stampa da SD**, selezionatela premendo nuovamente e poi scegliete dalla lista il file che desiderate stampare **model_name.gcode**. La stampante inizierà a stampare l'oggetto.



Il nome (.gcode) del file non deve contenere alcun carattere speciale, altrimenti l'LCD non può mostrarlo. Se rimuovete la scheda SD durante la stampa, la stampante si metterà in pausa. Quando reinserte la scheda, premete il pulsante e scegliete "Continue". Confermate e la stampa riprenderà.

7.1 Rimozione di oggetti dalla stampante

- Quando una stampa finisce lasciate che l'ugello ed il ripiano si raffreddino prima di rimuovere l'oggetto. Mettete mano alle stampe solo quando le temperature dell'ugello e del ripiano sono scese a temperatura ambiente, in quanto quando il ripiano è ancora caldo le stampe saranno molto difficili da rimuovere. Spostate il ripiano verso di voi e rimuovete l'oggetto con delicatezza.
- Se avete problemi nello staccare l'oggetto dal piano (capita spesso con gli oggetti più piccoli) potete usare una spatola, **con gli angoli arrotondati onde** non danneggiare la superficie di PEI. Infilate la spatola sotto uno degli angoli dell'oggetto e spingete delicatamente, fino a che non si stacca.

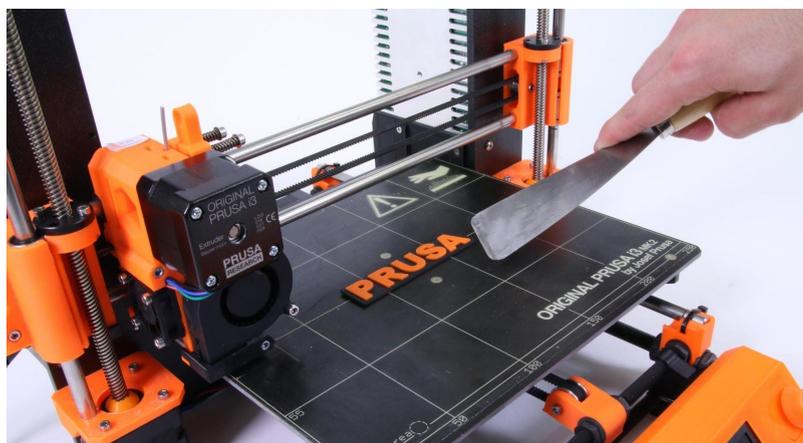


Immagine 12 - Rimuovere un modello dalla superficie in PEI con una spatola

Se le vostre stampe aderiscono troppo e non riuscite **a separarle dal ripiano**, provate ad utilizzare del filo interdentale. Fate scivolare un po' di filo sotto uno degli angoli e separate l'oggetto dal ripiano con **un delicato movimento avanti e indietro**. Il filo interdentale di solito è coperto di cera, dunque dopo averlo utilizzato è necessario pulire accuratamente la superficie di stampa.

7.2 Controlli della stampante

Ci sono due modi per controllare la stampante. Potete usare l'interfaccia LCD integrata o connetterla al computer attraverso un cavo USB. Noi vi suggeriamo di utilizzare **l'LCD** per la sua velocità ed affidabilità, ed inoltre per il fatto che in questo modo non dipendete ad un computer.

7.2.1 Schermo LCD

- La schermata **principale è informativa** e contiene i dettagli più importanti. Questi sono la temperatura dell'ugello e del ripiano (1, 2), la durata della stampa (3) e la posizione dell'asse Z (5).



Immagine 13 - Layout dello schermo LCD

1. Temperatura Ugello (effettiva / desiderata)
2. Temperatura del piano riscaldato (effettiva / desiderata)
3. Avanzamento della stampa in % - mostrato solo durante una stampa
4. Barra dello stato (Prusa i3 MK2 ready / Heating / model_name.gcode, etc.)
5. Posizione asse Z
6. Velocità di stampa
7. Tempo passato dall'inizio della stampa - mostrato solo durante una stampa

7.2.2 Statistiche di stampa

La stampante mantiene un registro di alcuni dati. Quando accedete al menu Statistiche durante una stampa, vedrete dei dati che riguardano la stampa in corso. Se vi accedete mentre la stampante non è in funzione, vedrete delle statistiche totali. Vengono registrati sia la durata delle stampe che la quantità di filamento usata.

```
Filamento tot:
                686.39 m
Tempo stampa tot:
                4d : 11h : 9m
```

Immagine 14- statistiche di stampa

7.2.3 Modo [silenzioso] vs Modo [forte]

La stampante offre due opzioni per la potenza dei motori. La modalità silenziosa usa meno corrente e rende la stampante meno rumorosa ma anche meno potente. La modalità ad alta potenza è ottima per oggetti grandi (oltre i 200g) e per kit appena assemblati prima che tutto sia stato finemente calibrato. Se notate una perdita di passi dei motori (con traslazione degli strati) o se aumentate la velocità di stampa manualmente oltre il 100%, utilizzate la modalità ad alta potenza.



Per la versione del firmware 3.1.0, c'è una nuova modalità di potenza Automatica. Imposta la potenza dei motori ad un valore intermedio tra la modalità silenziosa e quella ad alta potenza. In questa modalità la corrente dipende dall'altezza sull'asse Z. La corrente è inizialmente bassa quando l'altezza Z è piccola, per poi aumentare gradualmente man mano che l'oggetto viene stampato.

7.2.4 Reset alle impostazioni di fabbrica

Questo reset è utilizzato nel cercare di risolvere eventuali problemi, e riporta la stampante allo stato di fabbrica.

Entrare nel menu di reset di fabbrica:

1. **Premete e rilasciate il pulsante di reset** (segnato con una X e posto sotto la manopola di controllo sullo schermo LCD)
2. **Premete e mantenete la manopola di controllo fino** a che non udite un segnale sonoro
3. **Rilasciate la manopola di controllo**

Opzioni:

- **L'opzione Lingua** resetta la preferenza della lingua della stampante.
- **Statistiche** cancella tutte le registrazioni di tempo e materiali di stampa.

7.2.7 LCD layout



Gli elementi non menzionati di seguito non sono necessari per il comune settaggio della stampante - non dovrete cambiare nessuno degli elementi non menzionati a meno che non siate assolutamente certi di ciò che state facendo.

- Schermata info
- Compensazione Z (solo durante il processo di stampa)
- Regola (solo durante il processo di stampa)
 - Velocita
 - Ugello
 - Letto
 - Velocita vent.
 - Flusso
 - Camb. filamento
 - Modo
- Metti in pausa (solo durante il processo di stampa)
- Arresta stampa (solo durante il processo di stampa)
- Preriscalda
 - ABS - 255/100
 - PLA - 215/55
 - PET - 240/90
 - HIPS - 220/100
 - PP - 254/100
 - FLEX - 230/50
 - Raffredda
- Stampa da SD
- Carica filamento
- Scarica filamento
- Impostazioni
 - Temperatura
 - Ugello
 - Letto
 - Velocita vent.
 - Muovi asse
 - Muovi X

- Muovi Y
- Muovi Z
- Muovi Estrusore

- Disabilit motori
- Modo -Forte / silenzioso / auto
- Compensazione Z
- Seleziona lingua
- SD card - Normal / FlashAir
- Ordine - Tempo / Alfabeto / Nessuno

- Calibrazione
 - Trova origine
 - Autotest
 - Calibra XYZ
 - Calibra Z
 - Cal. primo layer.
 - Mesh livel. letto
 - Wizard
 - Correz. liv.letto
 - Cal. temp.
 - Calibrazione PID
 - Stato finecorsa
 - Reset XYZ calibr.

- Statistiche

- Support
 - Firmware version
 - XYZ Cal. dettagli

7.2.8 Velocità di stampa contro qualità

Stampare un piccolo oggetto richiede pochi minuti, ma stampare modelli più grandi richiede molto tempo - è possibile effettuare stampe di decine di ore. Il tempo di stampa totale può essere influenzato in molti modi. Il primo è cambiare l'altezza degli strati in Slic3r - la finestra in alto a destra mostra le opzioni di stampa. L'impostazione predefinita è 0.20 mm (NORMAL), potete aumentare la velocità scegliendo l'opzione 0.35 mm (FAST). Aumentare la velocità renderà il modello meno dettagliato, con strati più visibili. Se preferite la qualità rispetto alla velocità scegliete l'opzione 0.10 mm (DETAIL). Il tempo di stampa raddoppierà ma il modello sarà più dettagliato. Dunque una velocità maggiore risulta in un modello meno dettagliato.



Immagine 17- qualità contro velocità

La velocità può anche essere cambiata durante la stampa. L'LCD mostra la percentuale del FR (feed rate). Ruotando la manopola in senso orario potete aumentare la velocità fino al 999%, tuttavia vi suggeriamo di non andare oltre il 200%. Osservate i risultati dell'aumentata velocità sul modello ed agite di conseguenza.

i Quando aumentate la velocità verificate sempre che l'oggetto si raffreddi adeguatamente, specialmente quando stampate piccoli oggetti in ABS aumentare la velocità può causare distorsioni (note anche come "warping") del modello. Potete prevenire questo problema stampando più oggetti simili contemporaneamente, in maniera tale che la durata di stampa di un singolo strato sia tale da prevenire questo problema.

Se il modello mostra una qualità inferiore a quella desiderata potete ridurre la velocità di stampa, ruotando la manopola in senso antiorario. La velocità minima utilizzabile è intorno al 20% di quella nominale.

7.2.9 Cavo USB e Pronterface

i Vi suggeriamo caldamente di utilizzare il pannello LCD quando stampate sulla Prusa i3 MK2S, in quanto Pronterface non supporta tutte le funzioni del nuovo firmware (ad esempio in cambio di filamento durante la stampa).

Tenete a mente che mentre stampate con Pronterface **il computer deve essere sempre connesso e non deve andare in ibernazione**, in standby o spegnersi durante l'intera durata del processo di stampa. Sconnettere il computer in corso d'opera termina la stampa senza che ci sia possibilità di recuperarla.

- Connettete il computer con il cavo USB.

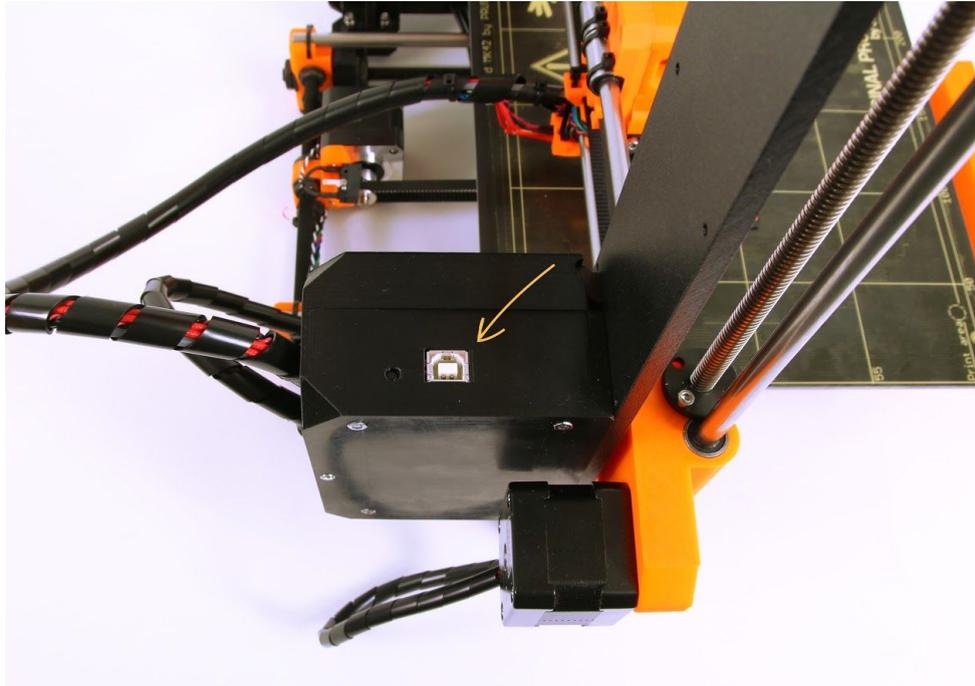


Immagine 18 - potete trovare qui la porta USB

- Scegliete la porta di connessione in Pronterface (disponibile per il download insieme con i drivers, vedere il capitolo [9 Drivers](#)): gli utenti Mac usano la porta /usbmodem, le porte su PC windows sono COM1, COM2, etc.; la porta corretta viene mostrata nella gestione dispositivi, gli utenti Linux usano invece la porta seriale virtuale. Una volta che la stampante è connessa cliccate il bottone **Connect**. La colonna sulla destra mostra le informazioni sulla connessione.
- Il passo successivo è caricare il modello con il bottone **Load model** e scegliere il file **model_name.gcode** (non sono consentiti simboli speciali nel nome del file).
- Nelle aree di controllo si possono controllare i movimenti di tutti gli assi della stampante.
- Successivamente potrete preriscaldare la stampante e prepararla alla stampa. Impostate le temperature dell'ugello e del piano e cliccate il bottone **Set**. La stampante comincerà subito a riscaldarsi. **verificate sempre che le temperature che impostate in Pronterface siano in linea con la nostra Guida ai Materiali!**
- Potete verificare le temperature effettive dell'ugello e del ripiano in Pronterface.
- Quando viene caricato il modello la colonna a destra mostra la durata stimata della stampa: **Estimated duration (pessimistic)**

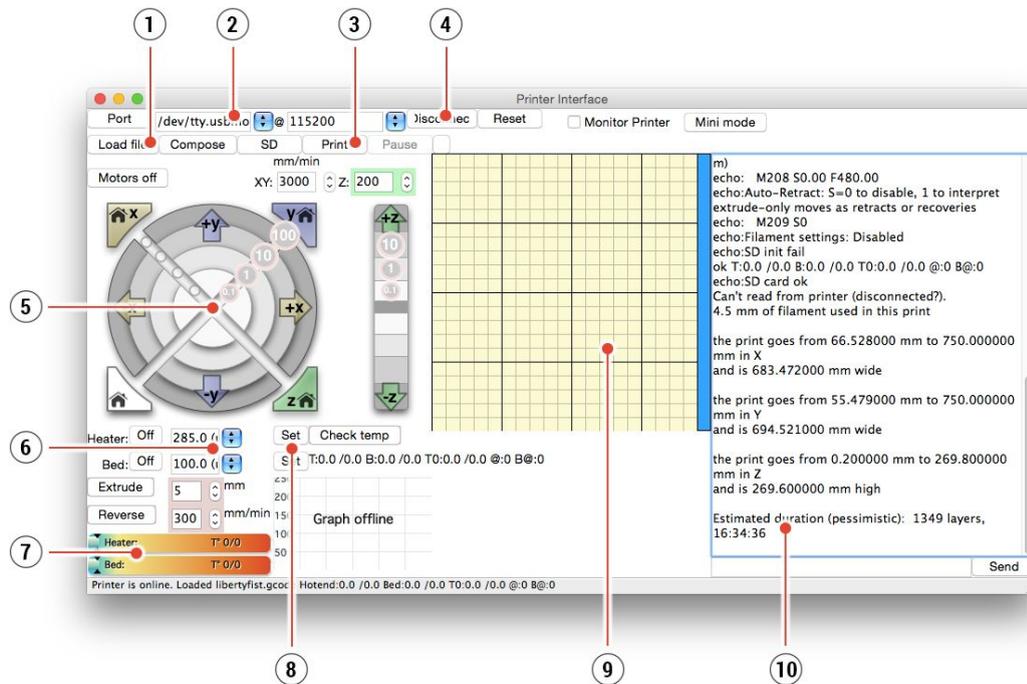


Immagine 19- Pronterface

1. Il pulsante **Load** viene utilizzato per caricare il modello desiderato. Il modello deve essere nel formato ***.gcode**.
2. Sceglie la porta a cui la stampante è collegata. (principalmente /usbmodem per Mac e COM1, COM2, etc per Windows).
3. Il pulsante **Print** da inizio alla stampa.
4. Il pulsante **Disconnect** disconnette la stampante dal computer.
5. Comandi della stampante. Qui potete spostare gli assi della stampante.
6. Impostazione della temperatura del piano e dell'ugello.
7. Termometro.
8. Conferma le temperature impostate e da inizio al riscaldamento.
9. Visualizzazione 2D della stampa.
10. Pannello informativo. Durata stimata della stampa, posizione degli assi e altre informazioni vengono mostrate dopo aver caricato un modello.

7.3 Aggiunte alla stampante

7.3.1 Altri ugelli

La E3D, una azienda basata nel regno unito, fornitrice di hotend per la Original Prusa i3 MK2, ha un intero ecosistema di upgrade e aggiunte. Noi ne supportiamo alcuni. Dovete utilizzare i preset appropriati per i vari ugelli in Slic3r o PrusaControl.

Potete verificare come cambiare l'ugello nella sezione [12.5 Cambiare l'ugello](#).

7.3.1.1 Ugello in acciaio indurito

Gli ugelli in acciaio indurito sono necessari per i materiali abrasivi. Un normale ugello in ottone si rovinerà molto velocemente se usato con questi materiali.

La maggior parte dei materiali abrasivi sono dei compositi, plastiche con altri materiali aggiunti. Alcuni esempi sono ColorFabb XT CF20, ColorFabb Bronzefill, ColorFabb Brassfill e alcuni filamenti fosforescenti. Chiedete sempre al venditore se non siete certi. Un leggero svantaggio di questi ugelli è che alcuni materiali (ad esempio l'ABS) non possono essere stampati altrettanto velocemente.

7.3.1.2 Ugello da 0.25mm

Per ottenere migliori dettagli con le impostazioni da 0.1mm o 0.05mm, potete usare un ugello da 0.25mm. Tuttavia questo è da utilizzare solo con oggetti molto piccoli, di un paio di centimetri. Il tempo di stampa può aumentare considerevolmente rispetto all'ugello standard da 0.4mm. L'uso ideale è per la gioielleria.

8 Calibrazioni avanzate

Con il firmware 3.0.12 sono state aggiunte delle nuove opzioni calibrazione. Sono facoltative e sperimentali e dedicate agli utenti esperti.

8.1 Calibrazione PID per l'hotend (opzionale)

Se notate delle grandi fluttuazioni di temperatura nell'hotend ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), potete effettuare una calibrazione PID. *Se notate fluttuazioni ancora maggiori, verificate che il termistore sia alloggiato correttamente e collegato alla scheda madre.*

Potete effettuare questa calibrazione andando in **Calibrazione - calibrazione PID**. In questo menu potete scegliere la temperatura per cui effettuare la calibrazione. Impostate la temperatura a cui stampate più spesso in quanto per quella otterrete la calibrazione migliore, ma otterrete comunque un miglioramento generale a tutte le temperature. Dopo che avrete avviato la procedura, l'ugello effettuerà cinque cicli di riscaldamento alla temperatura che avete scelto. Durante questi cicli sta calibrando la quantità di potenza da erogare per raggiungere e mantenere quella temperatura.



Non toccate l'ugello durante questo processo finché non è giunto a termine in quanto raggiungerà temperature molto alte!

Siate consapevoli che la calibrazione PID non è una soluzione per tutti i problemi che causano fluttuazione della temperatura. Inoltre accertatevi che la stampante sia in una stanza con temperatura stabile, di più a riguardo in **Thermal Runaway e Temperature Drops** a help.prusa3d.com.

8.2 Calibrazione della sonda PINDA / calibrazione della temperature (sperimentale/opzionale)

Questa è un'opzione sperimentale disponibile a partire dal firmware 3.0.12. Ogni utente ha la possibilità di accendere o spegnere questa calibrazione, in quanto potrebbe non essere d'aiuto in tutti i casi. Se decidete di utilizzare questa routine di calibrazione, sappiate che verrà effettuata prima di ogni stampa, per compensare per le diverse temperature (aggiungerà circa due minuti al preriscaldamento).

La nuova calibrazione minimizza la necessità di dover frequentemente ripetere l'aggiustamento Live Z. Questa poteva presentarsi in quanto le misure della sonda PINDA sono influenzate dall'ambiente circostante, in particolare dalla temperatura. Dunque se calibrate il Live Z per il PLA e poi desiderate stampare ABS o viceversa, a causa delle temperature molto diverse del piano riscaldato.

Per utilizzare questa opzione è necessario prima effettuare la calibrazione della temperatura. Può essere trovata nel menu **Calibrazione -Taratura Temp. - Calibra**. Prima di avviarla, accertatevi che l'estrusore ed il piano di stampa siano puliti, in quanto effettueranno dei movimenti durante il processo.



Non toccate l'ugello o il piano durante il processo, finché non è giunto al termine, in quanto raggiungeranno temperature elevate!

Una volta calibrata la PINDA paragonerà i dati che ottiene alle diverse temperature e terrà conto del vostro Live Z. In questo modo dovrete avere un Live Z stabile.



Dovrete comunque accertarvi che il vostro primo strato sia impostato correttamente. Potete trovare ulteriori informazioni in [6.3.10 Aggiustamento fine del primo strato](#).

8.3 Visualizzazione dei risultati della calibrazione XYZ (opzionale)

A partire dal firmware 3.0.12, avete accesso ad informazioni più dettagliate riguardo i risultati della calibrazione XYZ. Questa nuova caratteristica si può trovare in **Support - XYZ cal. details**. La prima schermata vi dice la distanza delle posizioni perfette per i vostri punti di calibrazione 1, 2 e 3. Questi dovrebbero essere positivi e maggiori di 0.5mm idealmente. Se il margine è tra 0 e 0.4, c'è la possibilità che la vostra calibrazione non funzioni tutte le volte. Per migliorare i vostri risultati, dovrete spostarvi sulle barre filettate finché tutti i punti non sono raggiungibili. **Quando ottenete che i vostri assi siano perpendicolari o leggermente storti, non è necessario modificare niente in quanto la stampante sarà al massimo della sua performance.**

Distanza Y da min:
Sinistra: 0.85 mm
Centro: 0.73 mm
Destra: 0.62 mm

Immagine 20 - Distanza del punto di calibrazione anteriore dall'inizio dell'asse. Il valore ideale è tra 2 e 3mm ma qualunque valore superiore a 0.5 va bene.

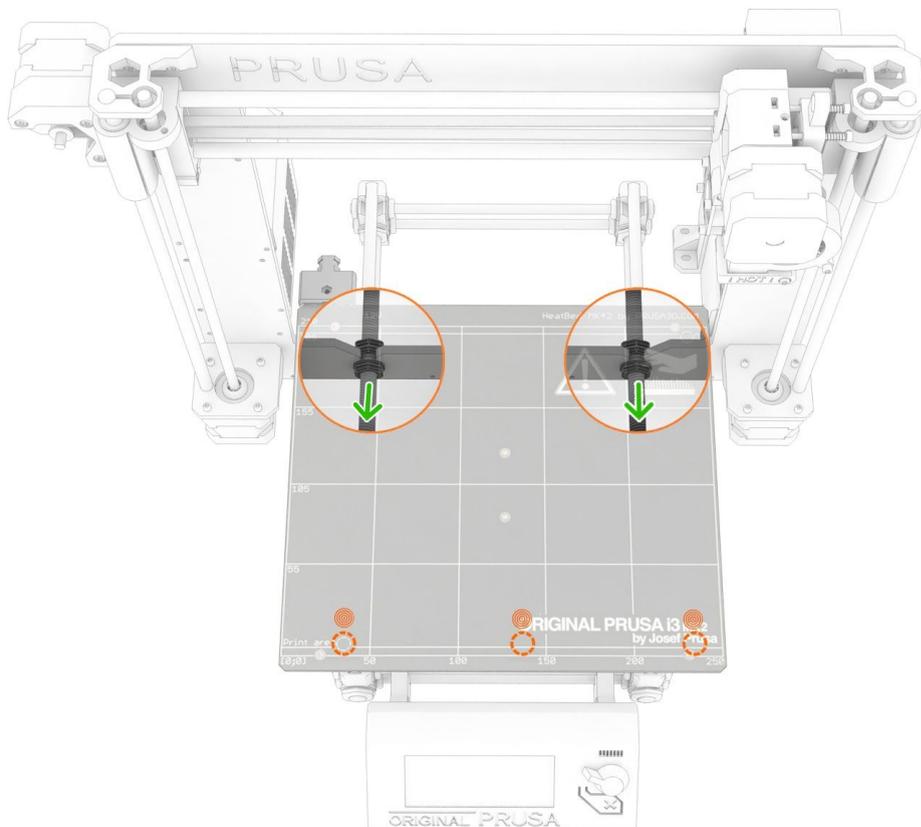


Immagine 21 - Esempio nell'immagine - spostare il telaio in avanti (aumentando la distanza di 100mm suggerita sul manuale) aumenterà la distanza Y dal minimo.

Premere il bottone vi porterà al secondo schermo. Qui vi sarà indicato quando lontani sono gli assi dalla perpendicolarità perfetta. Misura il disallineamento degli assi X e Y.

*Fino a 0.25° = **Severe skew (disallineamento grave)** per cui la stampante compensa per uno spostamento di 1.1mm sui 250mm di lunghezza*

*Fino a 0.12° = **Slight skew (disallineamento leggero)** per cui la stampante compensa per uno spostamento di 0.5mm sui 250mm di lunghezza*

*Al di sotto di 0.12° = **Non c'è necessità di compensare, gli assi sono perpendicolari.***

Congratulazioni!

Potrebbe sembrare che si compensi per distanze piccole, ma se consideriamo i 250mm di lunghezza dell'asse X, 1.1mm è un grosso margine. Per migliorare la perpendicolarità degli assi, accertatevi che la distanza dei punti di calibrazione anteriori (prima schermata) sia uguale.

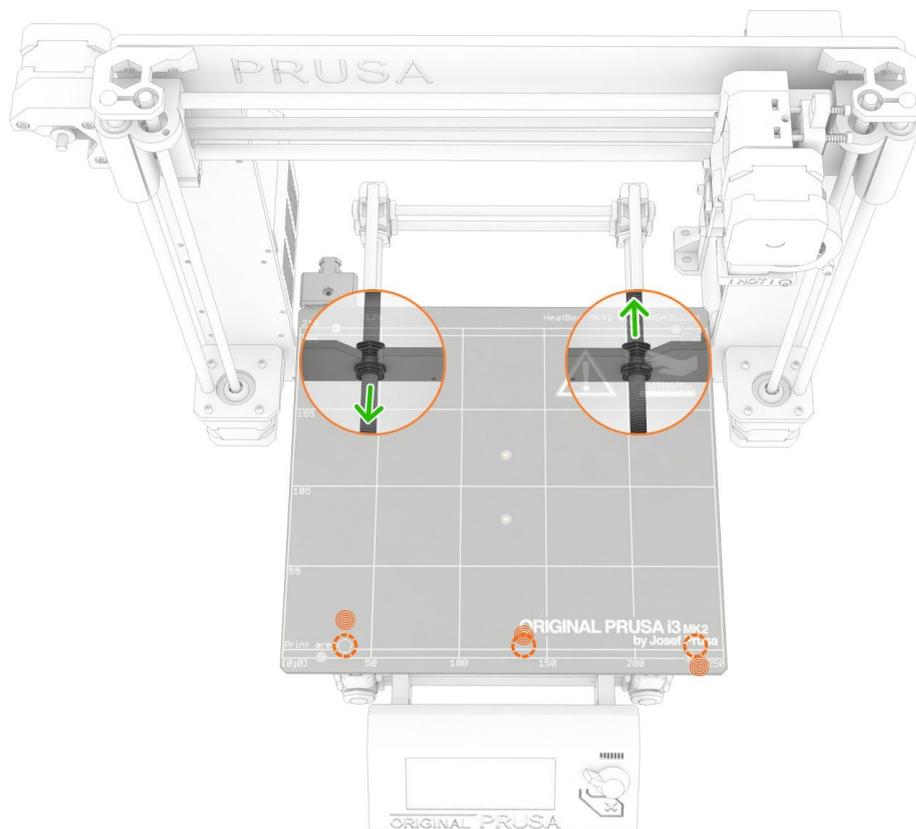


Immagine 22 - spostare uno dei due lati del telaio in avanti (aumentando il valore misurato) sull'asse Y e l'altro indietro (diminuendo il valore misurato) migliorerà il disallineamento degli assi.

8.4 Avanzamento lineare (opzionale)

L'avanzamento lineare (Linear Advance) è una nuova caratteristica a partire **dal firmware 3.1.0**. Non dovete abilitarla né modificarla, è tutto preimpostato. Avete solo bisogno **del firmware 3.1.0 e dei driver 1.9.2 o più avanzati**.

Grazie all'avanzamento lineare, tutte le impostazioni di stampa hanno ricevuto un leggero aumento di velocità di 10-15mm/s.

Nuove impostazioni di stampa sono state aggiunte a Slic3r PE per stampa più veloce - 0.15mm 100mm/s Linear Advance e 0.20mm 100mm/s Linear Advance, in cui le velocità sono state aumentate ulteriormente, per ottenere una stampa più veloce del 30% circa. Non

dovete calibrare né modificare niente per stampare più veloce, semplicemente utilizzate questi profili per generare i vostri gcode.



Per avere un effettivo aumento di velocità dovete testare **dei modelli grandi!** Slic3r limita la durata di uno strato ad almeno 15 secondi, altrimenti diminuisce la velocità. Questo previene un surriscaldamento e quindi delle brutte stampe. Stampare un singolo Marvin non sarà più veloce di prima.



Se utilizzate uno slicer diverso da Slic3r PE o PrusaControl o volete semplicemente affinare le impostazioni e provare valori differenti, potete semplicemente cambiare le impostazioni manualmente nello script del gcode.

Tuttavia, se ancora non conoscete bene il gcode o non avete mai provato a modificarlo, smettete di leggere ora e passate ad un altro capitolo.

I valori K (il parametro che controlla quanto l'avanzamento lineare influisce sulla stampa) che noi abbiamo misurato sono;

- PLA: **M900 K30**
- ABS: **M900 K30**
- PET: **M900 K45**
- Per stampanti multi materiale: **M900 K200** per tutti i materiali

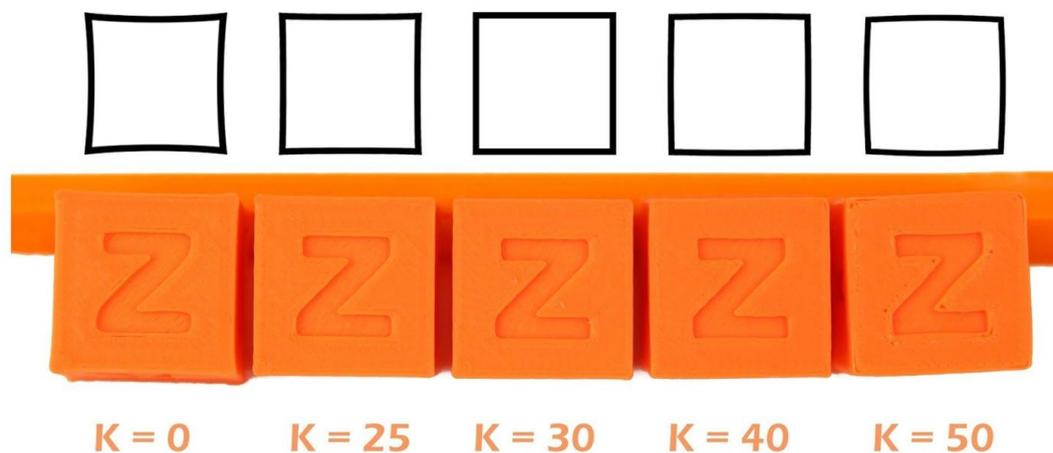


Immagine 23- come i valori K influenzano la stampa

Questi valori sono preimpostati in Slic3r PE. Il valore K viene impostato nella sezione custom gcode nella casella **Filament Settings**, NON nei gcode specifici alla stampante. **PrusaControl** usa gli stessi valori ma non consente all'utente di modificarli.

Per Simplify3D, Cura, ... gli utenti devono aggiungere "M900 K??" nei gcode iniziali. Tenete a mente che dovete cambiare il valore manualmente per ogni materiale diverso. Solo Slic3r PE ha

una sezione di gcode personalizzato per ogni materiale e dunque imposta il valore automaticamente.

Impostate la velocità che desiderate, stampate qualcosa (che sia grande abbastanza perchè la velocità sia effettiva), e osservate. Se gli angoli vengono arrotondati, **augmentate il valore K**.



Se vedete punti sottoestrusi, diminitelo. Tenete a mente che diversi colori e marche dello stesso materiale potrebbero richiedere valori leggermente diversi, tuttavia i nostri preset dovrebbero andare bene per tutti.



NON eliminate completamente le ritrazioni. Affinate il valore K e poi provate a ridurre poco a poco le ritrazioni.

9 Driver della stampante

I driver più aggiornati possono essere trovati <https://www.prusa3d.it/driver/>.

Il pacchetto dei driver contiene i seguenti programmi e settaggi:

PrusaControl - per generare i file gcode da stampare

Slic3r Prusa Edition - per generare i file gcode da stampare

Pronterface - stampa via cavo da computer (se preferite non usare una scheda SD)

NetFabb - riparare i modelli corrotti o non stampabili

Settings - impostazioni di stampa ottimizzate per Slic3r, Cura, Simplify3D e KISSlicer

Oggetti di prova

10 Stampare i tuoi modelli

10.1 Dove puoi trovare i modelli 3D?

Il miglior modo per iniziare con le tue stampe 3D è trovare su internet dei modelli già pronti – i file devono essere nel formato **.stl** o **.obj**. Fortunatamente ci sono molti fan e siti da cui scaricare grandi quantità di modelli 3D già pronti – da un semplice porta rasoio al modello dettagliato di un aereo.

I modelli 3D sono generalmente scaricabili gratuitamente con licenza **Creative Commons – Attribuzione – Non Commerciale** (i modelli non possono essere usati a scopo di lucro, devi sempre includere il nome dell'autore), o ad un prezzo molto basso. Qui di seguito un elenco dei siti più interessanti che abbiamo scelto, dove puoi trovare modelli di alta qualità:

1. <http://www.thingiverse.com/>
2. <https://pinshape.com/>
3. <https://www.youmagine.com/>
4. <http://www.shapeways.com/>
5. <http://www.123dapp.com/>

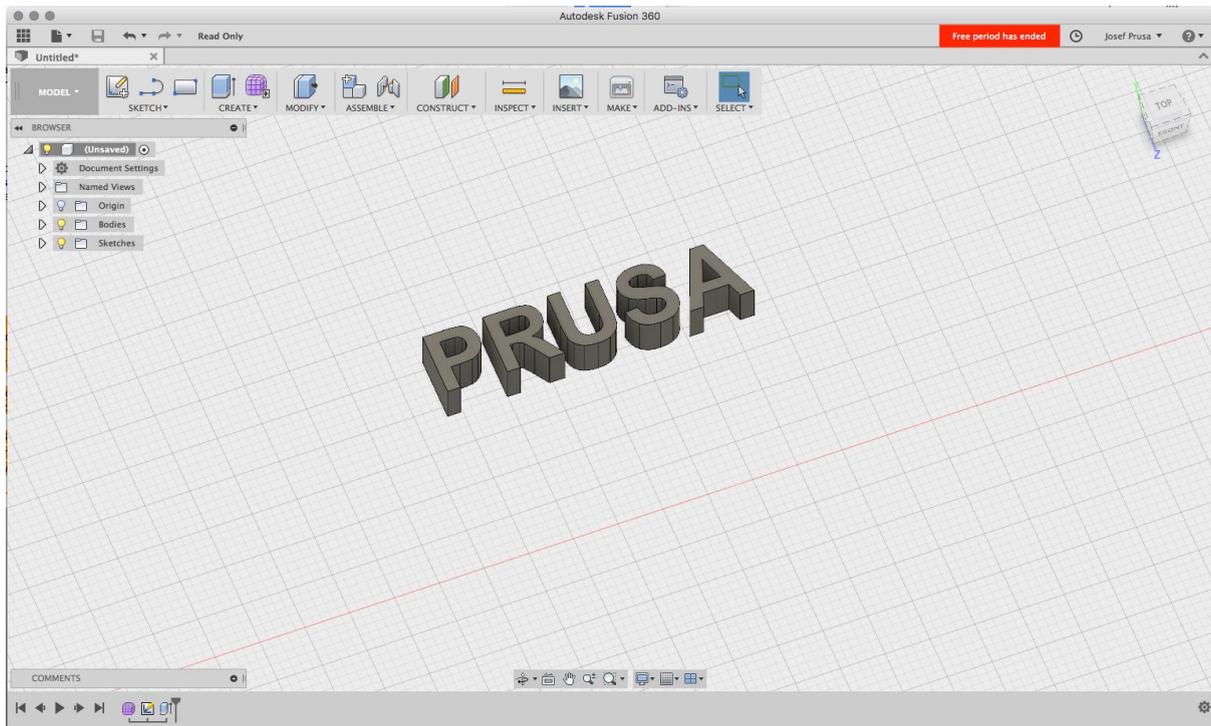
10.2 In quali programmi potete creare i vostri propri modelli?

Per creare un modello 3D, avrete bisogno di un programma dedicato. Il modo più facile per creare un programma rapidamente è TinkerCad (www.tinkercad.com) - un editor online (che non richiede installazione) - che vi consente di creare dei modelli 3D direttamente nella finestra del vostro browser. È gratuito, facile da utilizzare e si possono persino trovare dei semplici videotutorial, dunque niente vi impedisce di creare i vostri primi modelli in pochi minuti.

Un altro strumento molto utilizzato è Fusion 360

(<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/>) disponibile per PC, Mac e iPad. Il sito fornisce una breve guida ed anche dei tutorial dettagliati, rendendolo un'ottima scelta per un principiante appassionato.

C'è un gran numero di programmi per creare modelli 3D - gratuiti o a pagamento - e la vostra scelta dipende soprattutto dalle vostre preferenze personali. Segue una lista di altri programmi che si possono utilizzare: OpenScad, DesignSpark Mechanical, Fusion360°, Blender, Maya, 3DS Max, Autocad e molti altri...



Pict. 24 - Fusion 360

10.3 PrusaControl

Una stampante 3D può stampare quasi tutto. Anche se hai scaricato un modello 3D da internet o lo hai realizzato tu stesso, dovrai **convertire il file .obj o .stl in un file con formato .gcode**.

Il Gcode è il file che può essere letto dalla stampante 3D. Questo file contiene le informazioni per il movimento dell'ugello e la quantità di filamento da estrarre. Lo strumento adatto a questo compito – e per molti altri – è il software PrusaControl. In PrusaControl imposti il materiale, la qualità e la velocità di stampa. Puoi anche manipolare il modello, modificando il posizionamento sul piano di stampa, ridimensionarlo ecc.

PrusaControl è il modo più semplice per ottenere stampe perfette sulla MK2/MK2S, e andrebbe usato se ci si avvicina per la prima volta al mondo della stampa 3D. Una volta che ti sarai impratichito e se vorrai ottimizzare le impostazioni o aggiungere nuovi materiali, avrai a disposizione **Slic3r Prusa Edition**.

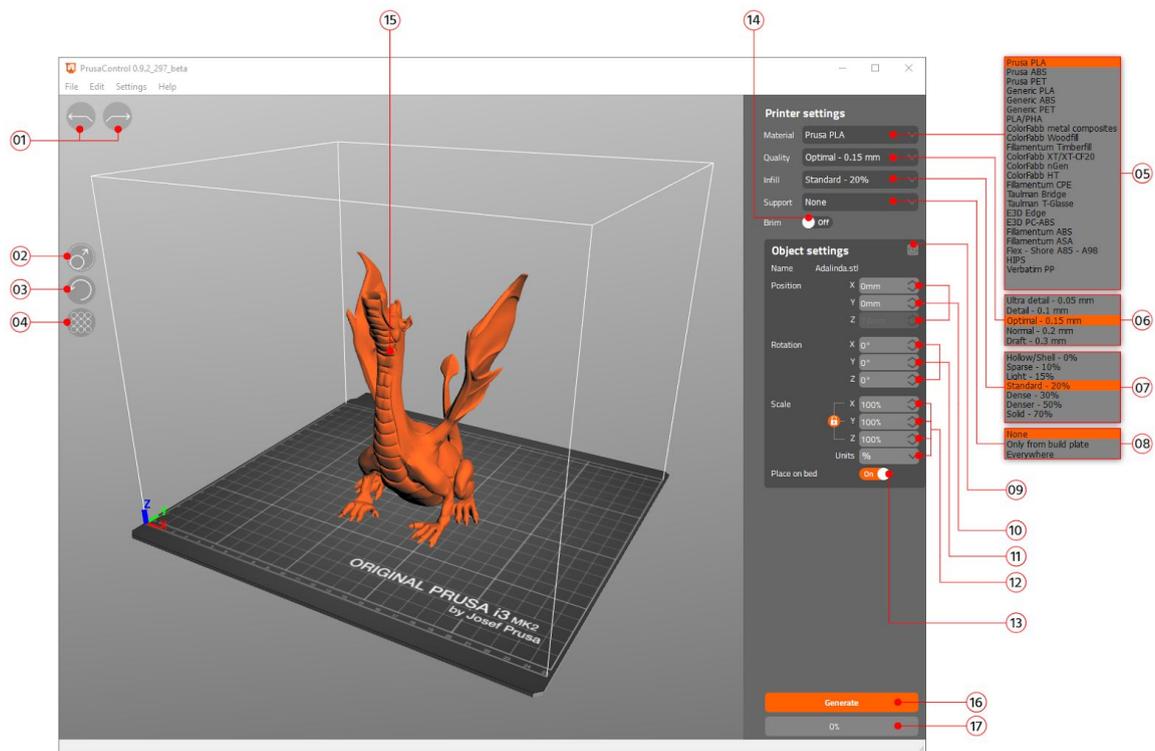


Immagine 25 – Interfaccia Prusa Control

1. Tasti **Undo/Redo** per annullare/ripetere
2. Tasto **Scale**, mentre il modello è selezionato ti permette di ridimensionare con il mouse
3. Tasto **Rotate**, mentre il modello è selezionato ti permette di ruotare con il mouse (il cerchio esterno ha incrementi di $0,1^\circ$, il cerchio interno ha incrementi di 45°)
4. Tasto **Auto** arrange, dispone automaticamente gli oggetti sul piano di stampa
5. Menù di selezione del **materiale** di stampa
6. Menù impostazione **qualità/velocità** di stampa
7. Menù riempimento **Infill**
8. Menù **supporto**
9. Tasto **Reset** transformation per ripristinare tutte le modifiche
10. Valori di **posizione**
11. Valori di **rotazione**
12. Valori di **scala**
13. Tasto **Place on bed**, attiva il posizionamento automatico dell'oggetto all'altezza $Z=[0]$
14. Tasto **Brim** on/off, attiva o disattiva il Brim
15. Anteprima modello
16. Tasto **Generate**, effettua lo slicing del modello
17. Barra di avanzamento

10.4 Slic3r Prusa Edition

PrusaControl è costruito sulla base di **Slic3r Prusa Edition** e nasconde tutto il disordine che deriva dall'accesso completo a tutte le impostazioni. Se desiderate creare le vostre impostazioni di stampa personalizzate o modificare molto le impostazioni dei materiali, potete usare Slic3r PE.

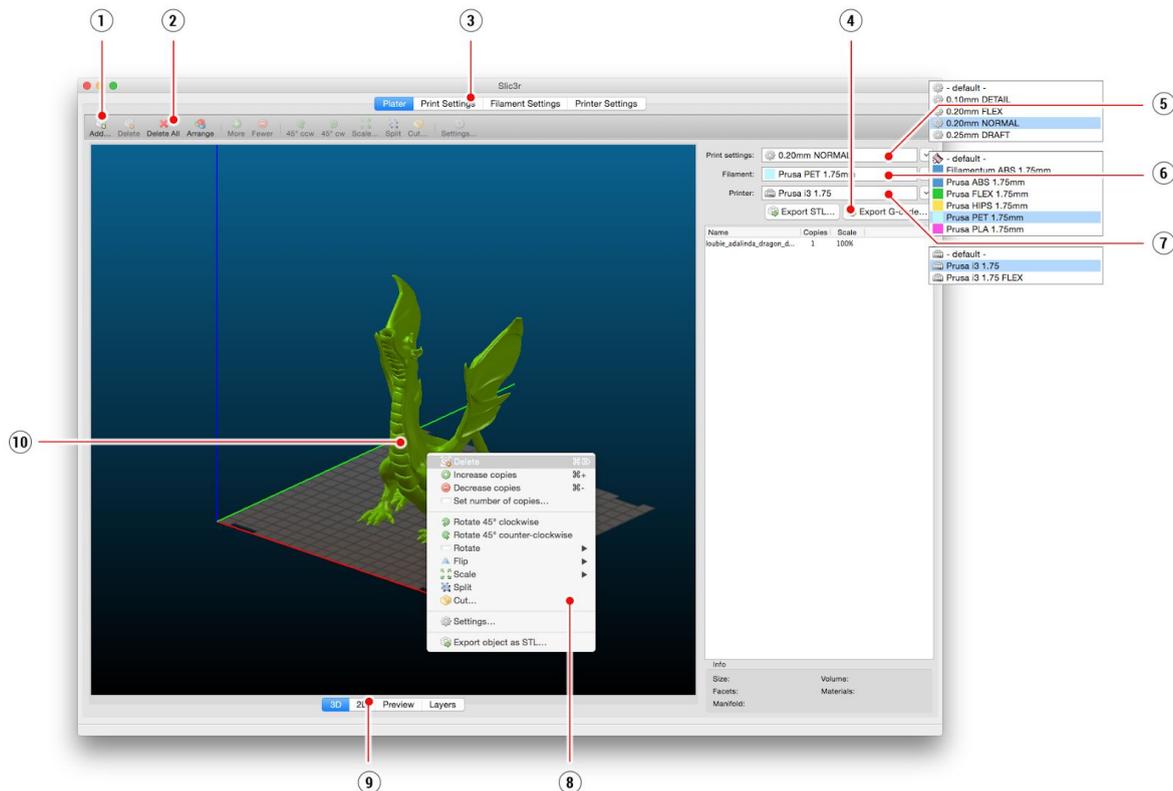


Immagine 26 - L'interfaccia di Slic3r

1. Il pulsante **Add** carica i modelli in Slic3r.
2. I pulsanti **Delete** e **Delete All** rimuovono i modelli da Slic3r.
3. Apre le impostazioni specifiche per la stampa, il filamento o la stampante.
4. Quando il modello è pronto a essere stampato, questo pulsante genera il file **.gcode**
5. Impostazioni di qualità/velocità per la stampa
6. Selezione del materiale
7. Selezione della stampante
8. Menu per ruotare e modificare la taglia dell'oggetto, che appare con il click destro
9. Tipo di anteprima del modello
10. Visualizzazione del modello

10.5 Modelli 3D inclusi

Abbiamo chiesto ad un paio di designer noti, ed abbiamo preparato un po' di oggetti stampabili per voi. Sono ideali come prime stampe sulla vostra nuova stampante. Sono disponibili sia file STL che GCODE dopo aver installato il pacchetto dei driver. Li troverete nel file "3DObjects" e inclusi sulla vostra scheda SD. Potete dargli un'occhiata a <https://www.prusa3d.it/parti-stampabili-prusa-i3/>.



Immagine 27 - la rana stampata con strati di 50 micron è comunemente usata come riferimento per la qualità di una stampante..

10.6 Stampate a colore con ColorPrint

C'è un modo molto semplice per creare stampe multicolori in base allo strato con PrusaControl o con la nostra semplice app online ColorPrint, cambiando manualmente il filamento.



Immagine 28 - oggetto multicolore stampato con ColorPrint

i ColorPrint ora è integrato in PrusaControl e i cambi di filamento possono essere aggiunti una volta generato il gcode, prima di salvare il file. Prusa control può anche aggiungere un cambio di colore ad un gcode già esistente (per esempio generato usando Slic3r). Potete dunque usare Web ColorPrint per dei gcode generati da qualunque slicer incluso Slic3r Prusa Edition.

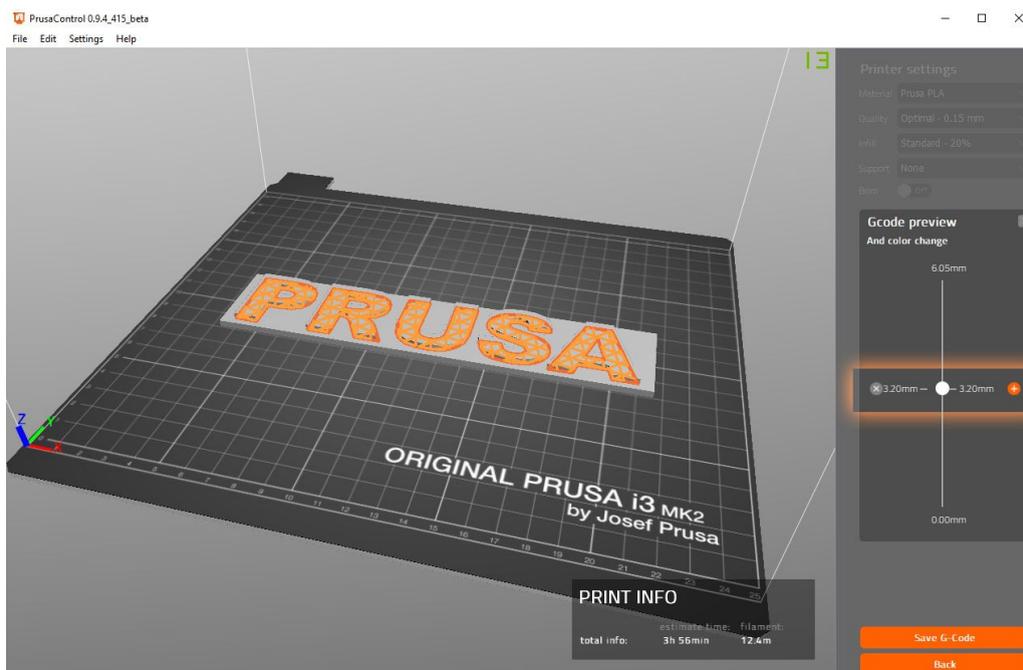


Immagine 29 - come aggiungere un cambio di colore in PrusaControl

- Prima di tutto dovete preparare un normale gcode con le vostre normali impostazioni.
- Salvate il file.
- Navigate a **www.prusaprinters.org** e scegliete ColorPrint dal menu.
- Trascinate il **gcode** e cliccate sul tasto Add change.
- trovate l'altezza dello strato dove volete inserire il cambio. Può essere trovata facilmente in Slic3r nella casella "**Layers**." Sul lato destro viene mostrata l'altezza dei singoli strati. Inserite questo numero. Potete avere un numero illimitato di cambi. quando avete eseguito tutte le necessarie modifiche, scaricate il file e sarà pronto per essere stampato.

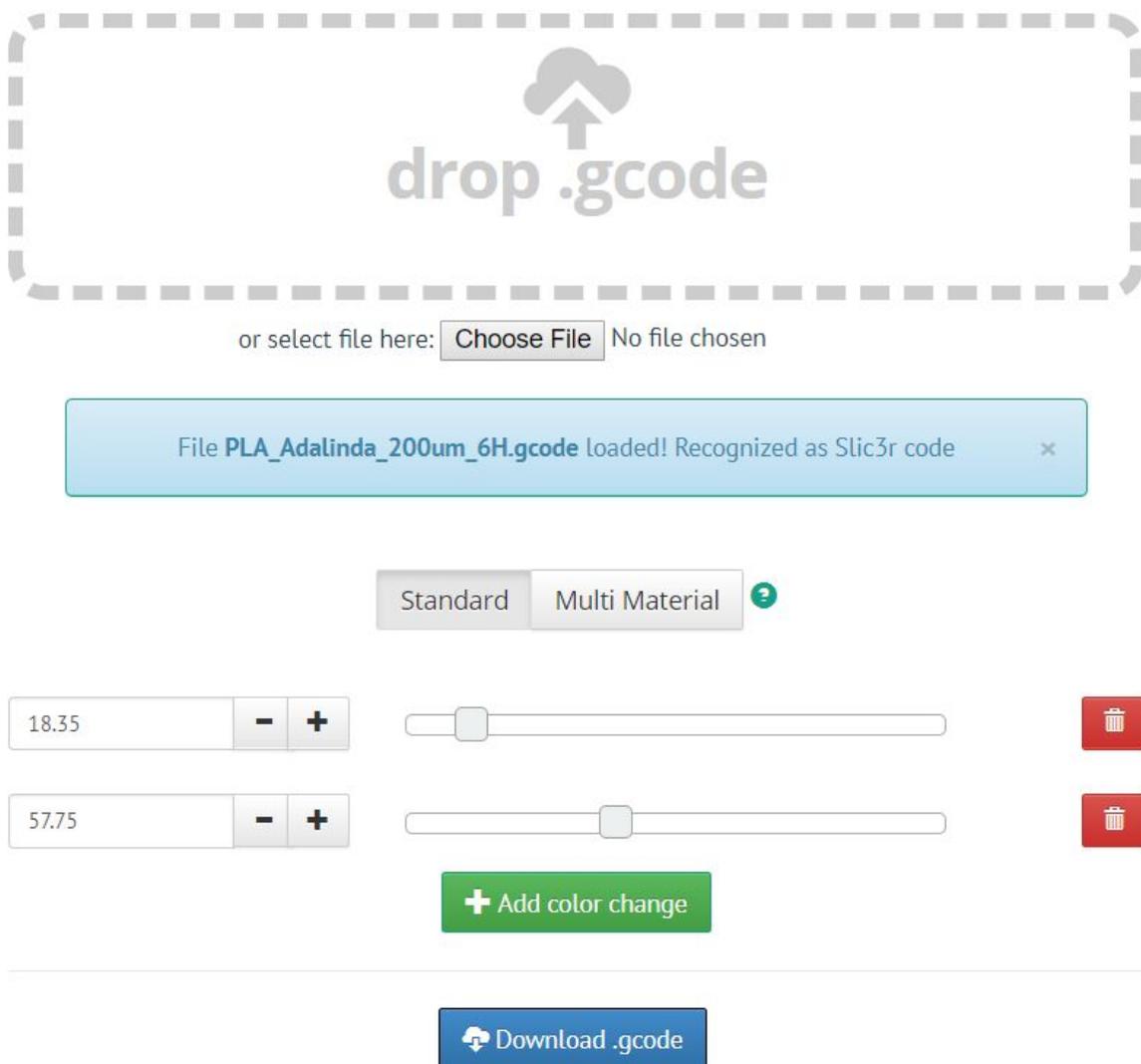


Immagine 30 - l'interfaccia della versione web di Colorprint a prusaprinters.org/colorprint

Inserite il filamento con cui desiderate cominciare e iniziate a stampare il file.

Quando il gcode richiede il cambio di filamento la stampante seguirà una semplice procedura:

- Ferma i movimenti e ritrae il filamento
 - Si sposta verso l'alto di 2mm e si sposta al di fuori dell'area di stampa
 - Scarica il filamento inserito
 - Vi sarà chiesto di inserire il nuovo filamento. Quando lo avrete fatto ed indicherete alla stampante di continuare, questo sarà caricato nell'hotend e lo schermo LCD mostrerà la scritta "**Cambiato corr.?**" con tre opzioni:
1. "**Si**" Ovvero tutto è andato bene e la stampa può continuare. Verificate se il nuovo colore è puro e non contaminato da residui del precedente, se si sceglierete questa opzione.
 2. "**Fil. non caricato**" Se il nuovo filamento non è stato caricato appropriatamente, scegliete questa opzione e la stampante caricherà di nuovo il filamento. Quando lo avrà fatto nel modo giusto, potrete premere l'opzione "Yes" e continuare a stampare col nuovo colore.
 3. "**Colore non puro**" Il filamento è stato caricato correttamente ma il colore contiene residui del precedente. Selezionate questa opzione e la stampante estruderà più filamento. Quando il colore sarà puro potrete selezionare "Yes" e continuare a stampare con un nuovo colore.

Dopo la conferma, la stampante ritorna alla posizione originale e continua a stampare.



Un altro modo di ottenere **stampe multicolore** è di usare l'opzione di cambio filamento in corso di stampa. Per fare ciò selezionate il menu **Regola** e poi **Camb. filamento** durante la stampa. La stampante si metterà in pausa, scaricherà il filamento e chiederà di inserirne di nuovo. La procedura è la stessa di prima.



Dovreste utilizzare sempre lo stesso materiale o combinarne due che abbiano temperature e impostazioni di stampa simili.

10.7 Stampa di modelli fuori standard

Slic3r ti aiuta a stampare oggetti fuori standard come modelli con sporgenze e/o modelli più grandi del piano di stampa.

10.7.1 Stampare con materiale di supporto

Quando stampi dei modelli possono presentarsi casi diversi dalla stampa semplice. Il primo caso è la stampa con il materiale di supporto.

Se stampi un oggetto con un angolo inferiore a 45° il materiale sporgente impedirà la corretta stampa dell'oggetto. Slic3r permette di stampare questi oggetti grazie alla funzione "Printing with support". Il materiale di supporto è una stampa aggiuntiva che funge da impalcatura per l'oggetto e potrà essere rimossa dopo il completamento della stampa.

Vai sulla scheda *Print settings* (1) e nella colonna sinistra clicca sull'opzione *Support Material* (2). Come prima cosa abilita la casella *Generate support material* (3). Quindi *Overhang threshold* (4) ti permette di impostare l'angolo minimo per stampare il materiale di supporto. Impostando questo valore a zero permetterai alla stampante di trovare automaticamente aree problematiche e di stampare il supporto dove necessario. L'opzione *Enforce Support* (5) è usato maggiormente nei modelli piccoli o modelli con una base ristretta per evitare che l'oggetto possa rompersi o che si stacchi dal piano di stampa.

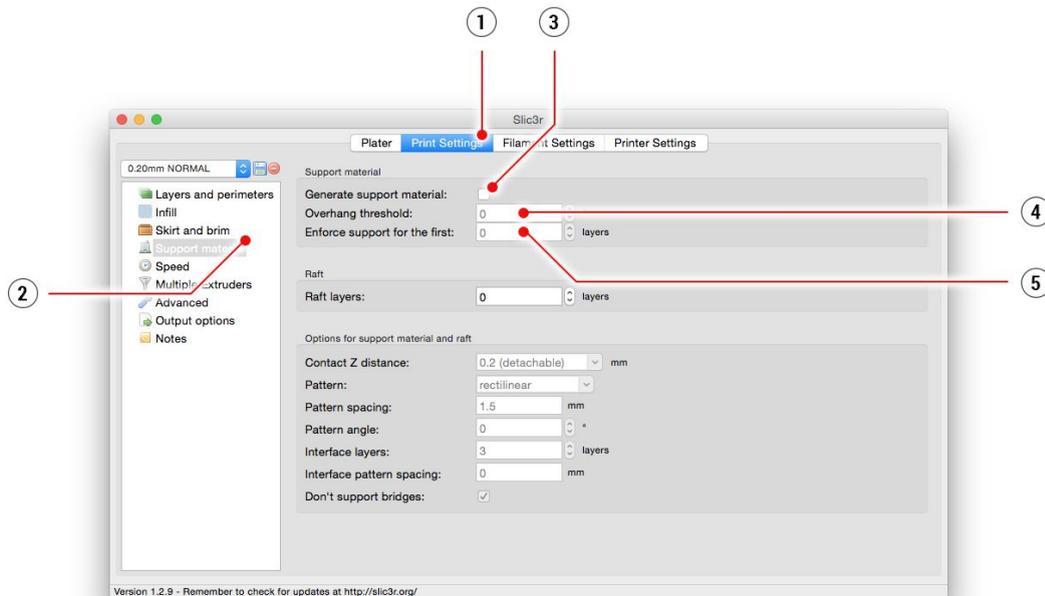


Immagine 31 – Menu Print with support

10.7.2 Stampa di oggetti grandi

Un altro caso particolare di stampa è quando si necessita di stampare oggetti più grandi del piano di stampa. La prima opzione è di ridimensionare l'oggetto ad una grandezza adeguata. In Slic3r, cliccando con il tasto destro si aprirà il menù con l'opzione *Scale*, quindi scegli *Uniformly...* se vuoi rimpicciolire il modello in modo uniforme; oppure puoi modificare la dimensione del modello lungo uno dei tre assi: *Along X,Y,Z axis...*

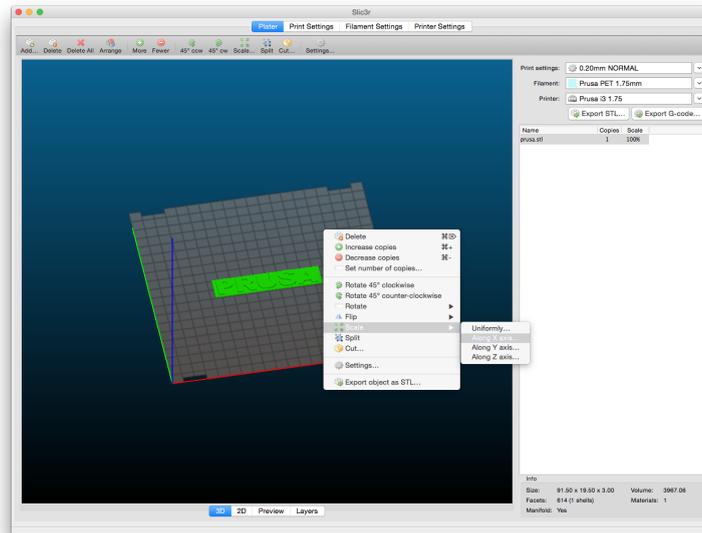


Immagine 32 – modificare la dimensione di un oggetto

Se devi stampare un oggetto che non entra nella stampante, dovrai tagliarlo utilizzando Slic3r. Clicca sul modello con il tasto destro e scegli la voce *Cut...*. Puoi tagliare l'oggetto orizzontalmente – se hai bisogno di fare un taglio su un asse diverso, usa l'opzione *Flip...* nello stesso menù.

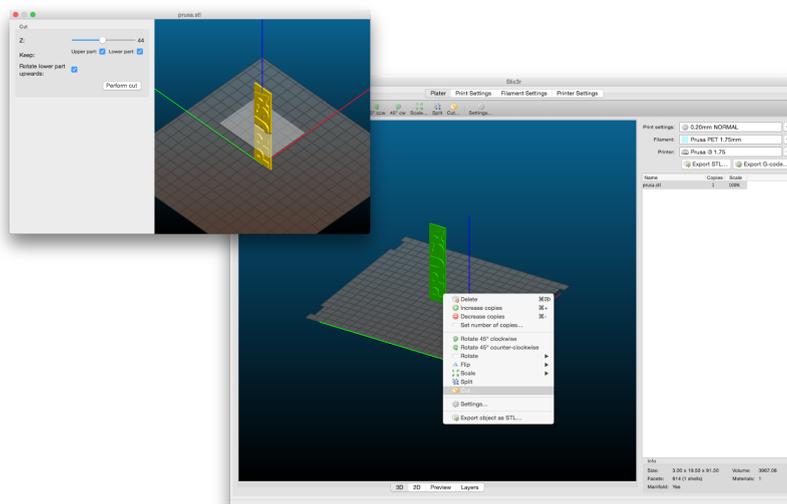


Immagine 33 – tagliare un oggetto con l'opzione Cut

11 Materiali

Temperature e preparazione del piano di stampa prima della stampa secondo lo specifico materiale.

11.1 ABS

L'ABS è un materiale molto robusto e versatile, con una **grande resistenza termica**. È adatto sia per interno che per esterno.

L'ABS è un polimero termoplastico, significa che così come il PLA, può essere fuso e cristallizzato svariate volte senza degradarsi troppo. L'ABS, però, fonde a temperature più alte rispetto al PLA. Una temperatura di fusione più alta dona all' ABS una forte resistenza termica, così che le stampe non subiranno deformazioni **fino a 98°C**.

L'ABS è composto da gomma sintetica con alta resistenza all'usura, il che lo rende **molto forte a resistente agli urti**. Inoltre è **solubile in acetone!** Ciò rende possibile non solo l'unione di diverse parti, ma ti permette anche **di levigare le stampe** con il vapore d'acetone. Bisogna sempre stare attenti maneggiando l'acetone, ma è comunque meno pericoloso dei solventi per PLA.



Il miglior utilizzo dell'ABS è nei modelli architettonici, nei concept, nei pezzi di ricambio (interni d'auto, ingranaggi, custodie per telefoni), ecc..

D'altra parte, è molto difficile portare a termine una stampa utilizzando l'ABS a causa della contrazione termica. Cosa ancor più evidente quando si tenta di stampare oggetti di dimensioni più grandi. Anche con il piano riscaldato a 100°C, il pezzo potrebbe iniziare a sollevarsi dal piano di stampa e curvarsi. Questo, unito allo **sgradevole odore** dell'ABS, è il motivo per cui dovresti considerare di procurare una cabina (enclosure) per la stampante per quando vuoi stampare in ABS. In alternativa puoi mettere la stampante in una stanza calda. Se hai bisogno di utilizzare all'esterno il pezzo stampato o hai solo bisogno che sia robusto, fai un tentativo con l'ABS. Dopotutto è ciò di cui sono fatti i **LEGO**.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Forte resistenza agli urti e al calore	Cattivo odore
Robusto e versatile	Bassa risoluzione
Solubile in acetone (facile post-produzione)	Necessita una stanza calda o enclosure
Può essere levigata con vapori di acetone	

- **Temperatura ugello:** 255 °C
- **Temperatura letto:** 100 °C. Puoi impostare una temperatura del letto da 80 a 100°C a seconda della dimensione dell'oggetto (oggetti più grandi vuol dire temperatura più alta)

- **Piano di stampa:** Assicuratevi che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#)

11.2 PLA

Il PLA è il filamento più comunemente usato. È un materiale **biodegradabile, facile da stampare e molto forte**. È la scelta perfetta per stampare sia oggetti **grandi**, data la sua bassa espansione termica (da poca a nessuna curvatura), sia **piccole** parti grazie alla bassa temperatura di fusione. **Solamente questo materiale è stato collaudato per una risoluzione di stampa a 50 micron.**

Il PLA ha una temperatura di fusione relativamente bassa di circa 175 gradi centigradi. Diversamente dai così detti materiali termoindurenti, il PLA può essere scaldato svariate volte oltre il suo punto di fusione con pochissima degradazione. È anche un materiale molto rigido, ma risulta essere anche piuttosto fragile e rompendosi tende a frantumarsi.



Il miglior utilizzo del PLA è per modelli concettuali, prototipi, giochi con bassa usura, ecc..

D'altro canto, il PLA non è un materiale perfetto e proprio come ogni altra plastica ha alcuni svantaggi. La bassa temperatura di fusione comporta anche una **bassa resistenza alle temperature**, le parti iniziano a perdere la forza meccanica con temperature oltre i **60°C**.

La combinazione di una bassa resistenza al calore e del materiale biodegradabile lo rendono **poco adatto ad un utilizzo all'esterno**, senza contare la bassa resistenza ai raggi UV. Inoltre il PLA è solubile solo ad agenti chimici come il cloroformio o il benzene caldo. Quindi per incollare diverse parti è preferibile utilizzare la colla.

Pur essendo il PLA un materiale biodegradabile e sicuro per il contatto con alimenti, **noi sconsigliamo di bere o mangiare ripetutamente dalle vostre stampe 3D**. Le piccole fratture sulla superficie della stampa infatti, favoriscono l'annidarsi e il proliferare di batteri. È possibile prevenire tutto questo applicando un rivestimento adatto al contatto con gli alimenti.

Per la post produzione è consigliato l'uso di carta vetrata bagnata. Infatti, frizionando senza l'acqua, inizieresti presto a scaldare la plastica che sciogliendosi localmente, renderebbe il lavoro più difficile.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Facile da stampare	Fragile
Adatto a piccole parti	Bassa resistenza al calore
Adatto a grandi parti	Difficile post produzione
Duro e rigido	
Bassa distorsione	
Rispettoso dell'ambiente	

- **Temperatura ugello:** 215 °C
- **Temperatura letto:** 50 - 60 °C
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#)

11.3 PET/PETG

Il PETG è un materiale molto resistente con una buona resistenza termica. Va bene per tutto, ma è particolarmente indicato per parti meccaniche, per un uso sia interno che esterno. Il PETG praticamente **non ha distorsione**, quindi la stampa di oggetti di grandi dimensioni non è un problema. Per le nostre stampanti utilizziamo parti stampate in PETG! Il PETG è uno dei nostri materiali preferiti, è facile da stampare quasi quanto il PLA, ma offre proprietà meccaniche che non è proprio possibile raggiungere con il PLA.

La G nell'acronimo PETG sta per Glicole, che è aggiunto durante il processo produttivo del filamento. Il glicole modifica le proprietà del PET, così **da renderlo più facile da stampare, meno fragile e più trasparente** quando utilizzato nelle varianti semi-trasparenti. Il PETG ha una bassa espansione termica, quindi anche stampando grandi parti e senza una enclosure, raramente si verifica un distacco o una distorsione dal piano di stampa. Inoltre il PETG è **duttile** ed ha una buona dose di flessibilità che previene la rottura quando posto sotto stress.

Diversamente dal PLA o ABS, il PETG tende a filare un po' (ooze) e potrebbe lasciare dei fili sottili sulla stampa. Puoi porre rimedio a questo evento aumentando la retrazione e modificando la temperatura dell'estrusore, ma se utilizzi i nostri profili del filamento in Slic3r o PrusaControl, abbiamo già pensato noi ad ottimizzarli per ridurre al minimo il problema. Se dovessero comunque esserci dei fili, puoi liberartene velocemente soffiando la stampa completata con una pistola termica.

Il PETG attacca molto bene sul PEI, il che generalmente è un fattore positivo. Ma alle volte potrebbe attaccarsi fin troppo bene, rischiando così di strappare via il foglio di PEI dal piano di stampa, è quindi consigliabile usare **un agente separatore** (ad esempio la colla stick). Se puoi gestire i fili e una forte adesione, ti resterà una stampa molto duratura, con una notevole resistenza al calore e utilizzabile sia per interni che per esterni.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Facile da stampare	Possibilità che fili
Buona adesione degli strati	Non solubile in acetone
Molto duro, poca distorsione	Incline a graffiarsi
Resistenza termica	
Poco restringimento	
Durevole	

- **Temperatura ugello:** 240 °C
- **Temperatura letto:** 80 - 100 °C
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#). Non usare alcol isopropilico per pulire il piano di stampa altrimenti l'adesione sarebbe troppo forte, se non hai nient'altro a portata di mano utilizza la colla in dotazione come separatore dopo aver pulito il piano. Il Windex o prodotti simili per pulire i vetri sono una scelta molto valida per il filamento in PETG e non avrai bisogno di usare la colla dopo aver pulito il piano. Spruzzane un po' su un panno di carta non profumato e strofina il piano di stampa.

11.4 HIPS

L'HIPS è un polistirene ad alto impatto ed è simile, in quanto al comportamento, all'ABS, quindi è facile da stampare. È un materiale generico e stabile con un'eccellente resistenza al calore e rende degli strati molto lisci. L'HIPS è anche molto malleabile e può essere dissolto utilizzando il limonene. L'HIPS è maggiormente adatto alla stampa di parti meccaniche.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Levigato	Forte tendenza alla distorsione
Durevole	Cattivo odore
Solubile	

- **Nozzle temperature:** 220 °C
- **Temperatura letto:** 100 °C. Puoi impostare una temperatura del letto da 80 a 110°C a seconda della dimensione dell'oggetto (un oggetto più grande necessita una temperatura più alta).
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#)

11.5 PP

Il Polipropilene è un materiale flessibile e resistente, adatto per la stampa di oggetti precisi che necessitano di flessibilità, compattezza e persistenza.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Duro	Forte tendenza alla distorsione
Semi flessibile	
Resistenza alle temperature	

- **Temperatura ugello:** 254 °C
- **Temperatura letto:** 95 - 100 °C.
- **Piano di stampa:** I migliori risultati sono stati ottenuti utilizzando comune carta gommata – semplicemente applica il nastro sulla superficie di stampa e ripuliscilo dopo aver completato la stampa.

11.6 Nylon (Taulman Bridge)

Il Nylon è un materiale molto robusto, adatto per componenti meccanici.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Durevole	Richiede immagazzinamento all'asciutto (è igroscopico)
Resistente ad agenti chimici	
Flessibile, ma forte	

- **Temperatura ugello:** 240 °C
- **Temperatura letto:** 80 - 90 °C.
- **Piano di stampa:** Applica uno strato di colla stick. Dopo la stampa, pulisci il piano come descritto.

11.7 Flex

Flex è un materiale molto resistente e flessibile. Può avere svariati utilizzi, dove ad esempio non è ideale usare plastica dura o non è proprio possibile. Sia che tu abbia bisogno di una cover per cellulare, una custodia per action camera o delle ruote per la macchina telecomandata, il materiale flessibile è ciò che fa al caso tuo.



Prima di iniziare a stampare con il Flex, pulisci l'ugello dal materiale precedentemente usato – preriscalda l'ugello e carica il PLA per rimuovere ogni eventuale materiale precedente. Mentre carichi il filamento flessibile, allenta le viti (della puleggia) dell'estrusore. Tieni in considerazione che quando utilizzi un filamento flessibile la funzione di caricamento automatico del filamento potrebbe non funzionare correttamente.

Il filamento flessibile inoltre ha un'ottima resistenza all'abrasione, rimane flessibile anche in ambienti freddi ed è resistente a molti solventi. Non si restringe molto durante il raffreddamento, potranno dunque essere usate misurazioni molto accurate al fine di avere modelli con un incastro perfetto.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Flessibile ed elastico	Richiede un caricamento in più passaggi
Minimo restringimento	Può essere laborioso da stampare
Buona adesione degli strati	

- **Temperatura ugello:** 230 °C
- **Temperatura letto:** 50 °C. Puoi impostare una temperatura del piano fino a 65°C a seconda della dimensione dell'oggetto da stampare. (Oggetti più grandi necessitano temperature più alte)
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#). Alcuni materiali flessibili molto morbidi possono unirsi fin troppo bene al piano di stampa e al fine di evitare danni al PEI richiedono l'utilizzo di colla come separatore.

11.8 Materiali compositi

I materiali compositi (filamenti in legno, rame, bronzo, fosforescenti, filamenti al carbonio o compositi in fibra aramidica e molti altri) consistono in una base principale di plastica ed un secondo materiale aggiunto sotto forma di polvere. Questi materiali tendono ad essere molto abrasivi (ad eccezione dei compositi in legno), quindi è fortemente raccomandato l'utilizzo di un ugello indurito sul lungo termine. Per la stampa di materiali compositi in legno è invece consigliato un ugello più largo (da 0,5mm e oltre). Ti consigliamo di utilizzare le impostazioni di stampa corrispondenti in Slic3r o PrusaControl in quanto i parametri di stampa possono essere molto diversi a seconda della base plastica.

Il primo passo della lucidatura è la carteggiatura. Si consiglia di iniziare con una grana ruvida (grit 80) e sgrossare carteggiando lentamente. Dopo aver carteggiato si può migliorare la lucidatura con una spugnetta d'acciaio o con una spazzola in setole d'ottone. Se non si è ancora soddisfatti, si può utilizzare una carta vetrata a grana molto fine (grit 1500).

VANTAGGI	SVANTAGGI
Facile da stampare	Necessita un ugello indurito
Non c'è distorsione	
Ottimo aspetto dopo la post-produzione	

- **Temperatura ugello:** 190 - 210 °C
- **Temperatura letto:** 50 - 70 °C (Oggetti più grandi necessitano temperature più alte)
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#)

11.9 ASA

L'Acrilnitrile stirene acrilato (ASA) è un materiale con proprietà simili all'ABS, il cui pregio principale è una resistenza maggiore alle intemperie ed ai raggi UV. Un altro vantaggio generale è la stabilità dimensionale. Si può utilizzare una levigatura ad acetone per ottenere una superficie simile al gesso...

VANTAGGI	SVANTAGGI
Resistente al calore e raggi UV	Odore sgradevole
Solubile in acetone (post produzione facile)	Distorsione molto forte
Può essere levigato con vapori d'acetone	

- **Temperatura ugello:** 270 - 280 °C
- **Temperatura letto:** 100 - 110 °C (Oggetti più grandi necessitano temperature più alte)
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#). È consigliato l'utilizzo del brim (consulta il manuale d'istruzioni Prusa)

11.10 nGen

Sviluppato da Eastman Chemical Company e colorFabb, nGen offre una maggiore resistenza al calore e una buona stabilità dimensionale. Il materiale è inodore e senza stirene.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Lucido	Fragile
Buona finitura superficiale	Lieve curvatura
Buona adesione tra gli strati	

- **Temperatura ugello:** 240 °C
- **Temperatura letto:** 80 - 100 °C (oggetti più grandi -> temperatura maggiore)
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#). Non usare alcol isopropilico per pulire il piano di stampa altrimenti l'adesione sarebbe troppo forte, in alternativa utilizza un prodotto lavavetri . Se non hai nient'altro a portata di mano utilizza la colla in dotazione come separatore dopo aver pulito il piano. Il Windex o prodotti simili per lavavetri sono una scelta molto valida per il filamento nGen e non avrai bisogno di usare la colla dopo aver pulito il piano. Spruzzane un po' su un panno di carta non profumato e strofina il piano di stampa.

11.11 PC-ABS (E3D)

Il Policarbonato ABS (PC-ABS) è una versione potenziata del comune ABS. Offre facilità di lavorazione, una robustezza maggiore, rigidità e resistenza alle temperature. Il PC-ABS è anche adatto a strutture con aperture, la sua capacità nel bridging è migliorata rispetto al

ABS. Il PC-ABS è tipicamente usato per parti plastiche durevoli come televisioni o case per computer.

VANTAGGI	SVANTAGGI
Leggerezza	Curvatura
Ottimo per parti meccaniche	Bassa elasticità

- **Temperatura ugello:** 270 - 280 °C
- **Temperatura letto:** 100 - 110 °C (oggetti più grandi -> temperatura maggiore)
- **Piano di stampa:** Assicurati che il piano di stampa sia pulito come descritto nel capitolo [6.3.2 Preparazione della superficie di stampa PEI](#).

11.13 Utilizzare nuovi materiali

Sebbene ogni produttore realizzi materiali leggermente diversi, essi possono far parte dello stesso gruppo. Per esempio Prusa PLA e ColorFabb PLA avranno una resa leggermente diversa quando stampati.

Per raggiungere il miglior risultato possibile dovresti sperimentare con **la temperatura dell'ugello, la velocità della ventola, velocità di stampa e flusso**. Tutte queste impostazioni possono essere modificate anche durante la stampa attraverso il menù **Regola** sul display LCD.

Lo stesso vale anche per materiali che non sono elencati qui. Segui le impostazioni suggerite dal produttore, trova quelle più simili tra i profili dei materiali su Slic3r, modificalo e salvale come nuove. **Continua stampando qualche oggetto di prova e utilizza costantemente il menù Regola.** Dopo ogni miglioramento non dimenticare di modificare le impostazioni su Slic3r. Azzera le impostazioni del menù Regola dopo ogni stampa.

E non dimenticare di condividere le tue impostazioni sui nostri forum o direttamente con noi.

12 FAQ - Manutenzione della stampante e problemi con le stampe

12.1 Manutenzione regolare

12.1.1 Cuscinetti

Le barre lisce dovrebbero essere pulite con della carta assorbente ogni circa duecento ore. Bisogna poi applicare un po' di olio per macchinari e muovere avanti e indietro i carrelli. In questo modo si rimuove lo sporco e si aumenta l'aspettativa di vita delle componenti.

Se vi rendete conto che un asse non si muove liberamente potete rimuovere i cuscinetti e applicare del grasso all'interno (è necessario rimuoverli in quanto la guarnizione di plastica impedirebbe al grasso di entrare). Qualunque grasso multi funzione può essere utilizzato allo scopo.

12.1.2 Ventole

Entrambe le ventole vanno controllate e pulite ogni circa duecento ore, in quanto un accumulo di polvere o plastica possono diminuirne l'efficacia o danneggiarle. Si può usare una bomboletta di aria compressa per computer per la polvere e delle pinzette per i residui di plastica.

12.1.3 Ruota dentata dell'estrusore

La ruota dentata dell'estrusore può riempirsi di residui di plastica causando sotto-estrusione. Una piccola spazzola d'ottone è ideale per pulirla, ma uno stuzzicadenti può fungere se necessario. Potete effettuare il controllo e la pulizia dalla finestra situata sul lato sinistro dell'estrusore. Pulite il lato accessibile, poi ruotate ripetete l'operazione. Non è necessario smontare niente. Effettuate questa pulizia quando notate linee di estrusione mancata nelle stampe.

12.1.4 Elettronica

È buona pratica controllare e se necessario riposizionare i connettori sulla scheda RAMBo. Fatelo dopo le prime 50 ore e poi ogni duecento ore.

12.1.5 Rinnovo del PEI

Il PEI può perdere le proprie proprietà adesive dopo circa duecento ore. Se i vostri modelli perdono adesione, potete pulirlo accuratamente con dell'acetone per ripristinarlo.

12.2 Preparazione della superficie di stampa

La preparazione della superficie di stampa è descritta nel [capitolo 6.3.2](#).

12.3 Estrusore bloccato

Del materiale bloccato nell'estrusore può causare problemi con la stampa o con il caricamento di un nuovo filamento.

- Riscaldare l'ugello, rimuovete il filamento dall'estrusore e tagliatelo circa 10 cm al di sopra della parte danneggiata.
- Il passo successivo è pulire l'estrusore. C'è un'apposita finestra sulla parte sinistra da cui potete pulire la ruota dentata (immagine 34).
- Pulite la ruota dentata e poi riscaldare l'ugello prima di caricare il filamento.
- Se il problema persiste dovrete pulire l'ugello.

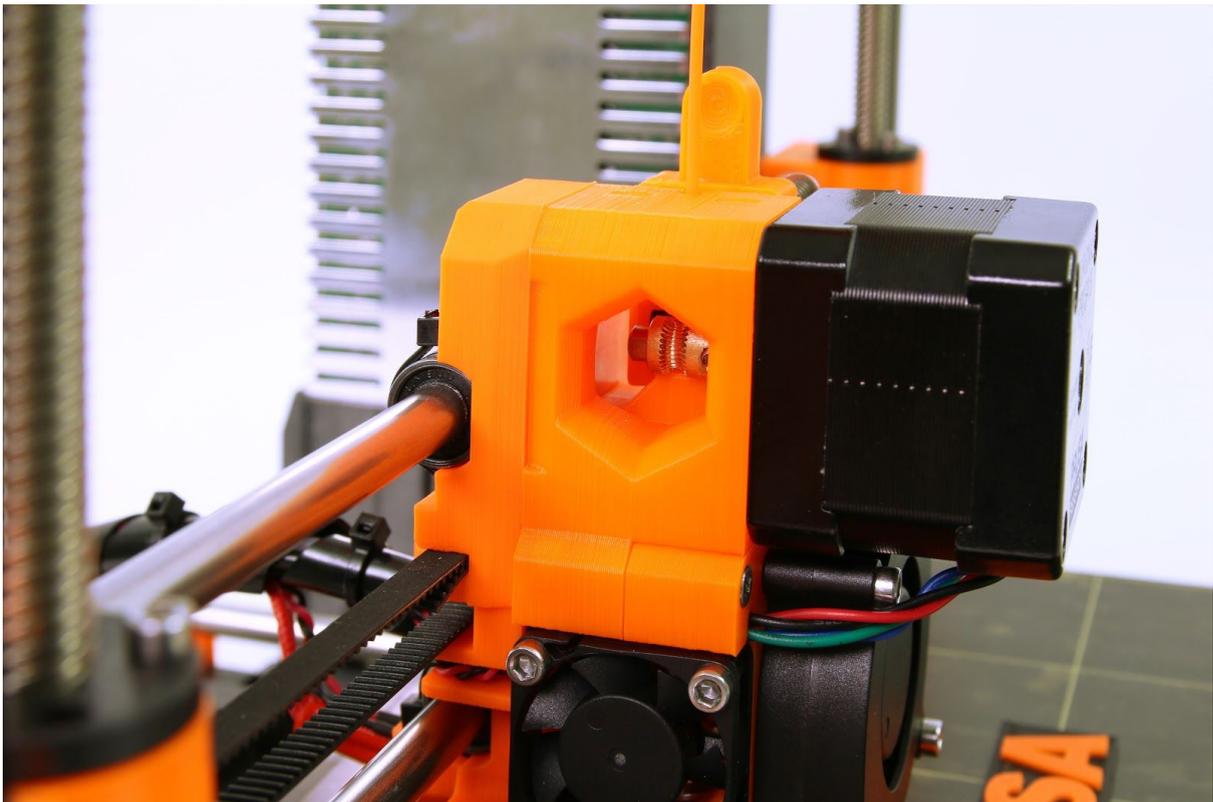


Immagine 34 - pulire l'estrusore, potete vedere la ruota dentata attraverso l'apposita finestra.

12.4 Pulizia dell'ugello

Utilizzate una spazzola per pulire l'esterno dell'ugello. Riscaldare l'ugello prima di fare ciò.

Se il filamento viene estruso poco o per niente, prima verificate il funzionamento della ventola dell'estrusore e la temperatura corretta (210 °C; ABS 255 °C, HIPS 220 °C, PET 240 °C). Verificate anche che il filamento sia stato inserito correttamente nell'estrusore.

Se il filamento esce almeno un po', verificate in che direzione va. Se si attorciglia e curva verso l'alto dovrete pulire l'ugello.

Prima di tutto spostate l'estrusore il più a destra possibile, onde raggiungere l'ugello da sotto. Riscaldare l'**ugello alla temperatura** del filamento che desiderate utilizzare, inserite il filamento e infilate l'ago da agopuntura (0,3-0,35 mm) incluso nell'ugello da sotto, per circa 1-2 cm.

Scegliete l'opzione **Load filament** dal menu e verificate se il filamento viene estruso correttamente.

Infilate l'ago da agopuntura nell'ugello nuovamente e ripetete quest' operazione un po' di volte. Quando il filamento è estruso correttamente, l'ugello è pulito.

12.5 Cambiare l'ugello

Preriscaldare l'ugello (LCD menu -> Settings -> Temperature -> Nozzle) e impostate una temperatura di almeno 200°C. Riscaldare l'ugello è fondamentale per poterlo rimuovere e inserirne un altro.

- 1) Spostate l'estrusore in alto per poter raggiungere l'ugello (LCD menu -> Settings -> Move axis -> Move Z -> e impostate l'altezza rotando la manopola)
- 2) Svitare la vite sulla bocchetta della ventola e le due viti sulla ventola stessa e rimuovete entrambe le cose (**immagine 35, parte 1**).
- 3) Rimuovete le due viti anteriori dalla ventola dell'estrusore (**immagine 35, parte 2**).
- 4) Svitare le due viti che mantengono la parte **anteriore dell'estrusore (immagine 35, parte 3)**. Anche se l'ugello è accessibile direttamente, raccomandiamo di rimuovere la parte anteriore dell'estrusore per accedere direttamente all'elemento riscaldante.
- 5) Ora l'intero corpo dell'ugello è accessibile (**immagine 35, parte 4**).
- 6) Bloccate l'elemento riscaldante con una chiave inglese (numero 17) e svitate l'ugello (**immagine 35, parte 5**). **Fate attenzione, l'ugello è caldo!**

Quando inserite un nuovo ugello, stringetelo mentre è ancora caldo. Mentre lo stringete non dimenticate di mantenere l'elemento riscaldante con una chiave inglese. Riassemblete l'estrusore, inserite il filamento e siete di nuovo pronti a stampare.



Prestate attenzione, l'ugello sarà caldo durante questa procedura e può causare scottature! Prestate attenzione ai cavi del termistore, che possono danneggiarsi molto facilmente. Prestate attenzione e non utilizzate una quantità eccessiva di forza all'ugello o al corpo, in quanto si può facilmente piegare la gola (heatbreak) dell'hotend.

È buona pratica ripetere il [6.3.9 calibrazione del primo strato](#) dopo aver cambiato l'ugello.

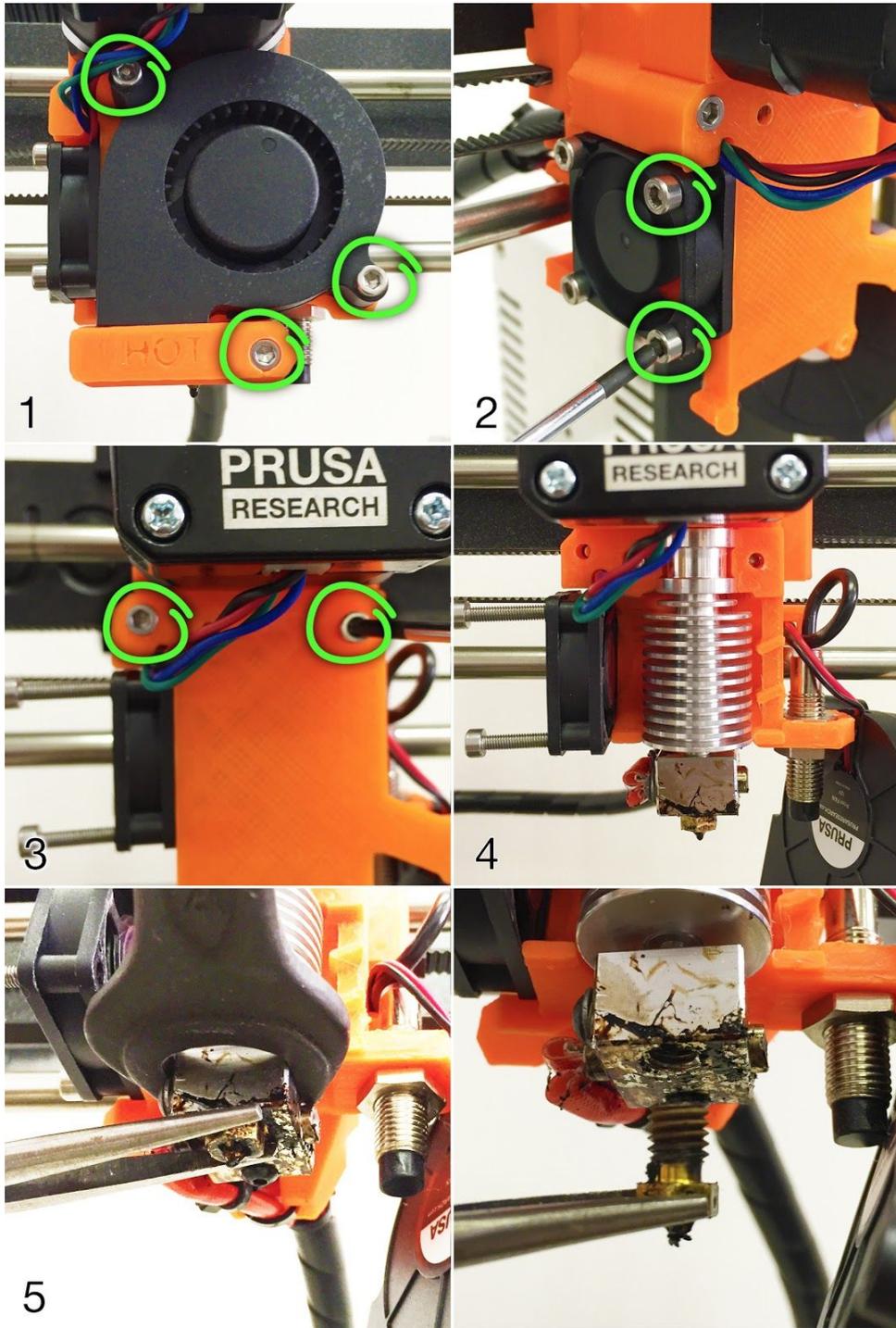


Immagine 35 - cambio di ugello

12.6 Problemi a stampare

12.6.1 Gli strati si separano quando si stampa ABS

L'ABS ha un coefficiente di espansione termica più alto rispetto ad altri materiali. Sugeriamo di utilizzare PET, HIPS o PLA quando si stampano oggetti di grandi dimensioni.

12.6.2 I modelli contengono troppa plastica o troppo poca

Potete modificare il flusso del filamento durante la stampa. Utilizzate la manopola e navigate a **Tune - Flow xx%** dove potete impostare il flusso del filamento. Chi utilizza Pronterface può utilizzare il comando M221 Sxx.



Quando modificate questa impostazione verrà mantenuta per le stampe successive a meno che non la modifichiate ancora, resettate la stampante o la scollegate dall'alimentazione.

12.7 Problemi con modelli finiti

12.7.1 Il modello si rompe e/o si danneggia facilmente

Questa è una caratteristica tipica dei grossi modelli stampati in ABS. Se avete impostato la temperatura correttamente, la stampante non è esposta a spifferi e il design dell'oggetto è appropriato, l'oggetto stampato non dovrebbe rompersi. Il modo più semplice per evitare che il modello si rompa o sia in generale fragile è utilizzare un materiale diverso. I più resistenti sono il PET, il PLA e l'HIPS; mentre il PLA ha una resistenza ridotta al calore, il PET è più stabile e ha la minore espansione termica.

12.8 Aggiornare il firmware della stampante

L'aggiornamento del firmware è un processo semplice che viene effettuato tramite il cavo USB ed un computer. Con il pacchetto dei driver è stato installato un programma chiamato **FirmwareUpdater V2**. Il firmware più aggiornato si può trovare a <https://www.prusa3d.it/driver/>. dove troverete anche una guida aggiornata a quale firmware scegliere e istruzioni dettagliate per il processo. La stampante si resetterà automaticamente appena prima dell'aggiornamento ed al termine di esso. La calibrazione del primo strato sarà necessaria dopo l'aggiornamento, vedi capitolo [6.3.9 calibrazione del primo strato](#).



13 FAQ - Problemi comuni nell'assemblaggio del kit

13.1 Lo spazio tra l'ugello e la superficie di stampa è maggiore al centro che ai bordi

La causa di ciò non è un piano riscaldato piegato ma un asse Y distorto. Sugeriamo di rimuovere l'intero asse Y. Seguite questi passi:

- Allineate l'asse Y in maniera tale che ciascun angolo sieda sulla superficie. Nessuno deve essere sollevato.
- Stringete le barre filettate in maniera che ciascun angolo sia perpendicolare alla superficie su cui lavorate.
- Allineate le barre filettate in maniera tale che quelle M8 siano parallele alle M10. L'asse Y deve formare un rettangolo perfetto se visto dall'alto (immagine 36)

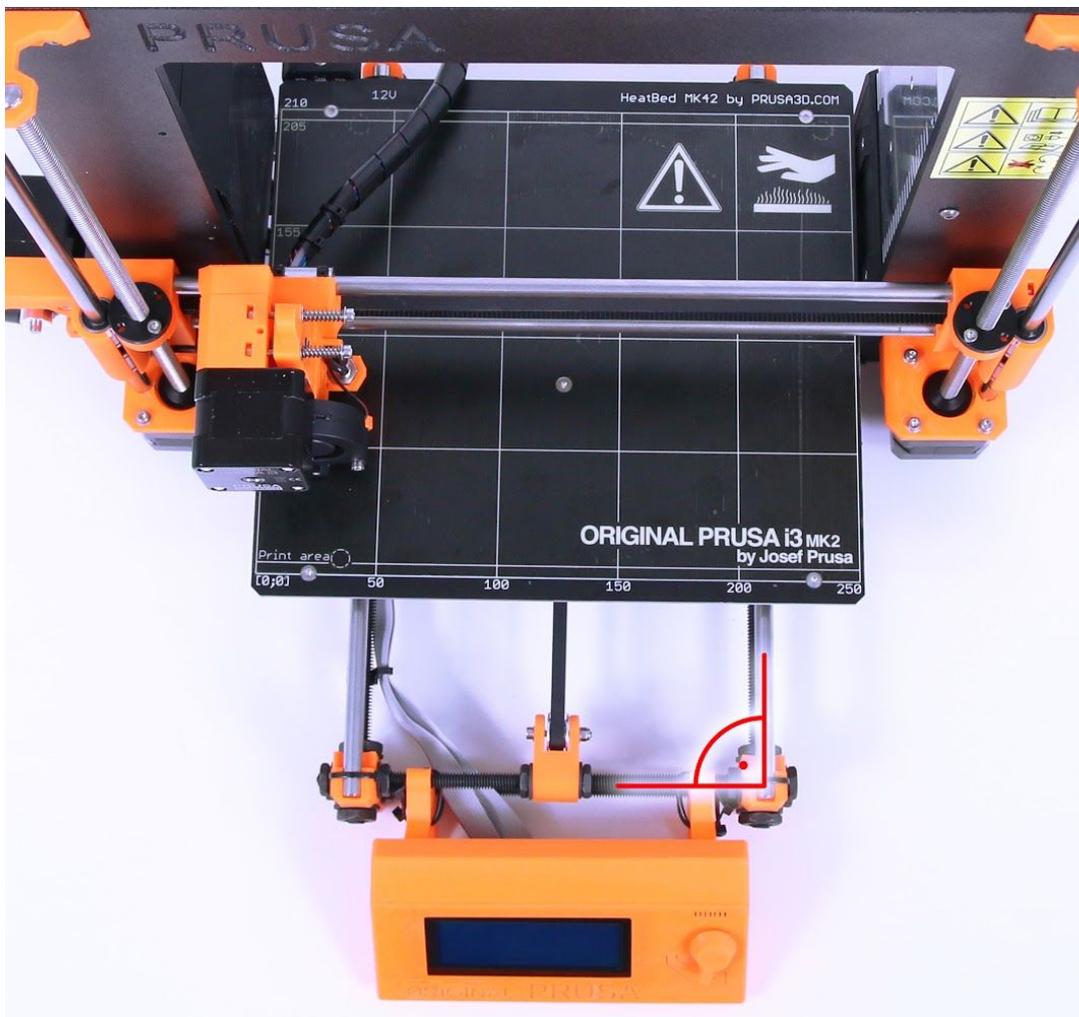


Immagine 36 - L'angolo retto tra le barre M10 e le barre M8

13.2 La stampante si ferma poco dopo aver cominciato

È probabile che l'estrusore si sia surriscaldato. Assicuratevi che la ventola dell'estrusore funzioni correttamente. Se no, verificate le sue connessioni rispetto al manuale d'assemblaggio.

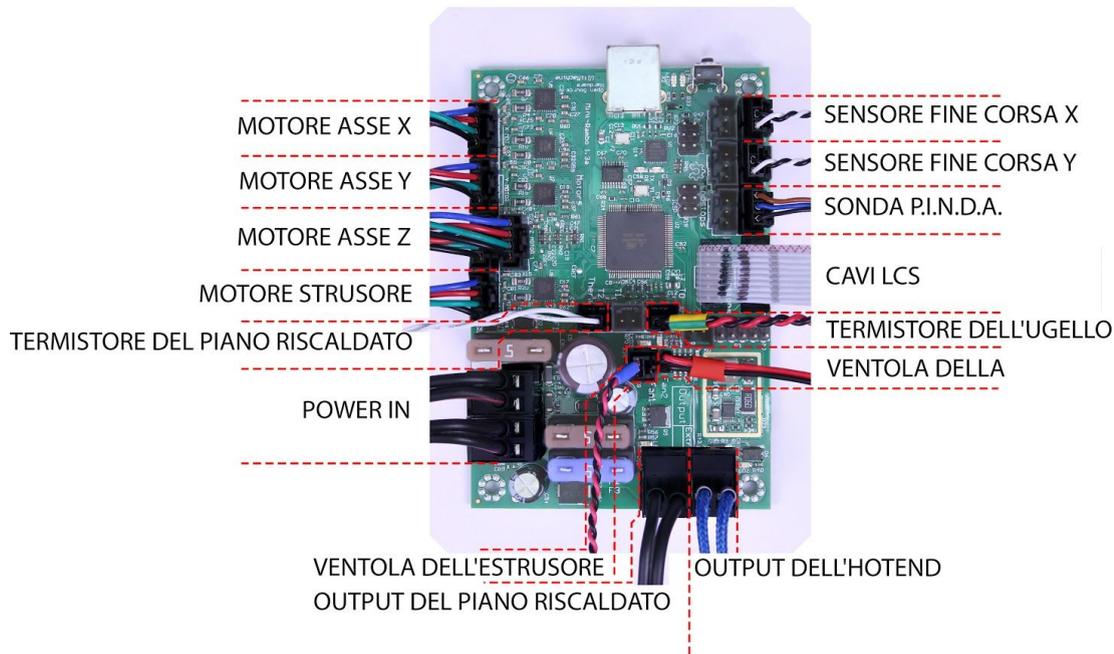


Immagine 37 - connessioni corrette

13.3 La stampante non riesce a leggere la scheda SD

Prima di tutto assicuratevi che **il nome del file** sulla SD **non contenga caratteri speciali** - che non consentirebbero che sia mostrato sull'LCD - Se non ci sono errori nel nome del file, verificate le connessioni EXT2 (dall'elettronica all'LCD). Se il cavo è connesso correttamente, provate a scambiare i cavi.

13.4 Cinghie di trasmissione X e/o Y poco tese

Verificate se entrambe le cinghie sono al giusto livello di tensione, in caso contrario potreste avere delle malfunzioni che possono impedirvi di stampare. Il modo più semplice è stampare un oggetto rotondo - se le cinghie non sono strette il risultato è una forma irregolare invece di un cerchio perfetto. La cinghia dell'asse Y si trova sotto il piano di stampa, quella dell'asse X sposta l'estrusore. Guardate le immagini che mostrano cinghie correttamente strette.



Immagine 38 - una cinghia Y stretta correttamente sotto il piano di stampa

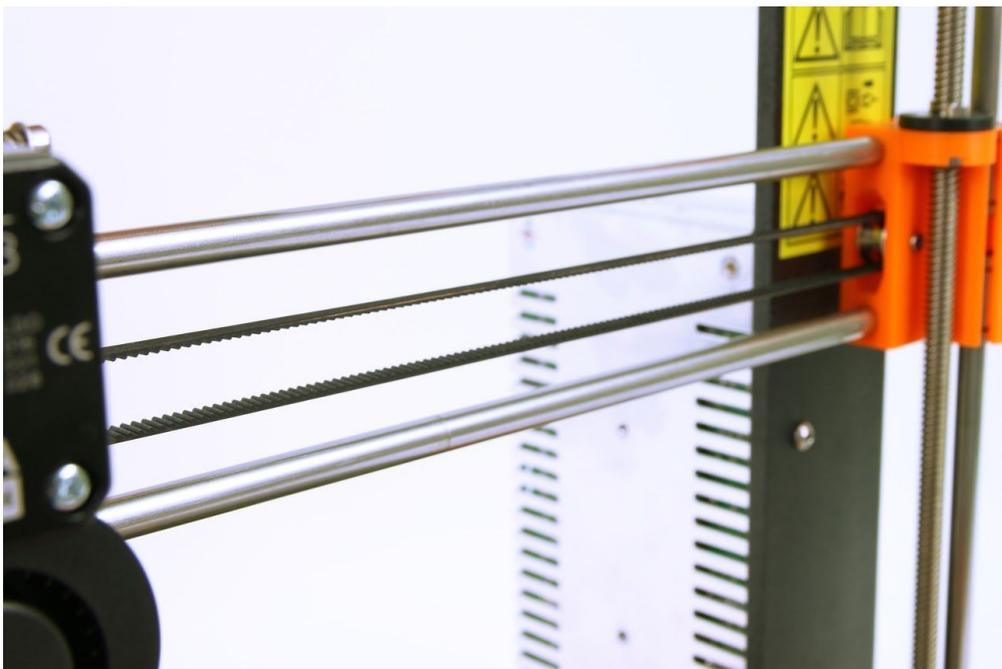


Immagine 39 - una cinghia X stretta correttamente

13.5 Cavi disconnessi dal piano riscaldato

Non dimenticate di avvolgere i cavi del piano riscaldato nell'apposita spirale e di fissare i cavi correttamente affinché non limitino i movimenti di stampa.



Immagine 40 - i cavi da avvolgere nella spirale

Stampa e condividi!

Non dimenticare di condividere le tue stampe con #prusai3mk2, così potremo trovarle e metterle in evidenza su

Pinterest

<http://www.prusa3d.com/original-prusa-i3-prints/>

Buona Stampa :)