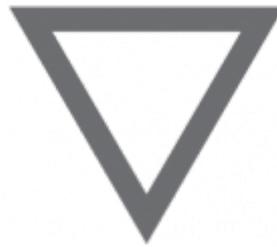


# MANUALE FABTOTUM



## INDICE DEI CONTENUTI

### **0. Norme di sicurezza**

#### **1. Primi passi**

1.1 Disimballare la FABtotum Personal Fabricator

1.2 Setup iniziale

#### **2. Software**

2.1 Panoramica sul software FABUI

2.2 Configurazione di rete di base

2.3 MY.FABtotum Connetti e condividi la tua FABtotum

2.4 CAMToolbox

#### **3. Stampa 3D**

3.1 La tua prima stampa 3D

3.2 Preparare il file 3D con CURA

3.3 Filamenti per la stampa 3D

3.4 Migliorare l'aderenza al piano di stampa

3.5 Stampare in 3D con la Printing Head PRO

3.6 Risoluzione dei problemi

#### **4. Fresatura CNC**

4.1 Fresatura CNC: come produrre il cartello "Make More"

4.2 Conoscere le punte per la fresatura

## **5. Incisione e taglio Laser**

5.1 Laser Head: norme di sicurezza

5.2 Laser Head PRO: norme di sicurezza

5.3 Calibrare la Laser Head

5.4 Calibrare la Laser Head PRO

5.5 Laser Head: incisione e taglio laser

## **6. Scanner 3D**

6.1 Primi passi

## **7. Manutenzione**

7.1 Installare le Head

7.2 Calibrazione del piatto di stampa

7.3 Calibrazione della probe

7.4 Caricare e scaricare il filamento

7.5 Manutenzione del feeder

7.6 Cambiare i nozzle

## **8. Risorse & Sviluppo**

8.1 La scheda Totumduino

8.2 Sviluppare nuove funzioni con l'Head Development Board

8.3 Linee guida per lo sviluppo di moduli personalizzati

## Norme di garanzia e sicurezza

È importante fornire tutte le nozioni fondamentali sulla sicurezza d'utilizzo della FABtotum prima di farvi avventurare in territori inesplorati. Come regola generale, vi preghiamo di operare il macchinario solamente secondo le istruzioni fornite da fonti autorizzate.

Seguite le istruzioni qui sotto e utilizzate le più comuni nozioni di sicurezza. Rivolgetevi sempre al supporto tecnico per qualsiasi consiglio prima di effettuare una modifica o un'operazione che potrebbero risultare pericolose.

### DOVE METTERE LA STAMPANTE E COME ESEGUIRE LA PRIMA INSTALLAZIONE

Seguite il manuale di prima installazione e/o il manuale completo disponibile all'indirizzo [fabtotum.com/support](http://fabtotum.com/support).

L'unità dovrebbe essere messa su una superficie stabile e pulita, lontana di almeno 30cm da qualsiasi ostacolo.

Il macchinario è progettato per un utilizzo al chiuso. Non posizionatelo o usatelo all'aperto.

La temperatura ambientale necessaria per il funzionamento ottimale della stampante è tra i 15°C e i 28°C.

Appoggiate l'unità lontano da fonti di calore, umidità e aria fredda.

La FABtotum va pulita dalla polvere e tenuta lontano da liquidi di qualsiasi genere.

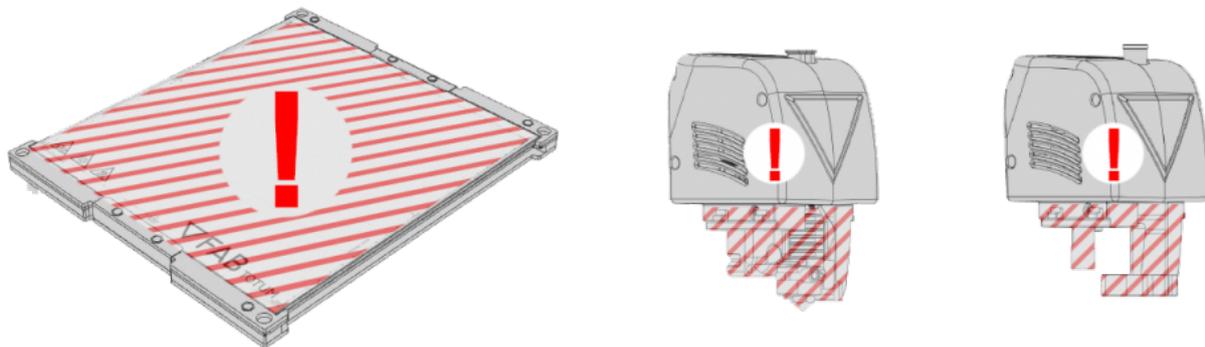
### INFORMAZIONI IMPORTANTI SULLA SICUREZZA



Attenzione: i principali rischi sulla sicurezza sono causati dalle parti mobili della macchina e da quelle che si scaldano, come il piatto stampa e i moduli aggiuntivi.

Queste componenti hanno degli adesivi di avvertenza e delle luci LED indicanti lo stato dell'unità per informare gli utenti circa i pericoli connessi all'uso della FABtotum.

Non toccate l'ugello, il piano riscaldante o qualsiasi parte mobile della macchina.



Non toccate, spostate o lasciate incustodito il prodotto mentre è in funzione o è acceso.  
 In nessun modo modificate, disassemblate o alterate il macchinario o le sue componenti.  
 Non toccate o piegate il cavo di connessione flessibile ("Cavo flex"), i connettori e i cavi.  
 Non toccate i contatti o né gli alberi metallici: le mani possono rovinare lo strato di protezione.  
 Non spegnete improvvisamente l'unità senza seguire la procedura corretta.  
 Non disfattevi del prodotto in maniera inadeguata.

### **SUPPORTO TECNICO**

Il nostro team di supporto è sempre lieto di assistervi. Molte informazioni e soluzioni possono essere trovate su <http://www.fabtotum.com/knowledgebase>

### **STAMPANTI 3D E PRODUZIONE: DISPOSIZIONI SANITARIE**

#### **Inalazione**

Il calore può causare il rilascio di vapori irritanti. La fresatura può creare e diffondere polveri e altre particelle. Nel caso in cui l'utente le inalasse, dovrebbe essere immediatamente portato in un luogo aerato e tenuto tranquillo. Fate sempre riferimento alle specifiche dei materiali.

Per ragioni di sicurezza alcuni materiali non possono essere inseriti all'interno del macchinario o usati per la stampa o la fresa. Controllare sempre le proprietà dei materiali o contattare il Supporto in caso di incertezza. Alcuni materiali, se esposti alle alte temperature, possono rilasciare fumi pericolosi e elementi chimici volatili.

#### **Pelle**

I rischi sanitari legati alla pelle sono rari.

Se residuo di materiale finisce sull'epidermide è bene lavare l'area con molto sapone e risciacquare con acqua.

Se si dovessero presentare delle irritazioni occorre rivolgersi a un medico.

#### **Occhi**

I rischi sulla salute degli occhi sono principalmente collegati all'uso del modulo di incisione laser e sono generalmente rari. Però per alcune persone la polvere può essere irritante. Se questo accade è bene sciacquare accuratamente gli occhi con acqua. Se state indossando lenti a contatto, queste vanno rimosse prima di sciacquarvi gli occhi.

Usate gli appositi occhiali di protezione quando operate con la stampante, specialmente durante l'utilizzo del modulo laser. Non guardate direttamente l'interno dell'unità.

#### **Sintomi ed effetti più comuni**

Il materiale fuso può causare bruciate e ustioni. Gli attrezzi da taglio possono invece causare ferite e abrasioni.

### **DICHIARAZIONE DI NON RESPONSABILITÀ**

Il produttore non fornisce alcuna garanzia di commerciabilità o idoneità per nessuno scopo. Qualsiasi prodotto acquistato viene venduto presumendo che l'acquirente porterà a termine i propri test per determinare la qualità e idoneità del prodotto. Il produttore non riconosce alcuna responsabilità per qualsiasi tipo di danno causato da incidente o conseguente all'uso del macchinario. Nessuna informazione fornita dovrebbe essere presa come raccomandazione a usare il prodotto andando contro qualsiasi legge vigente in materia. Leggete sempre la scheda dati del prodotto prima di maneggiarlo.

### **GARANZIA**

La garanzia viene invalidata se il prodotto viene in qualsiasi modo modificato o alterato e anche aperto nelle parti che dovrebbero restare chiuse (per es. moduli, pannello posteriore, pannello sinistro, ecc.). La garanzia perderà la sua validità anche nel caso in cui la macchina venga utilizzata al di fuori delle sue specifiche e dei suoi scopi.

L'uso di filamenti, accessori, consumabili o qualsiasi altro prodotto di terzi, così come l'esecuzione di procedure di manutenzione non autorizzate è fatto a discrezione e rischio dell'utente e può anche danneggiare l'unità, caso in cui il produttore non si assumerà nessuna responsabilità.

Il prodotto e i suoi accessori devono essere mantenuti in ragionevoli condizioni. Non gettate la scatola e i materiali per l'imballaggio.

La garanzia non copre danni causati da uso e comandi scorretti o dall'utilizzo di accessori di parti terze.

Non viene coperta da garanzia la riparazione e/o sostituzione di consumabili come: termistori, resistori, mandrini di fresa, schede SD, ventilatori, ugelli, l'ingranaggi del 4°asse del feeder, il vetro del piatto, i pin del piatto riscaldante e tutti i connettori e le PCB removibili.

### **Periodi di validità della garanzia**

2 anni per persone fisiche e imprese nell'Unione Europea

6 mesi per le persone fisiche e le aziende nel resto del mondo

Il periodo di garanzia inizia dalla data di consegna di un prodotto acquistato online e dalla data d'acquisto per ogni altro tipo di acquisizione. I diritti di garanzia devono essere esercitati prima della fine del periodo di validità della stessa ed entro 14 giorni dalla scoperta di un difetto di fabbrica.

Le riparazioni e sostituzioni del prodotto e delle sue componenti non estendono il periodo di garanzia e non ne garantiscono una nuova sulle parti montate ex-novo.

### **Licenze software e garanzia**

La FABUI è un software Open Source e inclusivo, eccetto dove viene espressamente diversamente dichiarato ed è fornito stando alle regole Creative Commons BY-SA-NC (informati qui: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/legalcode>)

Tutta la documentazione dedicata viene rilasciata sotto la seguente licenza Creative Commons: (CC) Attribution-NonCommercial-Share Alike 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0).

Qui una copia da leggere: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

IL SOFTWARE VIENE FORNITO "COSÌ COM'È", SENZA GARANZIA DI ALCUN TIPO, SIA ESSA ESPLICITA O IMPLICITA, INCLUSE (MA NON LIMITATE A): COMMERCIALIZZABILITÀ, IDONEITÀ A UNO SPECIFICO SCOPO, NON VIOLAZIONE. IN NESSUN CASO GLI AUTORI O DETENTORI DEI DIRITTI D'AUTORE DEL SOFTWARE SONO RESPONSABILI PER QUALSIASI RECLAMO, DANNO O ALTRA PROBLEMATICA, SIA ESSA IN AZIONE DI CONTRATTO, TORTO O DIVERSAMENTE NATA DA O IN CONNESSIONE CON IL PROGRAMMA O L'USO O ALTRE RELAZIONI CON IL SOFTWARE.

# 1. PRIMI PASSI

## DISIMBALLARE LA FABTOTUM PERSONAL FABRICATOR

La procedura di disimballaggio è importante per preparare la FABtotum al primo setup senza danneggiare l'unità. Attenzione particolare va posta nell'estrarre la FABtotum dalla sua scatola. Durante la fase di disimballaggio è importante che controlliate l'assenza di danni dovuti al trasporto. Doveste sospettare qualcosa contattaci immediatamente).

**NOTA:** Seguite sempre le [Norme di Garanzia e sicurezza](#)

### Disimballare il pacco



*Prima di procedere, controllare che la scatola sia esente da danni o difetti. In caso l'imballaggio risultasse compromesso si prega di contattare immediatamente il servizio di supporto.*

guarda il video di unboxing



- 1 - Aprire la scatola dal lato superiore e rimuovere il coperchio in polistirolo;
- 2 - Estrarre la stampante afferrandola per il sacchetto di plastica;
- 3 - Posizionare l'unità su una superficie piana e stabile;
- 4 - Tagliare e rimuovere la fascetta che blocca il carrello di stampa;
- 5 - Estrarre dal corpo macchina il/i pacchetto/i contenente il materiale in dotazione alla stampante (Vedi: *Contenuto*).

*Posizionare la macchina in ambiente ben ventilato con temperature tra i 15°C e i 28°C. Seguire sempre le norme di sicurezza. Vedi anche: Norme di Sicurezza.*

## Contenuto del pacco

**1** Pannello Frontale  
**1** Aprire in questo modo  
 Compartimento Filamento

**2**

**3**

**4**

**5**

**6**

**Contenuto:**

- 1- FABtotum Personal Fabricator
- 2- Hybrid Bed V2
- 3- Cavo di alimentazione
- 4- Cavo ethernet
- 5- Set Attrezzi (Torx T6 per tensionamento cinghie, Hex 2,5 per calibrazione piano, chiavi da 9 e 12 mm per smontaggio nozzle e mandrino)

---

**Extra\***(come da ordine):

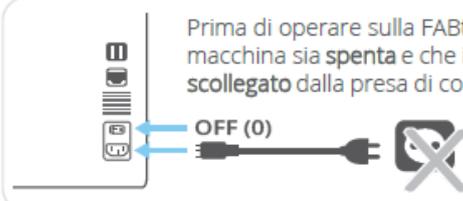
- 6- Add On (es. Milling Head V2, Printing Head V2 )
- 7- Parti di Ricambio<sup>1</sup>
- 8- Filamento/i<sup>1</sup>

\*: Spediti in un pacco separato o nel **1**: non in figura corpo macchina

## Connettere la FABtotum

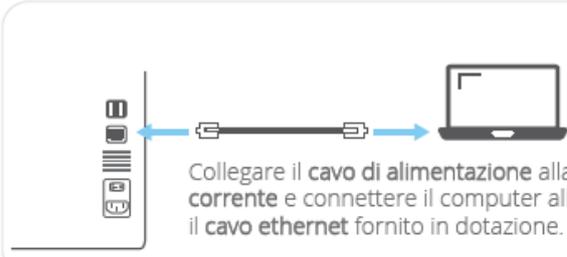

PRIMA CONFIGURAZIONE

- 1

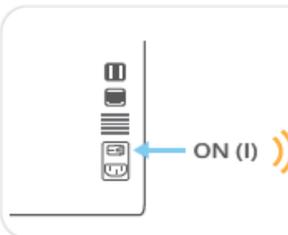


Prima di operare sulla FABtotum, assicurarsi che la macchina sia **spenta** e che il cavo di alimentazione sia **scollegato** dalla presa di corrente.

**OFF (0)**
- 2

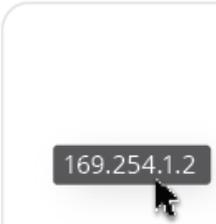


Collegare il **cavo di alimentazione** alla **presa di corrente** e connettere il computer alla FABtotum con il **cavo ethernet** fornito in dotazione.
- 3



Accendere l'unità premendo il tasto I/O. la macchina emetterà due segnali acustici e incomincerà il caricamento. Dopo circa un minuto la macchina emetterà nuovamente il segnale acustico e i led diventeranno di colore bianco. Se, passati 5 minuti, i led rimanessero gialli e lampeggianti, consultare la pagina di supporto (*vedere sotto*).

**ON (I)**
- 4



Immettendo <http://169.254.1.2> nella barra di navigazione del browser sarà ora possibile accedere alla **FAB UI**, ovvero all'interfaccia utente che permette il controllo della **FABtotum**. Seguire le istruzioni che compaiono sullo schermo per completare la procedura guidata di configurazione e calibrazione. Sarà successivamente possibile configurare la connessione ad una rete wireless.

*NB: La FABtotum deve essere connessa ad un router wi-fi con accesso a internet per ricevere gli aggiornamenti software.*

**Per maggiori informazioni:**


<http://www.fabtatum.com/support>

## Installare una testa o un modulo

FAB TOTUM INSTALLAZIONE TESTA

**! ATTENZIONE:**

- Non toccare i sensori di fine corsa. (A)
- Non toccare il cavo flex (B)

Nella FAB UI selezionare "Maintenance" e poi "Head Installation".

- 1 - Muovere le due levette metalliche nella direzione indicata dalle frecce (1); (NB: la levetta di sinistra non ha il movimento a molla);
- 2 - Installare la testa scelta nel carrello (2);
- 3 - Riportare entrambe le levette alla posizione iniziale(3);
- 4 - Assicurarsi che la testa sia fissata e in posizione;
- 5 - Inserire il tubo di alimentazione del filamento (SOLO PER PRINTINGHEAD V2, vedere istruzioni qui sotto).

**Per inserire:**  
infilare il tubo all'interno del push-fit ed assicurarsi che sia ben saldo in posizione.

**Per rimuovere:**  
spingere il push-fit (1); ed il tubo (2) secondo la direzione indicata dalle frecce ed estrarre il tubo (3) mantenendo il push-fit premuto.

FAB TOTUM INSTALLAZIONE HYBRID BED V2

Inclinare ed inserire il piatto all'interno della macchina (1). Verificare che i pin sul lato destro del piatto aderiscano correttamente ai contatti della macchina (2).

IT10:

## SETUP INIZIALE

È quindi ora di effettuare la prima installazione e la calibrazione dell'unità!

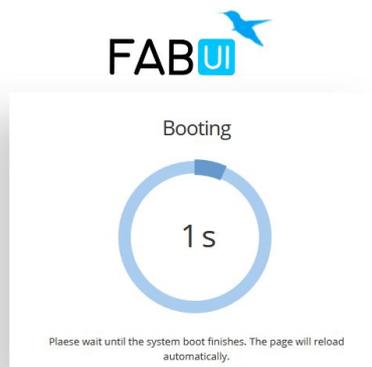
La calibrazione della FABtotum è un passaggio critico per ogni operazione futura. Un'unità non calibrata non è in grado di eseguire le azioni più basilari quali la stampa e la fresatura; usare un hardware non calibrato potrebbe anche danneggiare la macchina a lungo andare.

Dopo aver preparato la macchina, eseguito il setup e averla connessa al tuo browser preferito, ti verrà richiesto di eseguire il *wizard* di setup/configurazione.

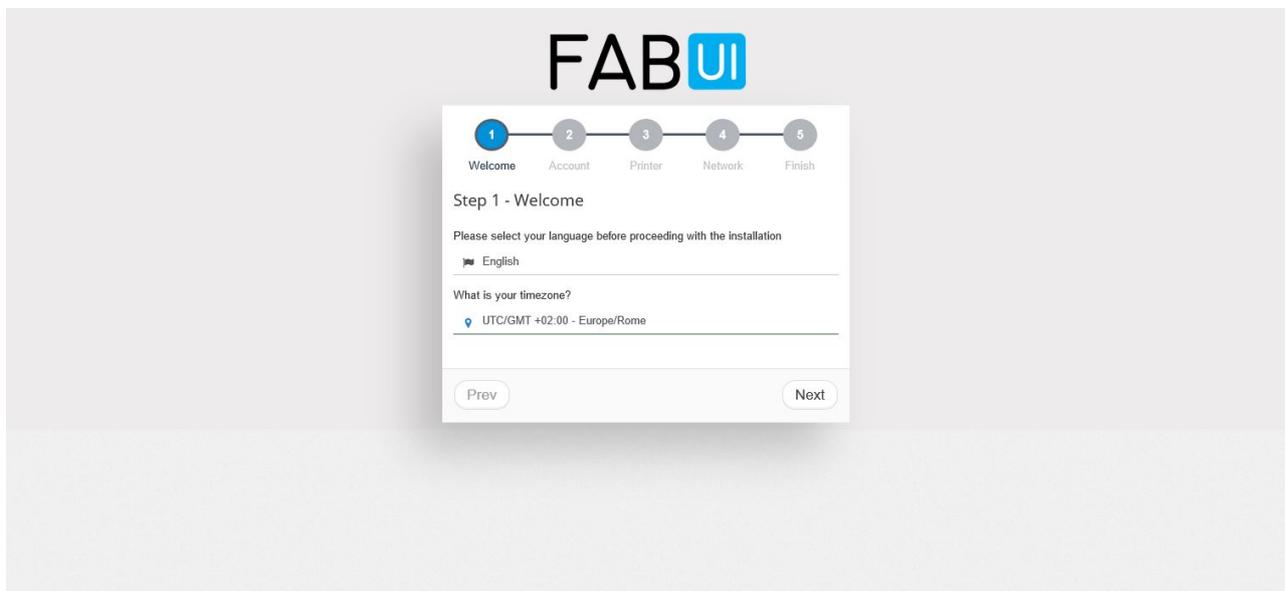
Una volta connesso alla FABtotum tramite cavo ethernet, sarai guidato per inizializzare il sistema operativo FABUI Colibri, clicca ok e segui le istruzioni per procedere.



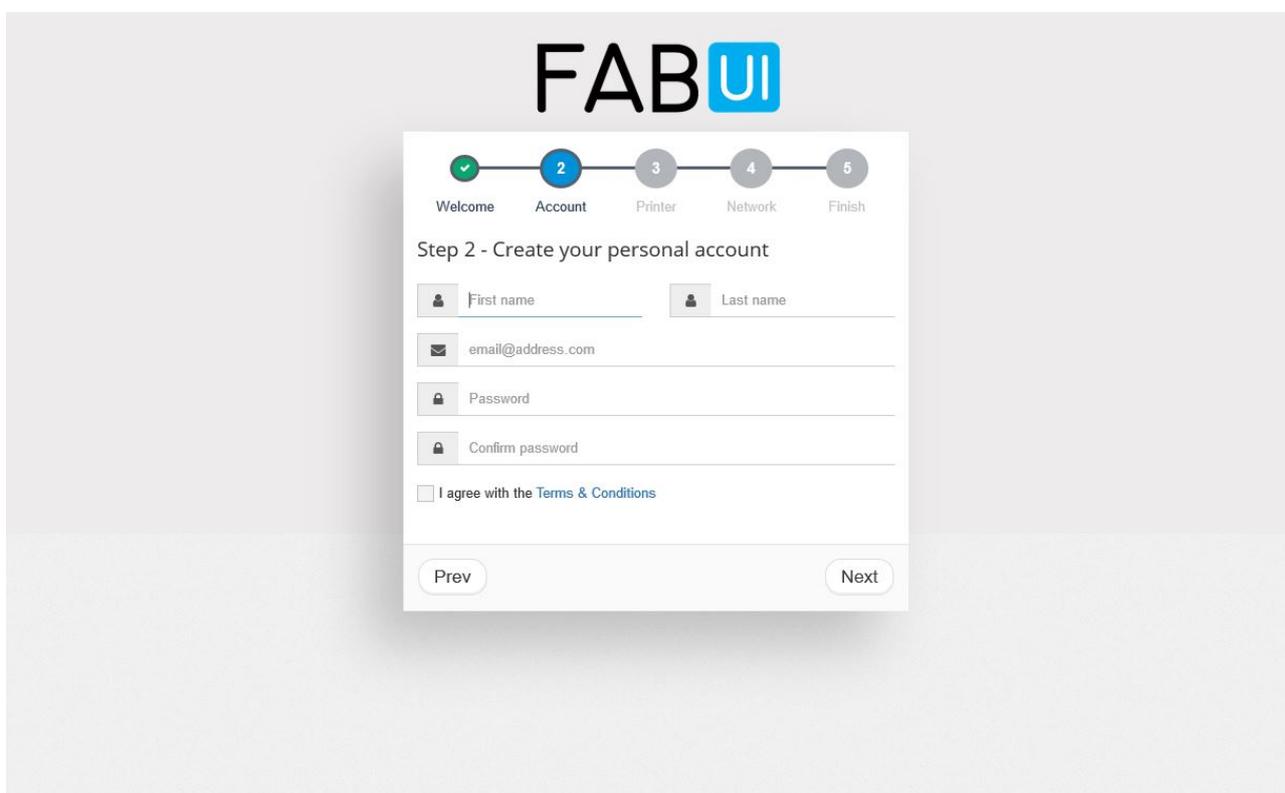
L'OS verrà installato in pochi minuti.



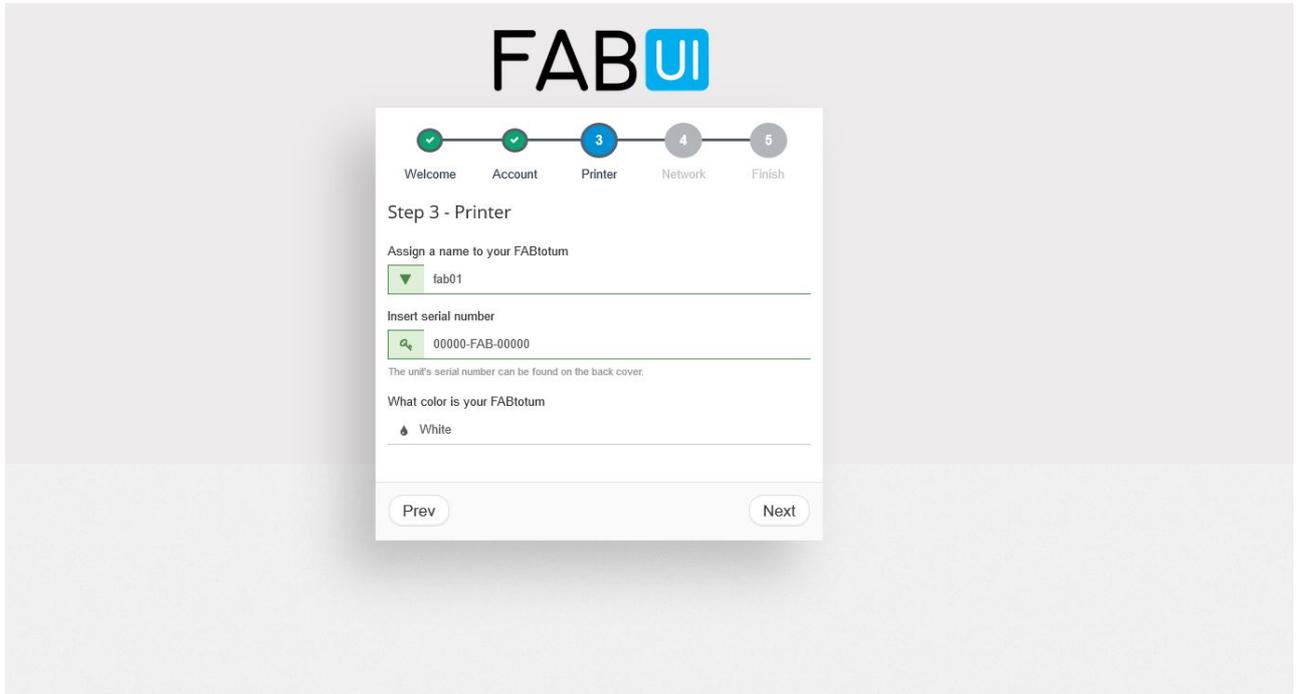
Ora è il momento di inserire i setting e leggere attentamente le note di sicurezza, disponibili anche su [fabtotum.com/knowledgebase](http://fabtotum.com/knowledgebase).



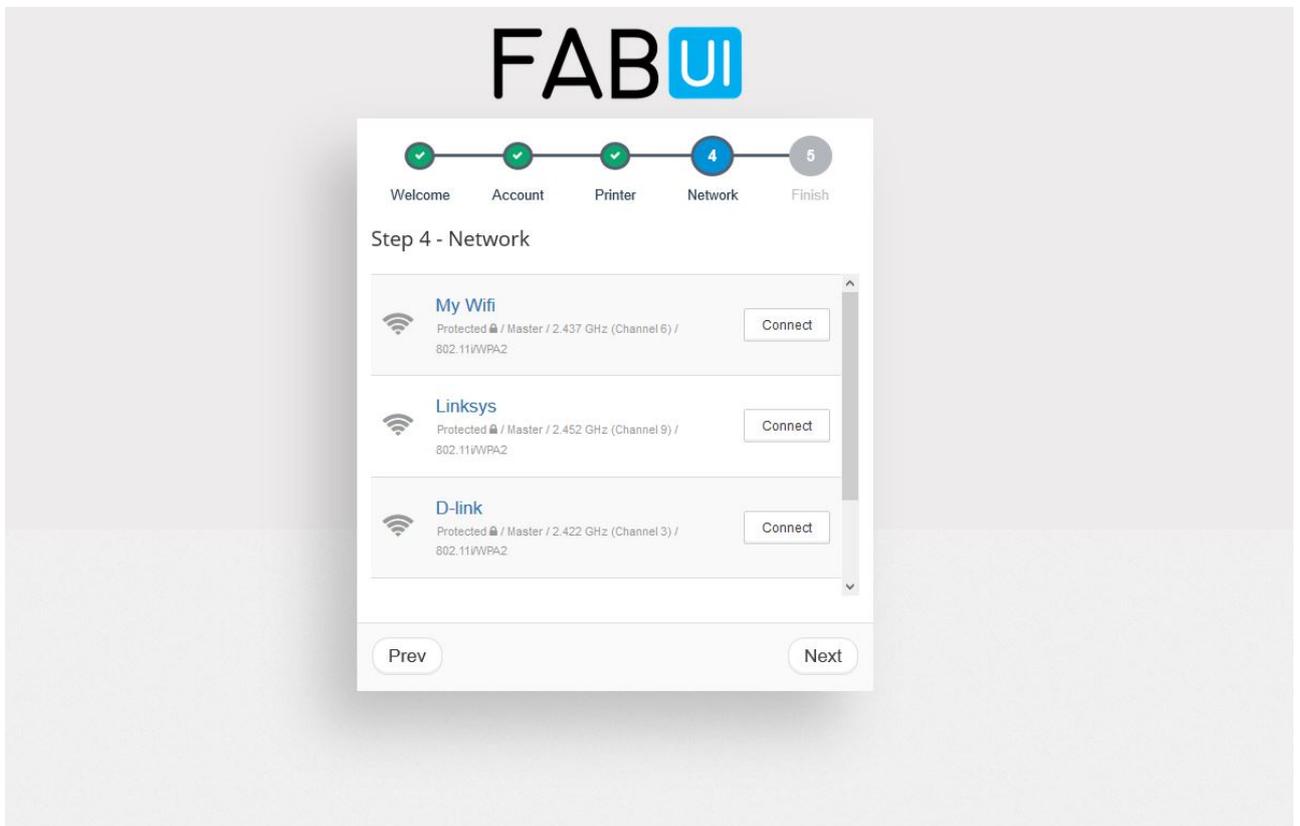
Inserisci il tuo username (email), Nome, Cognome e password. Questi ti serviranno per accedere e operare con la stampante.

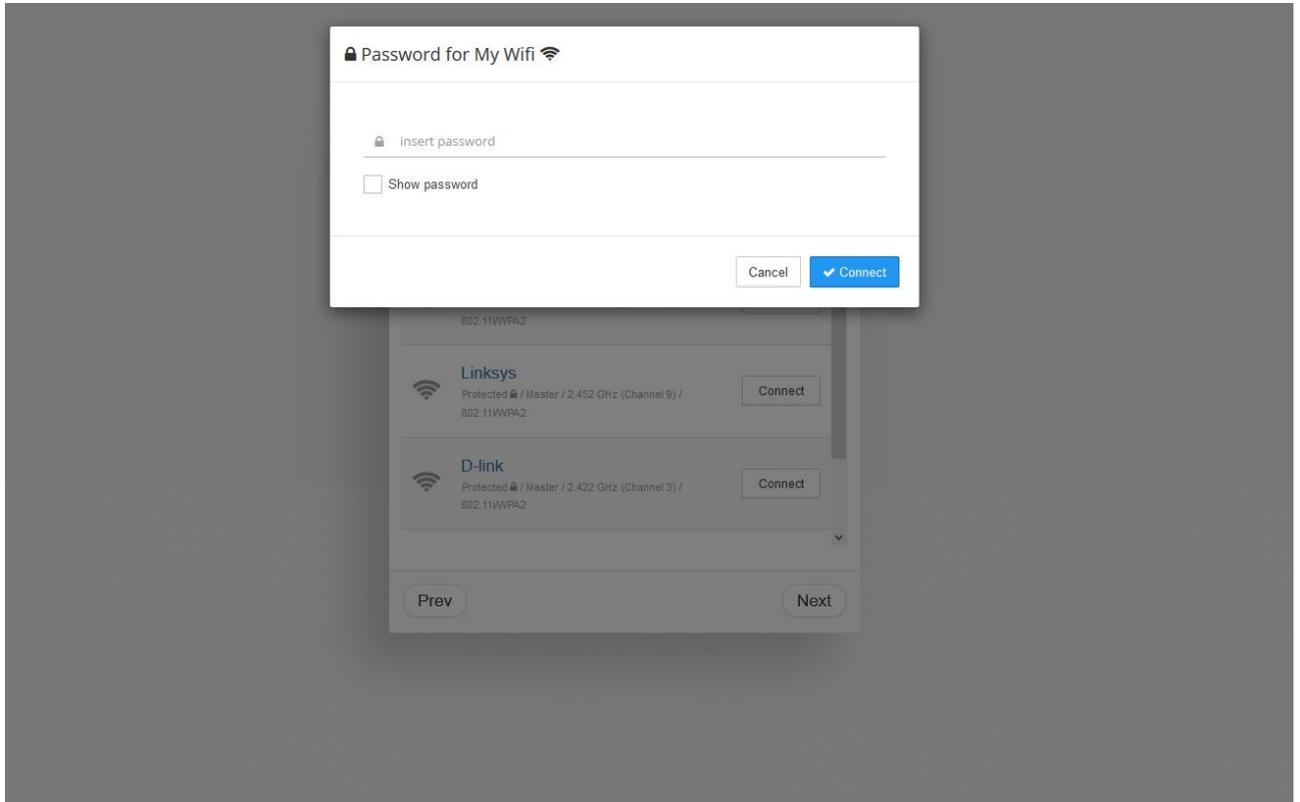


Questo passaggio non è obbligatorio, ma puoi nominare la tua unità con un nome più corto (a-z 0-9) che sarà sempre accessibile nella tua rete Wlan/Lan locale (nell'esempio è `http://fab01.local/`)



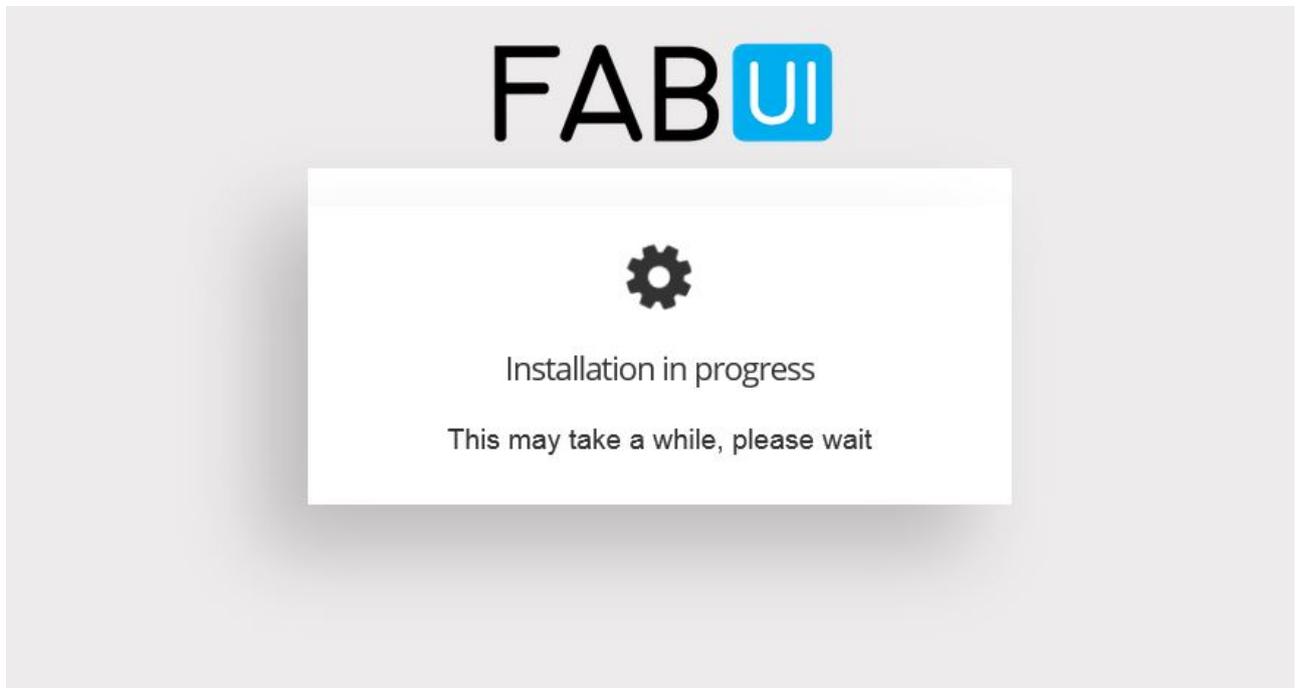
Scegli la rete Wlan a cui vuoi connettere la tua FABtotum.





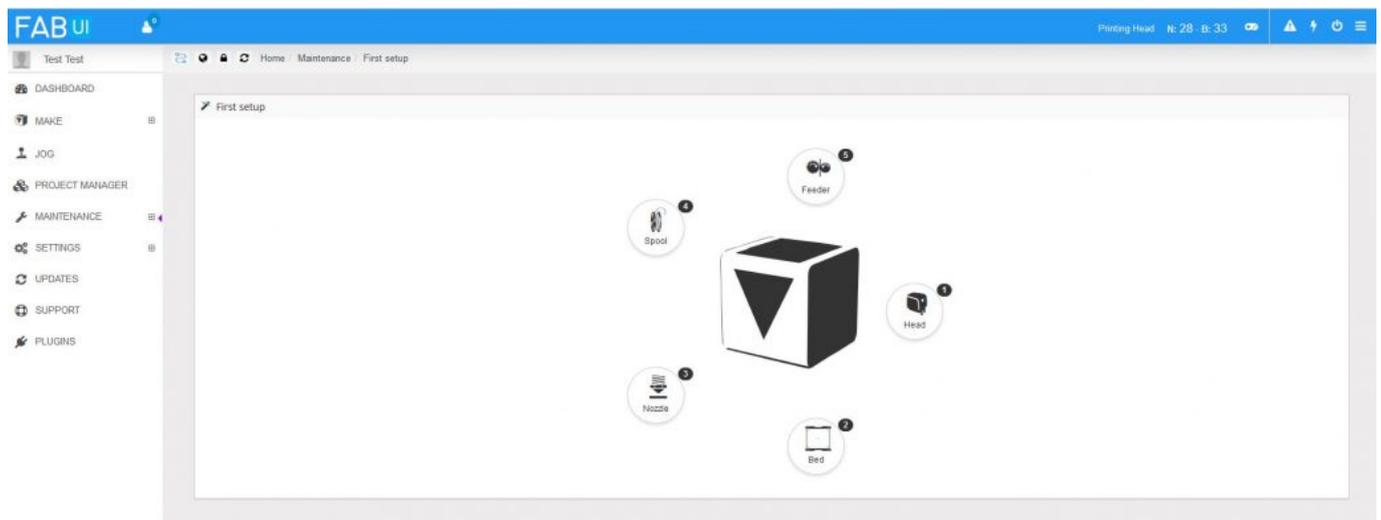
La procedura è finita. L'installazione verrà finalizzata e verrai reindirizzato alla pagina iniziale della FABtotum User Interface (FABUI)





## Il wizard per la calibrazione

Dopo il primo setup verrà visualizzata la possibilità di seguire il “wizard di calibrazione” (cliccando sul pop up o andando su Maintenance-> Primo setup). Il wizard è utilizzabile in qualsiasi momento, selezionandolo dal menu di Maintenance.



## 2. SOFTWARE

### FABTOTUM FABUI SOFTWARE OVERVIEW

La FABUI è l'interfaccia grafica preinstallata su tutte le FABtotum. Viene utilizzata per catalogare e lanciare tutti i lavori, che siano eseguibili con la stampa 3D, la fresatura o l'incisione laser.

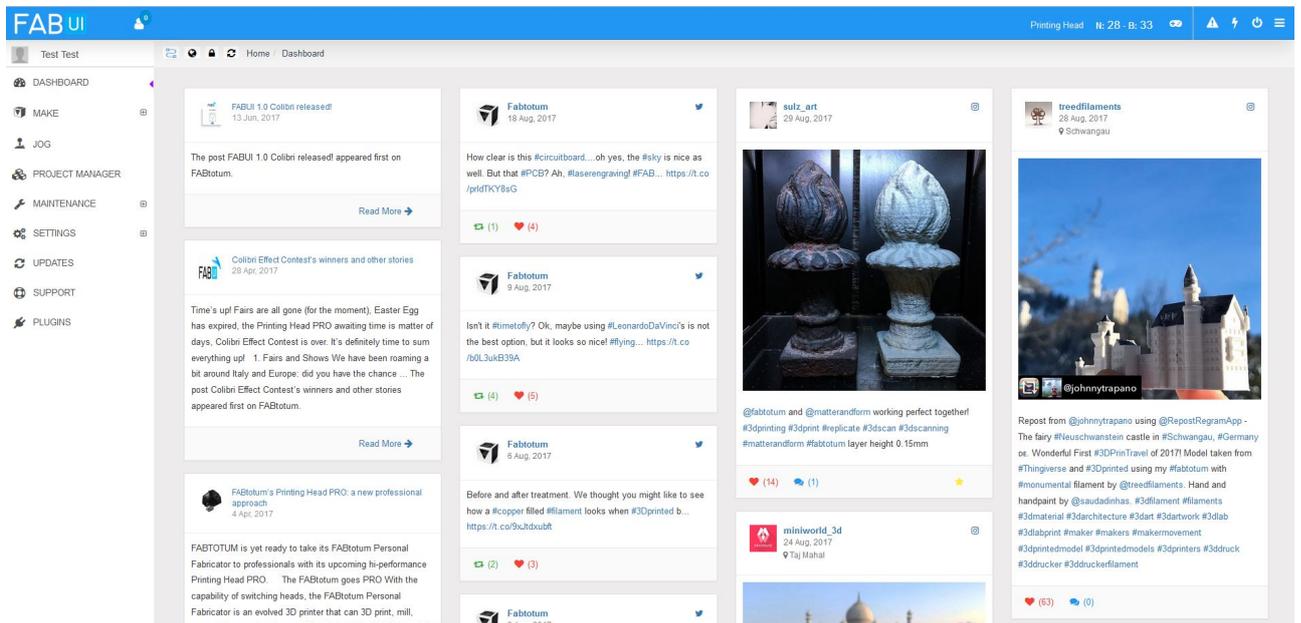
Salvo diversamente specificato, la FABUI sarà accessibile all'indirizzo IP <http://169.254.1.2> a macchina accesa, tramite connessione al pc con cavo ethernet.

Qui sotto trovate alcune delle operazioni che potete svolgere con la FABUI.

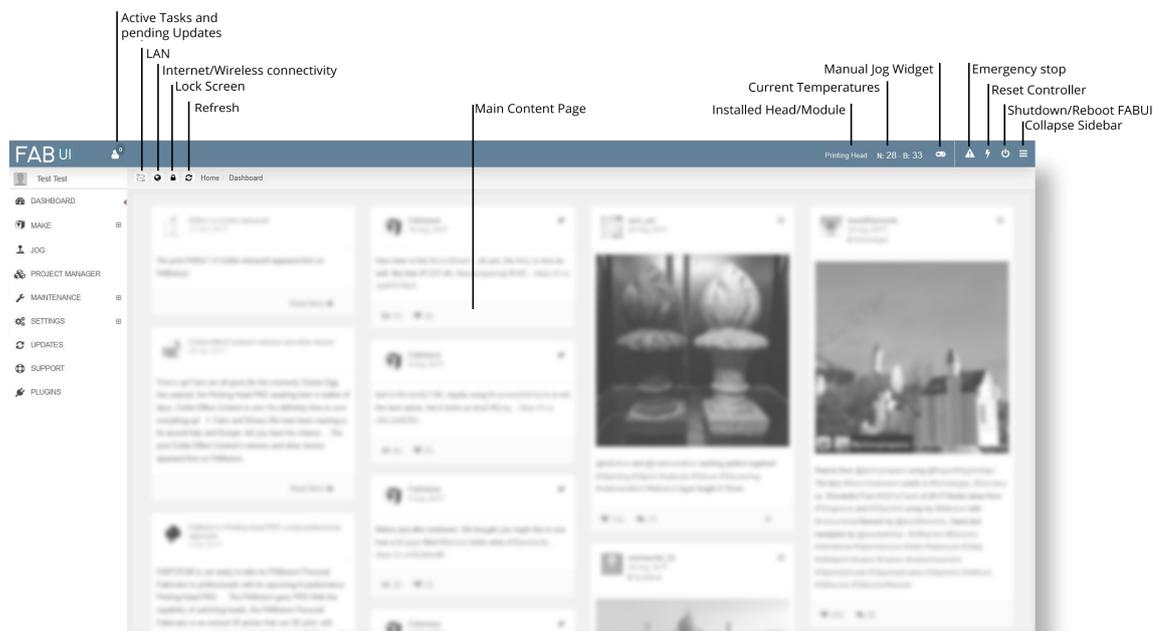
La schermata di login permette di accedere alla FABUI con sicurezza e con dati ben precisi. I file e i progetti caricati nell'area apposita saranno a sua sola disposizione o condivisi con la rete secondo quanto impostato dall'utente stesso.



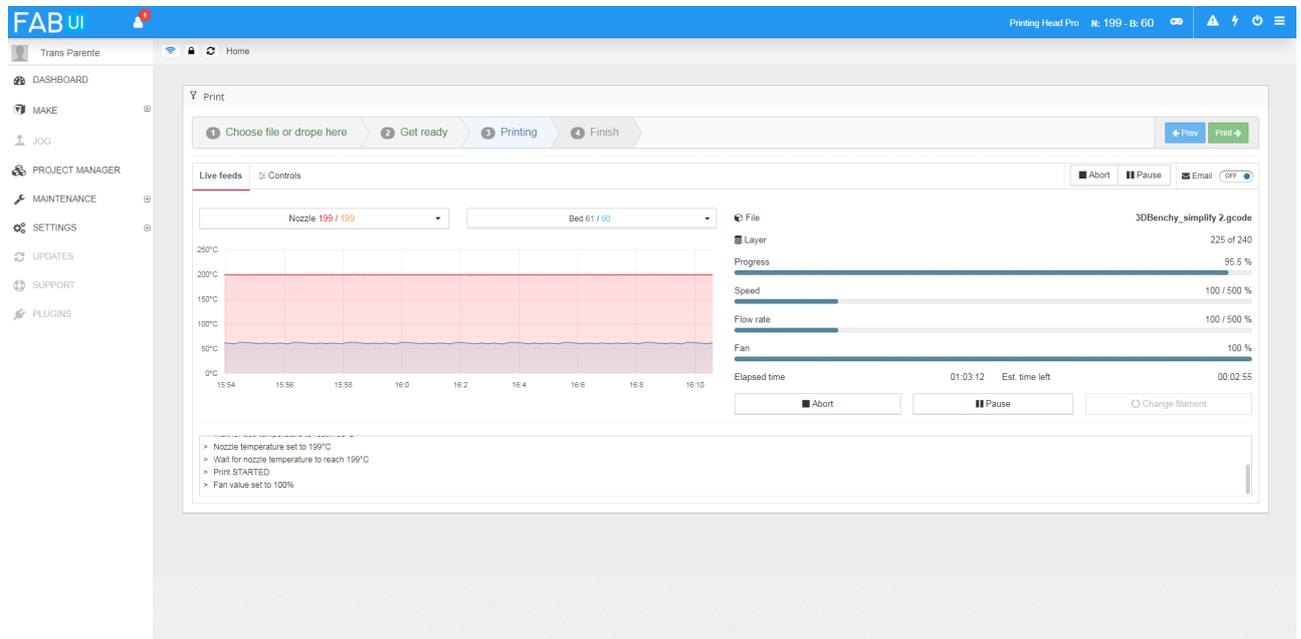
La scrivania, in inglese "dashboard", è la schermata principale che verrà visualizzata appena entrati e connessi a FABUI (e alla FABtotum).



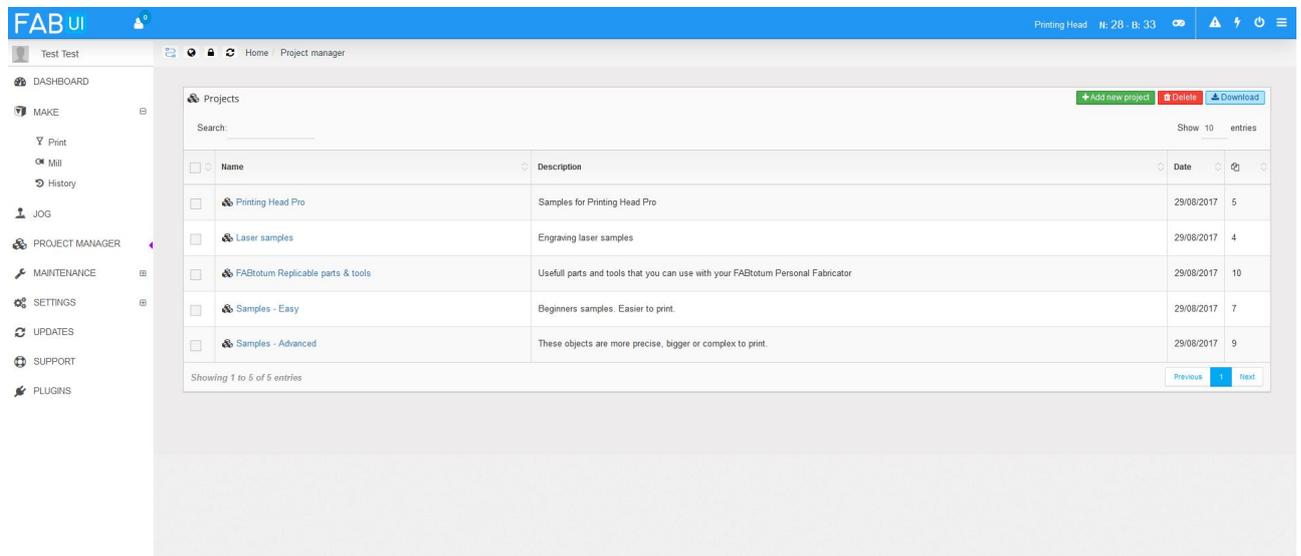
I controlli della FABUI e i menu sono tutti disponibili nella pagina principale, la quale viene caricata in maniera dinamica con i contenuti differenziati a seconda dell'area scelta.



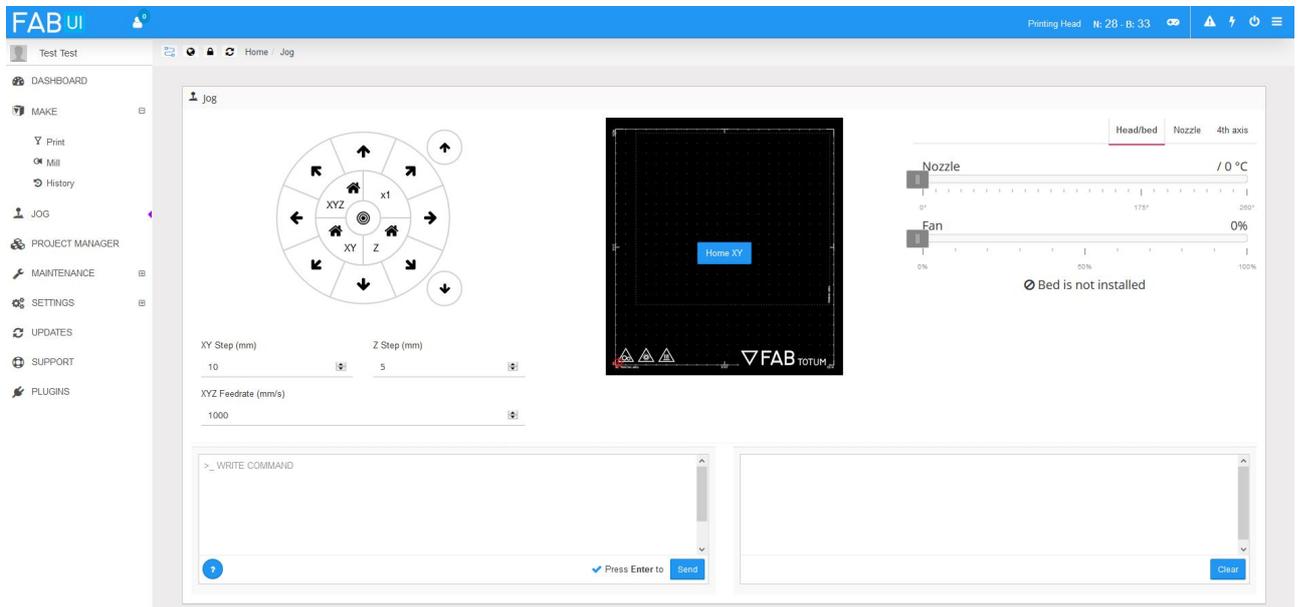
La FABUI permette di controllare, iniziare, mettere in pausa o fermare qualsiasi attività o lavoro, i quali proseguiranno anche una volta che il computer sarà sconnesso. E' inoltre possibile impostare la ricezione di una notifica via mail quando la lavorazione è conclusa.



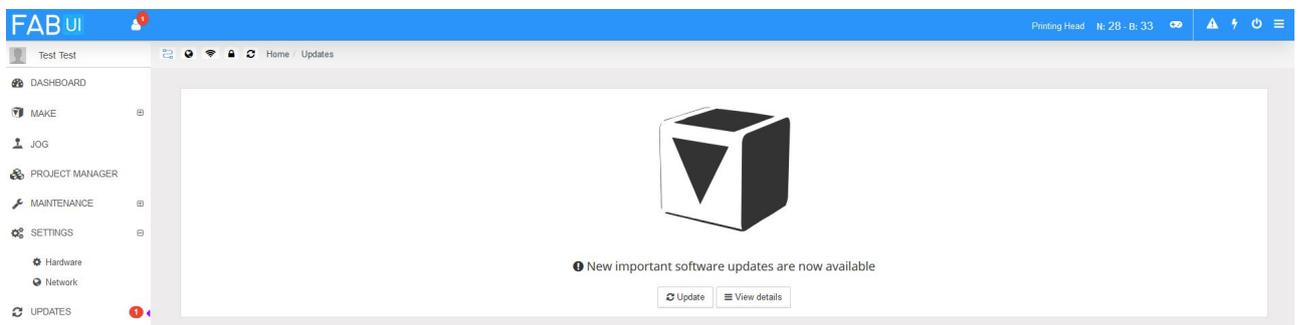
Il Project Manager è l'area di lavoro in cui caricare e gestire i propri progetti e file, di qualsiasi tecnologia: stampa 3D, fresa, incisione laser etc.



Il menu Jog è pensato per muovere il carrello e modificare / verificare alcune impostazioni manualmente. Si consiglia l'uso di questa sezione solo a utenti esperti.



Il menu degli aggiornamenti permette di installare rapidamente i pacchetti aggiuntivi direttamente da internet, non appena la connessione è disponibile.



## LINEE GUIDA PER LA CONFIGURAZIONE DELLA RETE

La FABtotum può essere collegata o tramite LAN con connessione fra PC e unità oppure tramite Wi-Fi.

La prima delle due opzioni è obbligatoria per il primo set-up, mentre successivamente è possibile collegare la FABtotum alla rete wifi.

La connessione Wi-Fi è invece necessaria per mantenere sempre aggiornato il sistema operativo Colibri, ricevendo automaticamente notifica quando nuovi update sono disponibili. Per quanto non obbligatori, gli aggiornamenti sono sempre consigliati.

La FABtotum si connette a internet tramite il router e la necessaria modifica della rete LAN.

Altrettanto necessari saranno un IP adatto e nel range corretto, un gateway (come il router stesso) e un indirizzo della Subnet (da trovarsi nelle impostazioni del proprio router).

Infine, è possibile connetterla a uno switch di rete.

Nota: la FABtotum Personal Fabricator proseguirà con il lavoro in corso anche se la connessione non dovesse essere più presente.

### Adattatori Wi-Fi

Il primo modello di FABtotum Personal Fabricator aveva un adattatore Dongle separato per la connessione wifi.

Per impostare la connessione wifi dovrete inserire il dongle USB in una delle due porte disponibili sul retro della macchina, che dovrà essere spenta.

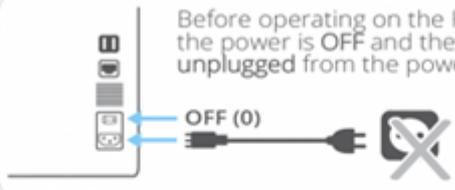
Riaccesa la FABtotum e connessi a FABUI, cliccate su "Settings", poi "Reti" e infine "Wi-Fi". Lì troverete la lista delle reti a disposizione, disposte in ordine di forza del segnale.

(NB. Ricordiamo che le nuove macchine hanno una Raspberry Pi3 di serie, la quale ha un suo modulo integrato per la connessione in wifi. Il dongle, quindi, non è più necessario.

**Consiglio:** la vostra connessione, impostabile dal pannello delle configurazioni di rete della scheda, deve ottenere l'IP automaticamente.

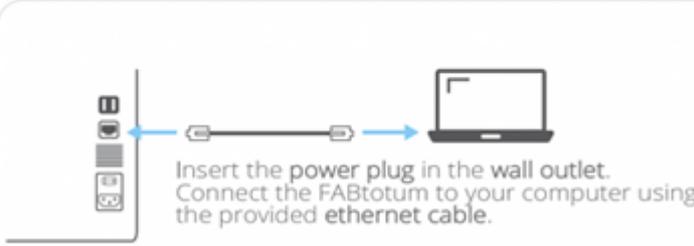
## Prima connessione

- 1

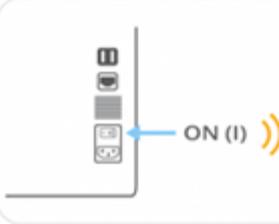


Before operating on the FABtotum, make sure the power is OFF and the power plug is unplugged from the power outlet.

OFF (0)
- 2



Insert the power plug in the wall outlet. Connect the FABtotum to your computer using the provided ethernet cable.
- 3



Turn the unit ON with the I/O switch. The unit will beep twice and will start loading. After about one minute the unit will beep again and the LEDs will turn white. If after 5 minutes it's still pulsing yellow, check the support page (see below).

ON (1)
- 4



You can now connect via ethernet. Enter: **http://169.254.1.2** in your favourite browser. You'll be connected to the FAB UI, the onboard user interface you need to control your FABtotum.

Follow the on-screen instructions to complete the first setup and the calibration wizard. You will be later able to select a wireless network to connect to. Check the settings menu on the FAB UI.

**Note: the FABtotum must be connected to a wireless router with internet access in order to get real-time software updates.**

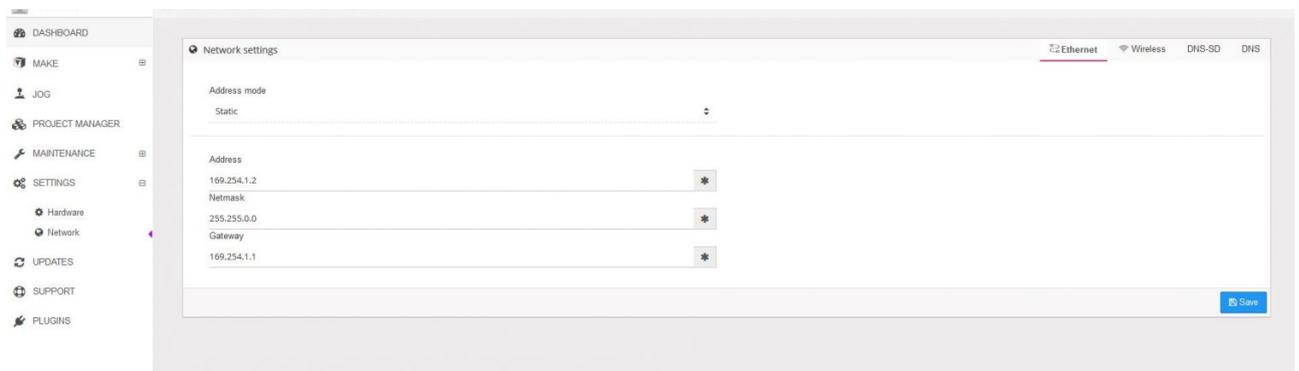
Find out more:

-  <http://www.fabtotum.com/knowledgebase>
-  <http://www.fabtotum.com/support>

## Come appare il menu delle connessioni di rete

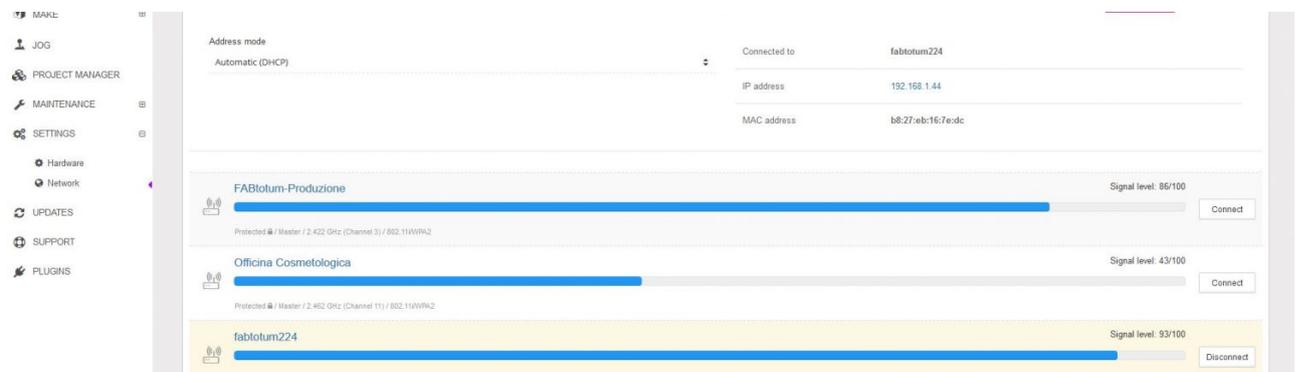
La prima tab della sezione Settings/Network è dedicata alla configurazione della rete LAN con cavo ethernet.

Le alternative sono la connessione dinamica (DHCP) o l'uso come Access Point.

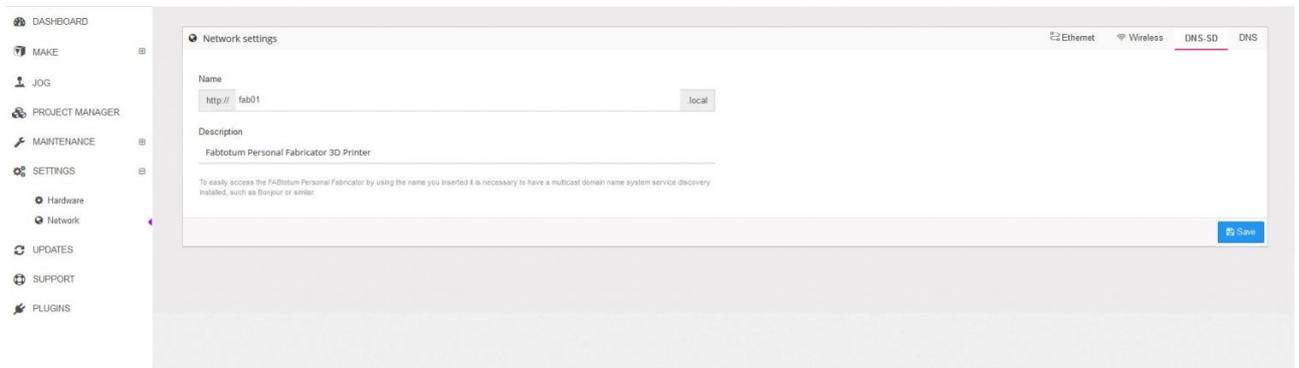


La tab delle connessioni wireless consente di connettersi a una singola rete.

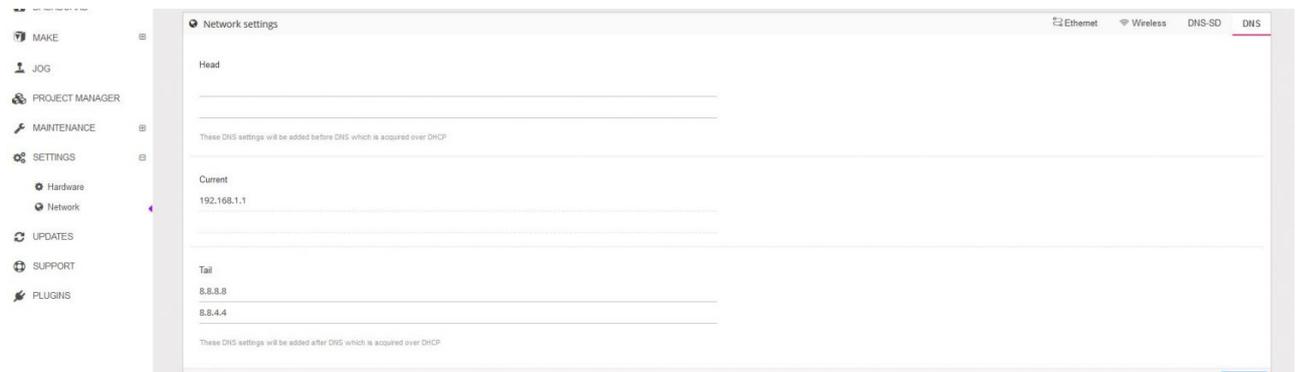
L'alternativa a disposizione è utilizzare FABtotum come Access Point: questa funzione è disponibile solo sui modelli Core e successivi.



La connessione DNS-SD permette di dare all'unità un nome nel formato `http://NAME.local/` (note the ending `/"`). Sui dispositivi con sistema operativo Windows, il servizio Bonjour deve essere installato e attivo.



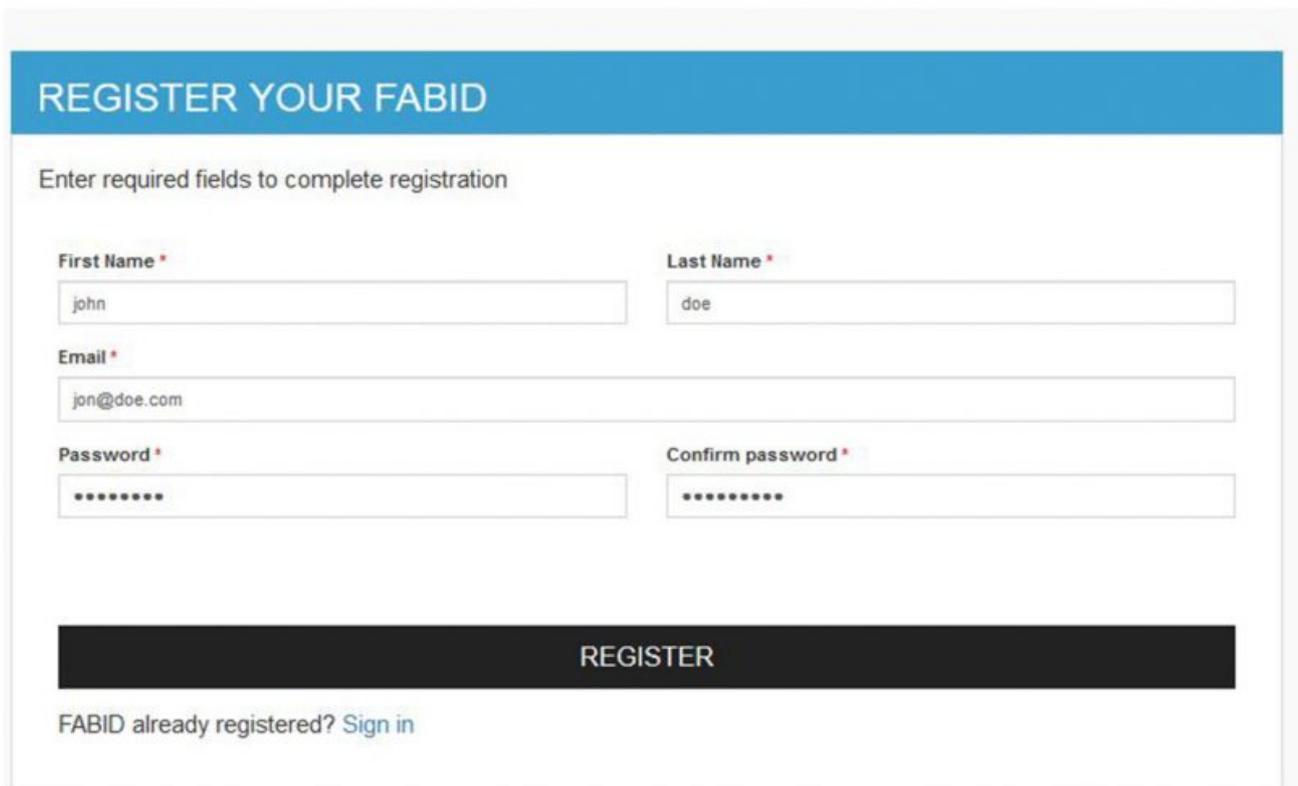
Queste impostazioni sono utilizzate sulla FABtotum per risolvere i domini esterni. Non modificate nulla a meno che non sia richiesto da bisogni specifici all'interno della rete.



## **MY.FABTOTUM: CONNETTERE O CONDIVIDERE UNA FABTOTUM**

MY.FABtotum è un servizio web che permette di raggruppare tutte le proprie unità in un unico posto, così da controllarle via remoto in tutta semplicità.

E' inoltre possibile condividere le stampanti con altri utenti dotati di FABID.



**REGISTER YOUR FABID**

Enter required fields to complete registration

**First Name \***  **Last Name \***

**Email \***

**Password \***  **Confirm password \***

**REGISTER**

FABID already registered? [Sign in](#)

## 1) Registrare un FABID

Per registrare un FABID basta visitare il sito [login/registration page](#).

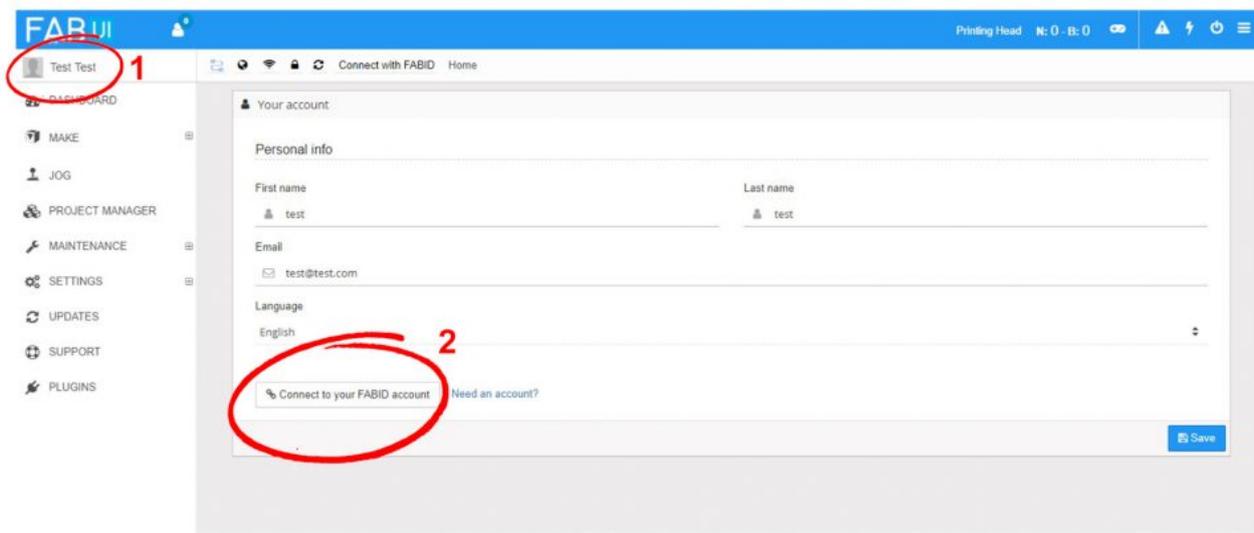
Una volta compilati i campi si riceverà una mail di confirm, per cui utilizzate sempre un indirizzo valido.

I dati del login a FABID permetteranno l'accesso a tutti i servizi FABTOTUM.

Per maggiori informazioni visitate la pagina dedicata al FABID.

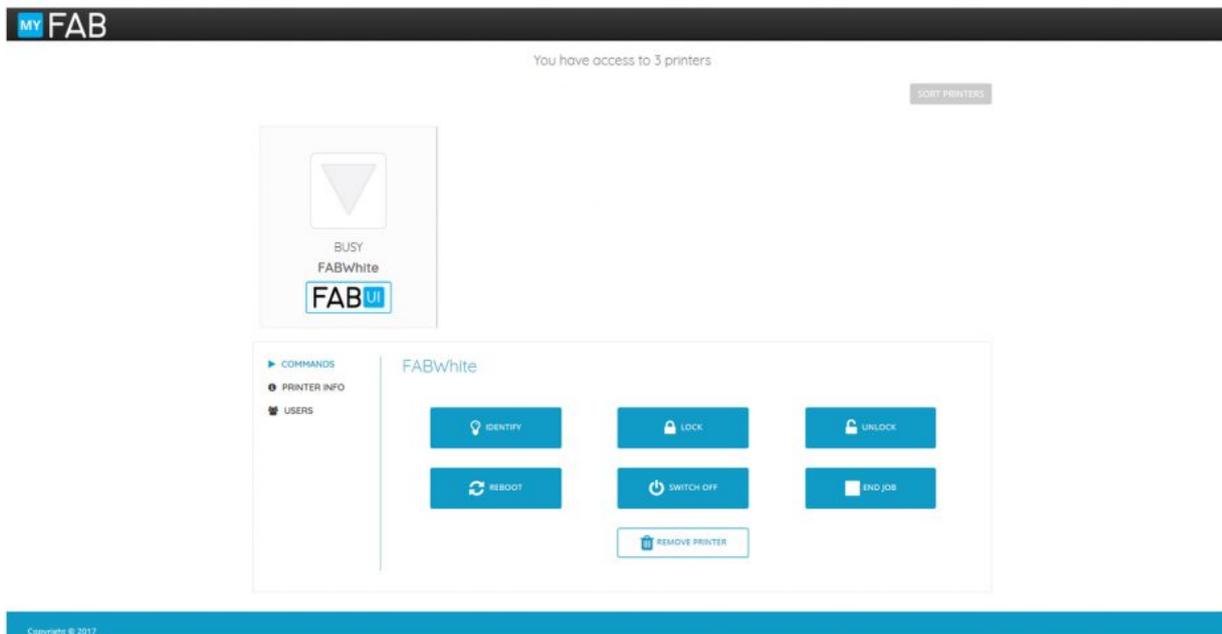


Entrate nella FABUI utilizzando l'accesso locale. L'account utilizzato in fase di prima installazione sarà quello del proprietario, "Owner" dell'unità.



### 3) Connettersi a MY.FABtotum

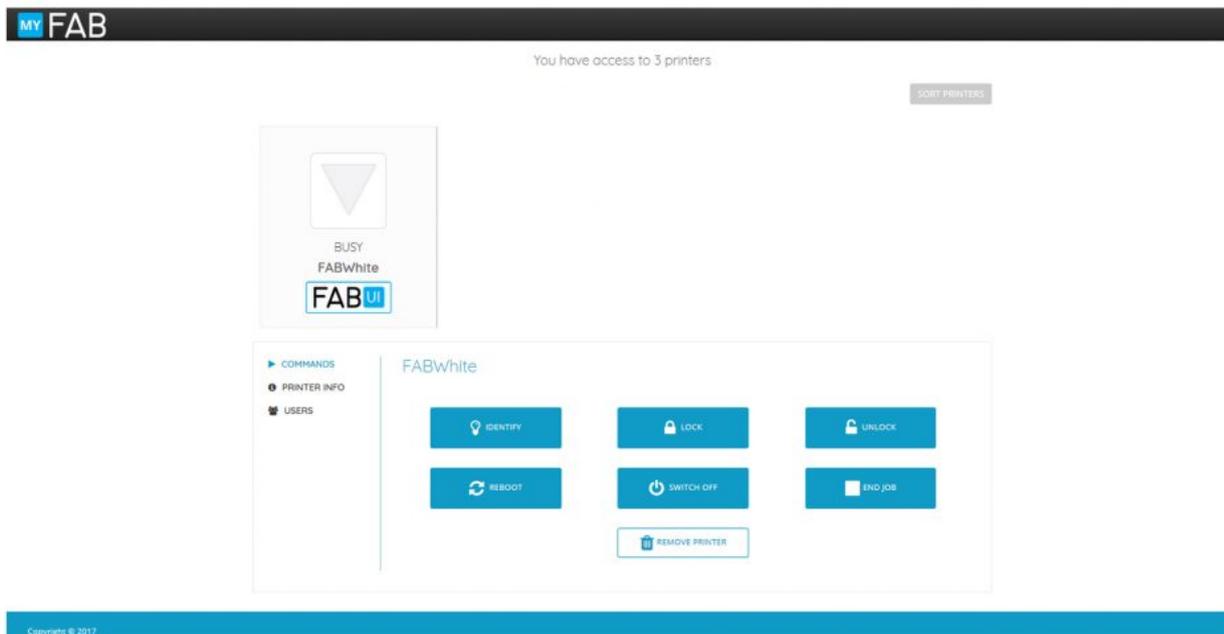
Dalla FABUI cliccate sull'icona in alto a sinistra per entrare nell'area del vostro profilo (1). Poi cliccate su "Connetti il tuo account FABID". Si aprirà un pop up. Se avete già fatto la prima connessione in precedenza, dovrebbe farvi accedere automaticamente, altrimenti compilate il form e procedete.



#### 4) Fatto!

La vostra stampante 3D dovrebbe a breve comparire fra quelle disponibili nella pagina [my.fabtotum.com](http://my.fabtotum.com) page; qui potete visualizzare tutte le informazioni dell'unità, indirizzo IP e controlli remoti. Come proprietari, avrete anche la possibilità di condividerla con altri.

Da adesso in poi sarà possibile fare il login a FABUI con il FABID invece che con il vecchio metodo o il "Local Access" (la FABUI deve però essere connessa a internet).

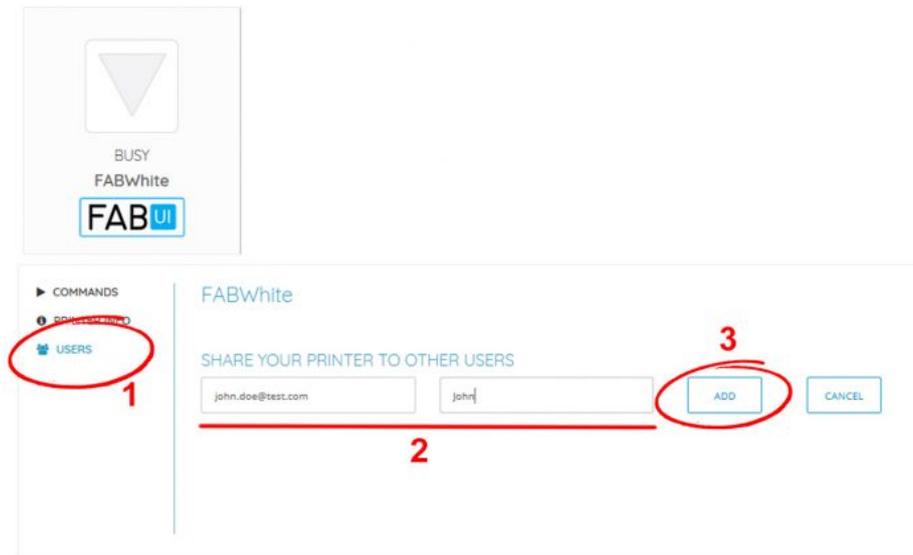


## 1) Accedere al sito MY.FABtotum

Questa procedura permette di condividere una stampante di cui si è proprietari (di cui si ha accesso locale o di cui si ha creato il primo account) e che quindi è già connessa ai servizi FABID e MY.FABtotum. Se bisogna connettere la stampante per la prima volta od ottenere un FABID, fate riferimento al paragrafo superiore.

Durante questa procedura la stampante che volete condividere può essere offline o spenta, ma dovrà poi essere disponibile per l'altro utente.

Prima di tutto accedete a [MY.FABtotum](https://www.fabtotum.com) con un FABID valido.



Dalla lista, selezionate l'unità che volete condividere.

Dalla lista selezionate "Utenti" (1), compilate il form con il suo indirizzo email legato al FABID (2).

L'unità verrà condivisa solo con l'utente legato a questo account FABID.

Il campo Nickname è utilizzato solo dal proprietario come promemoria per la persona o dipartimento con cui viene condivisa la stampante. Cliccate su "Aggiungi".

L'utente riceverà una mail utilizzata come notifica dell'avvenuta condivisione.

Se la persona non ha un account FABID valido potrà crearlo contestualmente e cominciare a poter utilizzare la stampante.

REGISTER YOUR FABID

Enter required fields to complete registration

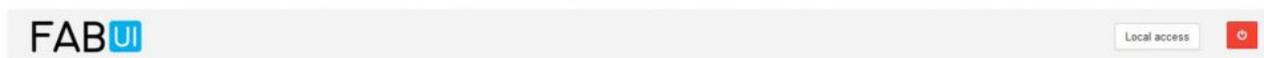
<p><b>First Name *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="john"/>	<p><b>Last Name *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="doe"/>
<p><b>Email *</b></p> <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="jon@doe.com"/>	
<p><b>Password *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="password" value="*****"/>	<p><b>Confirm password *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="password" value="*****"/>

REGISTER

FABID already registered? [Sign in](#)

### 3) (opzionale) Registrare un FABID

Se l'utente non ha un FABID, basta visitare la pagina [login/registration page](#). Si riceverà una mail di conferma. Utilizzate un indirizzo email valido. I dati del login a FABID permetteranno l'accesso a tutti i servizi FABTOTUM. Per maggiori informazioni visitate la pagina dedicata al FABID.



## 1) Fatto

L'utente con chi si ha condiviso la stampante avrà quindi accesso alla login della FABUI tramite il suo FABID. Egli potrà inoltre vedere l'unità fra quelle a sua disposizione nella pagina iniziale di MY.FABtotum.

Non essendone proprietario, però, non potrà condividere con ulteriori utenti.

Ogni unità può essere condivisa con più utenti ripetendo il secondo passaggio.

Il proprietario può revocare l'accesso agli altri dal pannello "utenti" della pagina MY.FABtotum o disconnettendo il proprio FABID da quella stampante. Questo farà automaticamente perdere l'accesso a tutti.

## CAM TOOLBOX - ATTIVARE UNA LICENZA

CAM Toolbox è uno strumento che vi aiuterà nel fare il postprocessing delle immagini e dei file per l'incisione laser. Con CAM Toolbox potete preparare i Gcode adatti all'uso con la Laser Head (anche PRO) direttamente dall'interfaccia FABtotum FABUI; potrete poi far partire direttamente la lavorazione.

CAM Toolbox è disponibile su tutte le FABUI aggiornate. [Get a Licence](#)

REGISTER YOUR FABID

Enter required fields to complete registration

<p><b>First Name *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="john"/>	<p><b>Last Name *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="doe"/>
<p><b>Email *</b></p> <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc;" type="text" value="jon@doe.com"/>	
<p><b>Password *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="password" value="*****"/>	<p><b>Confirm password *</b></p> <input style="width: 90%; border: 1px solid #ccc;" type="password" value="*****"/>

REGISTER

FABID already registered? [Sign in](#)

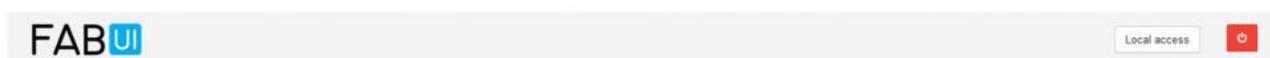
## 1) Registrate il vostro FABID e MY.FABtotum

Se non possedete un FABID, createlo alla pagina [login/registration page](#).

Riceverete una mail di conferma, perciò utilizzate un indirizzo valido.

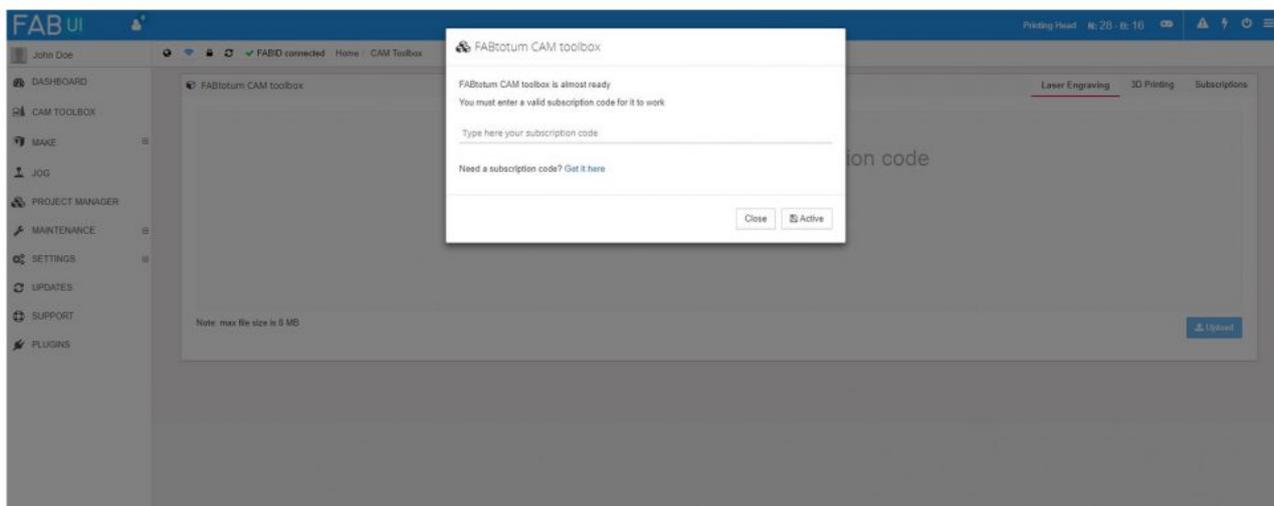
L'account FABID vi darà accesso a tutti i servizi FABTOTUM e alla FABUI.

Dopo aver completato la registrazione, dovrete accertarvi di aggiungere la vostra FABtotum al servizio MY.FABtotum. [Cliccate qui](#) per scoprire come fare.



## 2) Entrate nella FABUI

Entrate nella FABUI utilizzando il vostro FABID connesso alla stampante. Questo account è quello che attiverà la sottoscrizione a CAM Toolbox.

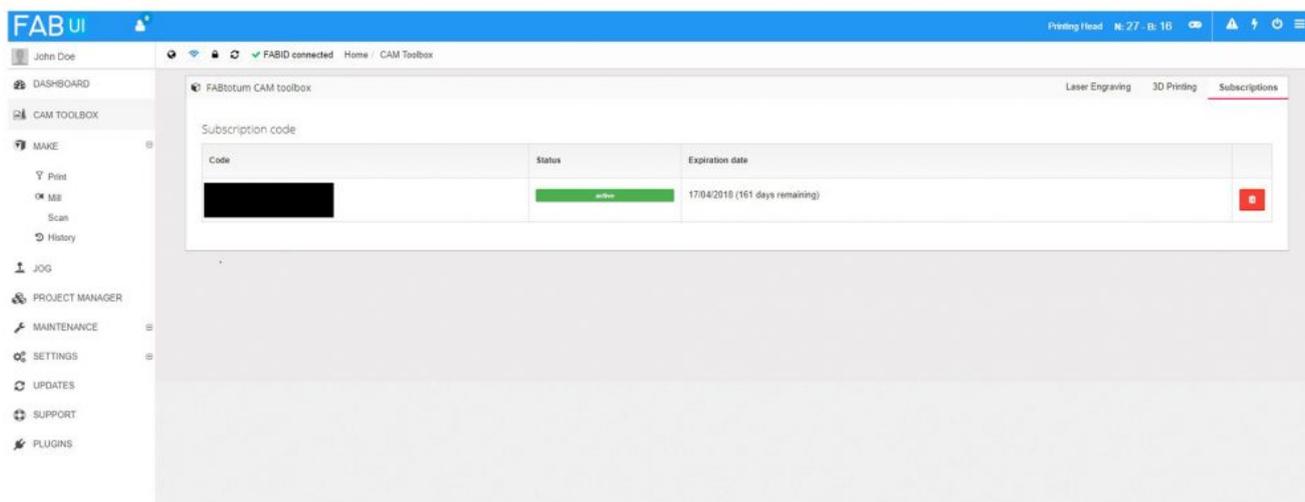


### 3) Attivate la licenza

Dalla FABUI, cliccate sulla sezione dedicata al CAM Toolbox dal menu di sinistra.

Selezionate la tab “Abbonamenti” e inserite il vostro codice.

Se avete bisogno di una nuova licenza, potete acquistarla sul sito [FABtotum Store – Abbonamenti](#).



#### 4) Fatto!

La licenza dovrebbe comparire come attiva.

Ora potete processare tutti i file come sempre, selezionando la tab di CAM Toolbox di cui avete bisogno (per es. Laser). Consultate le [linee guida per l'incisione laser](#) per scoprire come incidere grazie a CAM toolbox.

## 3. STAMPA 3D

### LA TUA PRIMA STAMPA 3D

Una volta che la FABtotum è stata calibrata correttamente, si può finalmente effettuare la prima stampa di prova. Se invece questo non è ancora stato fatto basta andare su: Manutenzione → Primo Setup. Si aprirà il Wizard che vi accompagnerà fra i vari step, i quali sono fondamentali.

Per iniziare, ovviamente, è necessario avere il filamento disponibile. Con la FABtotum viene incluso un piccolo omaggio, ma potreste preferire utilizzare direttamente una bobina nuova.

Se avete già del materiale caricato nella testa, andate su: Manutenzione → Gestione bobina → Scarico bobina.

Innanzitutto, vi servirà un file stampabile. Sulla stampante sono già presenti degli esempi: li potete trovare nel Project Manager.

Potete anche caricare direttamente dei vostri file ma, dovendo ancora prendere confidenza con la FABtotum, consigliamo di provare prima qualche esempio.

Quindi, dal Project Manager, selezionate l'oggetto che volete stampare e cliccate sul bottone "Stampa".

(Nota bene: è possibile stampare qualcosa anche dal menu Crea!)

Dalla cartella dei file di esempio, scegliere il file che si desidera creare, come il Marvin key-chain, poi cliccare su "Successivo".

Assicurarsi che il piatto di stampa e il nozzle siano puliti, che la cover frontale sia chiusa, poi premere su "Continua" come da indicazioni a video.

Selezionare "Homing semplice" o "Auto Bed Leveling".

Se la stampante è già ben calibrata, scegliere "Homing semplice": la stampa inizierà in poco tempo. Se non si è sicuri riguardo la calibrazione, scegliere "Auto Bed Leveling": la probe inizierà a misurare l'orientamento e orizzontalità del piatto, successivamente partirà la stampa (saranno necessari alcuni secondi per consentirne il riscaldamento).

### Iniziare una stampa

Attendere che la FABtotum sia pronta: il carrello si sposterà nell'angolo frontale a sinistra, l'asse Z si porterà nella

posizione di *home*, nozzle e piatto si riscaldano (l'operazione richiede circa due minuti).

Controllate la stampante appena inizia la stampa (sentirete un bip) per assicurarvi che la calibrazione del piatto sia corretta e che l'ugello stia rilasciando la quantità corretta di materiale sul piatto, in modo che il primo strato (incluso il bordo) sia solido.

- Non permettete che residui di filamento vengano trascinati nell'area di stampa, tagliateli se necessario.
- Mentre la tua FABtotum sta stampando, potete controllare tutti i parametri nella sezione Live feed (temperatura ugello, temperatura piatto, altezza Z, ecc)
- Durante la stampa, potete modificare questi parametri nella sezione Controls.
- Aspettate che la stampante abbia finito. Potete controllare l'avanzamento dalla FABUI.
- Una volta completata la stampa, il piatto scorrerà e si raffredderà.
- Aspettate che il piatto raggiunga una temperatura sicura. I LED si spegneranno quando la temperatura scende sotto i 50°.

## Recuperare l'oggetto stampato

Congratulazioni! Avete completato la vostra prima stampa!

Quando il piatto avrà raggiunto una temperatura sicura, potete procedere con la rimozione dell'oggetto, tirandolo delicatamente o facendolo ruotare sulla superficie fredda di vetro. Una spatola in acciaio potrebbe essere d'aiuto.

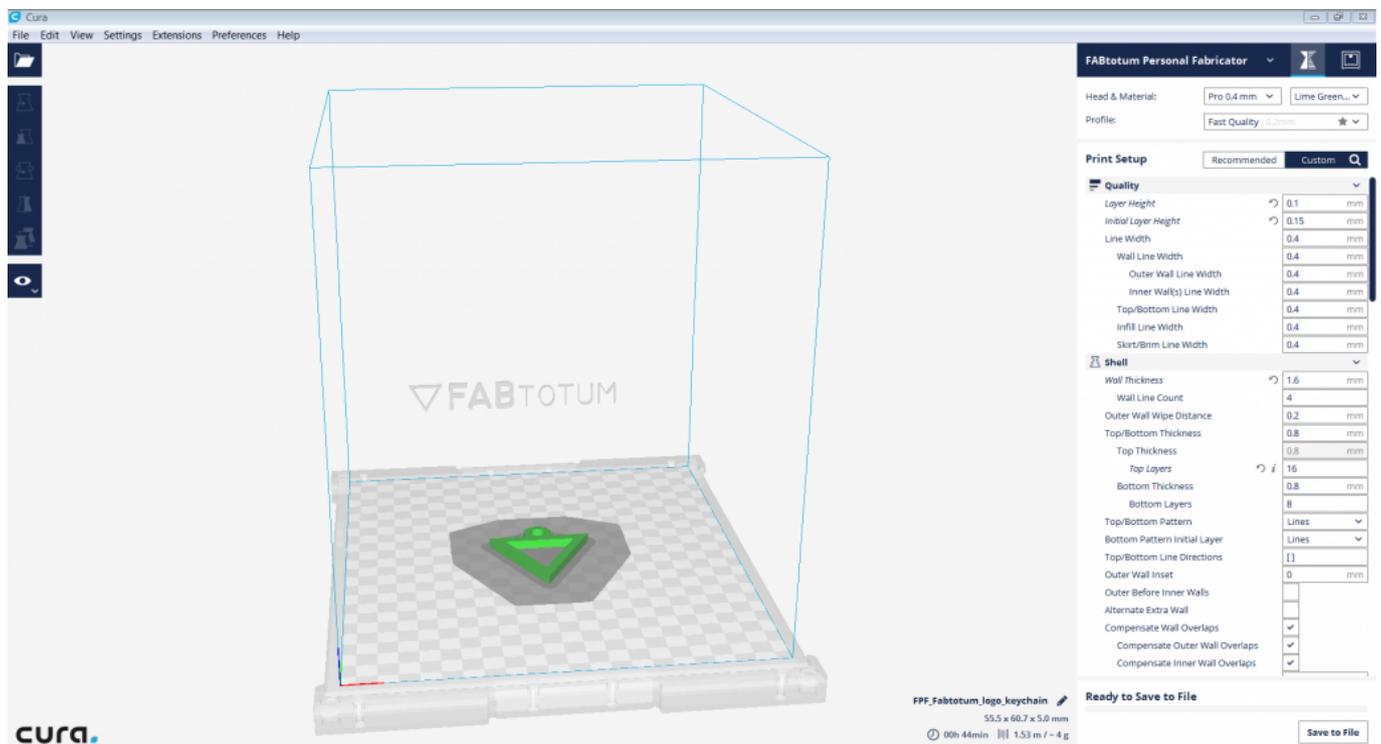
### Problemi?

Fate riferimento alla sezione [Troubleshooting](#) se avete riscontrato problemi durante la stampa o se l'oggetto stampato non soddisfa le vostre aspettative.

## SLICING CON CURA 2.X E 3.X

Cura è un software open source creato e sviluppato da Ultimaker. La FABtotum funziona anche con i .gcode generati con Cura.

Per caricarne uno sulla FABUI, vedete la pagina [FABUI overview](#).



## Installazione

### Installare Cura

Scaricare e installare Cura: <https://ultimaker.com/en/products/cura-software>

Localizzate Cura nella cartella Download del computer, installatelo e poi eseguitelo.

### Installazione con Windows

Il setup automatico vi chiederà di scegliere se volete che Cura apra altri formati oltre l'.stl (per es. .obj), acconsentite. Il Wizard inoltre vi chiederà se volete installare driver aggiuntivi per gestire le vostre stampanti. Dato che la FABtotum non richiede driver Arduino per la connettività dei seriali, potete evitare di farlo. A questo punto cliccate su "Run Cura" per finalizzare il setup.

### Installazione con Mac OS

Trascinate l'icona di Cura nella vostra cartella Applicazioni per avviare il setup.

### Installing with Mac OS

Drag the Cura icon into your Applications folder to start installation.

## Impostare Cura per la FABtotum

La prima volta che aprite Cura vi sarà richiesto di impostare la vostra macchina:

\*Selezionate l'idioma desiderato (Inglese in questa guida).

La FABtotum Personal Fabricator è supportata dalle versioni 2.6 e successive di Cura. Tutte le precedenti richiedono il download e l'installazione dei profili FABtotum disponibili qui: [https://github.com/FABtotum/FAB\\_Configs/](https://github.com/FABtotum/FAB_Configs/)

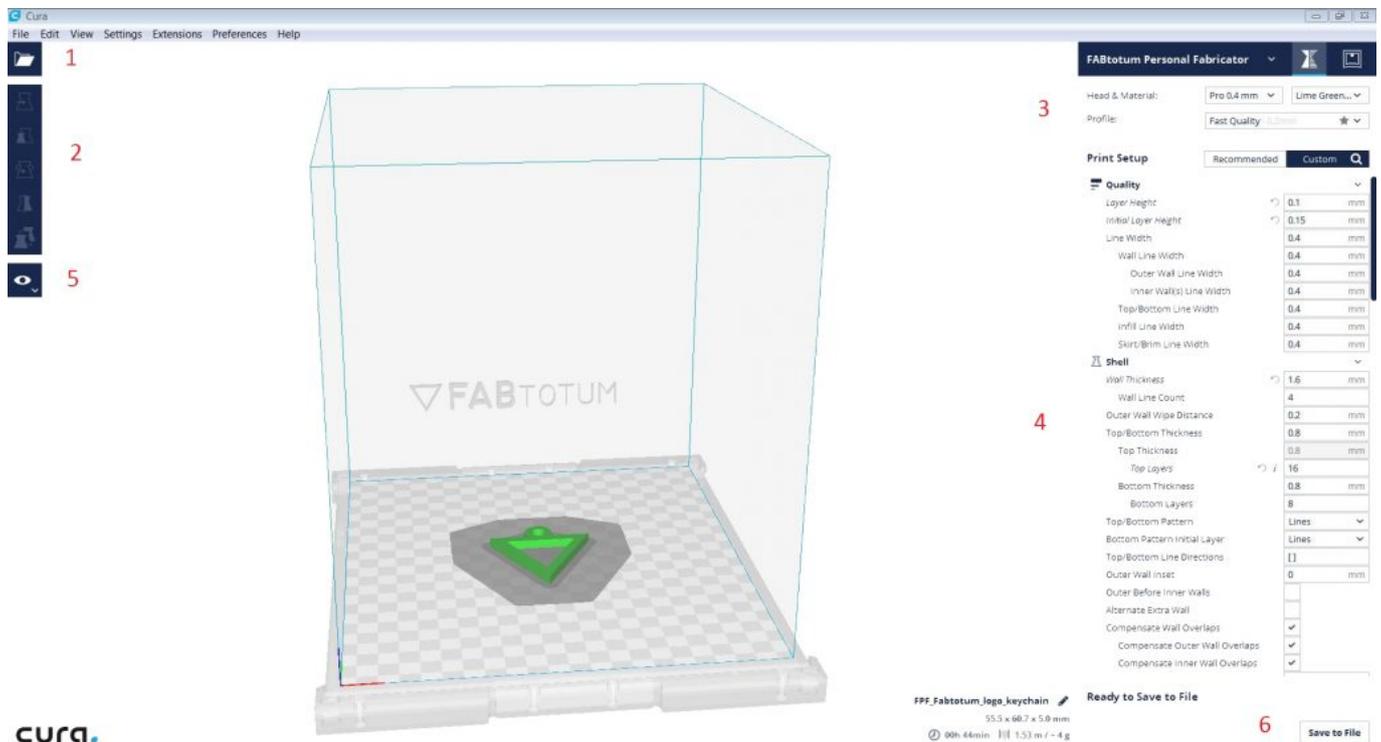
1. Localizzate il percorso del file di installazione di Cura (per es: C:/Programmi/Cura 2.6).
2. Copiate le cartelle contenute in quella scaricata ("resources", che a sua volta contiene "definitions", "images", "materials", "settings", "meshes", "quality", "variants") nella cartella "resources" del percorso di installazione del programma.  
Importante: unite le cartelle e non sovrascrivetele, altrimenti il software non funzionerà correttamente.
3. Aprire il programma.
4. Fine: caricando il file sarà già possibile utilizzare il software.

**Nota:** i nostri profili si intendono come punto di partenza e non costituiscono la soluzione perfetta per tutti i tipi di oggetti e geometrie.

Ognuno di essi, infatti, è diverso e va perciò diversamente slicerato.

## Profili FABtotum

**Source:** [https://github.com/FABtotum/FAB\\_Configs/archive/master.zip](https://github.com/FABtotum/FAB_Configs/archive/master.zip)



## Fare lo slicing di un file STL

Una volta che Cura è stato configurato, il corretto profilo è stato caricato e avete il modello nel vostro computer da preparare per la stampa, potete procedere ed eseguire lo slicing.

Il compito è piuttosto semplice: trascinate e rilasciate il file .stl o .obj nell'interfaccia (o selezionate l'icona con la cartella nella vista in 3D **(1)**). Il modello si caricherà su Cura.

Potete selezionarlo, spostarlo, scalarlo, ruotarlo, proiettarlo a specchio o moltiplicarlo utilizzando gli strumenti di trasformazione **(2)**.

Selezionate la testa, il materiale e il profilo per la qualità di stampa che desiderate per il modello 3D in lavorazione (Es: Printing Head PRO con nozzle da 0.4mm in PLA Lime Green, qualità "rapida") **(3)**.

Potete variare le impostazioni per ogni stampa **(4)**.

Controllate come ogni layer verrà realizzato dalla macchina (cosa fondamentale) cliccando sull'icona delle view disponibili **(5)**, salvate il .gcode cliccando sul bottone "Save to File" nella parte in basso a destra della finestra **(6)**.

Una volta che il file gcode è stato salvato, è possibile caricarlo sul Projcet Manager della FABtotum. Poi è possibile stamparlo seguendo le procedure solite.

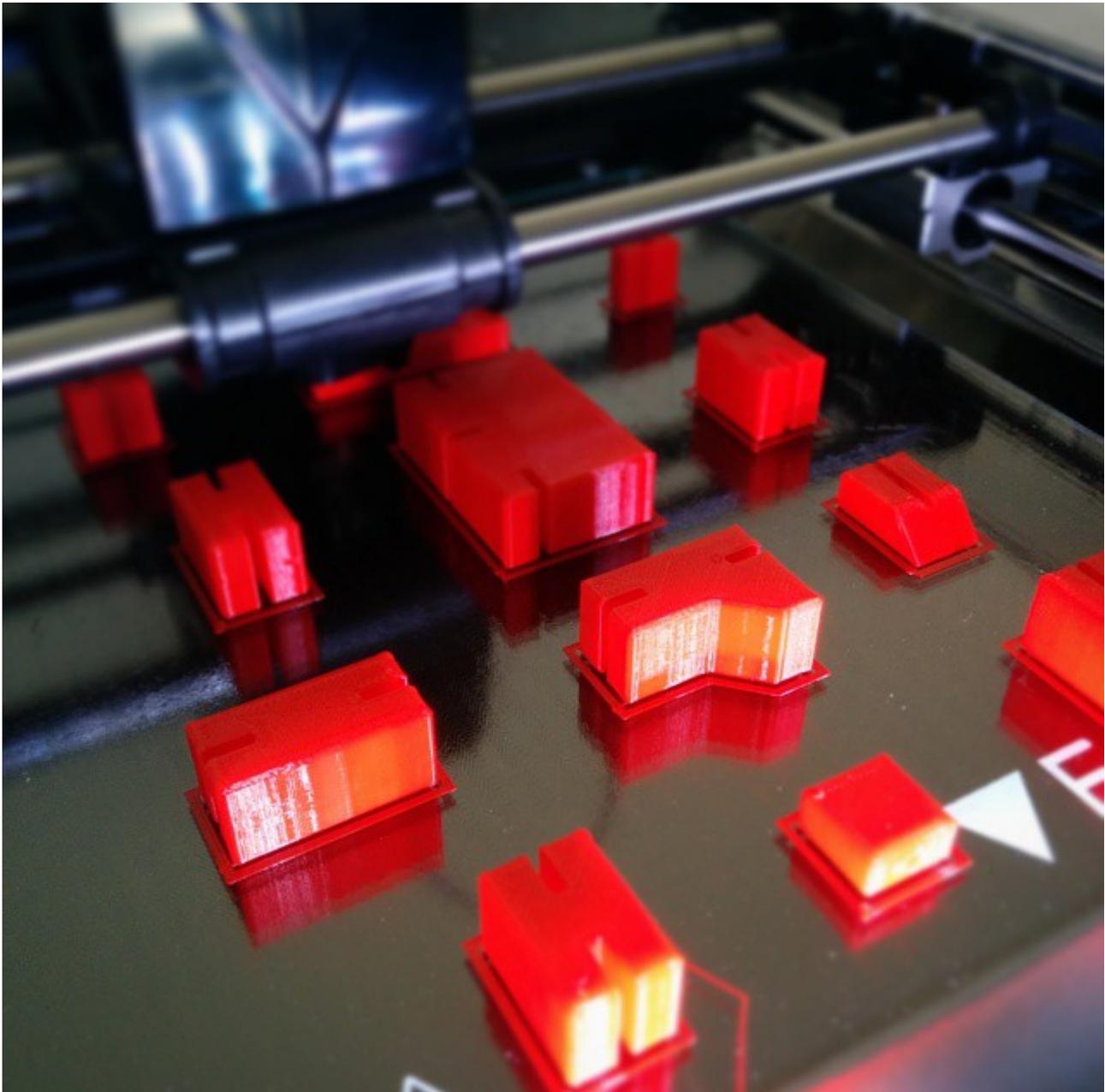
## **La stampa sequenziale di un batch (stampa continuativa)**

Sia Cura 1 sia Cura 2 permettono di scegliere la modalità di lavoro di stampa in sequenza: si possono stampare tutti i pezzi contemporaneamente o uno alla volta. Questo è molto utile per ridurre i tempi di stampa e l'intervento dell'utente fra una stampa e l'altra.

Inoltre, permette di preparare gcode di progetti complessi e composti di più parti che possono essere stampati in 3D in un unico comando.

Per passare da una modalità all'altra basta modificare la scelta dalla funzione "Print Sequence", sotto la sezione "Special mode".

Scegliendo la modalità "One at a time", ovvero uno alla volta, il volume di stampa verrà ridimensionato: questo fa sì che si evitino collisioni fra i pezzi già stampati (che possono avere un'altezza  $\leq 17\text{mm}$ ) e il carrello.





**FPF\_Fabtotum\_logo\_keychain** 

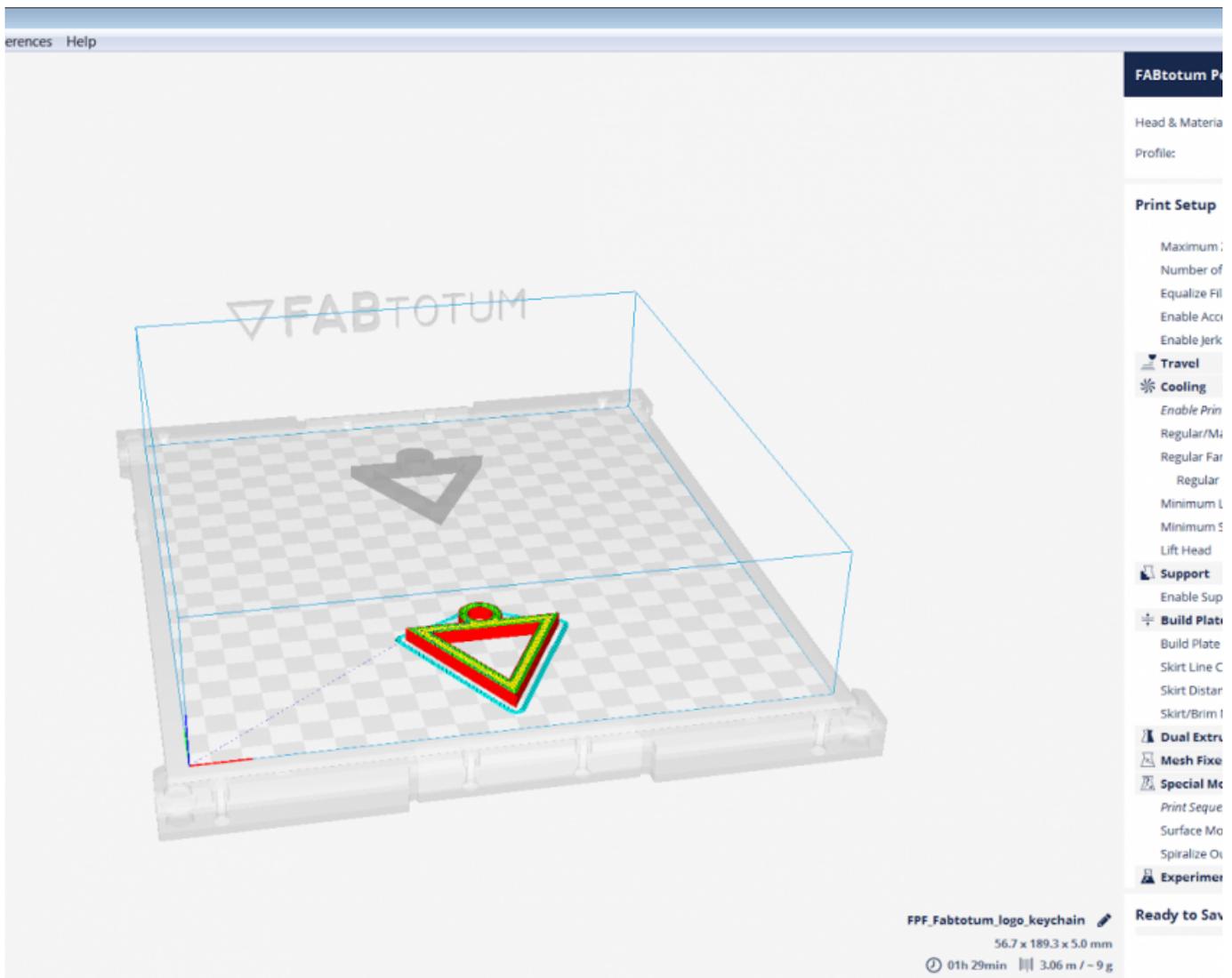
56.7 x 189.3 x 5.0 mm

 01h 29min  3.06 m / ~ 9 g

Minimum Speed	25	mm/s
Lift Head	<input type="checkbox"/>	
 <b>Support</b>	 	
Enable Support	<input type="checkbox"/>	
 <b>Build Plate Adhesion</b>		
Build Plate Adhesion Type	Skirt	
Skirt Line Count	5	
Skirt Distance	1.5	mm
Skirt/Brim Minimum Length	75	mm
 <b>Dual Extrusion</b>		
 <b>Mesh Fixes</b>		
 <b>Special Modes</b>		
Print Sequence	 One at a Time	
Surface Mode	Normal	
Spiralize Outer Contour	<input type="checkbox"/>	
 <b>Experimental</b>		

Ready to Save to File

**Save to File**



## Parametri di slicing più comuni

Una volta provati i nostri profili vorrete apportare alcune modifiche e creare i vostri. Qui di seguito ci sono alcune informazioni base sullo slicing.

- **NOZZLE SIZE:** Questo parametro corrisponde alla dimensione del piccolo foro da cui fluisce il materiale. La Hybrid Head V1 ha un nozzle di 0.35mm mentre la Printing Head (PRO inclusa) ha uno standard intercambiabile da 0.4mm (altri, la cui compatibilità dipende dalla Head, sono disponibili sullo store).
- **LAYER HEIGHT:** Questo parametro è l'altezza di ciascuno strato. Un valore più alto garantisce più velocità nella stampa, ma anche una minore precisione, un valore più basso invece consente una stampa più lenta e più precisa. L'altezza massima dello strato è calcolata in relazione alla misura dell'ugello. Dovreste dividere la dimensione dell'ugello per 2, in quel modo otterrete un valore ottimale da usare. Dividendo la misura del nozzle di 3, 4 o 5 si otterranno invece stampe di qualità ancora più alta. Il valore minore da usare è connesso alla fluidità del materiale, con il PLA abbiamo raggiunto buoni risultati con un valore pari a 0.05

(50 micron, 1/7 nozzle). Con uno strato di 0.03 mm (30 micron, 1/11 nozzle) il materiale ha iniziato ad arricciarsi durante il rilascio di filamento e la finitura è risultata peggiore.

- **SHELL THICKNESS:** Grazie a questo parametro potete stabilire lo spessore dei lati del guscio. L'impostazione base si calcola raddoppiando la dimensione dell'ugello (per es. se utilizzate l'ugello di 0.35mm il valore dovrebbe essere impostato a 0.7mm, con il nostro ugello da 0.4mm, il parametro dovrà essere impostato a 0.8mm). Però, usando l'impostazione base, si potrebbe vedere l'interno dell'oggetto, questo non deve accadere se avete bisogno di ottenere una buona finitura delle superfici, anche se le stampe saranno più veloci e gli oggetti più leggeri. Se necessitate di creare oggetti più resistenti dovrete aumentare questo parametro a vostro piacimento.
- **BOTTOM/TOP THICKNESS:** Questo parametro corrisponde allo spessore dei gusci superiore e inferiore. Queste misure sono molto importanti per stampe di alta qualità. Più alto il valore, migliore la qualità, ma anche più lento il processo e maggiore il consumo di materiale.
- **FILL DENSITY:** Questa è la percentuale di riempimento dell'oggetto. Un valore più basso significa stampa più veloce e oggetti più leggeri e fragili. Al contrario, uno più alto stamperà più lentamente, ma produrrà un oggetto più resistente.  
Impostazioni accettabili vanno dal 10 al 30%. Se si usa PLA (o un altro materiale a basso restringimento), potete aumentare il valore al 100% (se si fa con l'ABS, questo causerà 'warping'). C'è una differenza notevole tra il 25 e il 24%: questo è perché fino al 24% il riempimento viene fatto in entrambe le direzioni per ogni strato; dal 25% Cura cambia la direzione di riempimento ad ogni strato.
- **PRINT SPEED:** Questo è un altro parametro che influenza la qualità di stampa in maniera significativa e corrisponde alla velocità a cui la macchina stampa.  
Se viene impostata una velocità molto alta, l'inerzia meccanica dell'unità inizierà a produrre difetti sulle stampe. Stampare a velocità più ridotte aiuta la macchina a seguire le linee e produrre quindi angoli precisi, rende più facile anche il compito di spingere il filamento all'estrusore e raffreddare il materiale. Un buon range è compreso tra 30 mm/s e 120 mm/s, i valori più usati variano tra i 50 mm/s e i 90 mm/s.
- **PRINTING TEMPERATURE:** Il valore da impostare dipende dal material in uso. Per il PLA un buon range è tra i 185° e i 210°, una buona temperatura iniziale è di 190°. Il materiale diventa più liquido con la temperatura, quindi se volete stampare a una velocità volumetrica più alta, dovrete aumentare lievemente la temperatura dell'estrusore; al contrario se si stampa lentamente dovrete abbassare la temperatura per evitare che il filamento si scioglia troppo. Utile scendere di qualche grado anche nel caso di oggetti con numerosi overhangs (cioè ponti).
- **BED TEMPERATURE:** Con questo parametro si stabilisce la temperatura del piano riscaldato. Dovreste impostarlo a 40° usando il PLA e a 60° con l'ABS. La temperatura massima dell'Hybrid Bed V2 di FABtotum è 100°C.
- **SUPPORT TYPE:** Dovreste preoccuparvi di questo parametro quando stampate un oggetto che presenta spazi vuoti verticali. Se impostato su "None", non creerà alcun tipo di supporto. Se invece sarà settato su "Touching build plate" la macchina creerà, dove si necessita, una struttura di supporto che tocca il piano; e ancora se invece impostato su "Everywhere" le strutture di supporto saranno create anche sull'oggetto.
- **PLATFORM ADHESION TYPE:** Queste sono alcune opzioni da utilizzare per prevenire il sollevamento degli angoli di un oggetto a causa del 'warping'. Il "Brim" aggiunge un singolo strato spesso attorno all'oggetto. Il "Raft" aggiunge un rastrello spesso sotto l'oggetto e uno spessore sottile tra il raster e l'oggetto. Fate attenzione che attivando una di queste 2 opzioni, si disattiva la, più standard, "Skirt".
- **FILAMENT DIAMETER:** Questo parametro deve essere uguale a quello del diametro del filamento. La nostra macchina è progettata per usare filamenti da 1.75 mm, è quindi questo il valore da inserire in Cura. Per favore assicuratevi sempre di usare i nostri filamenti di alta qualità che sono testati e approvati per l'utilizzo sulla FABtotum. Potete comprare le bobine sul nostro store.
- **FILAMENT FLOW:** Questa è la quantità di materiale da estrarre in percentuale.  
Quelli qui sopra sono i parametri di base, se siete utenti con un po' più di esperienza potete anche utilizzare le impostazioni avanzate qui sotto.
- **RETRACTION SPEED AND DISTANCE:** La velocità è misurata in mm per seconde e corrisponde a quanto velocemente il filamento si ritrae mentre si muove da un punto all'altro. Una velocità alta va abbastanza bene, ma non immettete un valore troppo alto per evitare smangiature sul filamento. La distanza invece, misurata in mm, corrisponde a quanto filamento viene ritratto. Impostate questo valore a 0 se non volete retrazioni, consigliamo di settare il valore a 4 per ottenere stampe di buona qualità.

- **INITIAL LAYER THICKNESS:** Questo parametro corrisponde allo spessore desiderato per il primo strato. Chiaramente uno strato più spesso facilita l'aderenza al piatto dell'oggetto stampato. Settate 0.0 se volete che il primo strato abbiamo lo stesso spessore degli altri strati. Consigliamo di impostare questo valore a 0.23.
- **INITIAL LAYER LINE WIDTH:** Questo parametro è misurato in percentuale ed è usato per migliorare l'aderenza al piatto e fornisce più spessore al primo strato. Vi consigliamo di settare a 120.
- **CUT OFF OBJECT BOTTOM:** Questo parametro dovrebbe essere toccato quando si stampa un oggetto che non ha una base piatta perché garantirà supporto all'oggetto sul piano permettendone l'aderenza.
- **TRAVEL SPEED:** Questo valore corrisponde alla velocità a cui la testa si sposta quando non stampa. Le impostazioni suggerite sono tra 100 mm/s e 200 mm/s (500 mm/s è il massimo che abbiamo testato e provoca molto rumore e alla lunga danneggerebbe l'unità).
- **BOTTOM LAYER SPEED:** È importante stampare lo strato base a una velocità bassa per permettere che aderisca meglio al piano, calcolate che questo strato è il più importante di tutti. Consigliamo di settare questo valore a 25.
- **INFILL SPEED:** Questo parametro corrisponde alla velocità a cui sono stampate le parti di riempimento interne dell'oggetto. Quando il valore è a 0, l'unità userà la velocità settata per il parametro *Infill*. Più alta la velocità, più veloce la stampa.  
Una stampa più veloce, produrrà una qualità peggiore, ma considerando che si tratta del riempimento, a meno che non ci siano delle necessità particolari, il valore può essere veloce.
- **TOP/BOTTOM SPEED:** Questo valore corrisponde alla velocità in cui lo strato inferiore e quello superiore vengono stampati. Quando il parametro è a 0, la macchina manterrà la velocità settata nella *Print Speed*. Consigliamo di non stampare questi due strati velocemente, è vero che la stampa più veloce, accorcia anche i tempi di stampa, ma decresce la qualità in maniera significativa.
- **OUTER SHELL SPEED:** Questo parametro corrisponde alla velocità in cui è stampato il guscio esterno, riferito solo ai lati. Se la stampa è fatta più lentamente, la qualità sarà migliore. Allo stesso tempo una differenza troppo alta tra la *infill speed* e *outer shell speed* può avere effetti negativi sulla qualità di stampa. Consigliamo di settarla a 75.
- **INNER SHELL SPEED:** Modificando questa voce si imposta la velocità a cui si stampa il guscio interno, si riferisce sempre ai lati. Il valore ideale è la media tra l'*outer shell speed* e *printing speed*. Se lasciato a 0, verrà utilizzata la *printing speed* settata.
- **MINIMAL LAYER TIME:** Qui si imposta il tempo minimo impiegato per raffreddare uno strato prima che ne venga sovrapposto un altro. Consigliamo di settarla a 6.
- **ENABLE COOLING FAN:** Questa voce è essenziale specialmente durante stampe più veloci perché garantisce raffreddamento extra.  
Se siete già esperti, potete usufruire anche di settaggi ancora più avanzati. Una volta aperto Cura andate su → EXPERT → Open EXPERT Settings
- **VOLUMETRIC SPEED (Volumetric Flow Rate):** Un buon metodo per capire i parametri è quello di calcolare la velocità volumetrica, ovvero i millimetri cubici che l'unità estrude al secondo.  
Questo valore si calcola così:  
$$\text{LAYER HEIGHT (mm)} \times \text{NOZZLE SIZE (mm)} \times \text{PRINT SPEED (mm/s)} = \text{VOLUMETRIC SPEED (mm}^3\text{/s)}$$
  
La temperatura va cambiata secondo questo parametro (più alta è la Volumetric Speed, più alta può essere la temperatura) e secondo la massima Volumetric Speed per il materiale in uso.
- **RETRACTION MM AND SPEED:** La velocità delle ritrazioni nella FABtotum è limitata a un massimo di 18 mm/s, quindi consigliamo di attenerci a questo valore. Per quel che concerne la lunghezza della retrazione, un buon valore è di 6 mm (variatelo di massimo 1 - 2 mm, piccole modifiche in questo caso sono utili). Le parti di un oggetto con molte ritrazioni possono danneggiare il filamento, fino a romperlo, quindi è meglio aumentare il riempimento della parte per permettere al filamento di avanzare di più durante la stampa così che la prossima ritrazione verrà fatta su un'altra sezione di filamento.

## FILAMENTI PER LA STAMPA 3D - GUIDA

### Come scegliere il filamento giusto

Ci sono vari materiali che possono essere stampati in 3D, ciascuno con proprietà fisiche e temperature di lavoro differenti. La FABtotum può lavorare con bobine di filamento fino a 210x55mm (OD, spessore), con diametro del filamento 1,75 mm +/- 0,1mm.

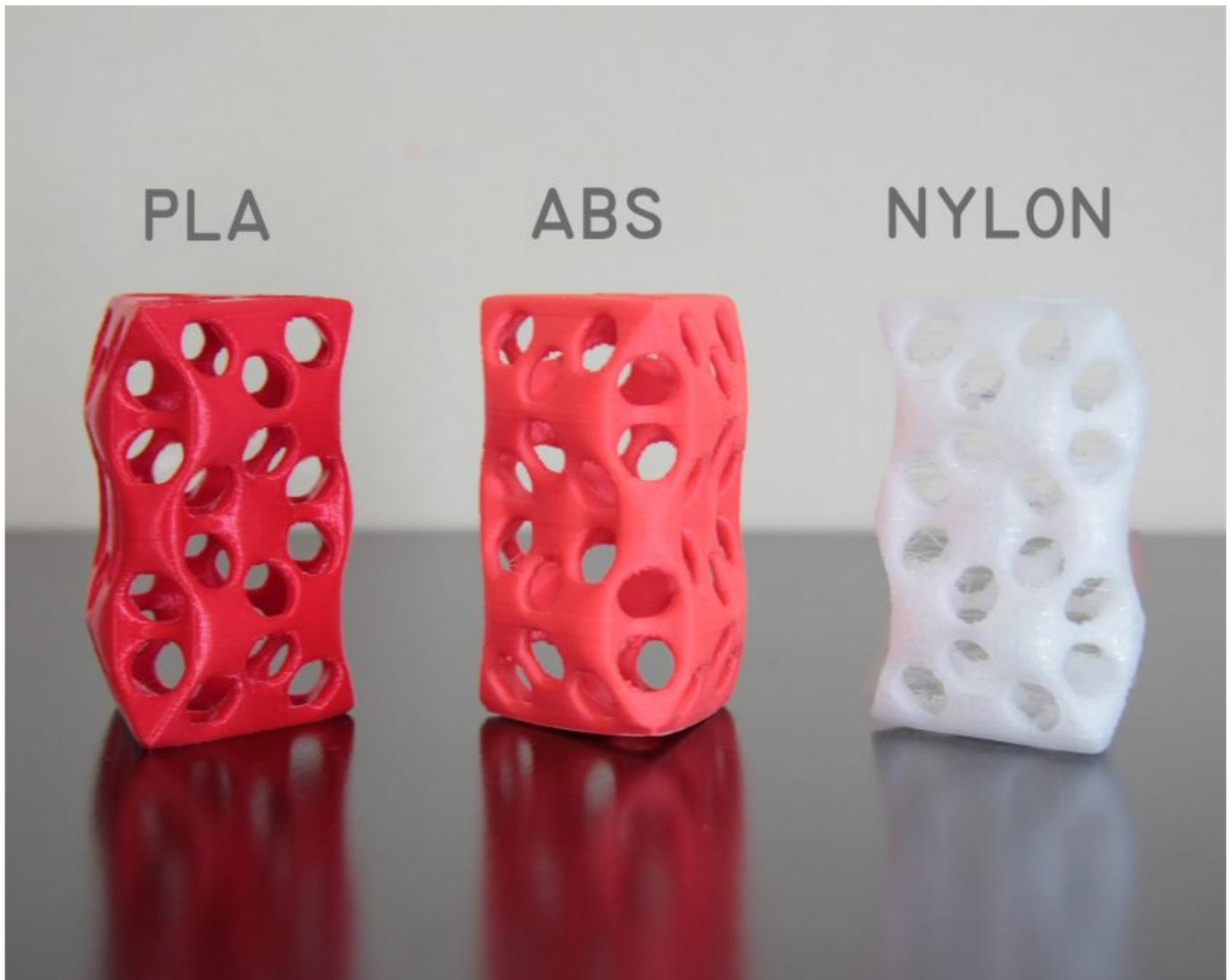
Vedi come caricare o togliere le bobine nell'articolo [Caricare e scaricare il filamento](#).

### Controllo preliminare

Se stai usando un filamento FABtotum, non preoccuparti troppo del tipo di materiale, è stato effettuato un approfondito test per assicurarne le ottime prestazioni.

Ciononostante, puoi utilizzare anche filamenti di altri fornitori. In entrambi i casi, fai sempre riferimento alle seguenti regole:

- Se stai usando un profilo preconfezionato per lo Slicing, ricordati che non è una soluzione "a prova di stupido" e potrebbe necessitare di qualche aggiustamento per adattarsi ai diversi oggetti. A volte il profilo funziona correttamente comunque, ma con la giusta messa a punto potresti ottenere risultati migliori in minor tempo.
- Riponi sempre le bobine di filamento in un posto adatto, lontano da fonti di calore, luce diretta del sole e umidità.
- Assicurati che, se stai utilizzando filamenti di altri, il diametro del filamento sia costante, con una tolleranza di +/- 0,1 mm. Misuralo per sicurezza in diversi punti.
- Filamenti diversi necessitano di temperature diverse. Quando sostituisci una bobina con un filamento diverso, assicurati prima di pulire l'ugello alla temperatura precedente, e poi di regolare la temperatura in base al nuovo materiale. Questo aiuta a pulire sia l'area di fusione (hot end) che l'ugello.
- Carica il filamento e controllane manualmente l'estrusione (dal menu JOG).



## Temperature consigliate

### PLA (Acido Polilattico)

È uno dei materiali più comuni nella stampa 3D: è un polimero biodegradabile che si ottiene dal granturco.

Temperature consigliata per la stampa: 200-220°C

Temperatura del piatto: 25-65°C (può essere a temperatura ambiente)

### ABS (Acrilnitrile Butadiene Stirene)

È un comune polimero plastico, usato per stampare pezzi resistenti. Avendo una temperatura di transizione a vetro più alta, può essere utilizzato per produrre pezzi da impiegare in ambienti caldi.

Temperature consigliata per la stampa: 220-260°C

Temperatura del piatto: 60-90°C

## **NYLON**

È uno dei materiali più resistenti per la stampa 3D. Può essere utilizzato per parti meccaniche.

Temperature consigliata per la stampa: 245-255°C

Temperatura del piatto: 90-100°C

### **Filamenti speciali**

È possibile combinare PLA o ABS con altri additivi e questo porta ad avere proprietà differenti.

Caricare i polimeri con materiali quali fibre di carbonio, polvere di legno o polvere metallica può rendere i materiali più resistenti o con una finitura più gradevole.

Le impostazioni di stampa dipendono dal polimero utilizzato. Fai riferimento al fornitore della bobina o, in caso di filamento FABtotum, all'etichetta, per visualizzare le impostazioni di stampa consigliate.

## **Filamenti flessibili**

Per via del setup dell'estrusore Bowden, è solitamente difficile stampare filamenti flessibili quali la gomma o il TPU con la Hybrid Head o la Printing Head V2.

## MIGLIORARE L'ADERENZA AL PIANO DI STAMPA

C'è un problema che chiunque usi stampanti 3D incontrerà prima o poi: riuscire a far aderire l'oggetto al piano di stampa. Questo dipende sì dal materiale usato ma anche da altri fattori.

Ci sono diversi modi per prevenire il problema:

- **Calibrare il piatto**

Una buona calibrazione del piatto consentirà di realizzare un buon primo layer con uno spessore costante, in questo modo il materiale si raffredderà in maniera omogenea e l'ugello non urterà contro la parte stampata. Calibrare il piatto della FABtotum è molto semplice, per farlo dovrete solo seguire il [procedimento guidato](#).

- **Aggiungere un "brim" o un "raft"**

La maggior parte dei software di slicing consente di aggiungere un "brim" o un "raft": il primo è un singolo livello posizionato intorno al modello 3D in grado di aumentare la superficie dell'oggetto che andrà ad aderire sul piatto. Il secondo costruisce una struttura su tutta l'ampiezza del progetto: questa soluzione è ideale se l'oggetto non è piatto.

- **Pulire il vetro**

Il modo più semplice per migliorare l'aderenza sul piano è mantenere pulito il vetro in maniera corretta: quando la stampante è spenta è possibile utilizzare dell'alcool per rimuovere la polvere, la colla e le impronte delle dita. Per rimuovere la lacca in eccesso (vedasi anche più in basso) basta poca acqua e un panno umido. Ovviamente, questa operazione va svolta rimuovendo il piano dalla stampante e stando attenti a non bagnare le componenti elettroniche.

- **Riscaldare il piatto**

Riscaldando il piatto (40° per PLA e 60° per ABS) la stampante sarà in grado di lavorare alla perfezione.

Una temperatura troppo alta potrebbe causare altre problematiche di surriscaldamento come la presenza di fili antiestetici o l'ostruzione dell'ugello.

Quando la temperatura ambientale è superiore ai 25°C, riducete leggermente la temperatura del piatto e dell'ugello.

- **La lacca per capelli**

La lacca per capelli è una delle soluzioni più facili ed economiche per consentire agli oggetti stampati in 3D di aderire al piatto.

Prima di applicarla è opportuno rimuovere il piatto, in modo da non danneggiare gli alberi e le altre parti metalliche. Per rimuovere la lacca strofinate la superficie con un panno umido.

- **Il nastro adesivo**

Questo è un altro metodo molto comune. Esistono diversi tipi di nastri adesivi da poter utilizzare, quello più usato è il Blue Tape, acquistabile anche sul nostro store.

- **L'ABS "liquido"**

Questo metodo si realizza lasciando sciogliere l'ABS nell'acetone. Potete usare gli scarti di ABS o vecchie stampe inutilizzate e lasciarli in un barattolo con dell'acetone per qualche minuto, fino a quando l'ABS non si è completamente dissolto.

Il composto può essere applicato usando un dischetto di cotone o un pennello.

Attenzione a non inalare i vapori dopo l'applicazione.

Soluzioni simili:

- Colla vinilica
- Colla stick
- Kapton tape.

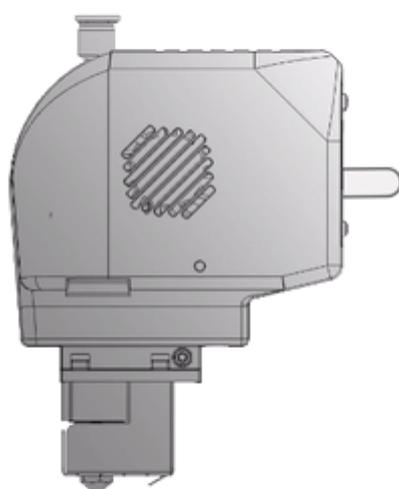
## **AVANZATE: PRINTING HEAD PRO**

### **Introduzione**

La Printing Head PRO è la Head con al suo interno una riduzione 1:10, in grado di operare ad alte velocità. E' essenziale capire che il vantaggio principale di utilizzare una Printing Head PRO è quello di avere la possibilità di ottenere risultati migliori per qualsiasi tipo e forma di oggetto 3D che si vuole realizzare, per qualsiasi materiale e con qualsiasi impostazione siano sistemati sull'Hybrid Bed. In altre parole, con meno configurazioni è possibile ottenere ottimi risultati. Vediamo come ottenere il meglio dalla vostra Printing Head PRO seguendo pochi semplici consigli.

## Gestione del filo, carico e scarico della bobina

---





A seconda del modello di FABtotum (edizioni Core e PRO), il filamento è caricato o scaricato in maniera differente. E' importante sottolineare che la Printing Head PRO non necessita del supporto di un secondo meccanismo di caricamento del filo, per cui il filamento verrà caricato in un foro differente. Con la Printing Head PRO il filamento si può caricare e scaricare automaticamente: dal menu Manutenzione e sottomenu "Gestione Bobina". Quest'opzione è disponibile anche durante una stampa se quest'ultima è in pausa. Il filamento può essere caricato e scaricato manualmente anche utilizzando la levetta presente sulla parte posteriore della Printing Head PRO se la temperatura dell'estrusore è superiore a 170°C e l'unità non sta eseguendo altri comandi. Come sempre, controllate di inserire il filamento all'interno della testa in modo che esso sia dritto e appuntito (potete aiutarvi tagliando la punta ad angolo con delle semplici forbici).

#### **FABtotum Core**

L'edizione Core della FABtotum Personal Fabricator ha un foro secondario nell'alloggiamento della bobina in cui inserire il filamento se è installata la Printing Head PRO. E' segnalato da un'etichetta posta nell'angolo in alto del compartimento stesso. Utilizzate questo buco per inserire il filamento fino a raggiungere la testa. Installate il tubo di PTFE sulla Printing Head PRO (1,2) e sulla cover posteriore della FABtotum Core. Non utilizzate il feeder posto sul retro per far arrivare il materiale alla Printing Head PRO. Spingete il filamento fino a che raggiunga la ghiera interna della Printing Head PRO, poi premete la levetta sul retro della testa per completare l'inserimento del filo fino a dentro (3).

#### **FABtotum Core PRO**

L'edizione Core PRO della FABtotum Personal Fabricator ha un foro secondario nell'alloggiamento della bobina in cui inserire il filamento se è installata la Printing Head PRO. E' segnalato da un'etichetta posta nell'angolo in alto del compartimento stesso. Qui un sensore di finefilo capirà se la bobina è vuota. Utilizzate questo buco per inserire il filamento fino a raggiungere la testa. Installate il tubo di PTFE sulla Printing Head PRO (1,2) e sulla cover posteriore della FABtotum Core. Spingete il filamento fino alla ghiera interna della the Printing Head PRO, poi premete la levetta sul retro della Printing Head PRO per completare l'inserimento del filamento fino in fondo (3).

#### **Core Edition (fino a May 2017) e modelli precedenti**

Tutte le unità possono montare la Printing Head PRO, qualsiasi versione sia.

Nessun foro era stato però creato per il passaggio del filamento, una componente necessaria a meno che non si decida di tenere la bobina fuori dal vano apposito durante la stampa.

Nell'archivio dei "replicabili", ovvero gli oggetti utili per la FABtotum che potete stampare autonomamente, vi è però una dima da utilizzare per aggiornare la propria macchina.

Nota: se la vostra unità non ha il sensore di fine filo (che mette automaticamente in pausa il lavoro in caso di bobina vuota), assicuratevi che il materiale sia sufficiente o di essere nei pressi della FABtotum quando dovrete sostituire la bobina, calcolando i tempi necessari anche a mettere in pausa dalla FABUI manualmente.

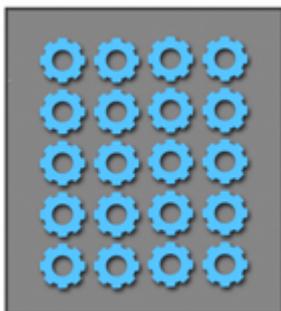
Una volta che la vostra macchina sarà pronta per poter alloggiare e utilizzare la Printing Head PRO, seguite le istruzioni per il filamento del paragrafo relativo alla Core.

### **Estrazione del filamento / Scarico della bobina**

L'estrazione del filamento dalla Printing Head PRO può essere fatta manualmente o in maniera assistita tramite l'apposita sezione del menu "Manutenzione"; è inoltre possibile durante la pausa di una stampa. Altrettanto possibile è aggiungere manualmente una pausa nel codice, inserendo alla linea desiderata il comando "M0".

Una volta terminata la procedura, è possibile rimuovere il tubo in PTFE (1) premendo sul push-fit (2). Tirate poi il filamento fuori dalla testa spingendo la levetta posta sul retro della testa, avendo cura che questa sia ancora calda (3).

## **Consigli per stampe 3D di qualità con la Printing Head PRO**



### **Stampe multiple: evitare il "Batch Printing"**

La Printing Head PRO può realizzare oggetti con numerose retrazioni. Il lavoro sarà ugualmente preciso e rapido. Per sfruttare al meglio questa opportunità, disponete più oggetti sull'Hybrid Bed, il piano di stampa riscaldato di tutte le FABtotum, e fate in modo che essi siano il più vicini possibile. Non selezionate le impostazioni di "batch printing" sul software di slicing.

Questo consente di stampare seguendo i layer uno per volta, senza sprecare spazio. Si tratta di un accorgimento utile nella produzione e prototipazione di parti che richiedono più componenti senza l'intervento dell'utente.



**Stampare in 3D velocemente può essere un vantaggio, soprattutto a basse temperature.**

Nei sistemi con il bowden è uso comune ridurre le velocità di stampa per aumentare il grip sul materiale e migliorare i dettagli. Invece, con la Printing Head PRO, la velocità può aggiungere benefici alla stampa, riducendo il tempo in cui il nozzle caldo rimane in contatto con un particolare, abbassandone quindi i tempi di scambio di calore.

Essendo che la Printing Head PRO può stampare in maniera più continuativa e quindi più materiale, riesce anche a stampare più velocemente a temperature basse. Il PLA, per esempio, può essere stampato a 5 gradi in meno del solito senza compromettere nulla. Con temperature più basse è più facile ottenere maggiori dettagli.



### **Personalizzare i profili di Slicing**

Il principale vantaggio della Printing Head PRO è la sua abilità di stampare qualsiasi oggetto 3D al primo tentativo, qualsiasi sia la sua forma. Questo non significa che il miglior risultato possa essere ottenuto dai profili standard, ma che quest'ultimi sono spesso la soluzione migliore. Sia le temperature sia le velocità possono essere ottimizzate e modificate, mentre le retrazioni devono essere impostate in base alla rigidità del materiale utilizzato, in modo da ottenere gli effetti desiderati (soprattutto con i materiali elastici e flessibili). In questo senso, i profili possono essere modificati per ottenere una maggiore qualità o per stampare in 3D più velocemente. Tutti i profili di slicing, così come i samples precaricati sulla macchina, sono stati testati con i filamenti ufficiali FABtotum ma possono essere adattati a materiali di terzi con qualche accorgimento aggiuntivo.

## RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Quando stamperai in 3D con la FABtotum potrai trovarti di fronte alcune difficoltà nella produzione di alcuni oggetti. Come regola generale, iniziate sempre il troubleshooting seguendo queste regole base:

### **Il primo strato non si attacca o l'oggetto si stacca durante la stampa.**

Se il filamento non aderisce durante la stampa, è bene controllare che:

- La temperatura del piatto è sufficiente per permettere al filamento di aderire al piano. Le temperature variano notevolmente dipendendo dal materiale e dall'area coperta dal primo strato. Non alzare troppo le temperature, altrimenti il filamento, specialmente il PLA, ostruirà l'ugello.
- Sul piano non c'è polvere, sporcizia o impronte. Il grasso della pelle così come i prodotti di pulizia possono compromettere l'aderenza. Usate sempre alcol denaturalizzato e uno straccio pulito o un tovagliolo.
- La temperatura dell'estrusore non sia troppo caldo o troppo freddo.
- L'ugello è abbastanza vicino al piatto (il primo strato dovrebbe essere leggermente appiattito per aderire perfettamente).
- Se tutti i trucchi precedenti falliscono, provate a usare un prodotto per migliorare l'aderenza come il blue duct tape o la più comune lacca per capelli.

Maggiori informazioni sul tema sono reperibili qui:

- [Trucchi e consigli per migliorare l'aderenza delle stampe 3D](#)
- [Il filamento giusto](#)

### **L'ugello non rilascia il filamento.**

Questo è un problema comune che può avere molte cause.

Assicuratevi:

1. Che la temperatura ambientale è tra i 15 e i 30°C. Le temperature troppo alte renderanno difficile la stampa, specialmente di oggetti che presentano molte retrazioni.
2. Di mantenere le temperature di ugello e piatto il più basse possibile. In fase di slicing, riducete la lunghezza delle retrazioni il più possibile a seconda delle necessità del file.
3. Di usare solamente filamenti di alta qualità da 1.75 mm (vi raccomandiamo di usare i nostri filamenti che sono usati per testare le nostre macchine).
4. Che il meccanismo di alimentazione del filamento sia in grado di trainarlo, per fare questo:
  - andate su Jog;
  - scaldare la testa alla temperatura di estrusione (PLA 190°C, ABS 230°C, Nylon 250°C);
  - quanto la temperatura viene raggiunta estraete il bowden dal modulo stampa spingendo il push-fit e tirando il tubo PTFE verso l'alto;
  - cliccate sul pulsante E+ e la FABtotum estruderà 10mm di materiale, se il filamento non si muove, tiratelo lievemente mentre il motore sta girando: il filamento è stato macinato e richiede un po' di aiuto per riprendere a estrudere;

- a questo punto reinserte il filamento e il bowden dentro la Printing Head e provate a estrarre cliccando sul pulsante E+ a testa sempre a temperatura di estrusione.
- 5. Che l'ugello sia pulito. Potete verificarlo spingendo manualmente il filamento all'interno del modulo stampa quando è in temperatura. Se l'estrusione risulta difficile e dovete applicare una certa forza, fate riferimento alla sezione dedicata alla pulizia dell'ugello.
- 6. Che l'ugello non sia troppo vicino alla superficie di stampa. In questo caso il filamento non riuscirà a fuoriuscire (si nota se è troppo vicino perché lo strato è molto fine e ha una tinta molto sbiadita, quasi trasparente).

## L'estrusore o il piano non si scaldano.

Prima di operare la macchina con la testina che avete appena installato, controllate che il termistore funzioni correttamente. Nel jog menu (o nell'angolo in alto a destra) vedrete la temperatura attuale. Se l'ugello è freddo e la temperatura non viene percepita, dovrete controllare la quella ambientale dato che ugello e piatto dovrebbero essere più o meno alla temperatura presente nella stanza dove si trova l'unità.

Se aumentate la temperatura a 50°C (estrusore) o 35°C (piano) questa dovrebbe aumentare. Se ciò non si verifica, controllate:

- Che l'unità non sia entrata in "safe mode". La macchina può entrarci quando avviene qualche errore (le luci nella camera di lavoro sono rosse o gialle fisse). Per ripristinare la FABtotum cliccate sull'iconcina di "Attenzione" nell'angolo in alto a destra della FAB UI.
- Che la testa e il piano siano correttamente inseriti e che i connettori facciano bene contatto.
- Che la temperatura di stampa sia almeno 180°C. Fate attenzione che sotto i 170°C l'unità non estruderà e darà vita all'errore "Cold extrusion prevented", questo per evitare di rovinare il filamento.
- Che il cavo flessibile che arriva alla testa (flex) non sia danneggiato in nessuna sua parte e non presenti bolle sulla sua superficie. Questo potrebbe essere causato da un corto circuito e richiede supporto tecnico.
- Come ultima cosa, con un multimetro verificate che il termistore e il resistore siano correttamente funzionanti sia sulla testa di stampa che sul piatto. Contattate il supporto tecnico per le istruzioni su come fare.

## 4. FRESATURA CNC

### Fresatura CNC: come produrre il cartello “Make More”

In questa guida vedremo passo dopo passo come usare la FABtotum per la fresatura CNC, intagliando un semplice cartello. Incideremo la scritta “Make More” in un blocco di schiuma. Utilizzeremo la schiuma per evitare danni alla fresa in caso di errori.

#### File necessari:

Puoi scaricare il file SVG da cui è stato creato il gcode qui: [Makemore.svg](#).

Scarica il file .nc (controllo numerico): [Makemore.nc](#)

### Preparazione della fresatura

1. Capovolgì l’Hydrib Bed (piatto) dal lato per la fresatura.  
Non fresare sul vetro in quanto è pericoloso.
2. Posiziona il pezzo di materiale da fresare e fissalo al piatto (usando bulloni e dadi M4 o, in questo caso, del nastro biadesivo, essendo il materiale molto leggero). Per questo esempio, le dimensioni dovranno essere di almeno 135x55x20mm.
3. Rimuovi la Hybrid Head o la Milling Head e, utilizzando gli attrezzi in dotazione, installa la punta di tua scelta.
4. Monta la testa sul carrello.
5. Carica il file .nc in “Object Manager”.
6. Vai al menu Make e avvia il lavoro per il file che hai appena caricato sul FABUI.
7. Segna con una penna l’“Origin Point” sul blocco di materiale. Il punto non dev’essere proprio sul bordo, ma 3-4 mm verso il centro. Per riferimento futuro, il punto di origine sarà lo stesso punto in cui gli assi X, Y e Z hanno valore 0 nel modello CAD.
8. Utilizzando il widget Jog, spostare gli assi x, y, z (quest’ultimo lentamente, riducendo il “feedrate” e lo “Z step” in modo da non danneggiare la sommità della punta). La punta deve rimanere a qualche micron di distanza dal materiale. Per effettuare una calibrazione fine, usa un pezzo di carta: posizionalo sopra il materiale e alza gradualmente l’asse Z finché la carta non rimane bloccata tra la punta e il materiale.  
**NOTA:** Se i fincorsa restano premuti, clicca OK sul messaggio di errore e sposta manualmente la Head (se restano premuti, i controlli non funzionano).
9. Quando la punta è nella posizione corretta, imposta “Zero” cliccando sul pulsante centrale, poi premi “Start”: questo posizionerà lo strumento su “Zero” in modo che parta secondo il disegno CAD e più precisamente allineato al materiale, come si aspettano le istruzioni CAM (gcode). Una volta eseguito questo passaggio, premi Start e segui le istruzioni sullo schermo.
10. Una volta iniziato il processo, il motore della fresa si avvierà e la fresatura avrà inizio dopo qualche secondo. Dai un’occhiata ai tasti di controllo e verifica velocità ed RPM.

Utilizzando la schiuma puoi maneggiare un po', mentre altri materiali lo permettono meno.

11. Attendi che il processo termini (meno di 10 minuti). La punta si fermerà e potrai poi recuperare il pezzo.

## Il tuo design



Questa era una semplice introduzione alla fresatura 3D.

Per creare design più complessi, puoi far uso di una vasta gamma di programmi CAD/CAM di terzi, che sono ampiamente disponibili tra i vari settori.

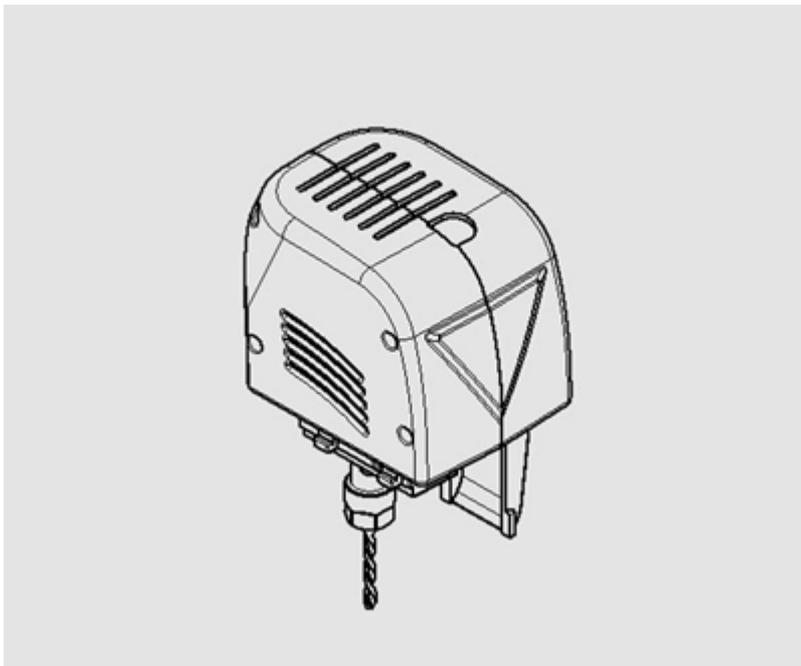
Il design CAD e CAM è un argomento ampio e complesso, che dipende molto dal software utilizzato.

Per imparare a creare i codici *gcode* a partire dai tuoi CAD, vedi il tuo pacchetto software CAD/CAM e segui le istruzioni per la FABtotum Personal Fabricator.

Potrai generare un file *gcode* (\*.nc, \*.gc, \*.gcode) con tutte le istruzioni necessarie per fresare CNC o intagliare il tuo disegno CAD.

Nel frattempo, dai un'occhiata alle guide e ai tutorial della Community su questo argomento.

## CONOSCERE LE PUNTE PER LA FRESATURA



La FABtotum Milling Head V2 e la Hybrid Head nascono entrambe predisposte per accogliere punte con un diametro dell'albero compreso tra 3 e 3,5 mm.

Si può sostituire il mandrino ER8 con un altro compatibile all'interno della famiglia ER8.

Mandrini ER8 addizionali permettono di montare punte con diametro dell'albero tra 1 e 5mm.

Le punte sono di varie forme e dimensioni, ognuna per uno scopo specifico.

L'incisione viene solitamente effettuata con punte fini ed acuminate a velocità più alte. Il taglio e la sgrossatura del pezzo vengono effettuati con punte piatte, mentre la finitura viene effettuata nella fresatura 3D con una punta tonda e fine.

Le punte della fresa rimuovono il materiale "mordendolo" con i taglienti mentre ruotano. Ogni punta può avere un numero differente di taglienti a seconda del diametro e dell'impiego. Il numero dei taglienti si riferisce al numero degli inserti intagliati nel corpo della punta. Con più inserti aumenta la potenza dell'utensile, ma si riduce lo spazio per il flusso dei trucioli. Si può fresare velocemente con una punta ad un solo tagliente, ma la finitura risulterà più liscia usando una punta con tre o quattro taglienti.

Dato che il numero di taglienti aumenta la frizione dell'utensile, causandone il riscaldamento, alcuni materiali, quali l'acrilico o il PMMA, richiedono l'utilizzo di punte con meno taglienti per ridurre il calore ed evitare che il materiale si scioglia. Teoricamente, non si dovrebbero mai produrre scarti (trucioli) che siano più caldi rispetto alla temperatura ambiente, ma questo può cambiare drasticamente in base al materiale.

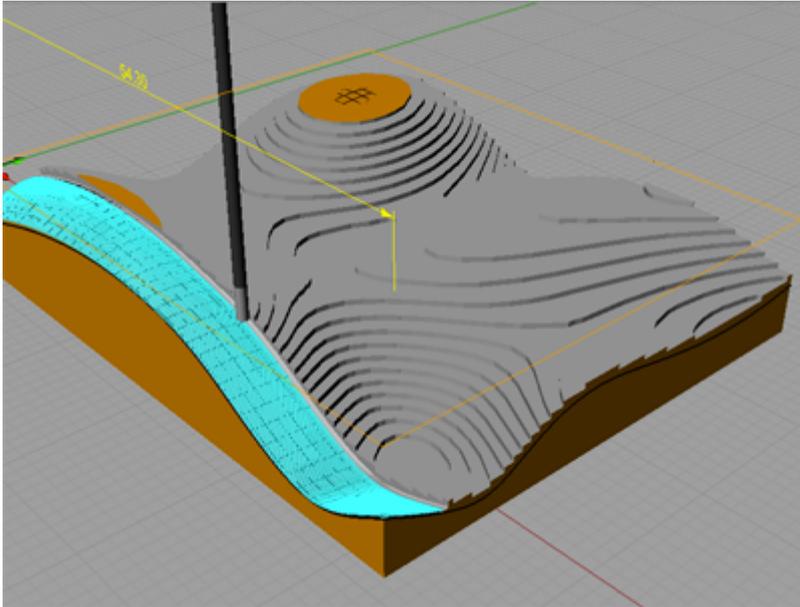
La velocità di rotazione della punta si calcola in RPM (giri al minuto).

Ogni tipo di punta ha un suo range di velocità ideale, all'interno del quale deve operare.

L'abilità nel modificare gli RPM è essenziale per garantire la durata della vita della punta nonché una buona finitura.

Sarà necessario fare attenzione anche alle vibrazioni. Minore il numero di taglienti e maggiori le vibrazioni sull'utensile, in quanto il carico è più localizzato piuttosto che essere distribuito tra i taglienti.

Se l'utensile gira troppo velocemente, si scalderà in poco tempo, aumentandone l'usura e rischiando di danneggiarlo. L'attrito aggiuntivo potrebbe anche rovinare l'alberino del motore.



Ma quando è troppo veloce? Il concetto è meglio descritto con l'idea di Chip Load.

Per Chip Load si intende la quantità di materiale che ogni utensile può rimuovere dal blocchetto.

Il Chip Load dipende da velocità di avanzamento (*feed rate*), velocità di rotazione e numero di taglienti. Ogni materiale ha il suo range di Chip Load ottimale. Se la velocità a cui l'utensile procede nel materiale è troppo alta rispetto alla velocità a cui sta rimuovendo il materiale, allora il Chip Load è troppo elevato. Se il Chip Load è troppo alto, aumenteranno anche il rumore e le vibrazioni e questo solitamente porta a danneggiare la punta.

Questo ci porta al concetto di profondità di taglio. Potendo determinare la profondità di taglio alla quale l'utensile lavora, aumentandola si avrà un maggiore Chip Load, mentre diminuendola si ridurrà. Allo stesso tempo, un taglio più superficiale farà lavorare maggiormente l'estremità della punta, riducendone a lungo andare la capacità di penetrare il materiale.

*La finitura richiede più passaggi per poter ottenere una superficie più liscia. Le punte piatte vengono utilizzate solitamente solo nelle operazioni di sgrossatura, mentre le punte sferiche si usano per la finitura dei contorni, in modo da ottenere un aspetto meno frastagliato, come mostrato nel disegno.*

## PUNTE FRESANTI

### Punte fresanti piatte



Queste sono molto flessibili e possono essere utilizzate su svariati materiali, inclusi quelli più duri. Servono ad intagliare il materiale e ad asportarne la maggior parte senza dover effettuare un secondo passaggio. Esistono con singolo o doppio tagliente (in realtà, ci sono punte con fino a otto taglienti): più se ne hanno e più duro può essere il materiale. Non si userebbe una punta con tagliente singolo sul metallo.

La FABtotum può lavorare su qualsiasi superficie ma è preferibile effettuare un passaggio in più sullo stesso percorso piuttosto che spingere troppo forte.

## **Punte fresanti sferiche**

Queste servono per fresare dettagli o parti che richiedono una finitura liscia. Possono avere più taglienti con la stessa logica di cui sopra.

Le punte sferiche, dette anche Ball Nose, rappresentano la scelta migliore nel caso in cui la forma non sia squadrata ma abbia curve e bordi arrotondati.

Funzionano perfettamente su qualsiasi superficie, ma vengono solitamente preferite su legno morbido, balsa o schiuma. Questo non è un *must*, ma soltanto un consiglio.

La presenza di più taglienti può aumentare velocità e precisione, a seconda di come roteano: in senso orario i taglienti rimuoveranno più materiale, mentre in senso antiorario daranno una finitura più pulita all'oggetto.



### **Punte fresanti coniche**



Le punte a V, sono utilizzate per fresare piste e in generale per creare circuiti stampati. Si differenziano fra loro per l'angolo della punta. Maggiore è l'angolo minore sarà la percentuale di rottura. Allo stesso tempo, un angolo minore

permetterà più precisione nei dettagli e sarà quindi preferito nei lavori più fini.

## 5. INCISIONE E TAGLIO LASER

### LASER HEAD: NORME DI SICUREZZA



#### LA LASER HEAD È UN PRODOTTO LASER DI CLASSE 3B

I laser di classe 3B sono pericolosi per l'occhio nudo. Possono scaldare pelle e materiali, ma non costituiscono un pericolo di bruciatura. La potenza di questo modulo laser è tra 5 e 499 milliwatt a 405 nanometri.

#### GUIDA ALL'USO SICURO

La Laser Head è un prodotto laser di classe 3B, che può raggiungere i 499 milliwatt. Il modulo laser contenuto può emettere radiazioni che causano danni all'occhio se usati impropriamente. Data la natura del processo di fabbricazione e i diversi materiali su cui può essere puntato il laser, si rende obbligatorio l'uso di occhiali protettivi (forniti col prodotto), nonostante i laser di classe 3B siano solitamente considerati sicuri se riflessi da una superficie opaca. Anche superfici leggermente riflettenti possono causare danni all'occhio nudo.

Il rischio di danno all'occhio è sempre presente: anche una breve esposizione potrebbe causare danni alla retina.

Non guardare mai direttamente il punto focale del fascio laser se non si indossano gli occhiali protettivi in dotazione.

Non utilizzare occhiali da sole o altri occhiali se non progettati specificamente per filtrare lo stesso livello di potenza e lunghezza d'onda di questo prodotto.

#### PERMETTERE L'UTILIZZO SOLO A PERSONE RESPONSABILI

Questo prodotto non è un giocattolo. Ai bambini non deve essere permesso l'utilizzo della FABtotum Personal Fabricator quando equipaggiata con la Laser Head.

Qualsiasi adolescente che utilizzi la Laser Head deve essere tenuto sotto costante supervisione da parte di un adulto.

#### NON UTILIZZARE COME PUNTATORE LASER

Non essendo studiato per lavorare in autonomia o essere facilmente puntato verso dei bersagli, lo scopo di questo prodotto NON è quello di essere un puntatore laser.

L'utilizzo per questi scopi non è previsto dal costruttore.

Puntare il fascio, rifletterlo o deviarlo verso oggetti che non siano quelli da tagliare o incidere è estremamente pericoloso e può causare danni o lesioni.

#### PERICOLO DI LESIONI ALL'OCCHIO - RAGGIO DIRETTO E RIFLESSO

Il raggio laser riflesso da specchi, vetro o superfici lucide può risultare pericoloso tanto quanto il raggio diretto. Evitare radiazioni dirette e l'uso di materiali riflettenti.

### **PERICOLO DI LESIONI ALL'OCCHIO - RIFLESSIONE DIFFUSA**

Evitare di fissare il punto laser da vicino per più di qualche secondo, anche con la protezione. Guardare il punto laser per più di 10 secondi può causare danni persistenti.

### **PERICOLO DI LESIONI ALLA PELLE**

Non interferire mai con la Laser Head, non inserire mai la mano all'interno dell'unità. Non cercare di bruciare volontariamente la pelle: può essere molto doloroso, lento a guarire e lasciare cicatrici permanenti.

### **FUMI PERICOLOSI**

Il pulviscolo derivante dall'incisione al laser è pericoloso.

Lavorare in un'area ben ventilata o in una stanza chiusa o laboratorio dotata di cappa di aspirazione.

Le particelle generate dalle applicazioni laser sono misurabili in micron, per cui sono abbastanza piccole da essere inalate. A seconda del materiale, queste particelle possono causare seri effetti collaterali.

**IMPORTANTE: EVITARE MATERIALI PERICOLOSI**

**NON UTILIZZARE MAI LA LASER HEAD IN UN AMBIENTE CHIUSO SENZA UN APPROPRIATO TRATTAMENTO DELL'ARIA**

**NON UTILIZZARE LA LASER HEAD CON MATERIALI CHE POSSANO EMETTERE FUMO O PULVISCOLO**

**NON UTILIZZARE CON MATERIALI INFIAMMABILI**

Non usare mai la Laser Head su materiali che possono causare l'emissione e la diffusione di fumi pericolosi. Questi fumi possono essere ESTREMAMENTE pericolosi per la salute, qualora venissero inalati o entrassero in contatto con la pelle, gli occhi o le vie respiratorie.

Ceramiche, vetro e legno rilasciano particelle microscopiche che possono causare irritazione a vie respiratorie, pelle, naso e occhi; metalli quali l'acciaio rilasciano invece fumi di cromo e nichel, i quali sono cancerogeni.

Plastiche, gomme e rivestimenti in polvere producono composti organici volatili (VOC). Utilizzare un sistema laser - sia tagliando che incidendo o marchiando - catalizza i gas VOC in quanto scioglie il materiale. Oltretutto, essendo questi gas tossici e avendo l'abilità di diffondersi rapidamente, è importante che vengano rimossi immediatamente.

Polimeri sintetici includono plastiche quali il polietilene, il policarbonato, il polipropilene, oltre a gomma sintetica, polivinilcloruro (PVC), fosgene e svariati altri materiali.

Il polietilene (PET) produce formaldeide, un VOC nocivo e cancerogeno, che quindi, oltre al pericolo di portare attacchi di asma e allergie, può causare il cancro.

Gomme esposte al laser emettono benzene, un VOC riconosciuto come cancerogeno, che può causare leucopenia, anemia, cancro e morte.

Il polivinilcloruro (PVC) è un plastificante utilizzato per creare molteplici prodotti, inclusi cartelli, figurini, pavimentazioni e molto altro. Il PVC emette acido cloridrico, gas estremamente tossico e corrosivo, diossine, dicloroetano e cloruro di vinile, che formano una combinazione molto tossica e cancerogena.

Il PVC può causare seri problemi di salute, quali cancro e danni neurologici, oltre che al sistema immunitario e a quello riproduttivo.

Il fosgene è un ingrediente della maggior parte delle plastiche composte da acido cloridrico. Il fosgene distrugge i tessuti dei polmoni, causando edema.

### **PUNTARE VERSO VELIVOLI O VEICOLI È ILLEGALE**

Non puntare mai, né riflettere o deviare il raggio laser verso veicoli o velivoli in movimento.

### **OCCHIALI DI PROTEZIONE**

Gli occhiali di protezione dal laser forniti sono obbligatori.

Siccome potrebbero non bloccare una parte della luce del laser (ad esempio, un riflesso pericoloso), utilizzare comunque la massima cautela anche quando si indossano gli occhiali di protezione.

Durante l'utilizzo del laser, ogni persona all'interno dell'area di lavoro è tenuta ad indossare lo stesso tipo di protezione degli occhi, o di lasciare la stanza se sprovvista.

**NON UTILIZZARE OCCHIALI DA SOLE COME PROTEZIONE DAL LASER**

Gli occhiali da sole NON sono un dispositivo di protezione degli occhi dal laser. Non sono classificati per assicurare la corretta attenuazione della luce. La maggior parte degli occhiali da sole non bloccheranno la luce laser abbastanza per ridurre l'esposizione pericolosa.

Indossare solamente attrezzatura certificata da enti o laboratori e classificata come idonea per prodotti laser di classe 3B a 405nm.

## LASER HEAD PRO - GUIDE DI SICUREZZA



### LA LASER HEAD PRO HA UN LASER CLASS 4.

I Laser di questo tipo sono pericolosi per la vista e possono danneggiare gli occhi. Possono anche bruciare la pelle e altri materiali, in particolare quelli scuri o leggeri/sottili che si trovino vicini al raggio. Essi dovrebbero sempre essere utilizzati nel massimo rispetto delle disposizioni di sicurezza e prestando particolare attenzione. Questo modulo laser ha un picco di potenza di 2000mW @ lunghezza d'onda di 405 nanometri.

### GUIDA ALL'USO IN SICUREZZA

La Laser Head PRO è un prodotto laser Class 4 con una potenza massima di 2000 milliwatts. Il modulo laser di questo prodotto emette radiazioni che possono causare danni alla vista se utilizzati impropriamente. Considerata la natura del processo manifatturiero e la molteplicità di superfici su cui il raggio del laser può riflettere, l'uso degli occhiali protettivi (inclusi nell'acquisto) sono **obbligatori**.

L'esposizione alle radiazioni, siano esse diffuse, riflesse o dirette, possono causare bruciature alla pelle e danni anche permanenti alla vista.

*Il rischio di danni alla vista è sempre presente: anche una breve esposizione può danneggiare la retina.*

Non guardare mai il raggio laser né il suo punto di fuoco se non con gli occhiali protettivi.

Non utilizzare occhiali da sole o altri tipi di lenti se non specificatamente adatta a filtrare lo stesso livello di potenza e di lunghezza d'onda di questo prodotto.

### USO SICURO IN UN AMBIENTE DI LAVORO

A causa della natura delle emissioni laser, l'area o stanza in cui viene utilizzato il prodotto deve rispettare le regole di sicurezza del paese di competenza. E' responsabilità del datore di lavoro o addetto alla sicurezza di prendersi cura del proprio personale, affinché tutte le procedure vengano rispettate e il rischio sia minimizzato. L'accesso all'area/stanza in cui viene utilizzato il laser deve essere monitorato. Tutto il personale deve sempre indossare gli occhiali protettivi quando in prossimità dello strumento. Tutte le persone nella stanza devono rispettare le istruzioni di sicurezza ricevute dal proprio tutore.

### USO RISTRETTO A PERSONE RESPONSABILI

La Laser Head PRO non è da intendersi un giocattolo. I bambini non devono aver accesso alla FABtotum Personal Fabricator quando equipaggiata con una Laser Head PRO. I minorenni che utilizzano il prodotto devono essere costantemente monitorati da un adulto responsabile.

### NON UTILIZZARE LA LASER HEAD PRO COME LASER POINTER

La Laser Head PRO non può funzionare autonomamente né può facilmente essere puntata verso bersagli. Il suo scopo, infatti, non è quello di essere utilizzata come laser pointer.

Questo tipo di utilizzo non è in alcun modo ritenuto valido dal produttore.

Puntare l'unità facendo riflettere o rimbalzare il raggio su un bersaglio diverso dal materiale da incidere o tagliare è altamente pericoloso e contro la legge; può causare danni fisici o addirittura provocare una fiamma.

**PERICOLO DI DANNI ALLA VISTA - RAGGIO DIRETTO O RIFLESSO**

Riflessi su specchi, vetri e superfici riflettenti è pericoloso tanto quanto il raggio diretto. Evitare le radiazioni riflesse e l'uso dei materiali citati.

**DANNI POTENZIALI ALLA VISTA -DIFFUSIONE DEL RIFLESSO**

Evitare di fissare troppo a lungo (pochi secondi) il punto di fuoco del laser, anche con gli occhiali protettivi. Osservare il laser per più di dieci secondi può causare danni permanenti.

**PERICOLO DI DANNI ALLA PELLE**

Non interferire mai con la Laser Head PRO, non porre mai la mano o altre parti del corpo all'interno della macchina in alcun momento. Non provare a bruciare pelle intenzionalmente. Questo può essere molto doloroso, può impiegare molto tempo per guarire e può lasciare segni permanenti.

**PERICOLI DEI FUMI**

Le particelle aeree possono essere pericolose. Utilizzare sempre l'unità in una stanza / area ventilata o con un sistema di aspirazione dei fumi. I particolati generati dalle applicazioni del laser vengono misurati in micron: questo significa che sono abbastanza piccoli per essere inalati. A seconda del materiale, le particelle possono avere numerosi effetti collaterali.

**IMPORTANTE: EVITARE I MATERIALI PERICOLOSI *NON UTILIZZARE MAI LA LASER HEAD PRO IN UN AMBIENTE CHIUSO SENZA UN SISTEMA DI ASPIRAZIONE DEI FUMI ADATTO. NON UTILIZZARE LA LASER HEAD PRO CON MATERIALI IN GRADO DI RILASCIARE FUMI O PARTICELLE VOLATILI. NON USARE LA LASER HEAD PRO CON MATERIALI CHE POSSONO PRENDERE FUOCO O GENERARE UNA FIAMMA.***

*Non utilizzare mai la Laser Head PRO con materiali che possono generare fumi dannosi. Questi, disperdendosi, possono essere ESTREMAMENTE dannosi per la salute di chi li inala o per la pelle, gli occhi o l'apparato respiratorio con cui entrano in contatto. Ceramiche, vetro e legno rilasciano particolati microscopici che possono irritare l'apparato respiratorio, la pelle, il naso e gli occhi; i metalli come l'acciaio possono emettere fumi al cromo e al nickel, i quali sono carcinogeni. Le gomme, le plastiche e le coperture a polvere possono produrre composti volatici organici (VOC). Usare un sistema al laser - sia che stia tagliando, incidendo o serigrafando - catalizza i gas VOC quando il materiale è bruciato. Inoltre, essendo i gas tossici e in grado di propagarsi rapidamente, è importante che i fumi stessi vengano rimossi immediatamente. I polimeri sintetici includono il polietilene, policarbonato, polipropilene e gomme sintetiche, PVC, e altri ancora. Il Polietilene (PET) produce formaldeide, un VOC ben noto per essere carcinogeno: oltre a provocare pericolo di attacchi d'asma e allergie, può generare cancro. Le gomme esposte al laser emettono benzene, un VOC carcinogeno che può provocare anche la morte, perdita di globuli bianchi anemia e tumori. Il PVC è un plastificato molto utilizzato per produrre diversi prodotti, inclusi segnali, cartelli, figurine, pavimentazioni etc. Il PVC emette gas al cloruro di idrogeno estremamente tossici e corrosivi, diossina, etilene dicloride e cloruro vinilico, i quali creano una combinazione altamente tossica e carcinogena. Il PVC può causare seri problemi di salute, inclusi tumori, danni neurologici, così come impotenza e danni al sistema immunitario. Il Fosgene è un ingrediente di molte plastiche composte da acido idrocloridico. Il fosgene danneggia la struttura dei polmoni, creando edemi polmonari.*

**PUNTARE AEREI E VEICOLI E' ILLEGALE**

Non puntare mai, né riflettere il raggio su un veicolo, anche in movimento, o un aereo.

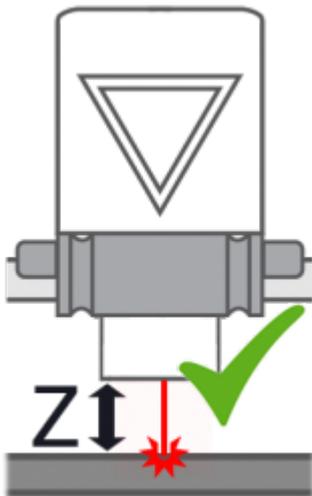
**OCCHIALI PROTETTIVI**

Gli occhiali in dotazione col prodotto sono obbligatori. Gli occhiali sono in grado di bloccare la quasi totalità della luce del laser (comprese quella riflessa), perciò è sempre bene agire in sicurezza anche quando si indossano. Quando il laser viene utilizzato, qualsiasi altra persona nella stessa stanza/area deve indossare lo stesso equipaggiamento di sicurezza o abbandonare la stanza/area.

**NON UTILIZZARE OCCHIALI DA SOLE COME PROTEZIONE**

Gli occhiali da sole non sono adatti a proteggere dal raggio di un laser. Essi non hanno la conformazione adatta ad attenuare il fascio luminoso. La maggior parte degli occhiali da sole non bloccherà a sufficienza la luce, rendendo il fascio più pericoloso. Utilizzare solo prodotti certificati dal produttore o da un laboratorio. Gli occhiali devono essere certificati per l'uso di un laser Class 4 a 405nm.

## CALIBRARE LA DISTANZA PER LA MESSA A FUOCO DELLA LASER HEAD



### Primi passi

Questa guida vi mostrerà come ottenere una messa a fuoco precisa con la Laser Head.

**Prima della calibrazione indossate gli occhialini di sicurezza forniti.**

La Laser Head utilizza due lenti mobili assemblate su due livelli, così da ottenere un punto di fuoco ad alta precisione. Al fine di incidere ma anche di limitare i rischi, il raggio laser è installato per essere a fuoco a una distanza fissa, vicino l'estremità più bassa della Laser Head.

Pertanto, poiché il punto di fuoco ora è fisso, bisogna calibrare la distanza tra la testa e l'oggetto da incidere o tagliare, così da ottenere una giusta messa a fuoco.

Generalmente il punto di fuoco è leggermente variabile e dovrebbe trovarsi 2 o 4 mm sotto l'estremità della Laser Head. La distanza di fuoco quindi deve essere determinata e salvata durante la seguente procedura di calibrazione.

Per prima cosa scaricate il calibration sample Gcode e caricatelo sulla FABUI usando l'Object Manager.

[http://download.fabtotum.com/gcodes/material\\_test\\_pattern.gcode](http://download.fabtotum.com/gcodes/material_test_pattern.gcode)

Questo è un processo iterativo. La Laser Head proverà a incidere pattern differenti aumentando gradualmente la potenza per segnalarvi se avete sovrastimato o sottostimato la distanza di fuoco.

Questo test è utile anche per individuare le impostazioni migliori per incidere un materiale particolare, in quanto si ripete fino a ottenere la proporzione velocità/potenza del laser più adatte per ottenere un buon risultato.

Caricate il file material\_test\_pattern.GCODE dal menu Make > Laser.

**Prima di iniziare indossate gli occhiali di sicurezza e prendete visione dei pericoli e delle norme di sicurezza.**

Calibrate l'asse Z usando il posizionamento manuale o assistito.

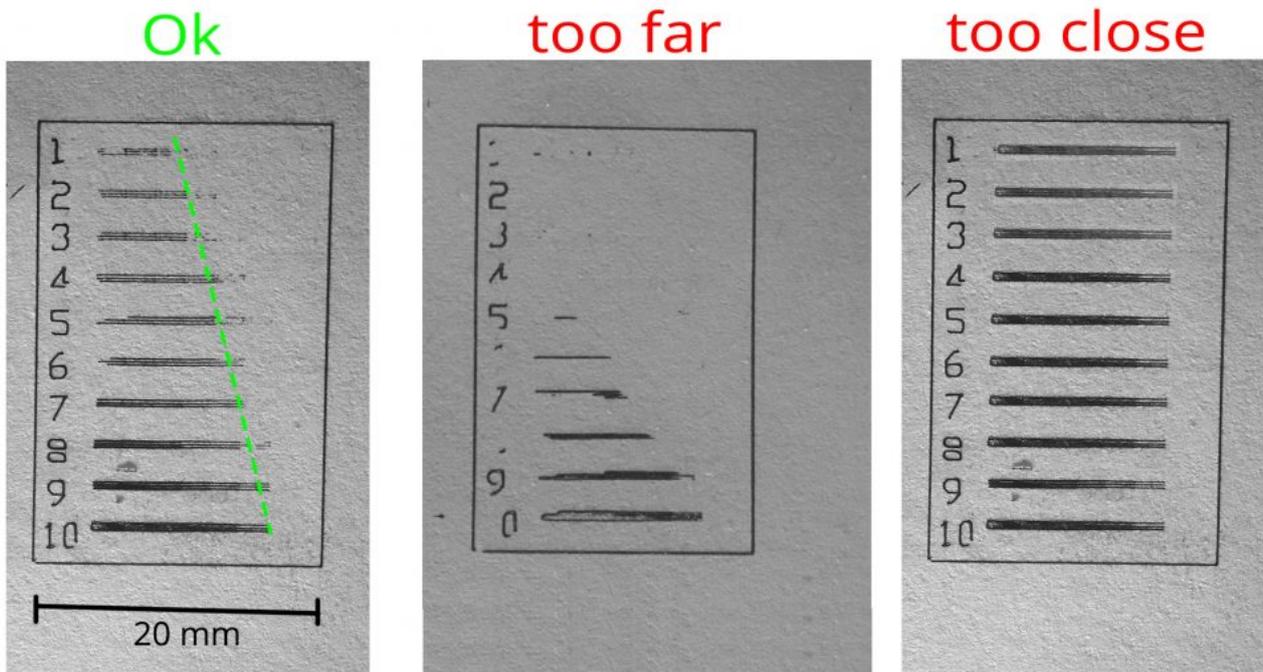
Procuratevi un comune foglio bianco per stampanti da 80g e posizionate sul piatto (che deve essere girato sul lato fresa). Se scegliete di utilizzare il posizionamento manuale dovrete conoscere già l'altezza, magari come conseguenza di precedenti lavori simili con il laser.

Nel caso del posizionamento assistito dovrete spostare manualmente l'area di lavoro a circa 1 mm dall'estremità più bassa della Laser Head.

Dopo aver cliccato su ok, l'altezza aumenterà automaticamente fino a incrociare l'ultima posizione salvata (3mm se è la prima volta che avvii il processo di calibrazione).

L'incisione inizierà e terminerà in un minuto.

Il processo sarà completato quando una serie di pattern come quelli mostrati sarà inciso sul foglio di carta.



## Individuare e salvare la posizione

Cosa dovrete vedere:

1. un rettangolo perfetto quasi tagliato.
2. una sequenza di numeri da 1 a 10
3. una serie di gradienti; la serie dovrebbe iniziare con un riempimento orizzontale del 50% per la prima linea (1) e terminare con una linea completamente nera (10)

Durante il lavoro, verificate il risultato e cambiate di conseguenza l'altezza Z con il bottone "Z height override" che trovate nella tab dei comandi.

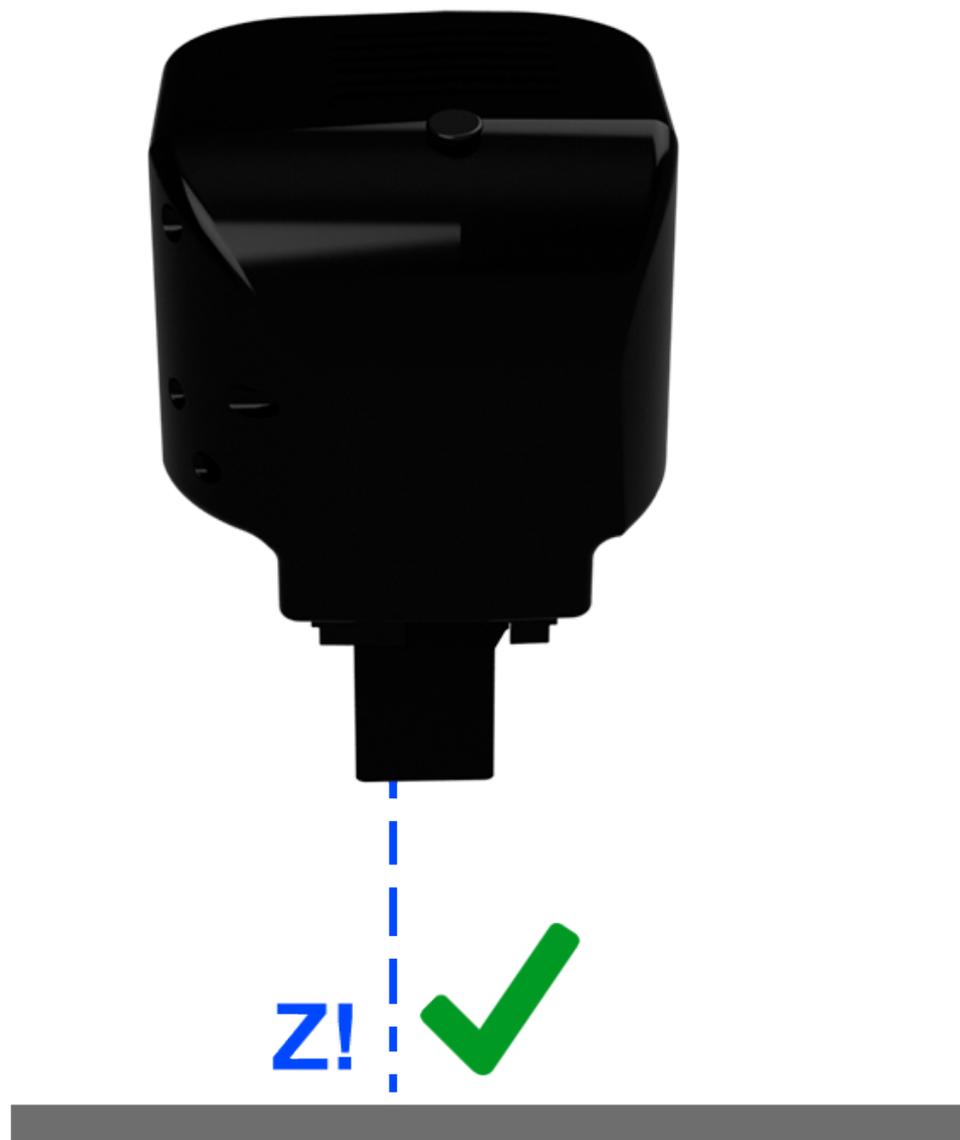
Al termine di ogni stampa vi verrà richiesto di salvare i cambiamenti dell'altezza Z.

Modificatela di 1-2 mm per ogni test e riprovate fino a ottenere un risultato ottimale.

Potete salvare l'altezza per il lavoro successivo o usare la calibrazione assistita durante la procedura di preparazione del laser.

Da questo punto in poi la calibrazione assistita ritornerà ogni volta alla posizione salvata.

## CALIBRARE LA DISTANZA DI MESSA A FUOCO DELLA LASER HEAD PRO



## Come iniziare

Questa guida vi aiuterà a ottenere una messa a fuoco corretta e precisa per la Laser Head PRO.

### Calibrazione di fabbrica

**Nota:** la Laser Head PRO viene consegnata precalibrata. Un valore viene fornito su un adesivo sulla confezione. Se avete appena ricevuto una Laser Head PRO la calibrazione viene fatta inserendo il valore nel campo *Z Focusing Distance* Field nelle impostazioni della testa (Manutenzione>Testa, poi click sulla ghiera). Nessun altro step è richiesto in questo caso.

### La sicurezza prima di tutto: INDOSSARE SEMPRE GLI OCCHIALI PROTETTIVI

Allo scopo di incidere e limitare i pericoli creati dal raggio laser, questo è stato messo a fuoco a un determinato range, vicino alla punta finale della Laser Head PRO. Quindi, essendo il punto di messa a fuoco fisso, la distanza della Laser Head PRO dall'oggetto da incidere o tagliare deve essere modificata per ritrovare il fuoco. La Laser Head PRO può mettersi a fuoco automaticamente dopo che questo è stato calcolato e salvato nel sistema. Come regola generale, il punto di fuoco è da ritrovare fra i 4 e gli 8 mm sotto la punta della Laser Head PRO. Questa distanza può variare a seconda dell'hardware e in fase di assemblaggio.

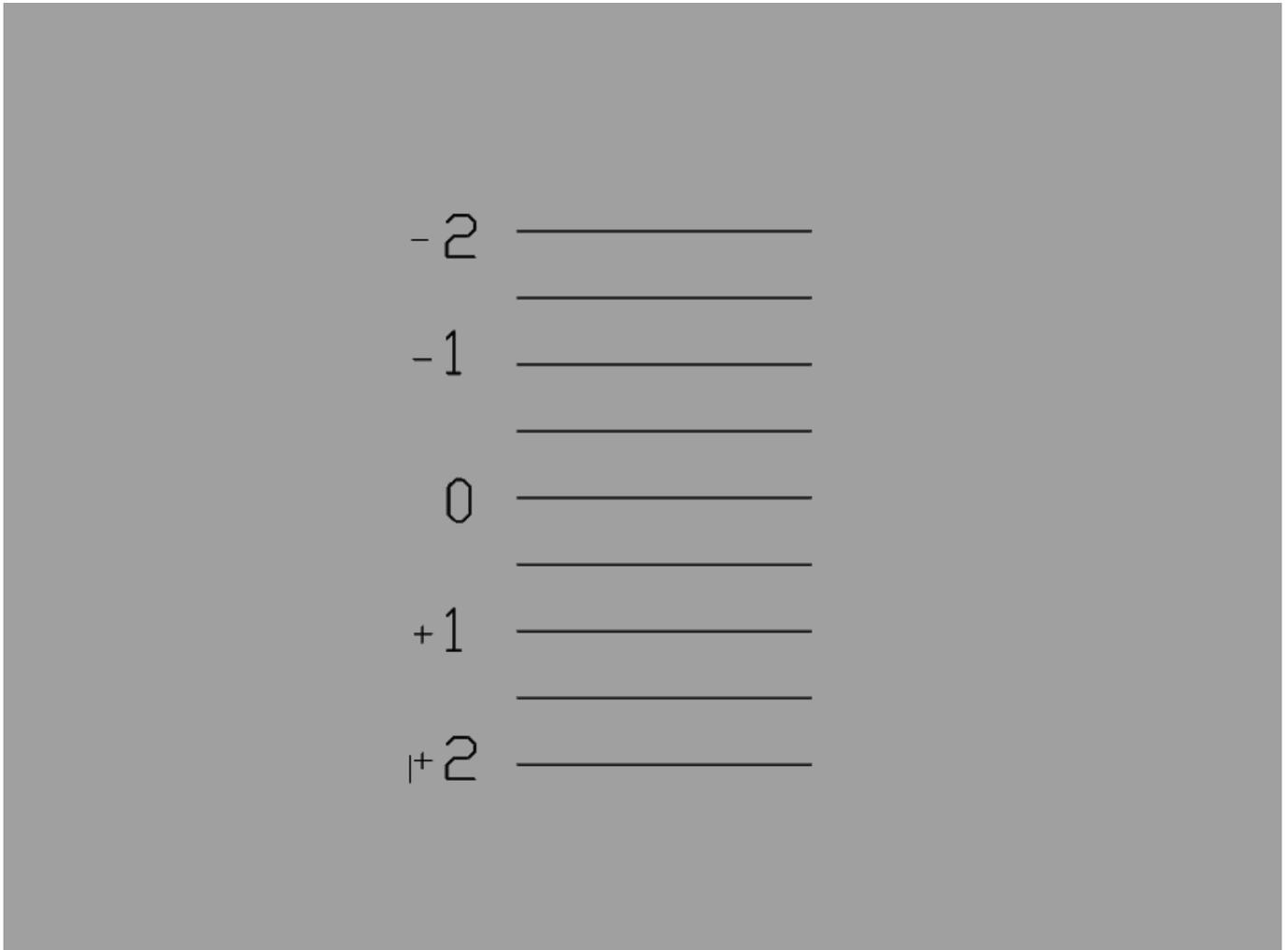
Prima di tutto, è necessario scaricare il file GCODE di test qui:  
[http://download.fabtotum.com/gcodes/Laser\\_pro\\_calibration.gcode](http://download.fabtotum.com/gcodes/Laser_pro_calibration.gcode)  
 e caricarlo nel Project Manager della FABUI.

Questo è un processo iterativo. La testa proverà a incidere diversi pattern a differenti distanze in modo da far capire quanto il punto di fuoco corretto sia più vicino o lontano.

Caricare il *GCODE* fornito dal menu Crea>Laser.  
 Indossare gli occhiali protettivi e prendere nota delle linee guida di sicurezza prima di iniziare.  
 Calibrare la Z usando l'*autofocus*. Questa è l'unica procedura che trarrà vantaggio da questa calibrazione.

Posizionare un comune foglio di carta da 80 gr sull'area di lavoro (Con la parte Milling verso l'alto!).  
 La testa laser dovrebbe essere posizionata sopra il pezzo di carta.  
 Salvare il punto di partenza (con il bottone centrale) e proseguire.

L'incisione inizierà e durerà circa un minuto.  
 Una volta terminato, una serie di pattern come queste dovrebbe essere stata incisa.



## Trovare e salvare la posizione

Cosa succederà:

1. Una serie di numeri compresi fra -2 e +2 verranno incisi (con le ultime impostazioni).
2. La distanza dal foglio è incrementata automaticamente di 2 mm (cioè il piatto si abbasserà di 2mm).
3. Ogni linea fra +2 e -2 verrà incisa 0.5mm più vicino al foglio di carta.
4. Il laser si spegnerà alla fine del lavoro, così da poter estrarre il foglio.

Osservando questa serie di linee bisognerà decidere quale sia quella più a fuoco. Guardare il foglio sovrapponendolo a una fonte luminosa aiuterà.

Una volta identificata quella migliore, segnarsi il numero corrispondente.

Aggiungere 0.5 per le linee nel centro.

Andare su Manutenzione>Teste su FABUI. Cliccare sull'ingranaggio sotto la Laser Head PRO.  
Nella "Z focusing Distance" aggiungere o sottrarre il valore appena ottenuto a quello presente.  
Per esempio, se la linea migliore è +1.5mm e il valore preimpostato è 3.5, il nuovo valore da salvare sarà  
 $1.5\text{mm}+3.5\text{mm}=5\text{mm}$ ;  
Premete su "Salva e installa".  
Da adesso in poi la calibrazione automatica tornerà alla posizione salvata.

## LASER HEAD: INCISIONE E TAGLIO LASER



Lo scopo di questo tutorial è mostrare come realizzare un'incisione laser a partire da una semplice immagine raster. La procedura è valida anche per i file DXF ma i parametri CAM cambieranno al momento della selezione del profilo. Per questo tutorial useremo l'immagine "Make More" sulla sinistra.

Prima di iniziare è necessario loggarsi all'interno del Online Laser App per generare il Gcode necessario. Potete trovare le informazioni di accesso alla Laser App consultando la guida di First Setup fornita insieme alla Laser Head.

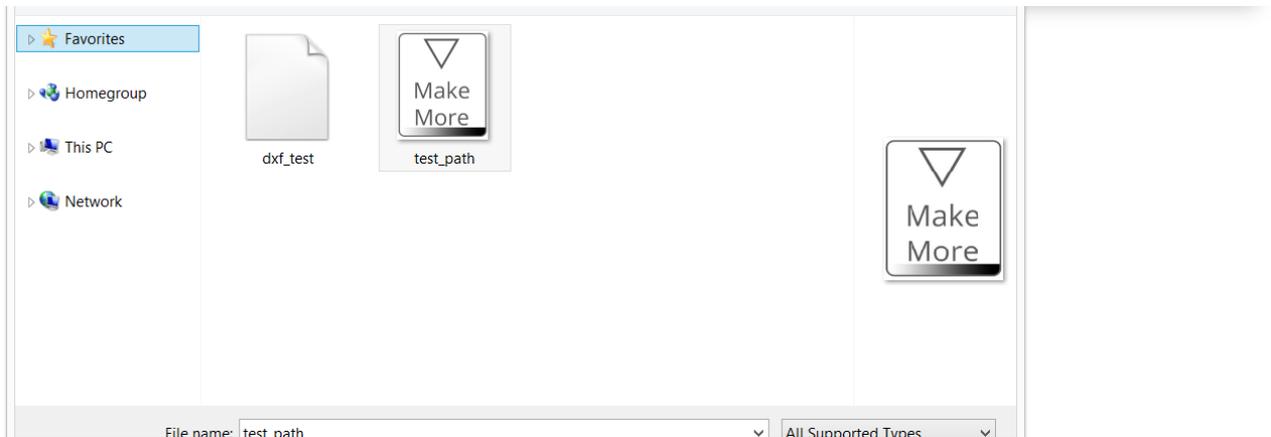
A questo punto seguite le istruzioni dello slideshow in basso.

Cliccate o utilizzate la funzione drag and drop per selezionare l'immagine desiderata.



L'app online consente di caricare file in formato .DXF .png e .jpg.

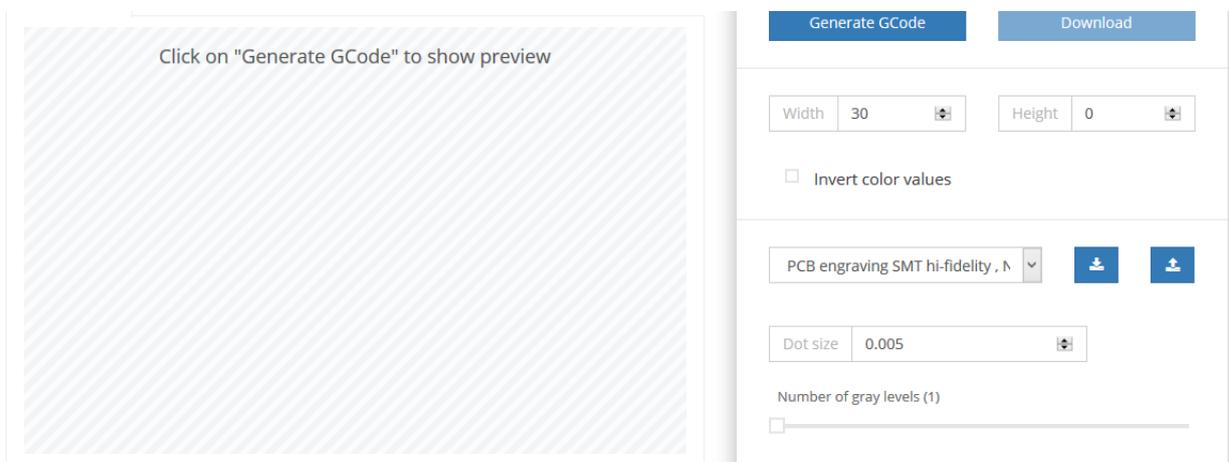
L'applicazione mostrerà opzioni differenti in base al formato. Per questo tutorial useremo l'immagine di esempio fornita.



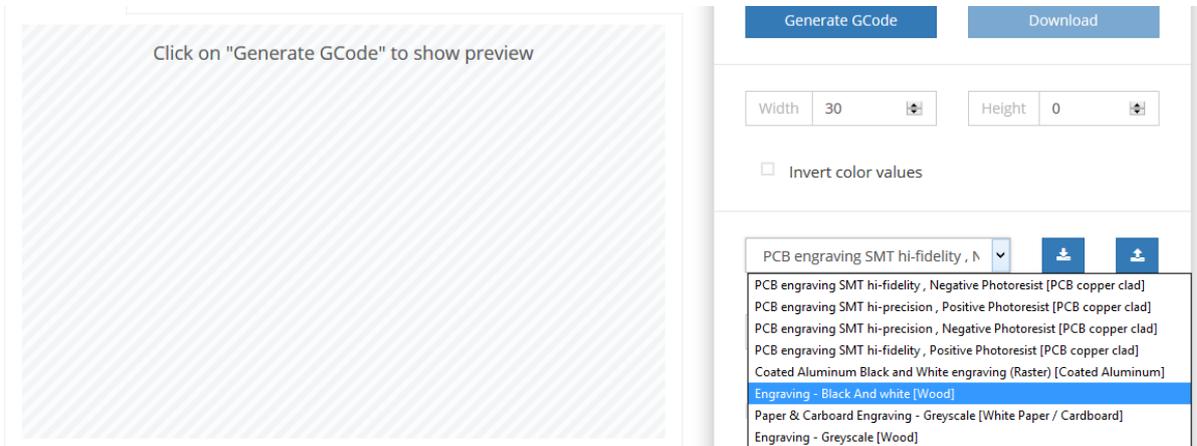
L'upload potrebbe durare qualche secondo o qualche minuto a seconda delle dimensioni del file.



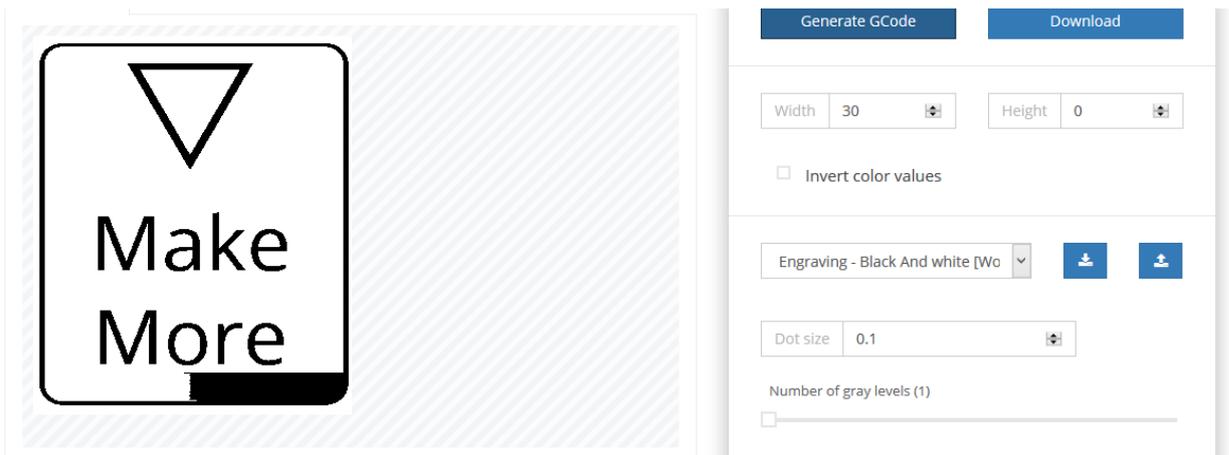
Una volta che il file è stato caricato, si visualizzerà l'interfaccia CA. Attenzione: non potrete vedere l'anteprima fino a quando il Gcode non sarà generato.



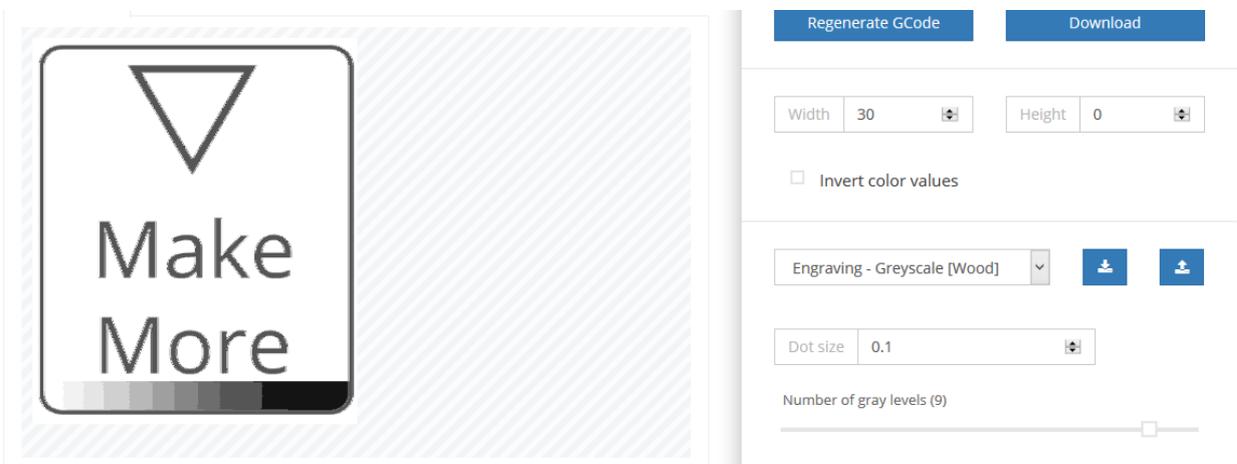
In questo caso selezioneremo il profilo "laser engraving on wood". La preview si visualizza su "Generate Gcode".



Come potete notare i colori non vengono mostrati in maniera corretta come nell'immagine originale, questo perché abbiamo scelto il profilo in bianco e nero.

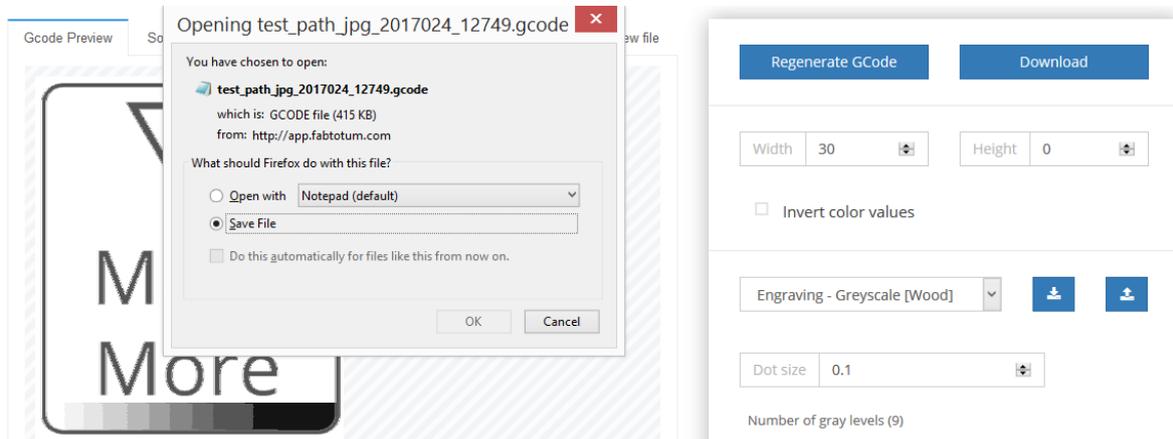


Modificate il profilo in "Engraving - Greyscale (wood)" e per visualizzare la modifica rigenerate il Gcode cliccando sul pulsante "Regenerate Gcode" in alto a destra della pagina.

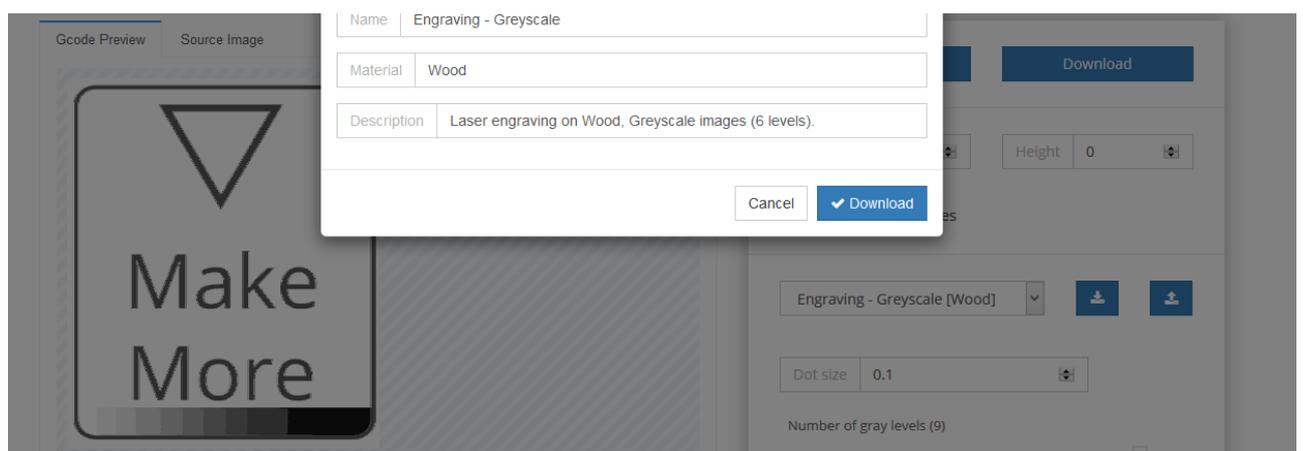


Scaricate il Gcode cliccando sul pulsante “Download Gcode”.

Selezionate la cartella dove preferite salvarlo. In seguito dovrete caricarlo nell’area FABUI Object Manager.



Se effettuate delle modifiche al profilo potete scaricarlo in locale e salvarlo sul vostro computer.



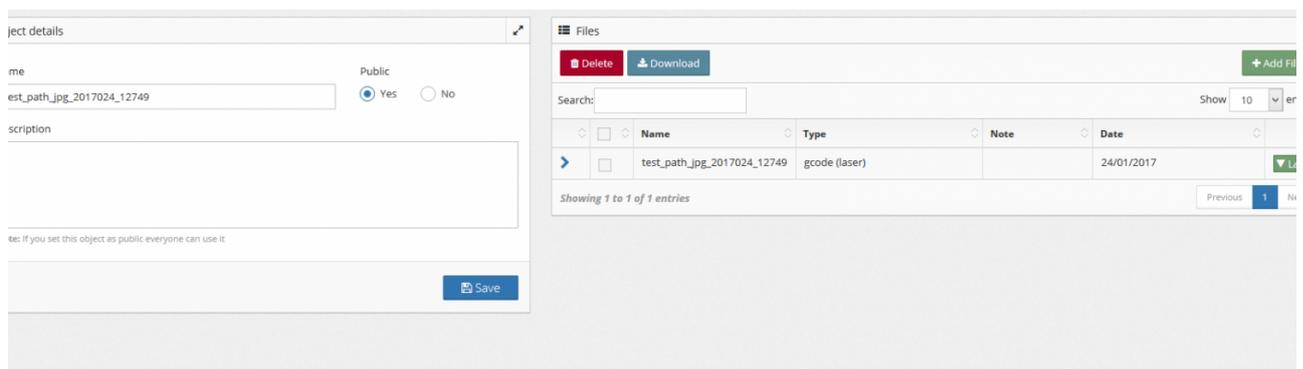
Come sempre, visitate l’indirizzo IP della FABtotum sul vostro browser e caricate il Gcode nella pagina FABUI Object Manager.

A questo punto dal menu principale selezionate Make > Laser per visualizzare l’elenco dei file disponibili a essere incisi.

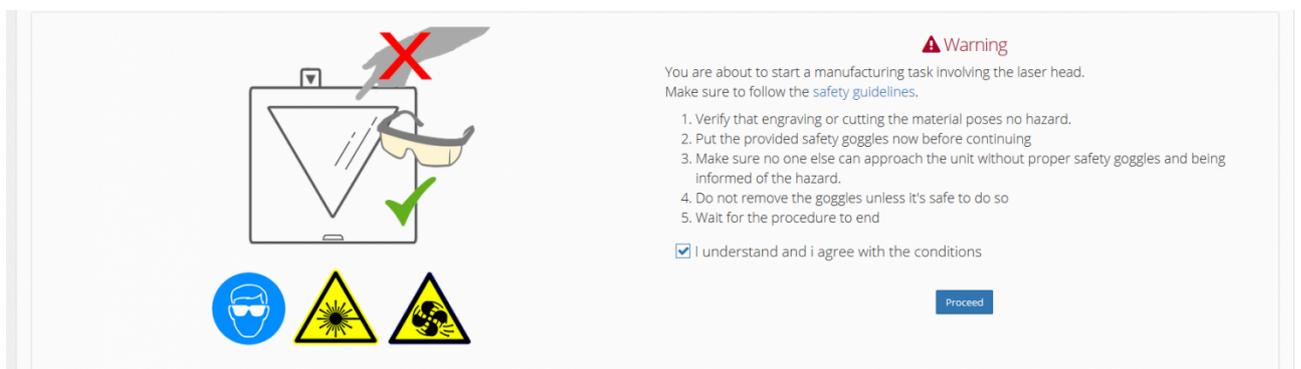
Scegliete il file con cui volete lavorare e cliccate su “next”.



Selezionate il Gcode che avete caricato precedentemente e cliccate su “Laser”



Controllo di sicurezza: leggete e seguite attentamente le istruzioni e indossate gli occhiali di sicurezza come indicato. La Laser Head si attiverà al 5% dell’intensità per permettere il posizionamento iniziale. Quando è tutto pronto potete procedere.



Ora potete calibrare la Laser Head in modo che si trovi all’origine XY del file. Tutti i file vengono creati all’interno del primo quadrante cartesiano, in questo modo l’origine 0,0 è situata nell’angolo in basso a sinistra del disegno. Spostatevi verso la posizione desiderata. Dopo aver compiuto questa operazione di conseguenza potete allineare manualmente o automaticamente l’altezza Z. Leggete le istruzioni e scegliete se volete la procedura assistita o se preferite mantenere la posizione corrente (una buona scelta se la Z è già stata calibrata o se si sta ripassando una seconda volta). Cliccate sul pulsante “Home” e su “ok” per procedere. Il lavoro comincerà dopo pochi secondi.

The screenshot displays the control interface for the FAB TOTUM machine. On the left, a diagram shows the laser head positioned over a workpiece. A red starburst indicates the laser point, and a coordinate system with the origin (0,0,0) is shown at the bottom-left corner of the drawing area. In the center, there is a jog control pad with eight directional buttons (up, down, left, right, and four diagonals) and a central 'Home' button. To the right of the pad are two buttons labeled 'A Z' and 'v Z'. Below the pad is a checkbox labeled 'Calibrate Z focusing point'. On the far right, there are three input fields: 'XY Step' set to 5, 'Z Step (mm)' set to 5, and 'XYZ Feedrate' set to 1000.

Position the laser point to the origin of the drawing (bottom-left corner if you are engraving from an image).  
Jog to the desired XY position and then press "Home" button

## 6. SCANNER 3D

### SCANSIONE 3D CON FABTOTUM: COME INIZIARE

(Valido su tutte le FABtotum acquistate fra il 2013 e il 2016)

#### Scansione 3D rotativa

Lo scanner rotativo è un metodo di scansione 3D che usa un laser dalla luce rossa presente nel carrello della FABtotum e la fotocamera della RaspberryPi, in più al quarto asse.

Le parti lavorano insieme per catturare due immagini dell'oggetto che ruota: una con la linea proiettata sulla superficie e una senza. Il post processor installato sulla Raspberry procede poi a fare una sottrazione fra le due versioni, ottenendo solo la linea modificata che delinea il profilo dell'oggetto. Tutte le risultati, unite, formeranno la nuvola di punti.

1. Nella dashboard di FABUI selezionate l'opzione "**SCANSIONE**", poi scegliete "**Rotativa**"
2. Ora scegliete la qualità della scansione 3D; quella media è di norma una buona soluzione per la maggior parte degli oggetti:
  - **Quick draft:** 180 immagini
  - **Low:** 360 immagini
  - **Medium:** 720 immagini
  - **High:** 1080 immagini
  - **Ultra:** 1440 immagini
3. Rimuovete il piatto di stampa, rendendo così visibile il mandrino del quarto asse.
4. Agganciate la piastrina in dotazione con le tre vitine, aiutandovi con la chiavetta.
5. Agganciate anche l'oggetto che intendete scannerizzare. Del nastro bioadesivo è di norma sufficiente, mentre in alternativa potete scaricare un mandrino apposito: <http://www.thingiverse.com/thing:807381>.  
Quando avete terminato, cliccate su "**Continua**"
6. Il processo di scansione 3D inizierà in pochi secondi.
7. Quando sarà terminato, potrete scegliere fra "**Nuova scansione**" o "**Download**". Quest'ultima scaricherà automaticamente il file. L'estensione sarà .asc, ovvero una lista di punti separati da virgole, apribile e modificabile con Meshlab o altro software simile.

#### Sweep laser-scanning

La scansione 3D col metodo dello Sweep è simile a quella rotativa. Funziona posizionando l'oggetto su una superficie piana invece che facendo ruotare l'oggetto.

La qualità sugli oggetti grandi è però inferiore, a causa di come la fotocamera lavora; allo stesso tempo, può dare ottimi risultati in oggetti di dimensioni inferiori. Questo metodo di scansione produce scansioni parziali in quanto la parte in contatto col il piatto non può essere vista dalla fotocamera e pertanto lavorata.

## Scansione 3D con sonda di tocco

Questo metodo di scansione 3D è il più preciso, ma anche il più lento. Il suo scopo è quello di scansionare oggetti molto piccoli con una grande precisione di dettagli, come potrebbe essere una moneta o un bassorilievo.

Utilizza la sonda (la probe) preinstallata nel carrello della FABtotum per misurare la geometria dell'oggetto.

Fondamentale più che mai in questo tipo di scansioni l'attenzione dedicata alla preparazione: una scansione 3D programmata male può causare danni alla sonda stessa.

Funziona meglio con oggetti dalla forma semplice e con curve morbide. Si tratta inoltre di una scansione 3D parziale, in quanto non può misurare la parte dell'oggetto appoggiata sull'Hybrid Bed.

Prima di iniziare assicuratevi di aver fissato l'oggetto sull'Hybrid Bed. In questo caso consigliamo di utilizzare la parte di vetro, così che la sonda non possa rimanere incastrata nei fori presenti sulla parte dedicata alla fresatura.

1. Nella dashboard, selezionate **"Scansione"** (icona con l'occhio). Inserite il nome del nuovo oggetto che andrete a scannerizzare, selezionate il metodo **"Probing"**, poi cliccate su **"continua"** per proseguire oltre.
2. Ora è necessario impostare i parametri della scansione. Selezionare l'area da lavorare: è possibile sia disegnare l'area nell'immagine sia scrivere le coordinate per una precisione maggiore; in questo momento è possibile scegliere anche la qualità della scansione, le possibilità sono:

**Bozza:** 1 tocco della sonda per mmq

**Bassa:** 4 tocchi della sonda per mmq

**Media:** 16 tocchi della sonda per mmq

**Alta:** 64 tocchi della sonda per mmq

**Molto alta:** 100 tocchi della sonda per mmq

**Ultra alta:** 256 tocchi della sonda per mmq.

Come opzioni aggiuntive, è possibile impostare manualmente gli "Z jump", cioè di quanto la sonda si alza a ogni spostamento e la soglia di precisione: queste sono però funzioni avanzate, meglio spiegate nella FABUI.

Lo Z-Jump è molto importante e dovrebbe essere almeno 1.5 volte la differenza di altezza maggiore che ci si aspetta la probe faccia da un punto all'altro. Un'errata impostazione di questo valore potrebbe portare la sonda a collidere con il pezzo scansionato e perciò danneggiare la sonda stessa.

3. Cliccate **"Continua"** per iniziare la scansione. Il lavoro inizierà dopo pochi secondi in cui la macchina si calibrerà. La sonda comincerà a toccare delicatamente l'oggetto: il lavoro richiederà minuti od ore a seconda della grandezza dell'area e della qualità selezionata.
4. Dopo il processo di scansione 3D la procedura guidata chiederà di scaricare un file con estensione .asc: è la nuvola di punti che è stata creata dalla probe. Dovrà essere poi rilavorato per ottenere un .stl adatto alla stampa 3D con un software. Un esempio è Meshlab.

## Fotogrammetria

Questo metodo di scansione 3D utilizza la fotocamera della Raspberry presente sulla FABtotum per fare fotografie da poi processare con un software esterno per la fotogrammetria, come Autodesk's 123Dcatch o Memento.

A causa del grande volume di dati e della complessità dei calcoli, il lavoro di post processing verrà effettuata dal proprio computer.

Questa tecnologia è la soluzione migliore per oggetti dalla struttura complessa, non simmetrica, non riflettente né trasparente (come accade con la maggior parte degli scanner 3D disponibili sul mercato).

## Procedura

Fare una fotogrammetria 3D con FABtotum è molto semplice, basta seguire queste istruzioni:

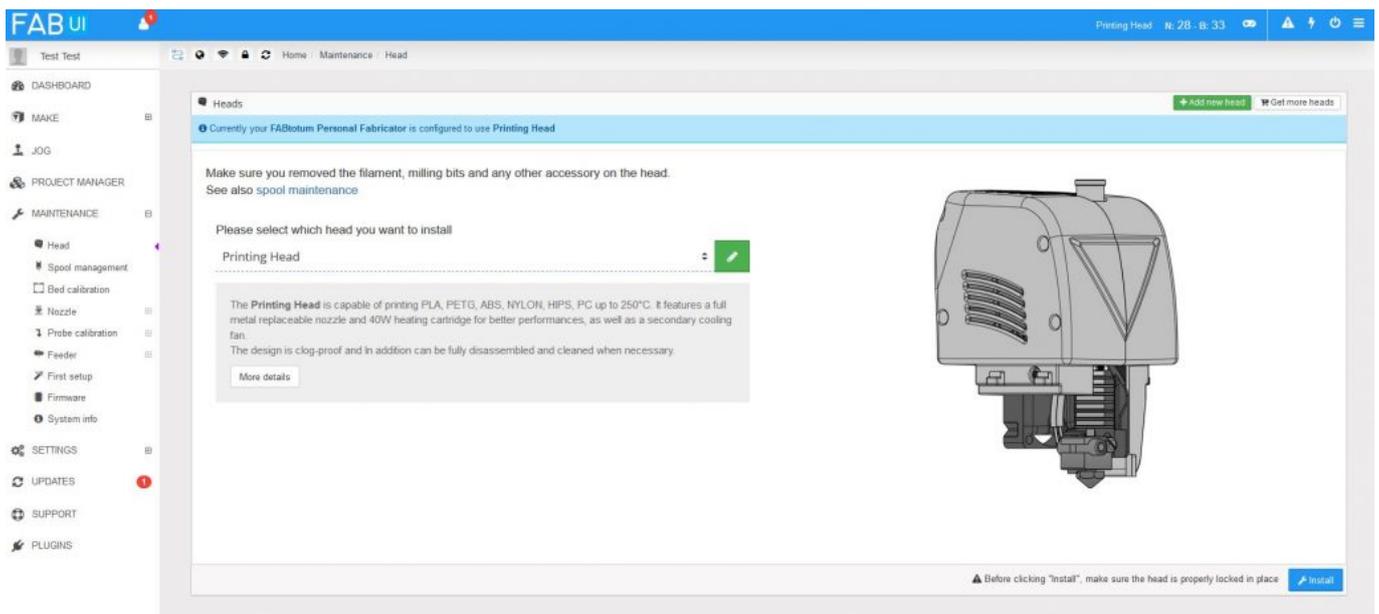
- Nella Dashboard della FABUI selezionare “Scansione” cliccando su una delle due icone
- Sulla pagina della scansione scegliete “Nuovo oggetto” (1), selezionate “Fotogrammetria” (2), cliccate “Continua” (3). Impostate i parametri come segue:
  - ISO: 200 (se gli oggetti sono scuri, aumentare il valore)
  - Dimensione: 1920×1080
  - Numero di scatti: 60
- Scaricate la Fabtotum Desktop server cliccando “Here” (1)  
(Il programma viene salvato sulla SD e funziona con Windows (da XP e oltre), OS X e Linux). Controllate la connessione con l’apposito tasto (2); se la connessione funziona correttamente, il bottone diventerà verde. Cliccate su “Continua” (3).
- Impostate e connettete il Fabtotum Desktop server.
- Scegliete la cartella dove volete che le foto vengano scaricate con il bottone “Scegli cartella” (1), e “Inizia il Server” (2):
- Rimuovete il piatto. Una volta fatto cliccate su “Cliccate quando pronti”.
- Fissate il mandrino con le tre vitine.
- Fissate anche l’oggetto che intendete scannerizzare e chiudete lo sportello della FABtotum.
- Procedete cliccando su “Cliccate quando pronti”.
- La fotogrammetria è iniziata! Attendete fino a che la FABtotum avrà terminato di scattare le fotografie e le avrà mandate al vostro computer utilizzando il FABtotum Desktop Server

## Post processing di una fotogrammetria

Utilizzate un software esterno: seguite la loro guida per effettuare il post processing delle foto realizzate.

## 7. MANUTENZIONE

### INSTALLARE LE HEAD



In qualsiasi momento, si può scegliere di cambiare Head, fermo restando che la macchina non stia già operando.

Cambiare la testina rende attive numerose opzioni all'interno della FABUI, così che solo quelle adatte a tale funzione e modulo siano attive nel momento in cui sono utilizzabili. Senza una Milling Head o Laser Head, quindi, sarà impossibile sfruttare tecnologie sottrattive.

Tutte le teste sviluppate da FABtotum devono essere installate dall'interfaccia, ogni volta che una di esse viene scambiata con un'altra sul carrello. Questo non accade invece per teste sviluppate da terzi, per l'Head Development Kit e per la Milling Head.

A prescindere da quale sia, quindi, è necessario controllare che la corretta testa sia installata dall'interfaccia FABUI. Per l'installazione bisogna seguire il percorso:  
Maintenance > Head.

La testa installata in quel momento verrà visualizzata in un'immagine a lato; rimarrà inoltre menzionata nella barra del menu superiore.

Dal menu a tendina basta selezionare la Head giusta e premere **"Installa"**.

La FABUI si aggiornerà di conseguenza, con le impostazioni necessarie.

### Gestione dei profili

Il manager dei profili delle teste, il quale può essere visualizzato tramite il bottone "Modifica", permette di copiare o creare

e modificare i profili di tutte le Head.

Si possono aggiungere GCODE personalizzati, cambiare gli steps-per-unit e molto altro. E' importante utilizzare questa funzione solo se ci si sente sicuri nell'operare con questi parametri.

Utilizzare profili personalizzati può interrompere e/o interferire con le normali operazioni dell'unità, danneggiando quest'ultima o la testa.

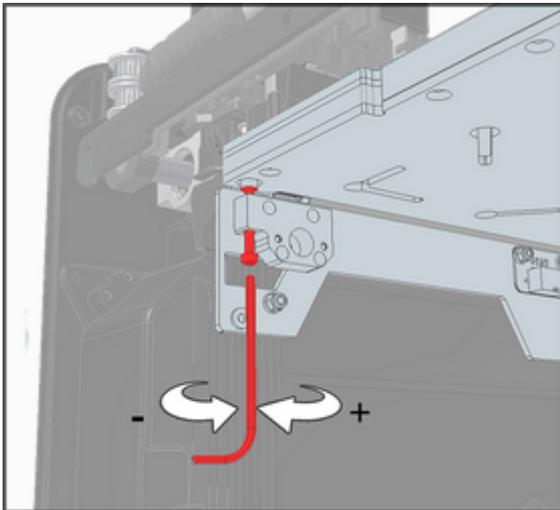
Una volta salvato il profilo può essere esportato e scaricato.

## CALIBRAZIONE DEL PIATTO DI STAMPA

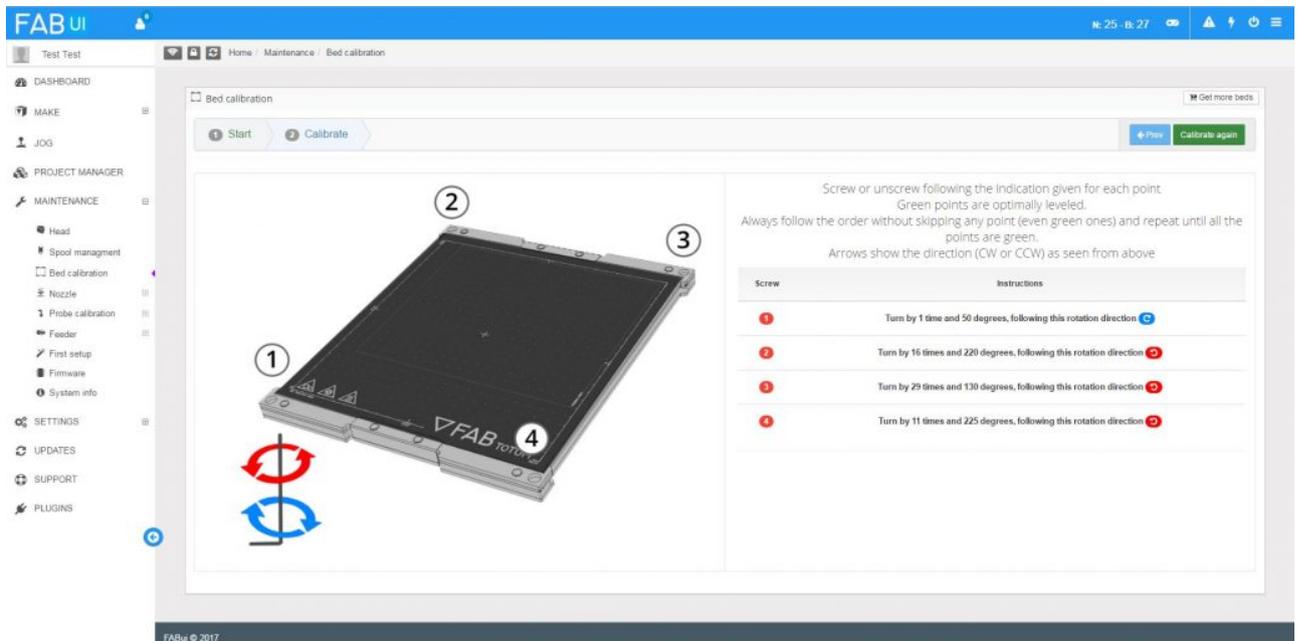
È molto importante che il piatto su cui si stampa sia in piano affinché il primo strato aderisca perfettamente. Con la tua FABtotum puoi facilmente calibrarlo seguendo la procedura guidata.

La procedura funziona soltanto sul lato dell'Hybrid Bed, piatto ibrido usato per la stampa 3D, a meno che sul lato opposto non vengano coperti i fori di fissaggio, per evitare danni alla sonda.

La procedura consiste nella rotazione di quattro viti poste negli angoli, sotto i bracci che sostengono il piatto, in modo da modificarne l'equilibrio.



1. In "Maintenance" seleziona "Bed calibration".
2. Apparirà il *wizard* per la calibrazione del piatto. Premi Start per iniziare il processo.
3. Attendi che la stampante effettui la misurazione sui 4 angoli. Dopo qualche minuto comparirà una schermata come questa:



- Utilizzando la chiave a brugola fornita, fai ruotare le viti che sostengono il piatto così come ti viene indicato dal programma.



5. Una volta eseguito il lavoro su tutti e 4 i punti, ripeti la misurazione. Riceverai nuove istruzioni. Ripeti l'operazione finché tutti i punti non diventano verdi.

Maintenance > Bed Calibration



**2**

Screw or unscrew following the indication given for each point.  
Green points are optimally leveled.  
Always follow the order without skipping any point (even green ones) and repeat until all the points are green. Arrows show the direction (CW or CCW) as seen from above.

Screw	Instructions
1	- Direction: ⚙
2	Turn for 4 degrees - Direction: ⚙
3	Turn for 14 degrees - Direction: ⚙
4	Turn for 18 degrees - Direction: ⚙

✓ **Success!**  
The bed is well calibrated to print

Calibrate again

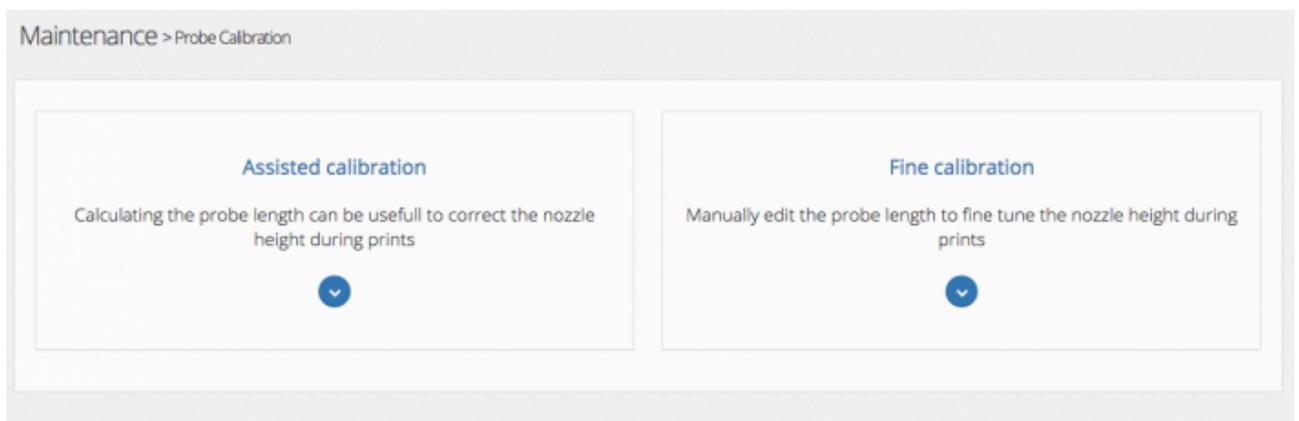
L'Hybrid Bed della tua stampante 3D FABtotum è ora calibrato.

## CALIBRAZIONE DEL NOZZLE

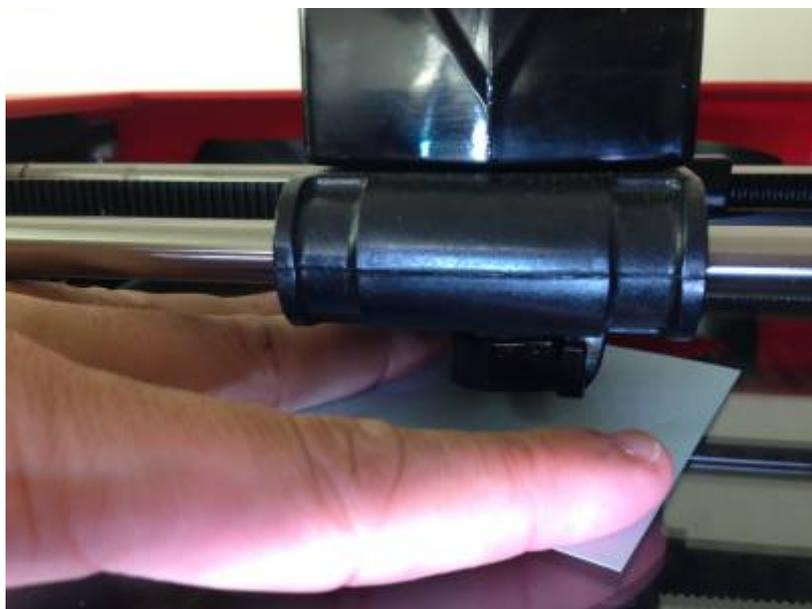
La calibrazione del nozzle (ex “calibrazione della probe”) serve per impostare e salvare sulla FABtotum Personal Fabricator in modo da essere alla corretta distanza dal piatto una volta che la stampa inizia.

Segui queste istruzioni per eseguire in modo corretto la procedura di calibrazione della probe.

1. Nel menu “Maintenance” seleziona “Nozzle height calibration”
2. Ora puoi scegliere tra *assisted calibration* e *fine calibration*.
3. Optando per “Assisted Calibration”, si farà partire la calibrazione assistita.



4. Attendi che l’ugello sia in temperatura (quando è caldo si allunga, a causa dell’espansione termica).
5. Posiziona un pezzo di carta da fotocopia (80 g/m<sup>2</sup>) e attendi che la probe esca dal suo alloggiamento.
6. Muovi il foglio, regolando l’altezza premendo “Z+” o “Z-“, finché l’ugello fa un minimo attrito sulla carta, poi premi “Calibrate”.
7. L’unità imposterà i parametri. A questo punto la procedura è completata.



Consiglio aggiuntivo: la “Fine calibration” permette di inserire un valore preciso per l’offset. Non utilizzate questa opzione se non siete sicuri di come procedere in quanto una impostazione errata potrebbe danneggiare l’unità.

# CARICARE E SCARICARE IL FILAMENTO

## Caricare il filamento

Per caricare o scaricare il filamento si può utilizzare la procedura assistita della FABtotum.

L'utente dovrà solo seguire le istruzioni sullo schermo e compiere una serie di azioni per consentire all'unità di inserire e rimuovere il filamento dal sistema in maniera corretta.

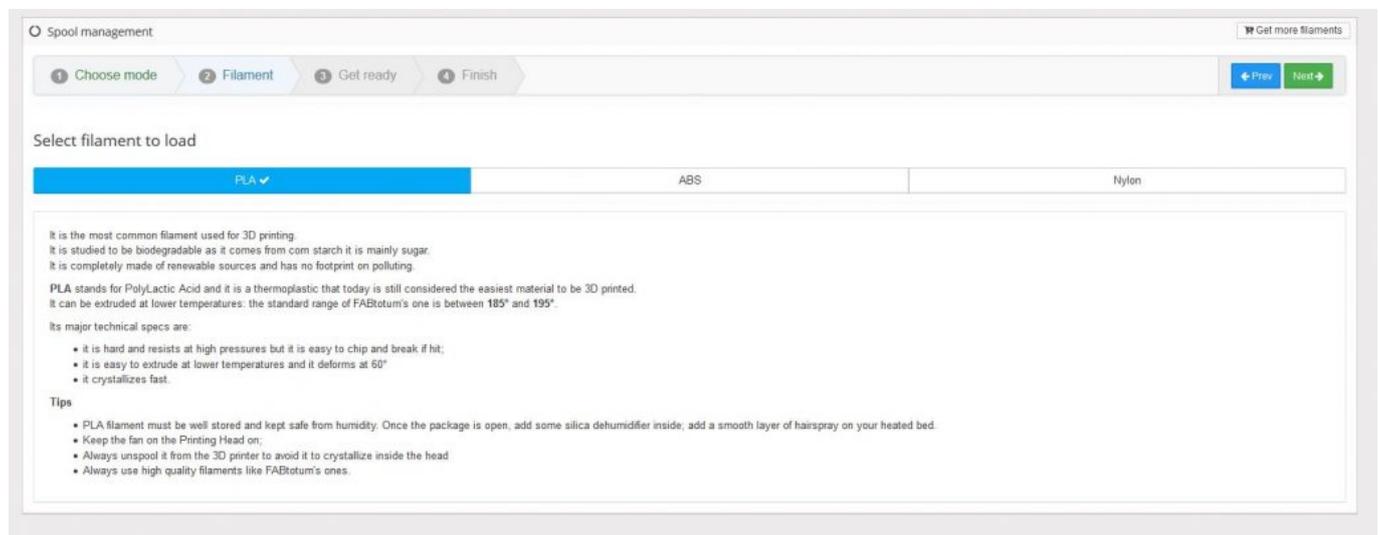
Tali azioni possono risultare leggermente differenti in base alla versione dell'unità e della Printing Head installata.

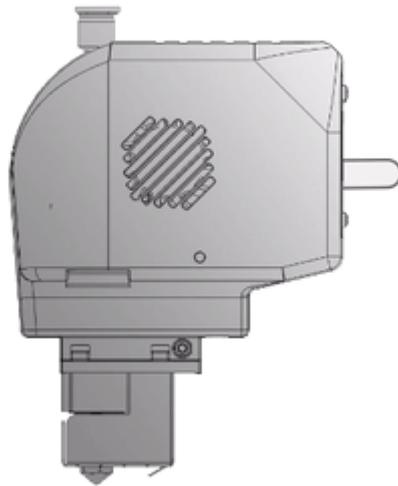
Fai riferimento al paragrafo relativo a ogni Head prima di procedere nell'operazione.

### ATTENZIONE:

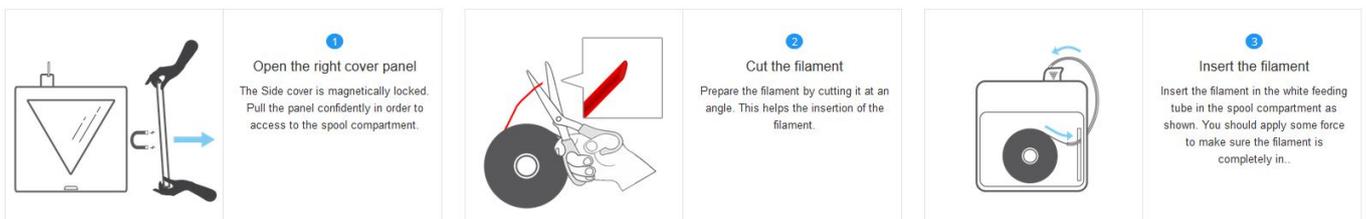
Prima di procedere con il caricamento o lo scaricamento della bobina assicuratevi di aver installato l'Head corretta usando la procedura sulla FABUI Maintenance > Head Installation.

## Printing Head PRO



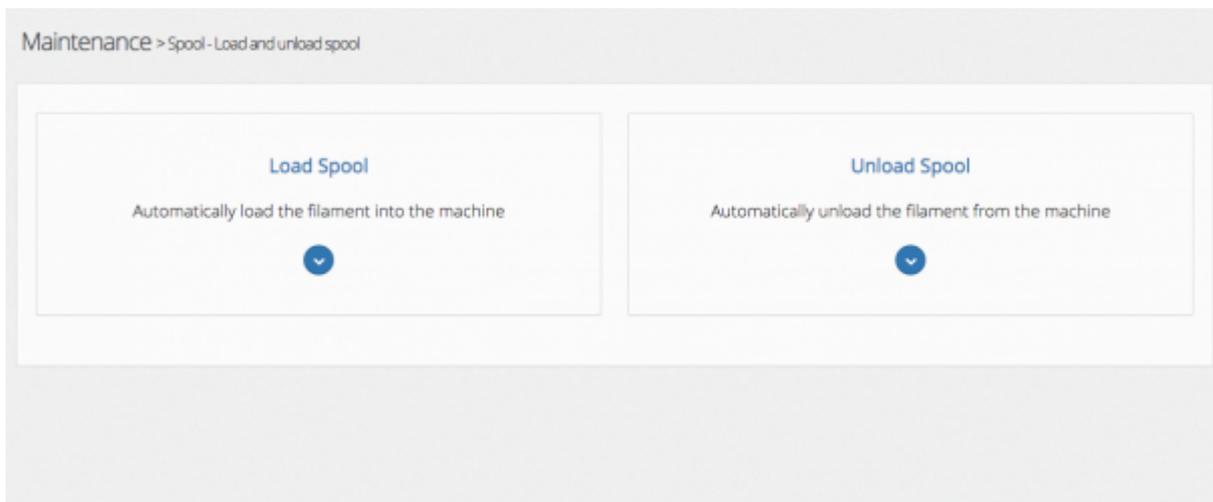


1. Aprite il compartimento sulla destra della vostra FABtotum;
2. inserite la bobina come mostrato;
3. tagliate il filamento in eccesso e affilate la punta con le forbici in modo da facilitare l'ingresso;
4. inserite il filamento in "Filament Hole" o "Filament Tube" (a seconda delle versioni): queste cavità sono posizionate vicino l'etichetta "insert Filament" in uno degli angoli dello scomparto;
5. spingete il filamento Push the filament fino ad arrivare alla testina;
6. andate su "Manutenzione" -> "Gestione bobina" -> "Carica" per dare avvio alla procedura guidata.



## Printing Head Lite / V2, Hybrid Head

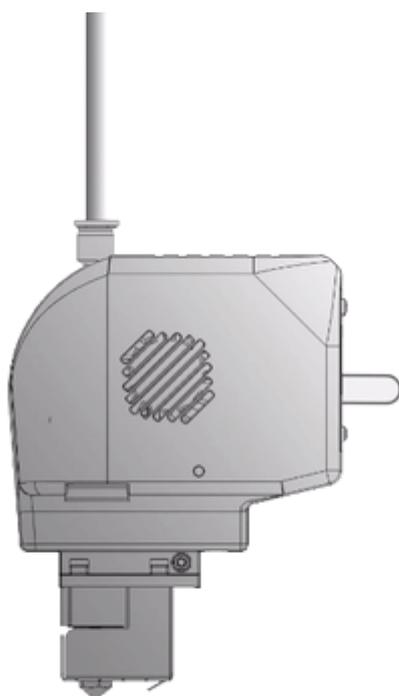
Andate su “Manutenzione” -> “Gestione Bobina” -> “Carica Bobina” per iniziare la procedura.



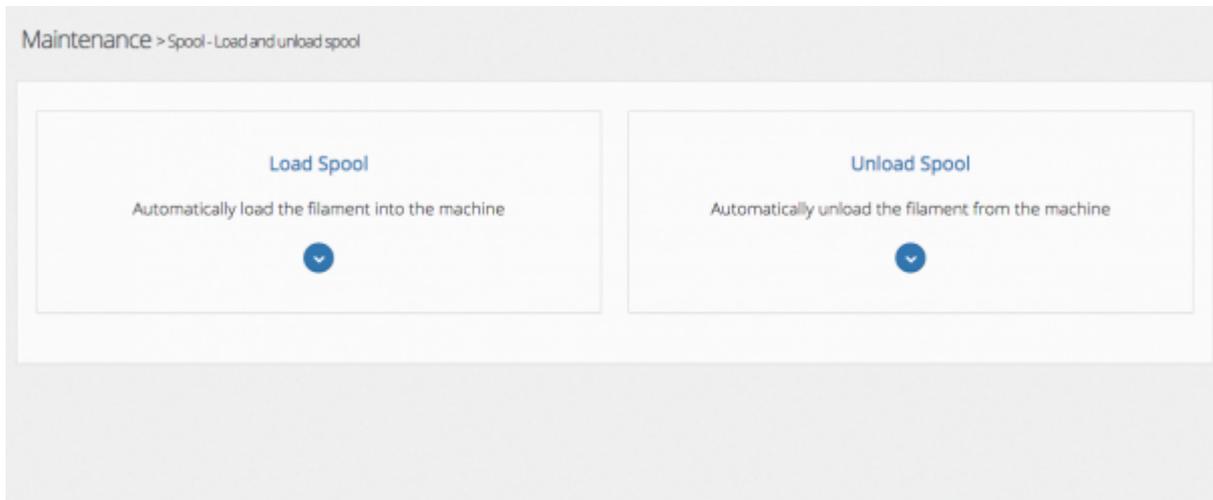
1. Aprite lo scomparto sulla destra della vostra FABtotum;
2. tagliate il filamento in eccesso e affilate la punta (un taglio obliquo dovrebbe bastare);
3. inserite il filamento nel tubo PTFE fino a raggiungere il feeder (ve ne accorgete perché gli ultimi cm diventano più difficili e non riuscirete a spingere il filamento più avanti) ;
4. aiutate il filamento a essere caricato e spingetelo leggermente quando FABUI lo richiede;
5. attendete fino a quando la plastica non uscirà fusa dall'ugello.

## Scaricare il filamento

### Printing Head PRO



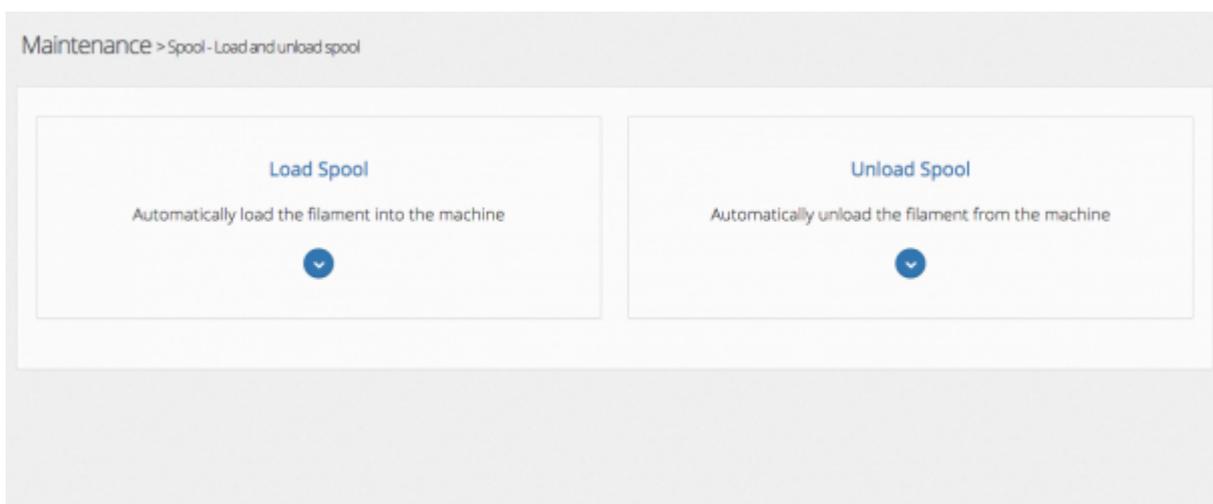
Andate su “Manutenzione” -> “Gestione Bobina” -> “Scarica Bobina” per iniziare la procedura.



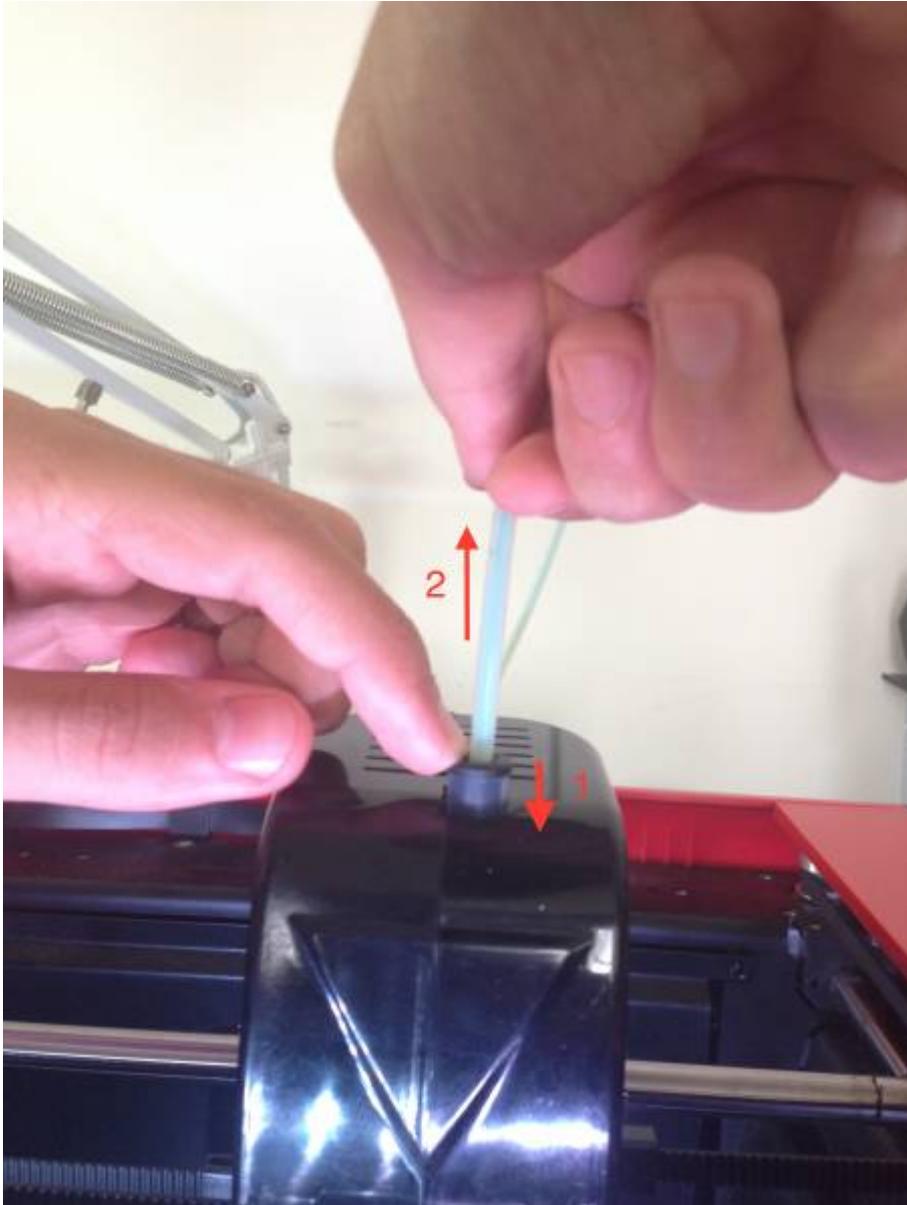
1. Attendete che il nozzle arrivi a temperatura;
2. rimuovete il tubo in PTFE premendo il tappino nero E tirando il tubo stesso;
3. premete su "Avvio" per scaricare il materiale;
4. il filamento verrà estratto dal bowden, aiutate la procedura ed eliminate il filamento in eccesso.

## Printing Head Lite / V2, Hybrid Head

Andate su "Manutenzione" -> "Gestione Bobina" -> "Scarica Bobina" per iniziare la procedura.



1. Attendete che il nozzle raggiunga la temperatura di estrusione;
2. rimuovete il bowden tirandolo mentre premete sul tappo pushfit;



3. tagliate il filo in eccesso (altrimenti potrebbe rimanere incastrato);
4. aprite il compartimento sulla destra;
5. premete "Avvio" per scaricare il filamento;
6. il filamento verrà estratto dal bowden: aiutate il procedimento così da rimuoverlo del tutto.

Attenzione: vi consigliamo di scartare ogni porzione di filamento usata precedentemente dopo che è stata processata nel feeder.

## PULIZIA DEL FEEDER SULLE FABTOTUM CORE

Sulle FABtotum Core il meccanismo del feeder è removibile. Questo rende più facile sostituirlo, aggiornarlo e - più importante - mantenerlo pulito.

La pulizia è una procedura necessaria in caso il filamento venga grattato dalla ghiera, risultando in stampe fallite o teste intasate.

Prima di procedere con questa operazione vi consigliamo di controllare tutte le altre casistiche relative ai problemi di stampa nell'articolo "[Guida al troubleshooting](#)".

I sintomi di un feeder sporco possono essere: filamento smangiato o scivoloso, un feeder che non ruota correttamente o materiale incastrato nella ghiera.

Questa guida vi aiuterà a rimuovere dal feeder ogni residuo di materiale.

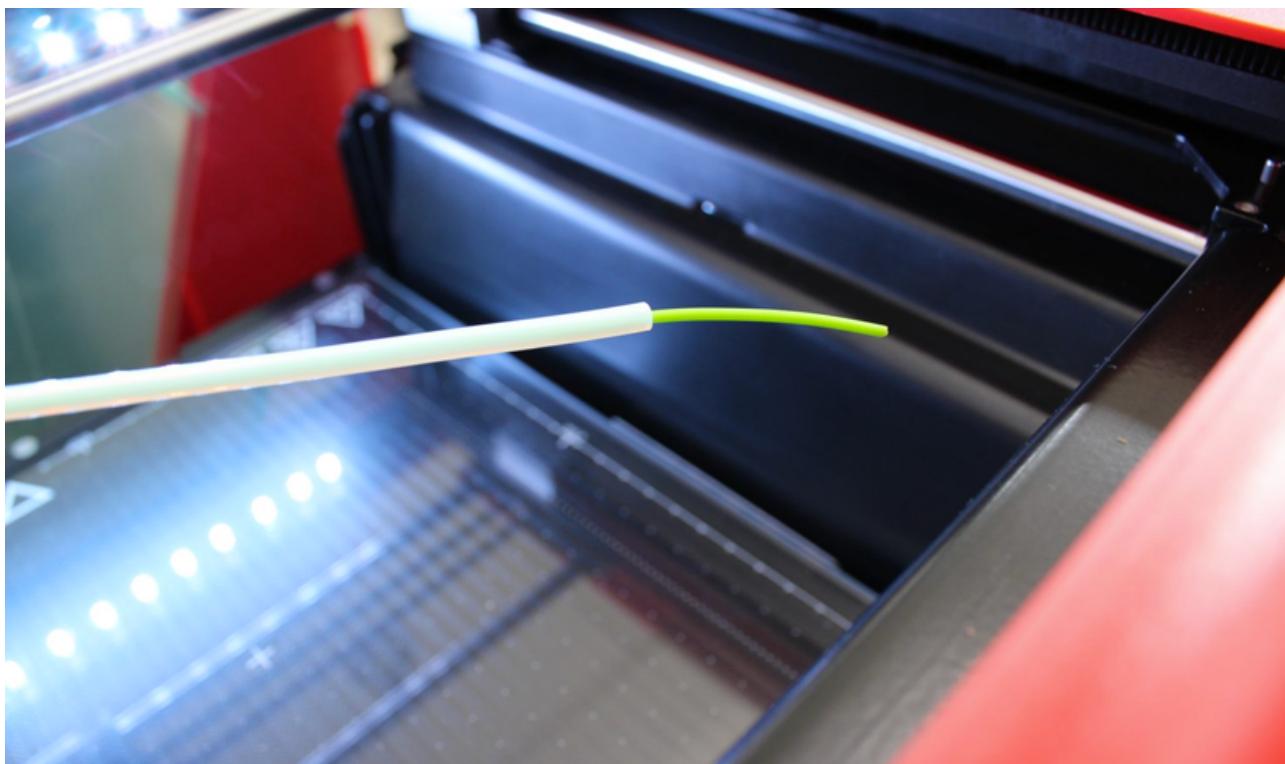
Prima di tutto: scollegate dalla corrente la FABtotum e seguite sempre le indicazioni di sicurezza.



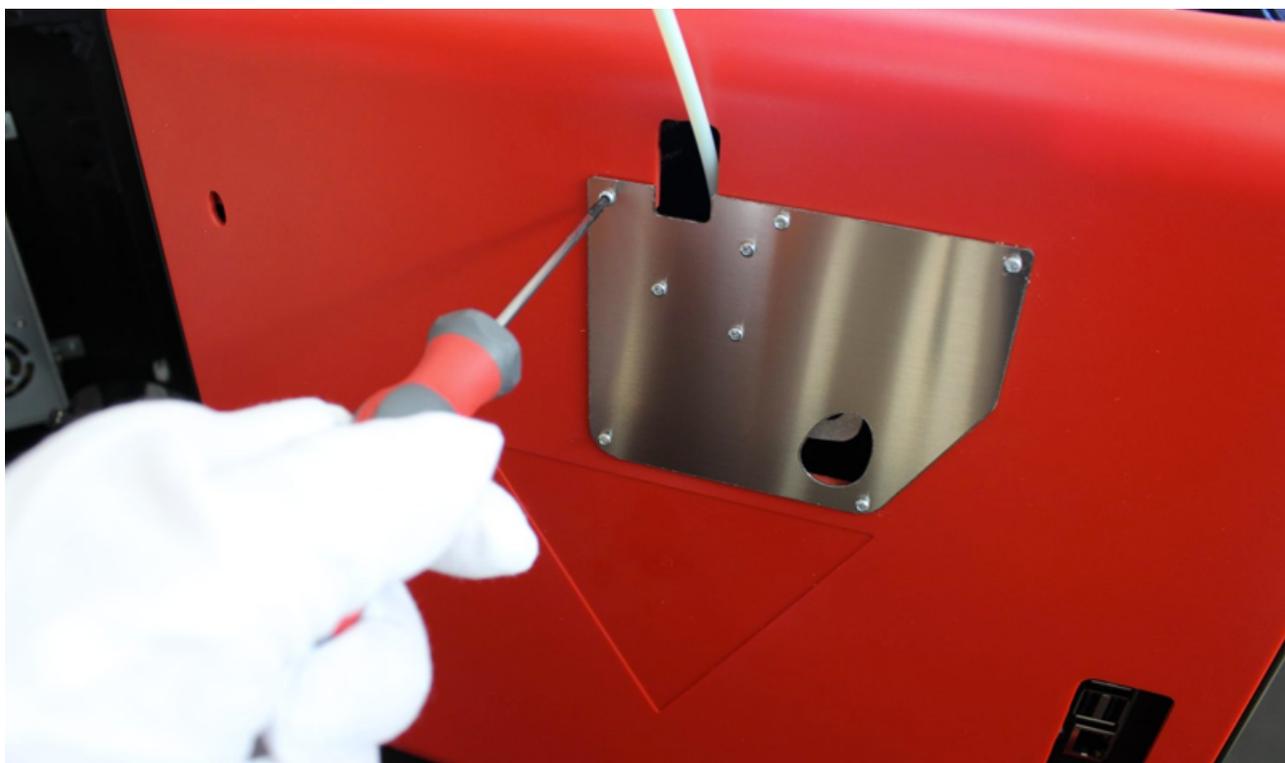
Cominceremo rimuovendo il pannello posteriore del feeder. Questo è il componente che tiene il feeder posizionato stabilmente sulla cover della FABtotum.



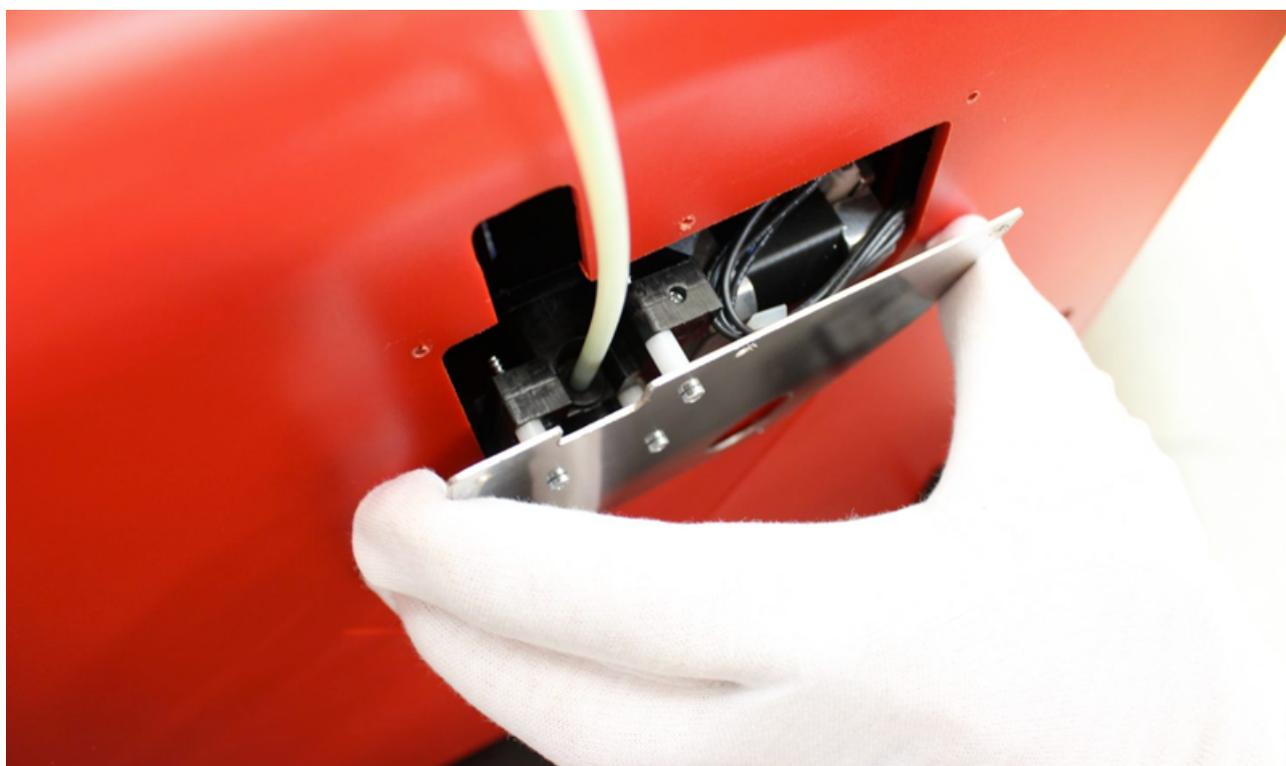
Accertatevi di scaricare il filamento dalla testa, MA lasciatene una piccola parte eccedente come nell'immagine: questo vi aiuterà nel doverlo reintrodurre il feeder nel suo alloggiamento una volta finita la procedura di pulizia.



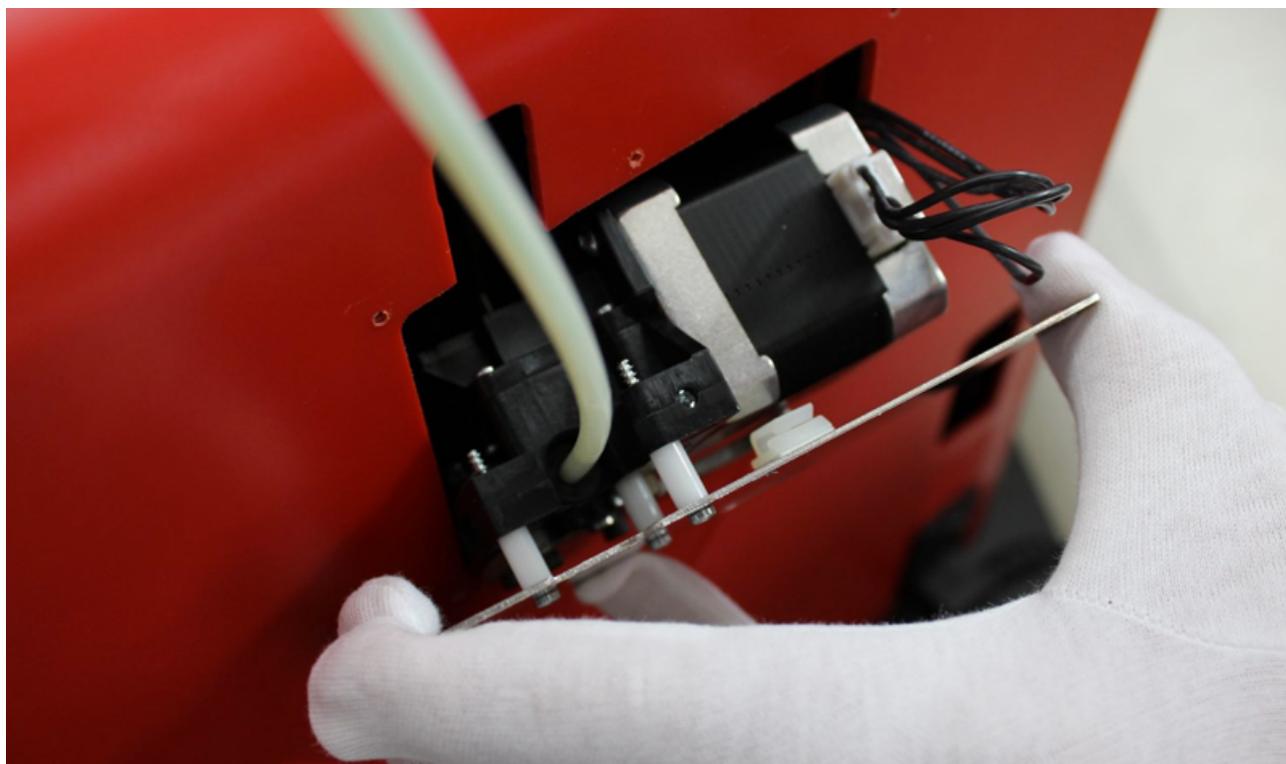
Con un cacciavite Torx T8, svitate le viti esterne. Per ora lasciate le tre interne.



Estraete solo alcuni centimetri: dovrete vedere all'interno il motore e il suo connettore.



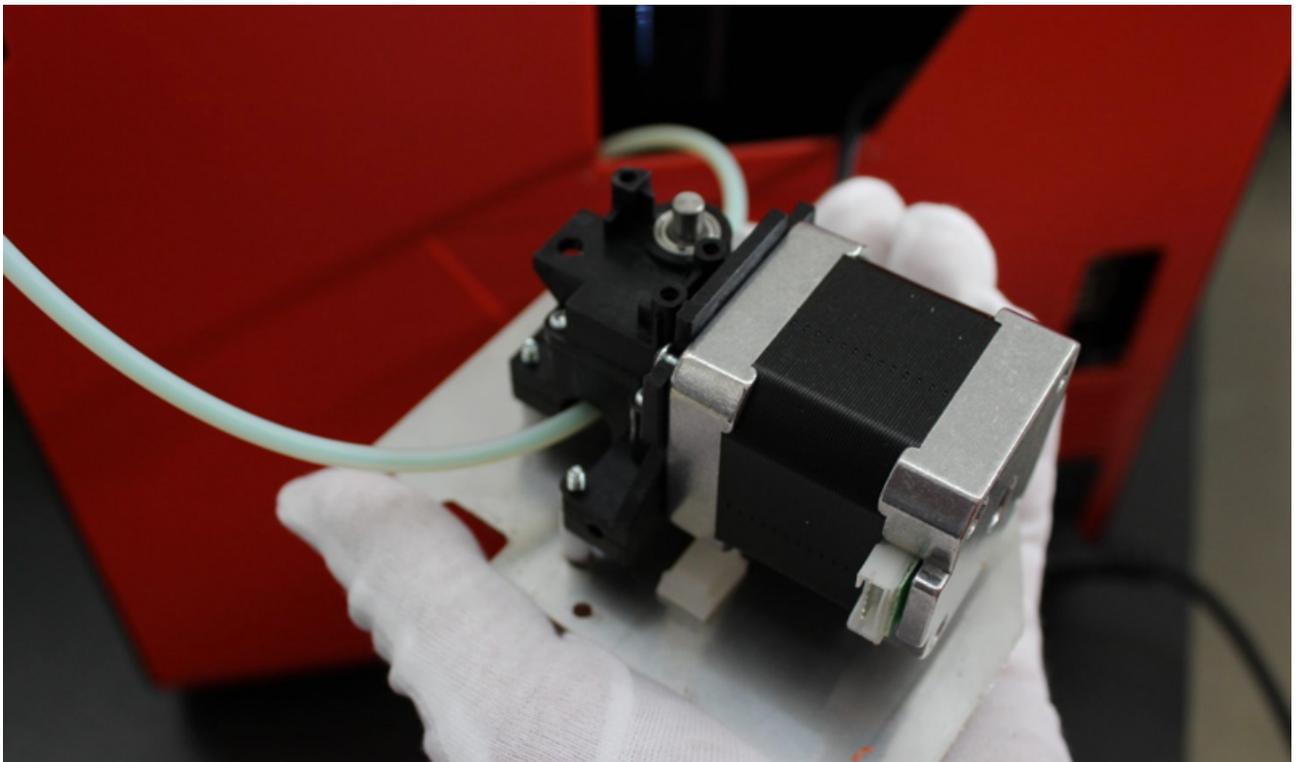
Con un cacciavite sconnettete il motore delicatamente.



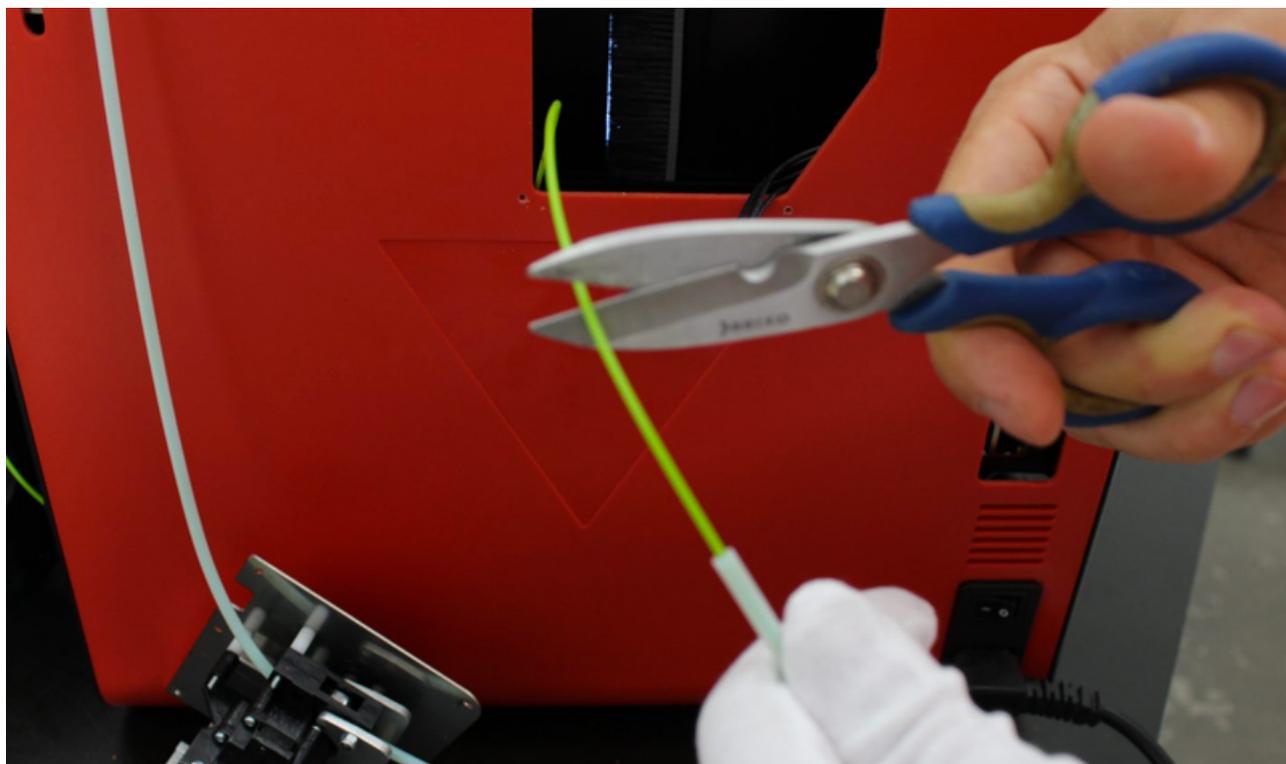
Ora spingete gentilmente il cavo in modo da renderlo raggiungibile ma libero sul pannello posteriore. Non tirate troppo il cavo.



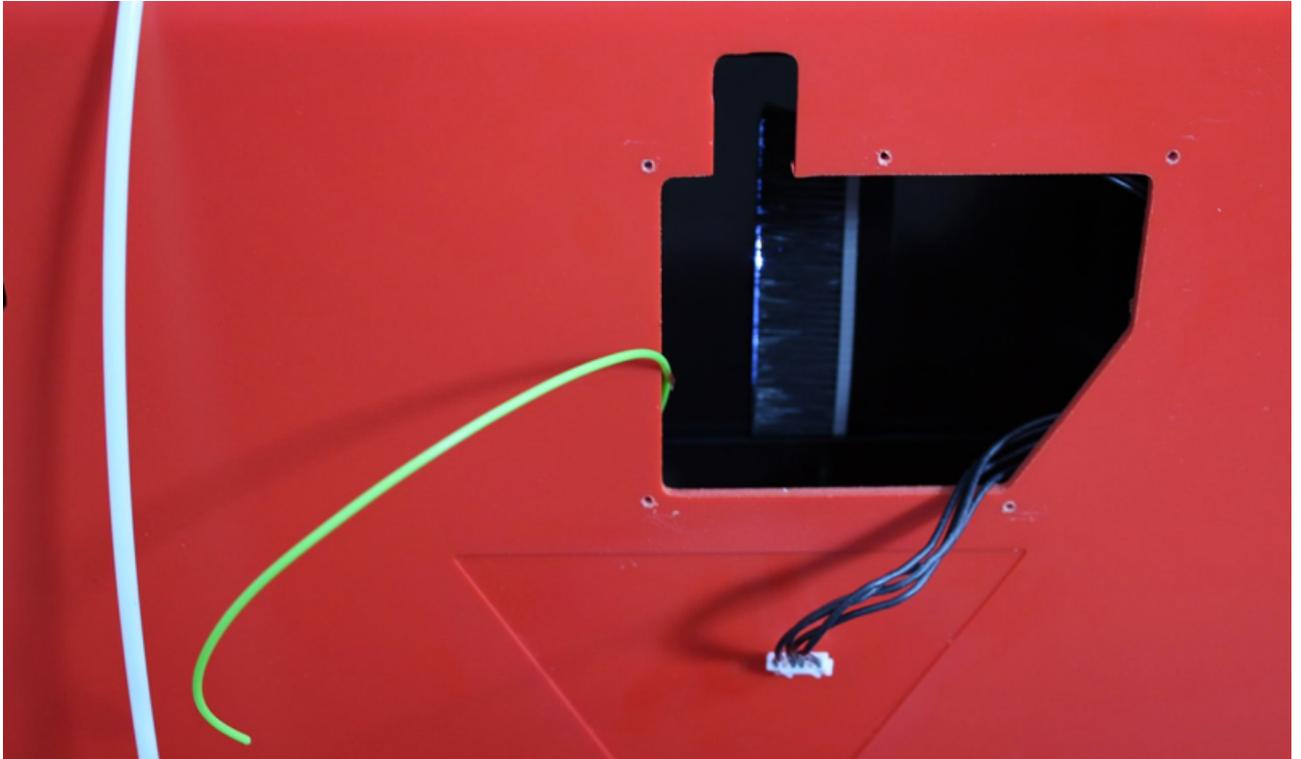
Ora potete rimuovere il feeder.



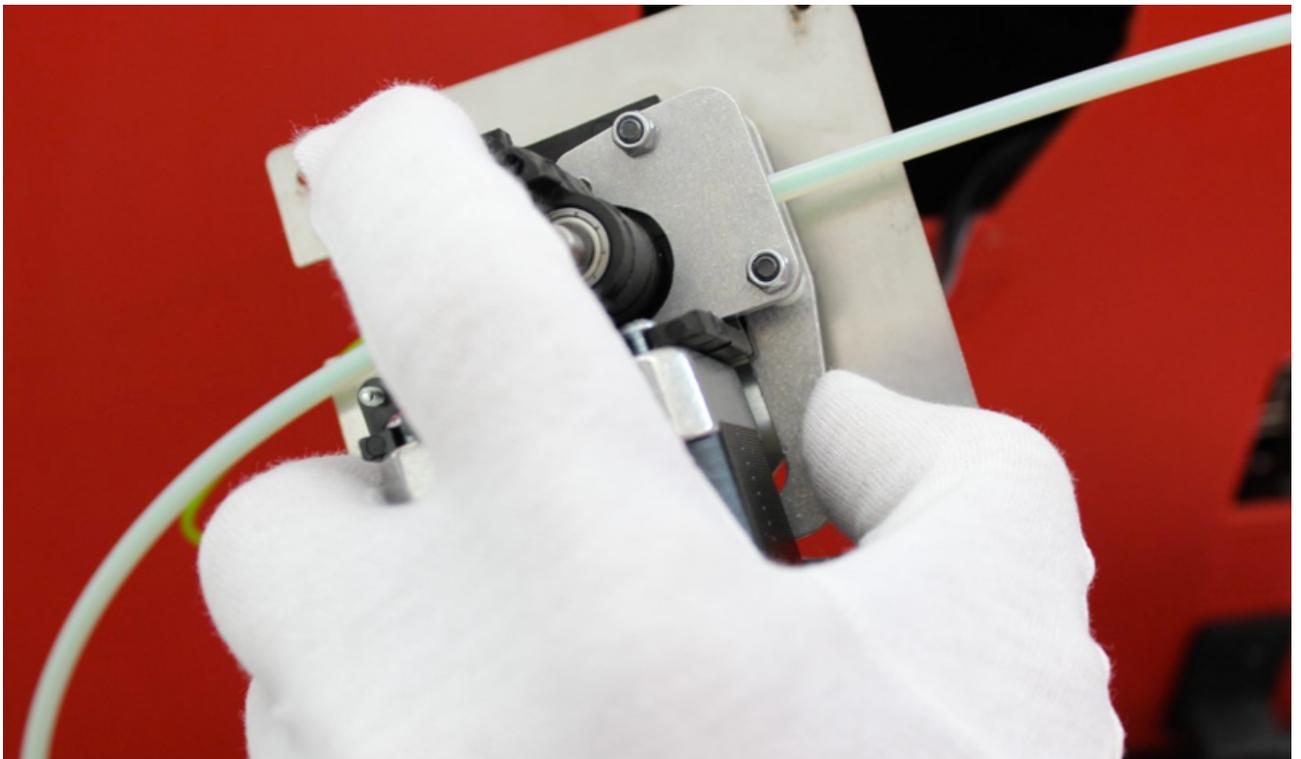
Tagliate il filamento presente nel tubo (lasciatene 10-15cm). Il filamento che avete tolto non dovrà essere riavvolto sulla bobina.



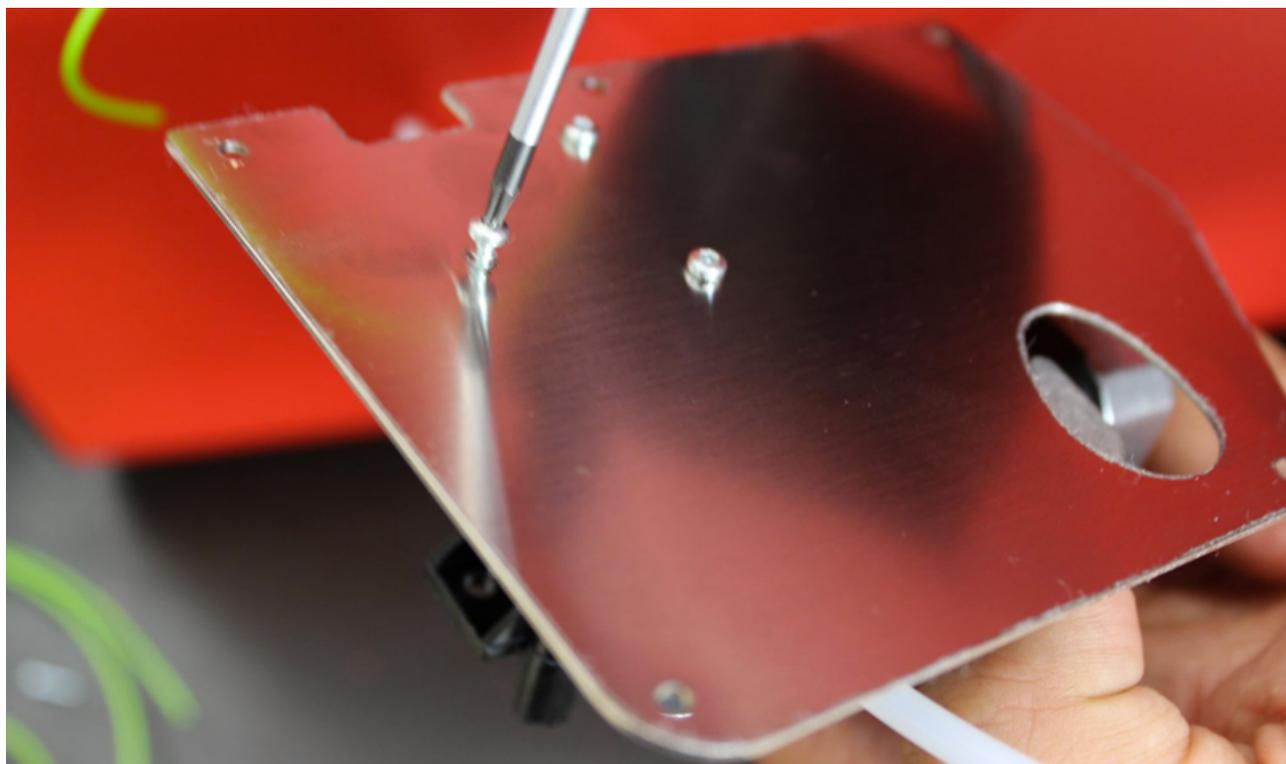
Dovrete ritrovarvi con i cavi del motore e il filamento in eccesso che emergono dal pannello posteriore. Per ora lasciate tutto così e accertatevi che nulla venga mosso fino a successive istruzioni.



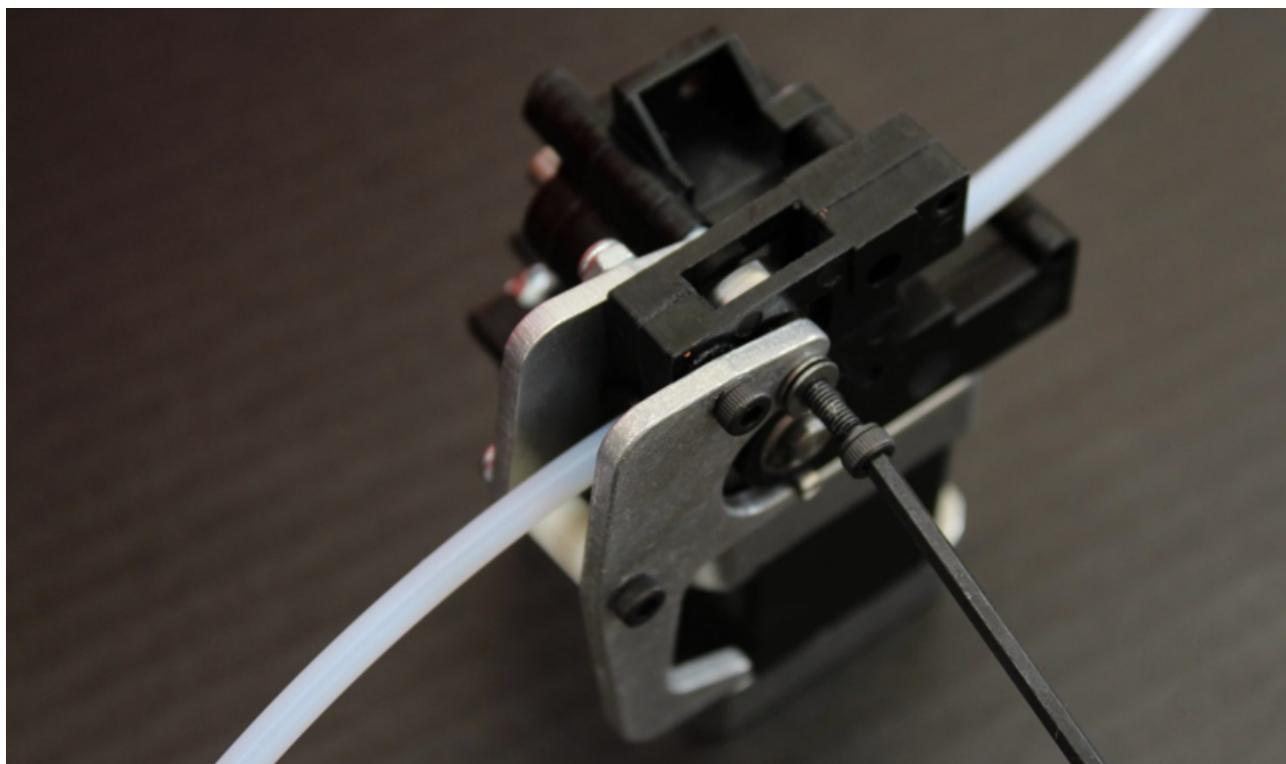
Tornando al feeder: premendo sulla levetta (come in foto) potrete rimuovere il filamento.



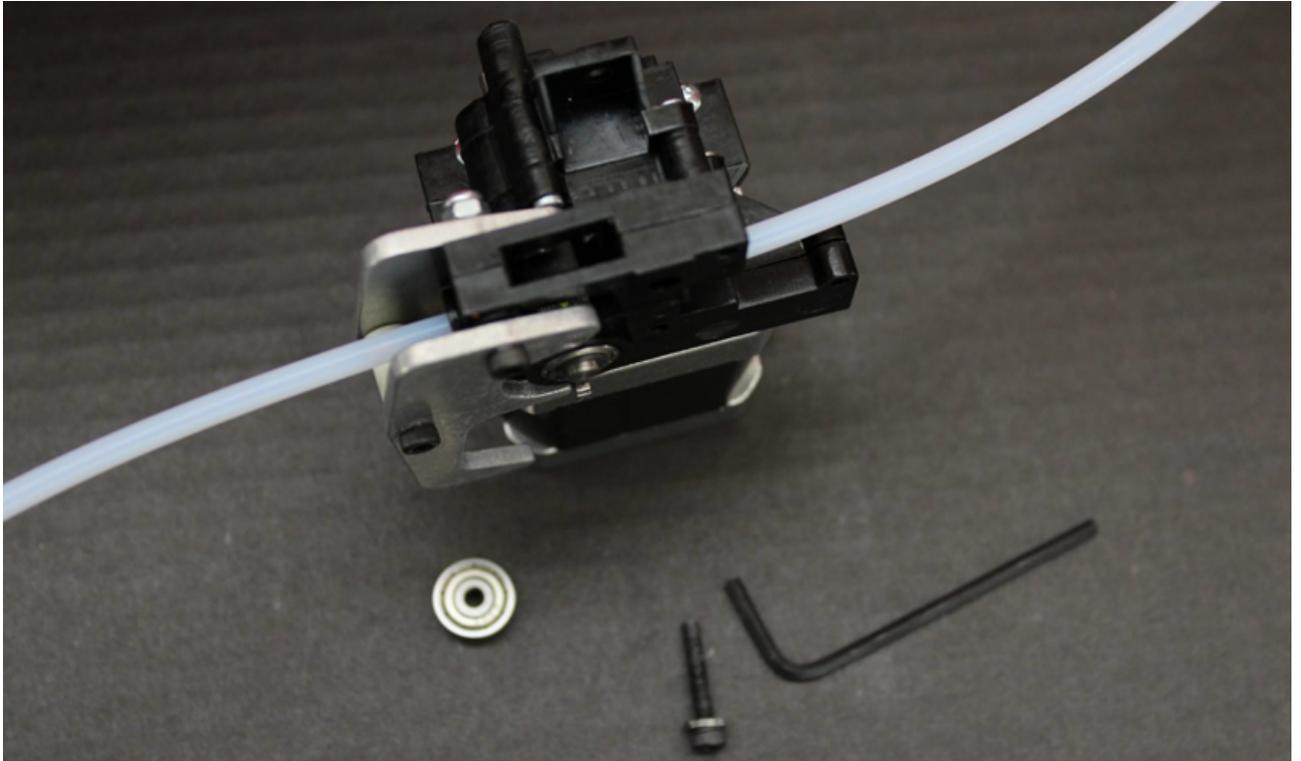
Per avere maggiore agilità nelle operazioni dovete rimuovere la piastrina del feeder svitando le tre viti. Fate attenzione a tenerle da parte con cura.



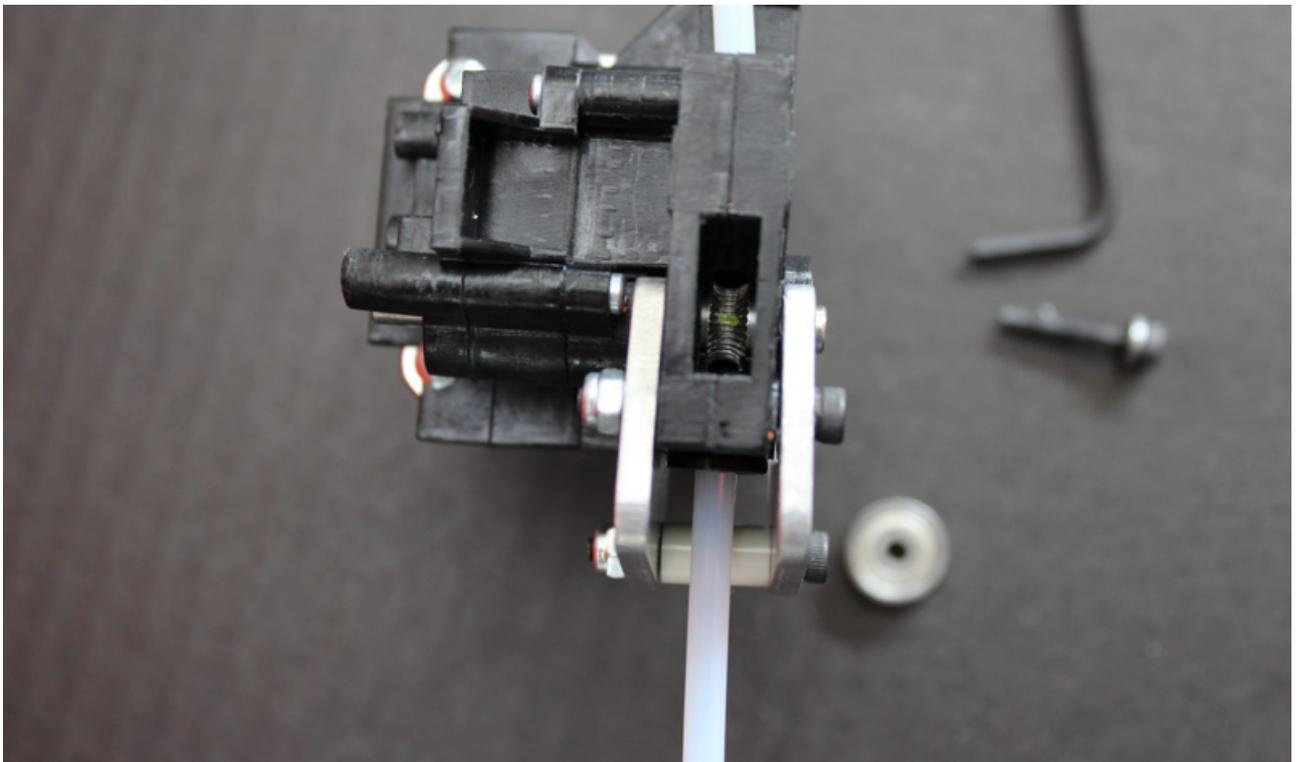
Svitate aiutandovi con un cacciavite a stella.



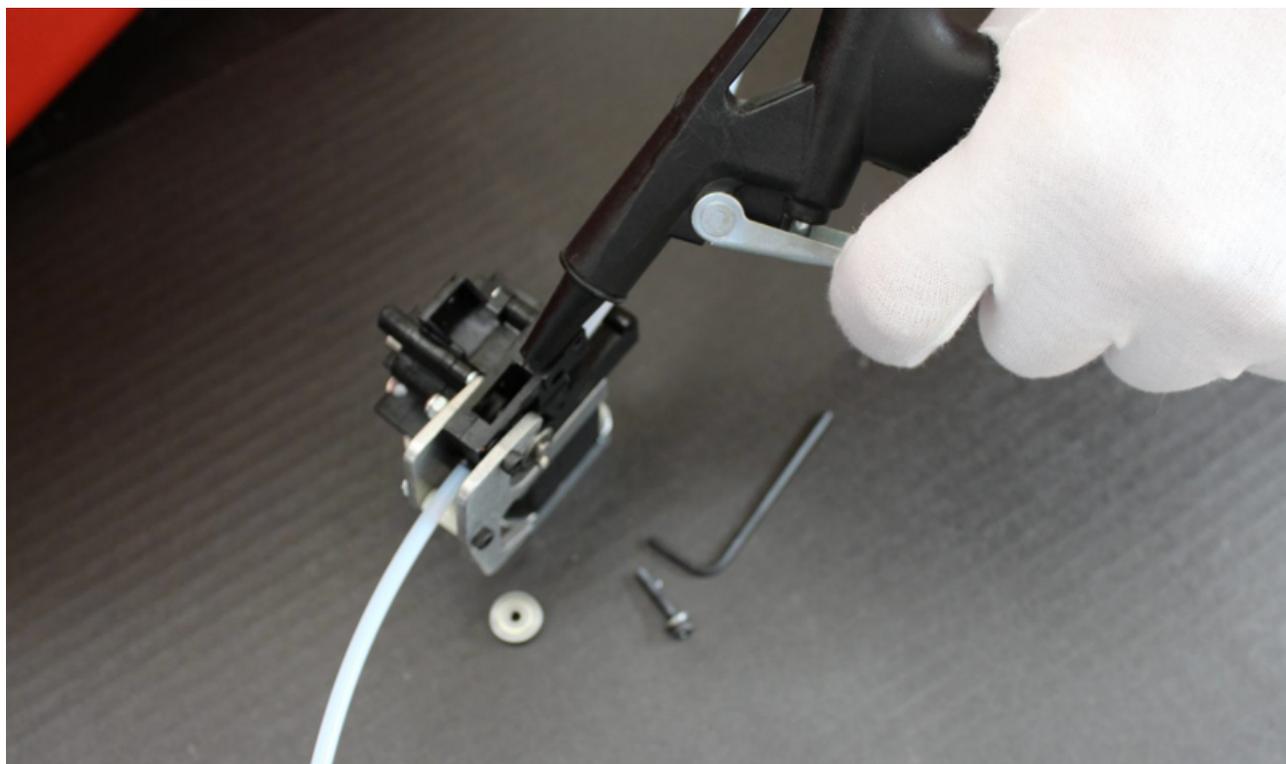
Ora potete rimuovere la vite. Guardando all'interno dovrete vedere il cuscinetto trattenuto dalla vite stessa: dovrete estrarlo.



All'interno potete vedere la ghiera del feeder con del materiale verde residuo.



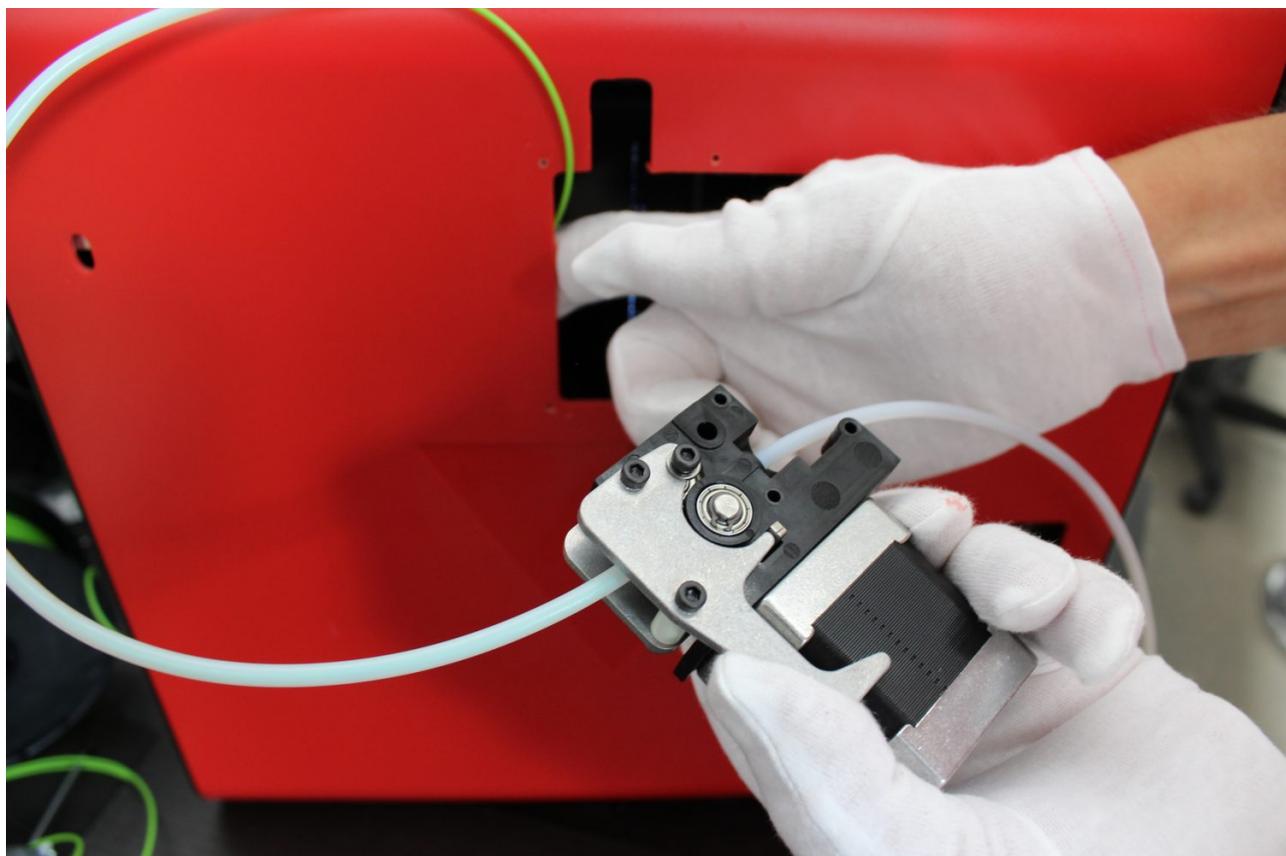
Con dell'aria compressa, una spazzolina o un compressore potete pulire la ghiera del feeder. Una volta terminato, riposizionate il cuscinetto nel feeder e riavvitatelo senza applicare troppa forza.



Prima di riposizionare tutto pulite il filamento che esce dalla stampante in quanto potrebbe essersi sporcato toccando alcuni componenti interni, nel retro della macchina.



Spingendo la levetta sul feeder potrete inserire il filamento fino alla ghiera.

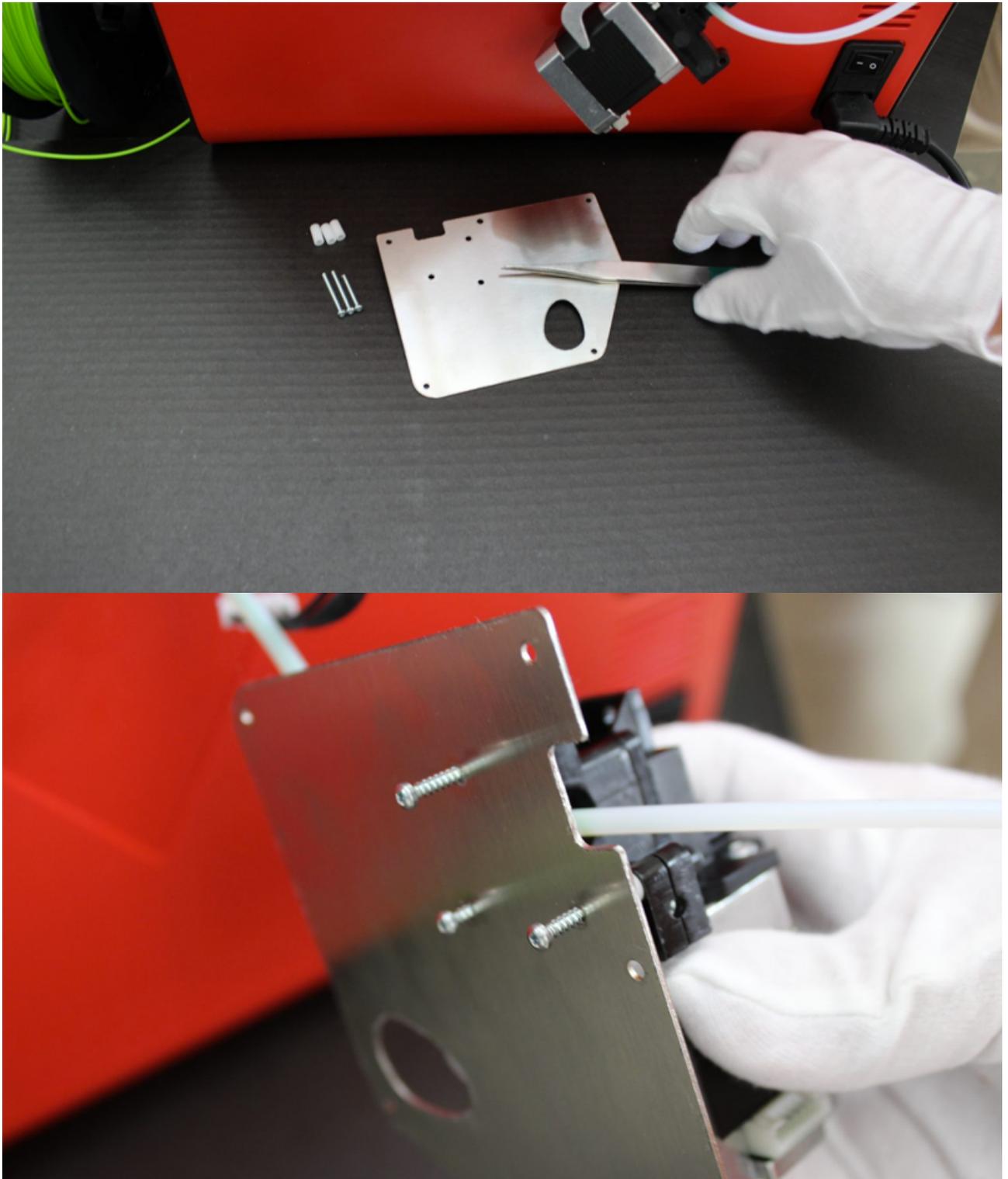


Tirando gentilmente il filamento dal suo compartimento potrete raggiungere il tubo e riposizionarlo come in origine, ovvero in modo che emerga nel compartimento stesso.

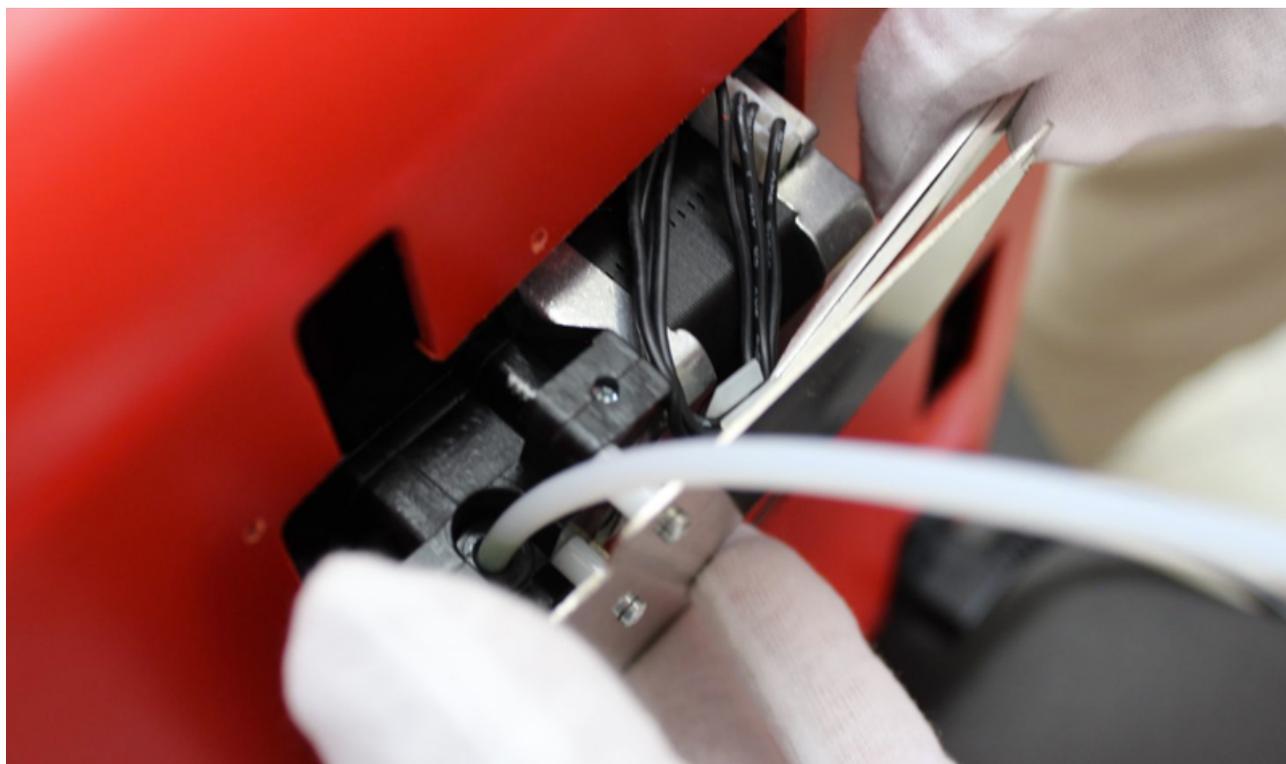


Riavvitate tutto per ritornare alla posizione iniziale.

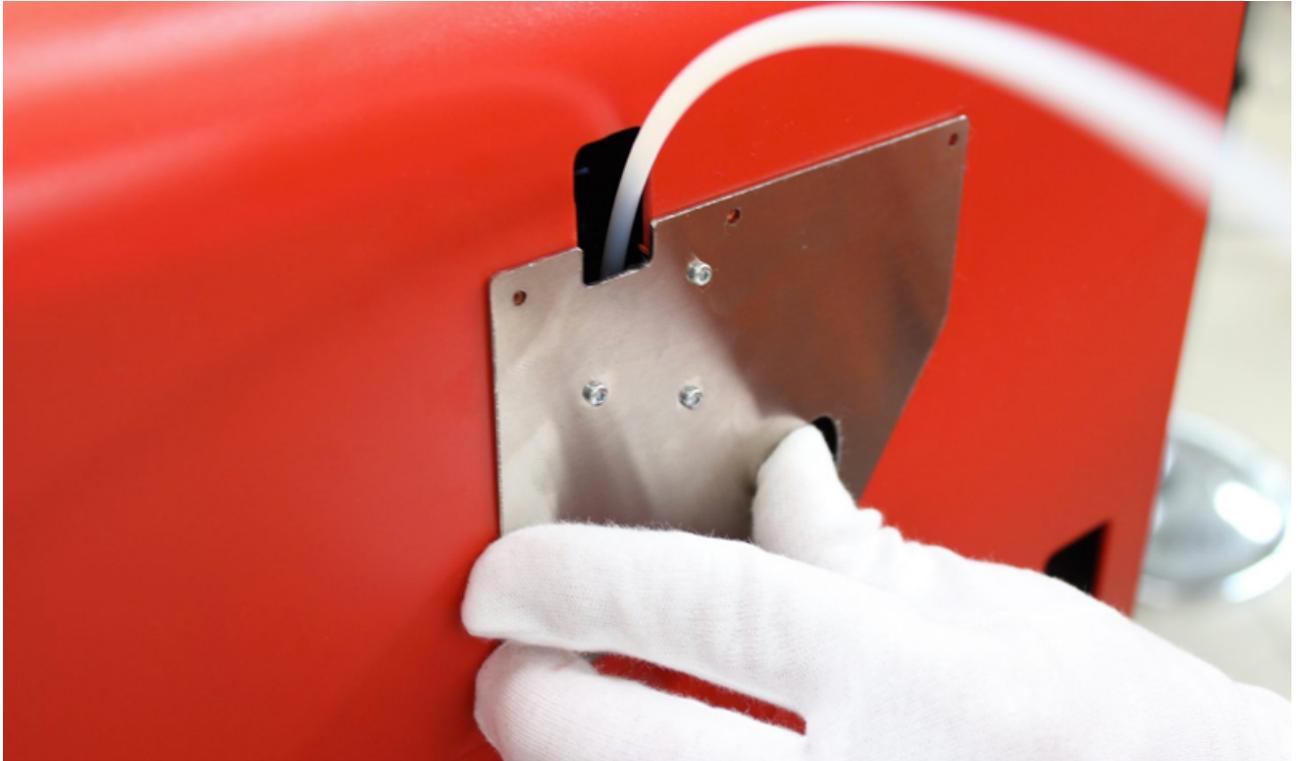
Il foro indicato dalle pinze è quello in cui inserire la vite più corta.



Riposizionandolo come in origine, inserite il feeder nel suo compartimento, avendo cura di reinserire il connettore del motore e assicurandolo con la clip.



Riposizionate tutto insieme aiutandovi con le viti T8 esterne. Procedete delicatamente onde evitare di spanare la plastica.



## SOSTITUIRE UN NOZZLE: PRIMA DI INIZIARE

I nozzle possono essere intercambiati così da cambiare il diametro del materiale di filamenti particolari, così come per utilizzarne uno più nuovo. Quale che sia la motivazione, è importante rispettare alcune condizioni:

- Rimuovere il filamento dal nozzle, scaricandolo dalla macchina;
- Rimuovere la testa mentre la macchina non sta effettuando operazioni e il nozzle è freddo.

Nota: consigliamo di non riutilizzare le porzioni di filamento che sono già state lavorate dal feeder, in quanto durante il processo di estrazione esso può essere compresso o marchiato.

## Printing Head PRO

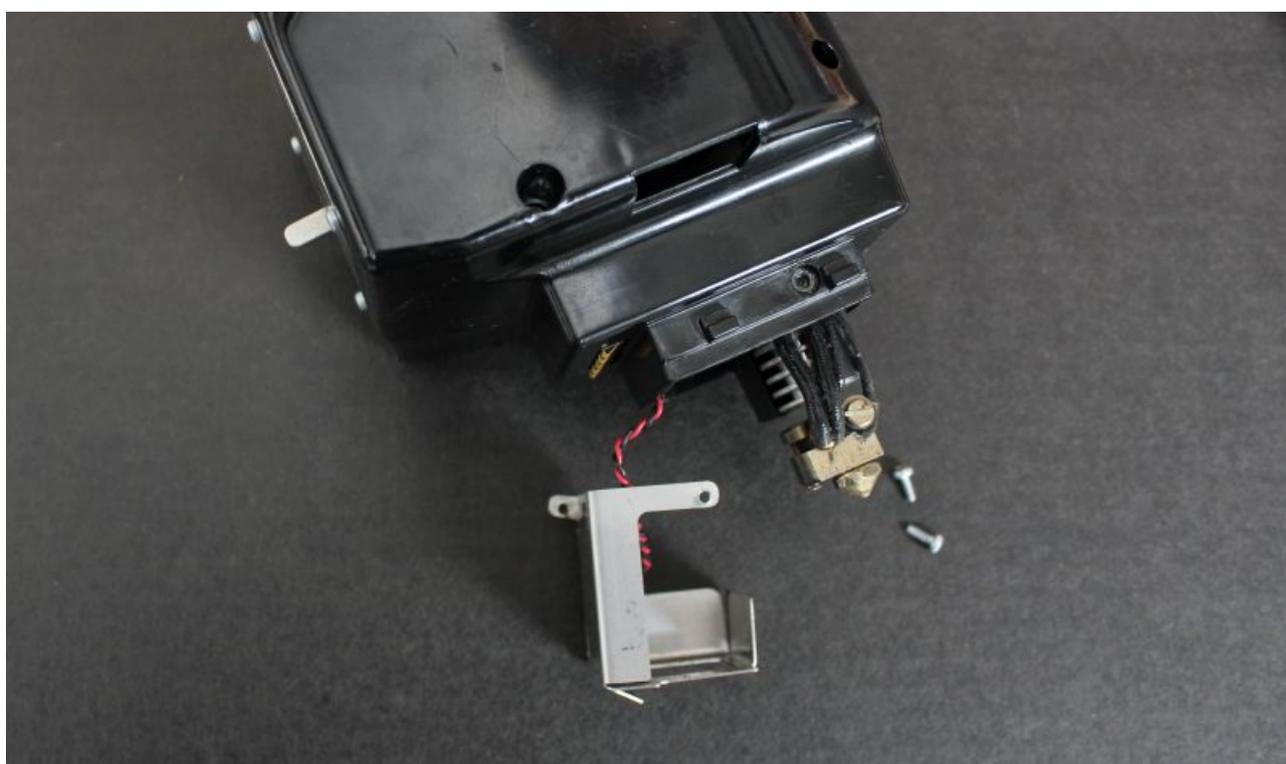
Tenete a portata di mano tutti gli attrezzi necessari: la chiavetta pappagallo, il cacciavite Torx T8 e il nozzle.  
 Opzionale: una spugnetta di alluminio per la pulizia.



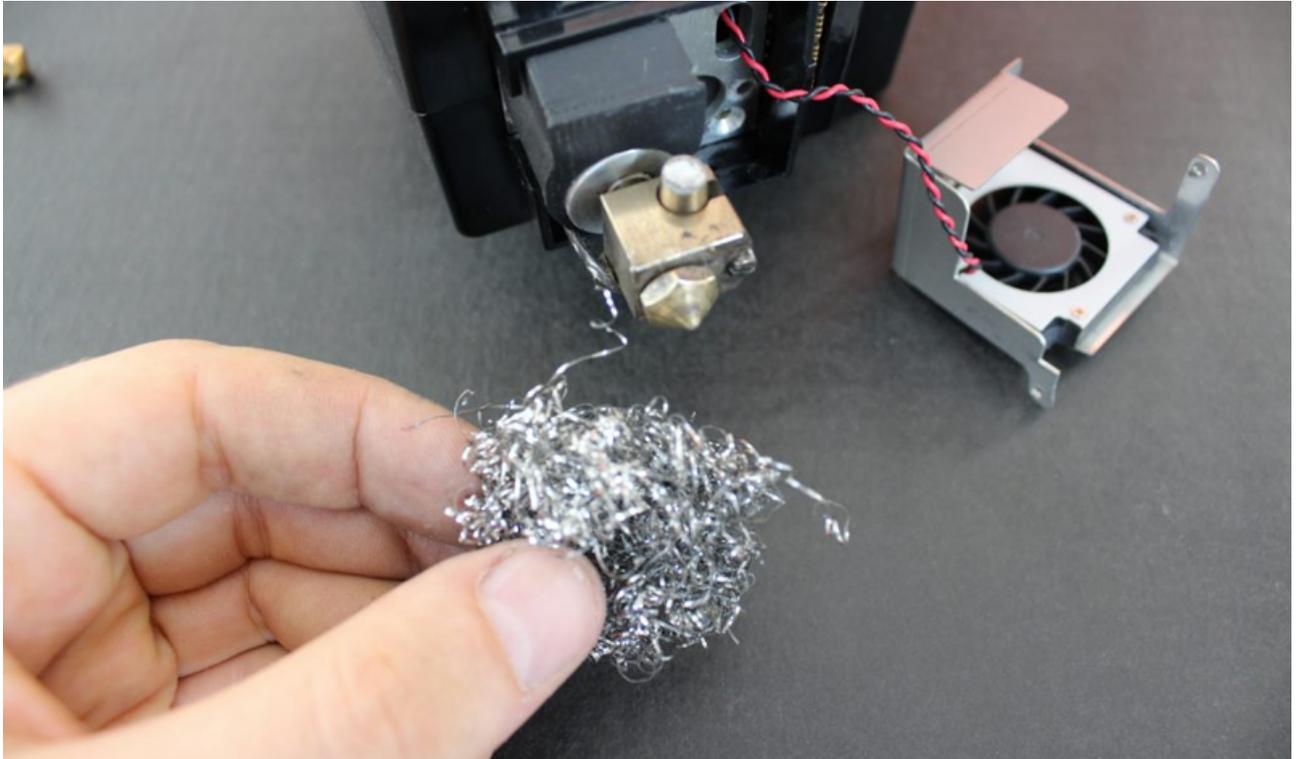
Rimuovete le due viti sui lati con un cacciavite Torx T8.



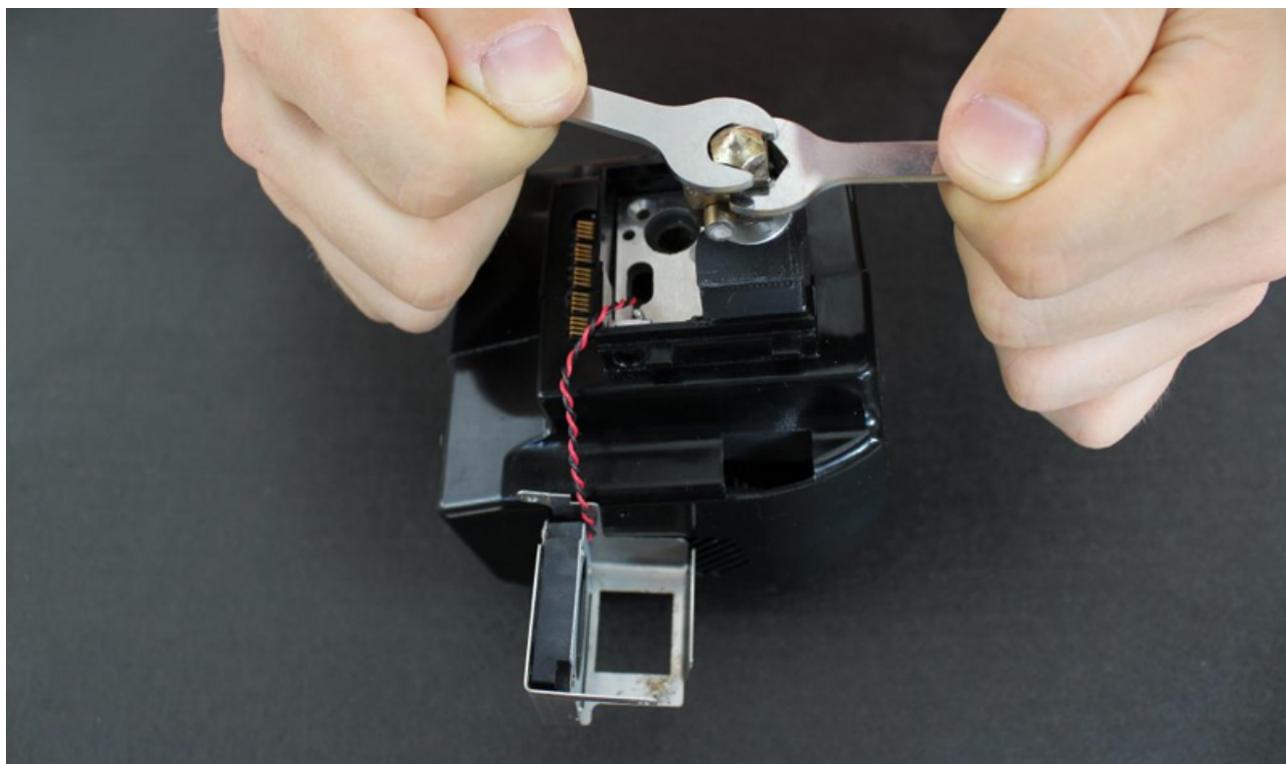
Rimuovete gentilmente lo scudo. Controllate di non tirare il cavo della ventola.



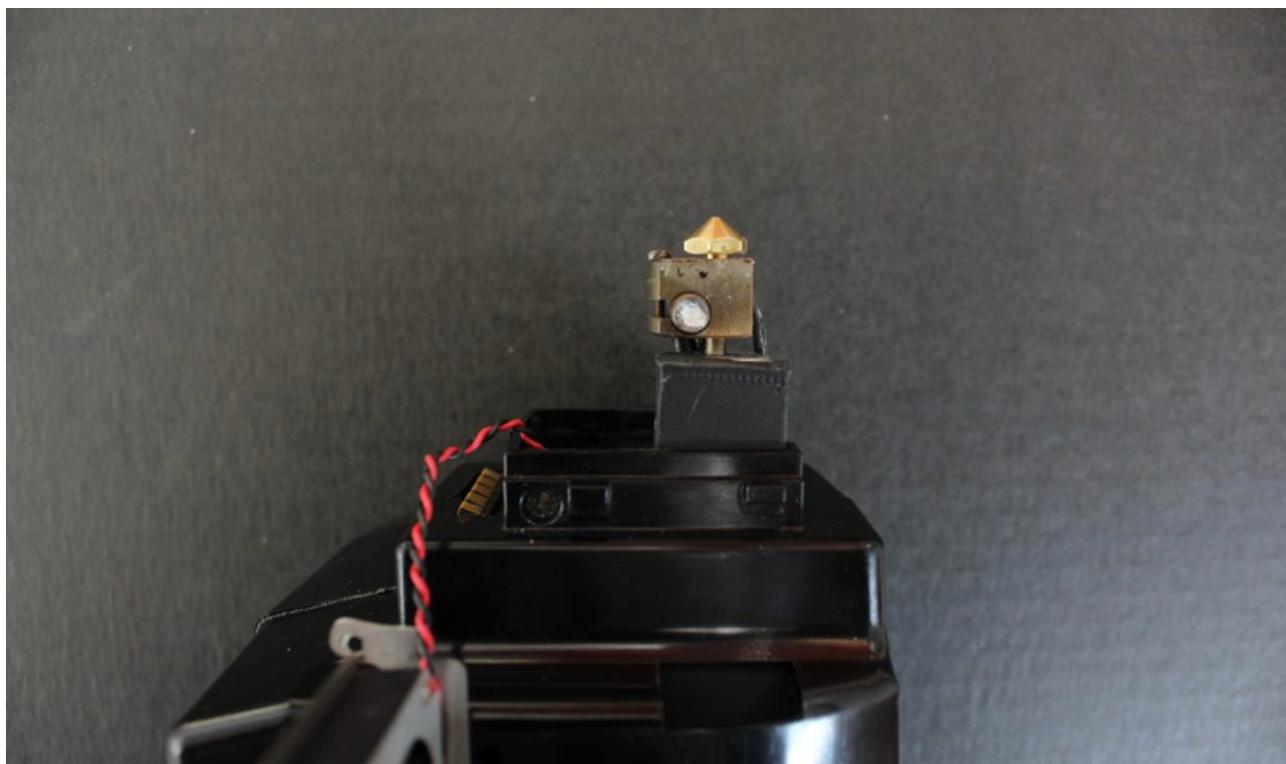
Questa è un'ottima occasione per pulire l'hotend da eventuali residui di materiale.



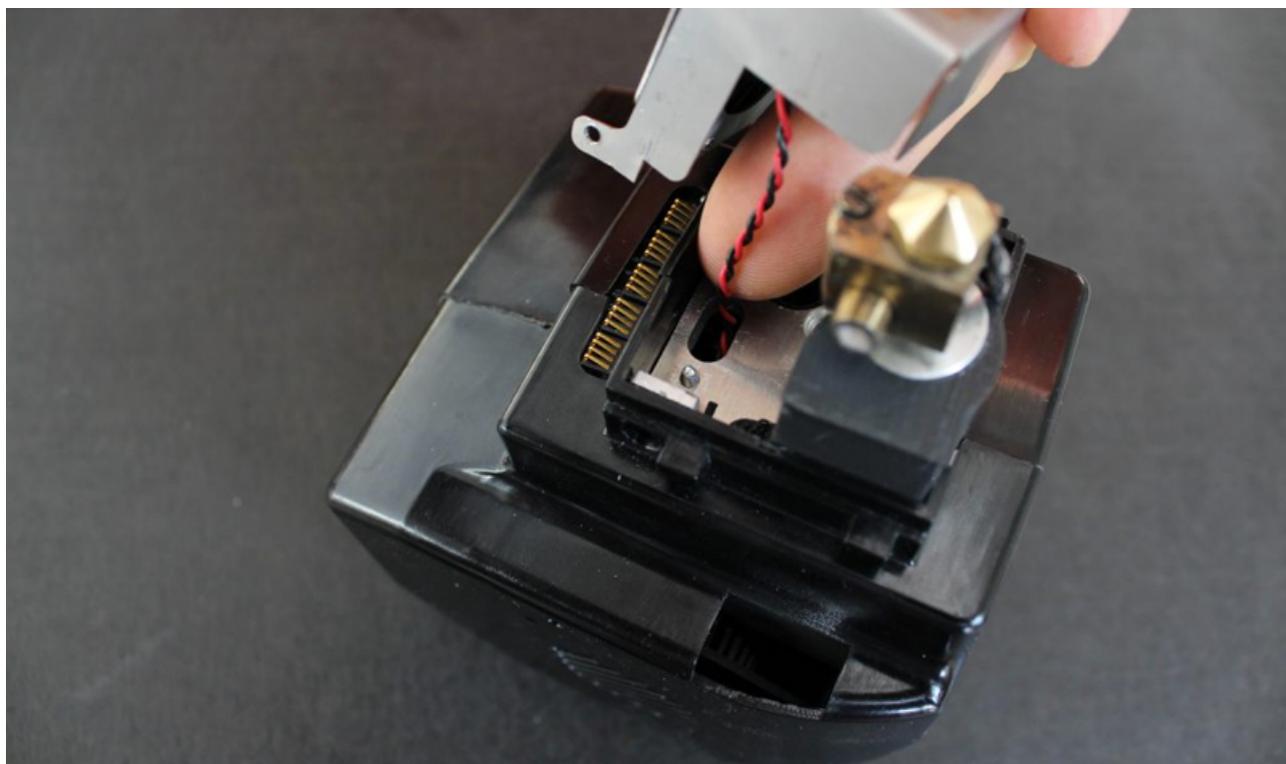
Usate le due chiavette per svitare il nozzle. Mantenete l'hotend fermo con una delle due chiavette (quella di destra nell'immagine), con l'altra svitate il nozzle in senso orario. Non è necessaria troppa forza. Abbiate cura di non colpire né danneggiare i cavi o altre parti fragili.



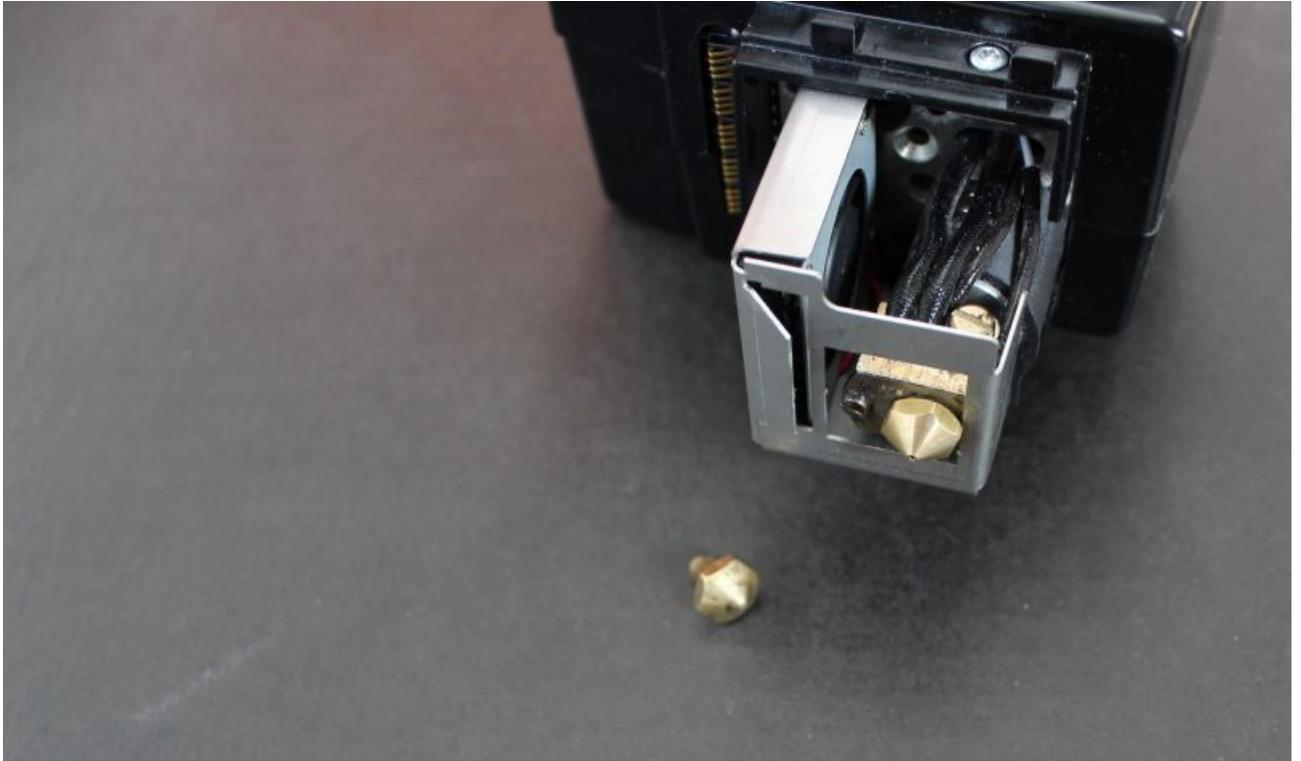
Ora avvitate il nozzle a mano e terminate aiutandovi con le chiavette nella parte finale dell'operazione. Quando sentirete un po' di resistenza potrete comunque procedere per ancora circa 10-20 gradi. Se il nozzle non è abbastanza avvitato la plastica potrebbe fuoriuscire, procurando danni.



Lo scudo metallico deve essere disinstallato. Accertatevi che i cavi non vengano catturati all'interno, spingendoli delicatamente nel loro alloggiamento.



Fatto! Reinstallate la testa seguendo la procedura della FABUI, caricate il filamento ed estrarre un po' di materiale per inizializzare e controllare il nozzle. Anche una piccola stampa può andare bene.

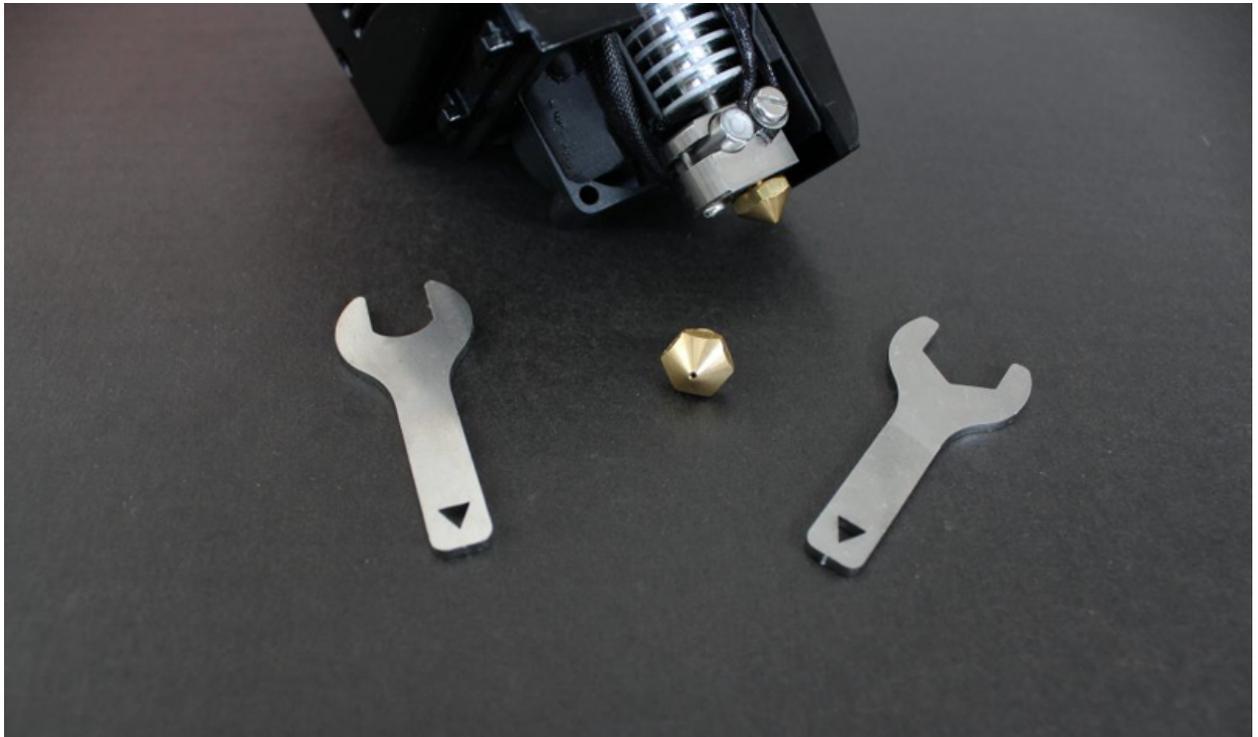


## Printing Head Lite / V2, Hybrid Head

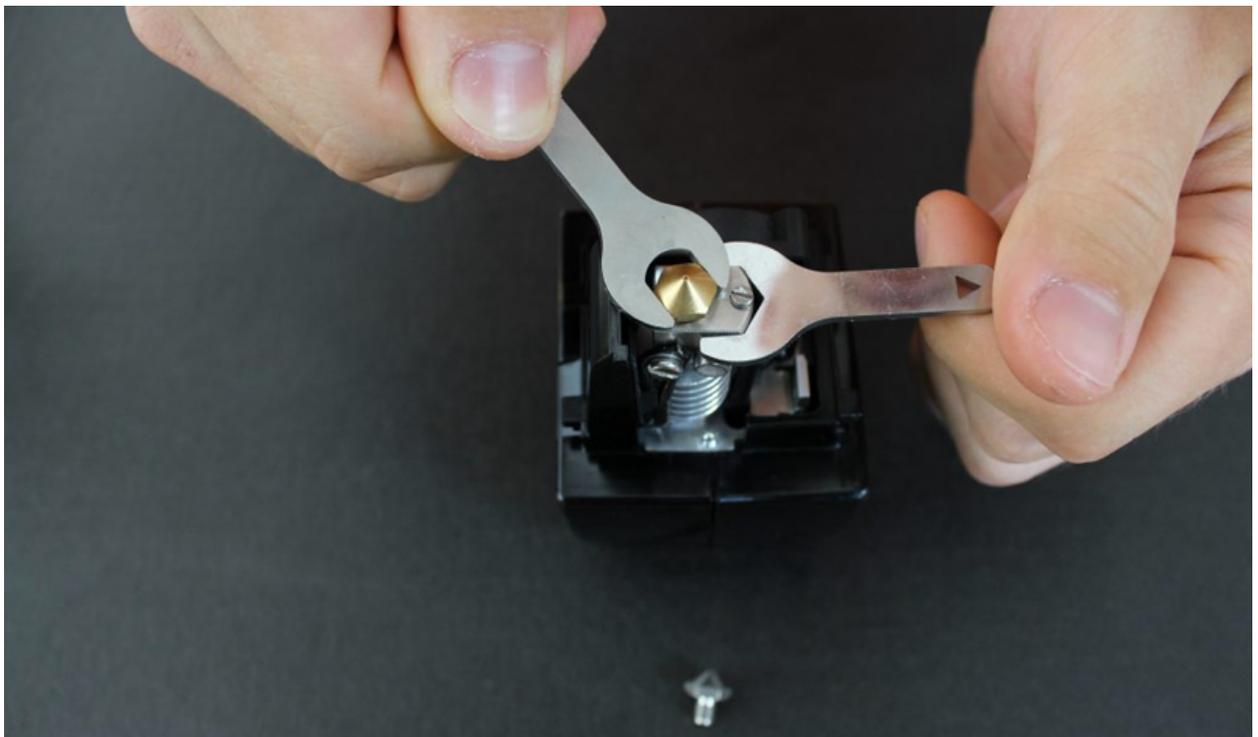
Per cambiare un nozzle su una Printing Head Lite/V2 basteranno le due chiavette in dotazione con la FABtotum.



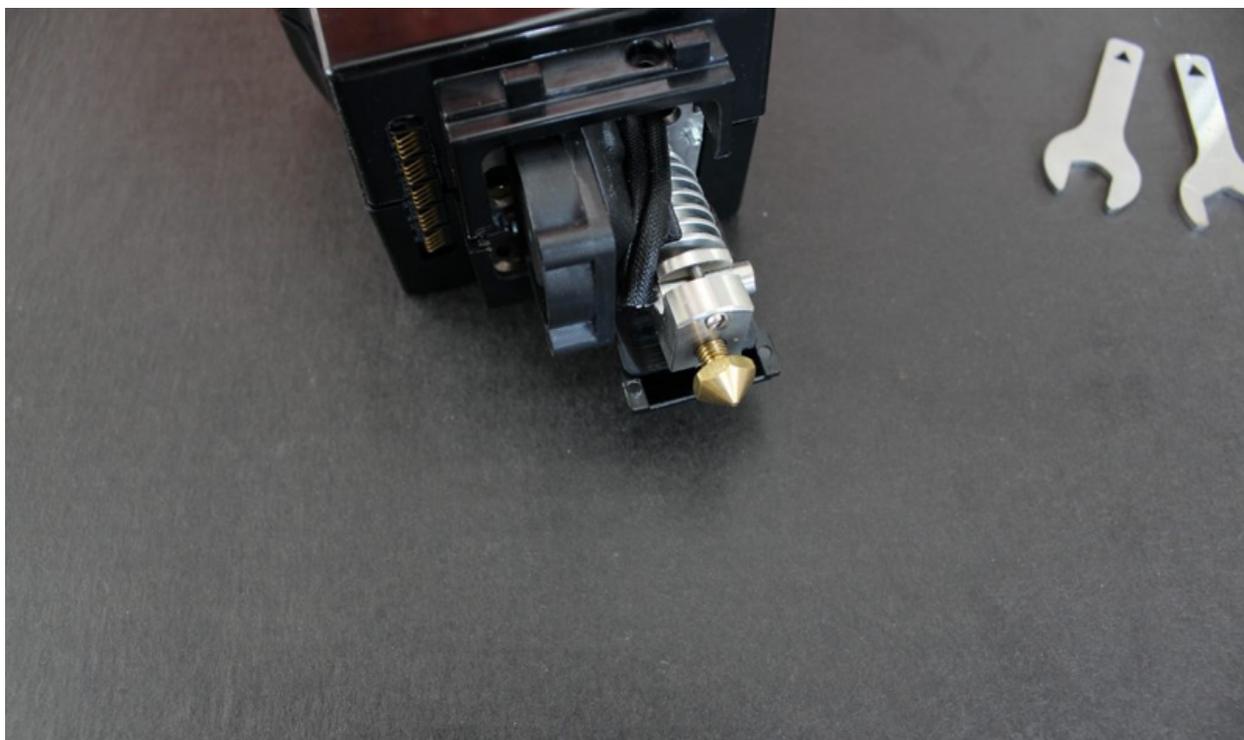
Controllate che il nozzle sia pulito e non vi siano nè polvere nè residui nel foro.



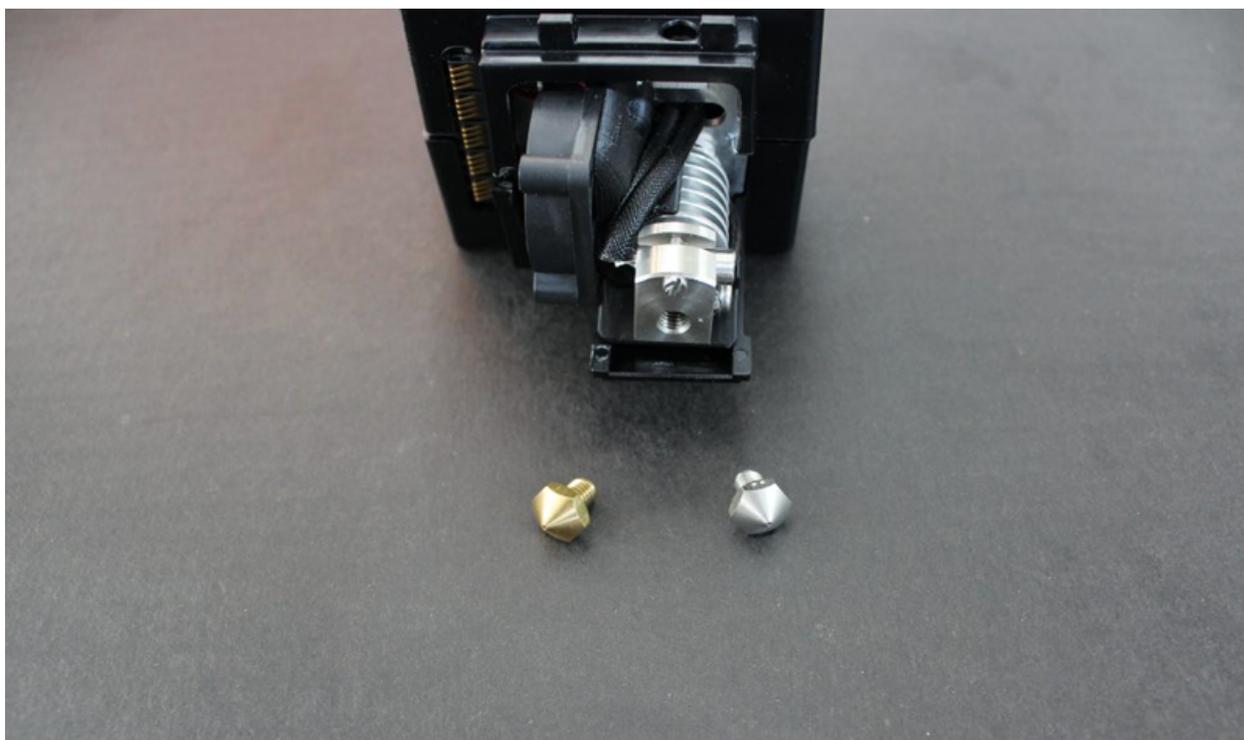
Mantenete l'hotend fermo con una delle due chiavette (quella di destra nell'immagine), con l'altra svitate il nozzle in senso orario. Il nozzle dovrebbe svitarsi facilmente dopo un'iniziale resistenza.



Una volta che il nozzle è allentato, si può terminare di svitarlo anche a mano.



Controllate che il nozzle sia pulito e non vi siano nè polvere nè residui nel foro.

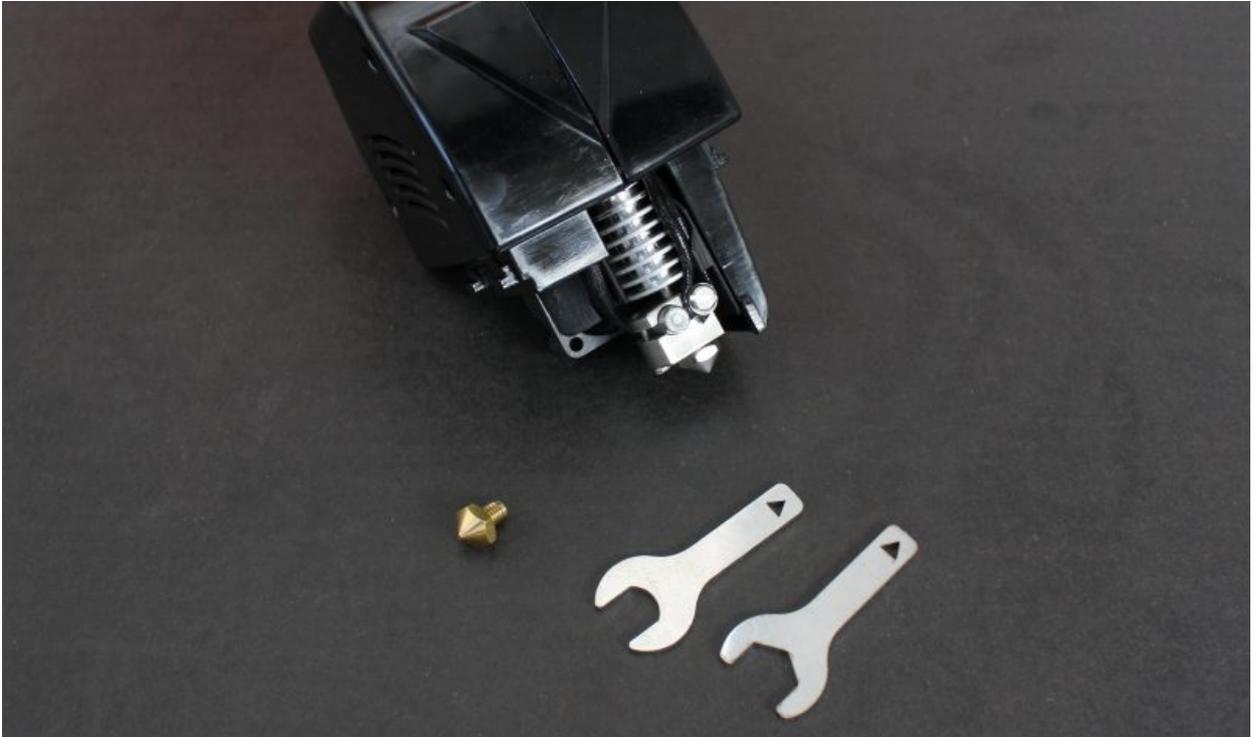


Ora potete manualmente e gentilmente svitare di circa 1mm il nozzle dalla base metallica. Usate le chiavette per fissarlo adeguatamente.

Quando sentirete un po' di resistenza potrete comunque procedere per ancora circa 10-20 gradi. Se il nozzle non è abbastanza avvitato la plastica potrebbe fuoriuscire, procurando danni.



Reinstallate la testa tramite la procedura guidata della FABUI, caricate il filamento ed estrarre un po' di materiale per inizializzare e controllare il nozzle. Anche una piccola stampa può andare bene.



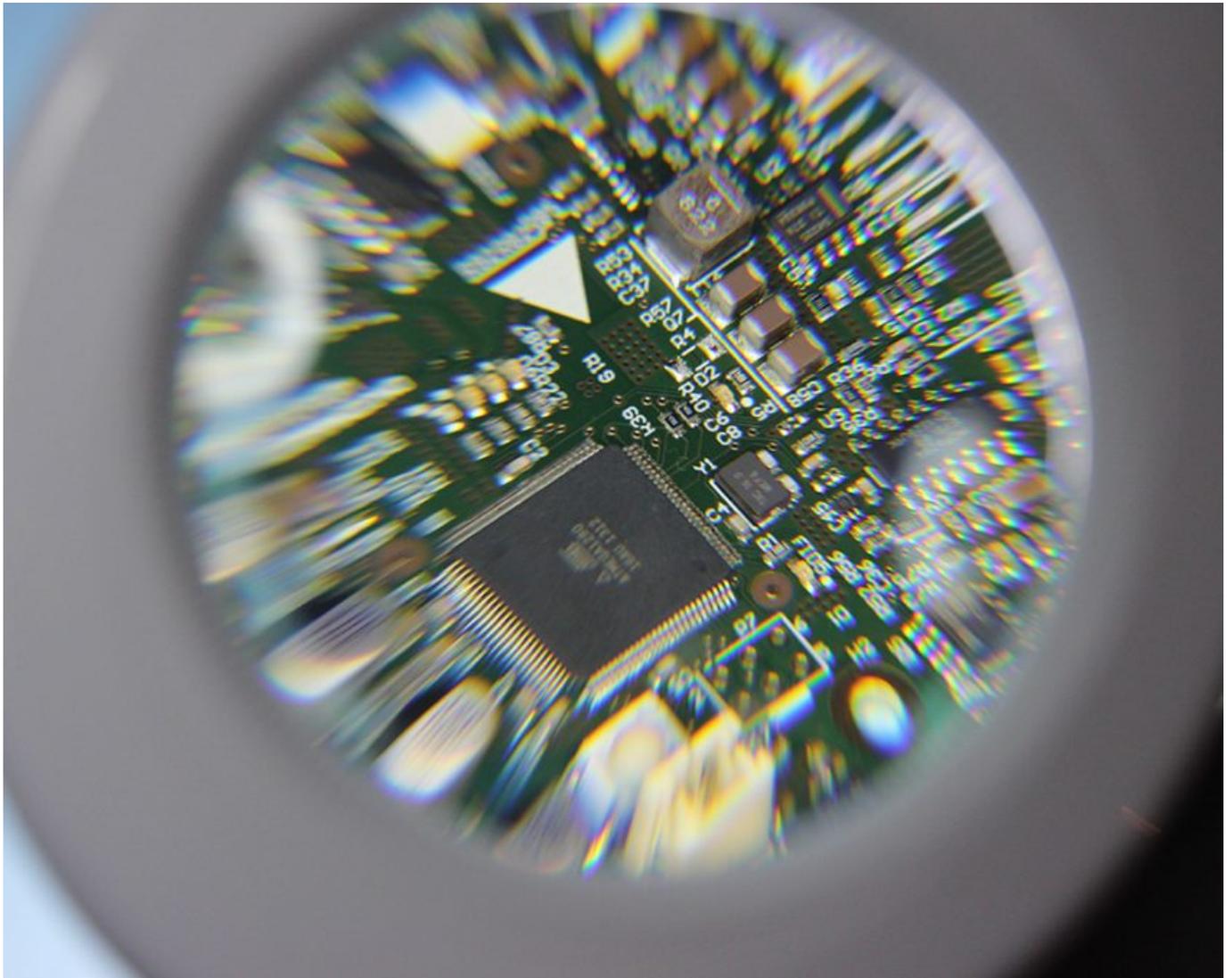
## 8. RISORSE & SVILUPPO

### LA SCHEDA TOTUMDUINO

La scheda di controllo che si basa su Arduino montata sulla FABtotum è chiamata Totumduino. L'architettura alla base di quest'ultima è quella delle schede RAMPS 1.4.

#### Caratteristiche

- connettore per 4° asse
- connettore JST e della serie PH da 2 mm per 5° asse
- finecorsa n1
- connettore di testata Raspi GPIO
- connettore per riscaldamento piatto
- interruttore di emergenza
- interruttore di sicurezza del pannello frontale
- finecorsa assi Y e Z
- alimentatore da 24v
- output per la luce
- rilevatore temperature per un secondo estrusore
- connettore della testa (include: controllo motore fresa, controllo calore dell'estrusore 1, controllo del servo, corrente per il servo, corrente e controllo del laser, corrente per le luci, input per la sonda tastatrice, controllo della ventola e un bus I2C, finecorsa asse X, controlli dei LED)
- corrente per la ventola sulla scheda



## Sviluppo del firmware

Il firmware della Totumduino si basa sul Marlin Firmware di Erik Zalm.

È possibile trovare il codice sorgente (chiamato FABlin) su GitHub all'indirizzo <https://github.com/FABtotum/FABlin>.

La comunicazione tra Raspberry Pi e Totumduino usa un set personalizzato di G-codes.

È possibile far riferimento alla sezione Raspberry Pi per conoscere maggiori dettagli su come tale comunicazione avviene. L'interprete G-code su Totumduino traduce i comandi in movimenti finali corretti.

### Sviluppo del firmware: primi passi

FABlin è disponibile su Github all'indirizzo: <https://github.com/FABtotum/FABlin>

Se avete già installato GitHub, potete ottenere direttamente la risorsa duplicandola:

<https://github.com/FABtotum/FABlin.git/>

Questo genera un collegamento con l'intero codice master contenuto nella repository. Altrimenti potete scaricare la risorsa visitando la pagina FABlin GitHub e cliccando sul pulsante "Download ZIP" in fondo a destra.

### Sviluppo di FABlin: version control

Se volete sviluppare FABlin o risolvere un bug allora dovrete creare un Account GitHub e usare l'opzione "Fork" nella pagina FABlin GitHub.

Questa operazione consente di creare una copia della repository con il vostro nome utente.

A questo punto potete sviluppare il codice sfruttando la flessibilità di GitHub; se avete qualcosa da condividere potete richiedere una richiesta di aggiornamento del vostro settore.

### Sviluppo di FABlin: L'IDE

Un modo semplice per sviluppare e compilare il codice sorgente è installare Arduino IDE. Non è l'unico modo ma è sicuramente il più semplice (NB: è preferibile la versione 1.06, a differenza delle 1.6x).

Dopo aver installato l'Arduino IDE, potete aprire il file .ino in FABlin per caricare il codice sorgente del progetto. A questo punto potete fare le vostre modifiche e compilare il codice usando le icone per il check posizionate in alto a sinistra della finestra dell'Arduino IDE.

Una cosa da tener presente quando si usa l'Arduino IDE è che la compilazione è separata dal salvataggio e quindi potete compilare un file modificato senza salvarlo. In ogni caso noi preferiamo usare un editor esterno (Kate, editor linux UI).

Prima dell'elaborazione, assicuratevi di aver selezionato il chip corretto sul menu. La Totumduino monta un ATMEGA 1280: è fondamentale che venga selezionato quello giusto per far sì che tutto funzioni.

L'Arduino IDE genera in una directory temporanea un file con lo stesso nome del progetto e con estensione .cpp.hex. Su Linux la directory temporanea è /tmp/buildNNNNNNN/, mentre su Windows generalmente è "windows/users/me/appdata/local/temp".

L'Arduino IDE genera una di queste cartelle di lavoro per ogni esecuzione e non sempre le ripulisce in seguito, quindi controllate sempre la data e l'ora di creazione del firmware prima di caricarlo in modo da evitare eventuali errori.

### Flashing the firmware

Il modo più semplice per flashare un nuovo firmware è caricarlo su /var/www/build/Marlin.cpp.hex e usare il flasher già incluso.

Su Linux la procedura è la seguente:

```
scp Marlin.cpp.hex
root@fabtotum:/var/www/build
```

Su Windows potrete usare WinSCP per copiare il file Marlin.cpp.hex nella directory /var/www/build/

Assicuratevi che il nome del file sia "Marlin.cpp.hex" e ricordate che Linux è un sistema case sensitive.

Dopo aver copiato il firmware nella FABtotum, visitate: [http://\[YOUR FABTOTUM IP\]/recovery/flash.php](http://[YOUR FABTOTUM IP]/recovery/flash.php) e cliccate su Flash Local.

Aspettate fino a quando l'interfaccia web non avrà completato l'operazione (durante la quale farà dei bip per almeno un paio di volte).

## Flashing Firmware da Raspberry Pi

Caricate il vostro firmware su /var/www/build/ e connettetevi alla vostra FABtotum con un terminale ssh (cercate Putty su Windows o aprite semplicemente il Terminal su Linux/MacOS)

Ssh: root@fabtotum  
 Password: fabtotum

cd/var/www/build

```
/usr/bin/avrdude -D -q -V -p atmega1280 -C /etc/avrdude.conf -c arduino -b 57600 -P /dev/ttyAMA0 -U
flash:w:Marlin.cpp.hex:i
```

## Risorse

Vogliamo coinvolgere il più possibile le persone nel processo di progettazione e consentire loro di modificare e migliorare la macchina per adattarla ai loro bisogni senza alcuna restrizione superflua.

L'uso della documentazione, dei disegni e delle riproduzioni della FABtotum è consentito e incoraggiato secondo la Creative Commons Attribution-Noncommercial-Sharealike 3.0 Unported License (CC BY-NC 3.0).

### CC BY-NC 3.0 License

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>

### Disegni tecnici

FABtotum @ Grabcad

<https://grabcad.com/library/fabtotum-2>

### Elettronica

L'elettronica della FABtotum Personal Fabricator è stata rilasciata su Github , insieme al software necessario per ogni microcontrollore.

Gli schematici della Totumduino v10.4 comprese le bozze:

[http://download.fabtotum.com/TOTUMduino\\_schematics.PDF](http://download.fabtotum.com/TOTUMduino_schematics.PDF)

Gerbers & BOM di tutte le parti:

[https://github.com/FABtotum/FAB\\_Electronics](https://github.com/FABtotum/FAB_Electronics)

### Firmware & software

La GitHub repository contiene sia il software FABUI che la FABlin (un derivato del firmware Marlin per la produzione personale multiuso) e anche progetti in via di sviluppo come Colibri-FABUI.

Lasciatevi coinvolgere nello sviluppo: inviate una richiesta per il vostro codice.

<https://github.com/FABtotum>

## SVILUPPARE NUOVE FUNZIONI CON L'HEAD DEVELOPMENT BOARD

Sviluppare un Modulo Smart per la FABtotum è semplice.

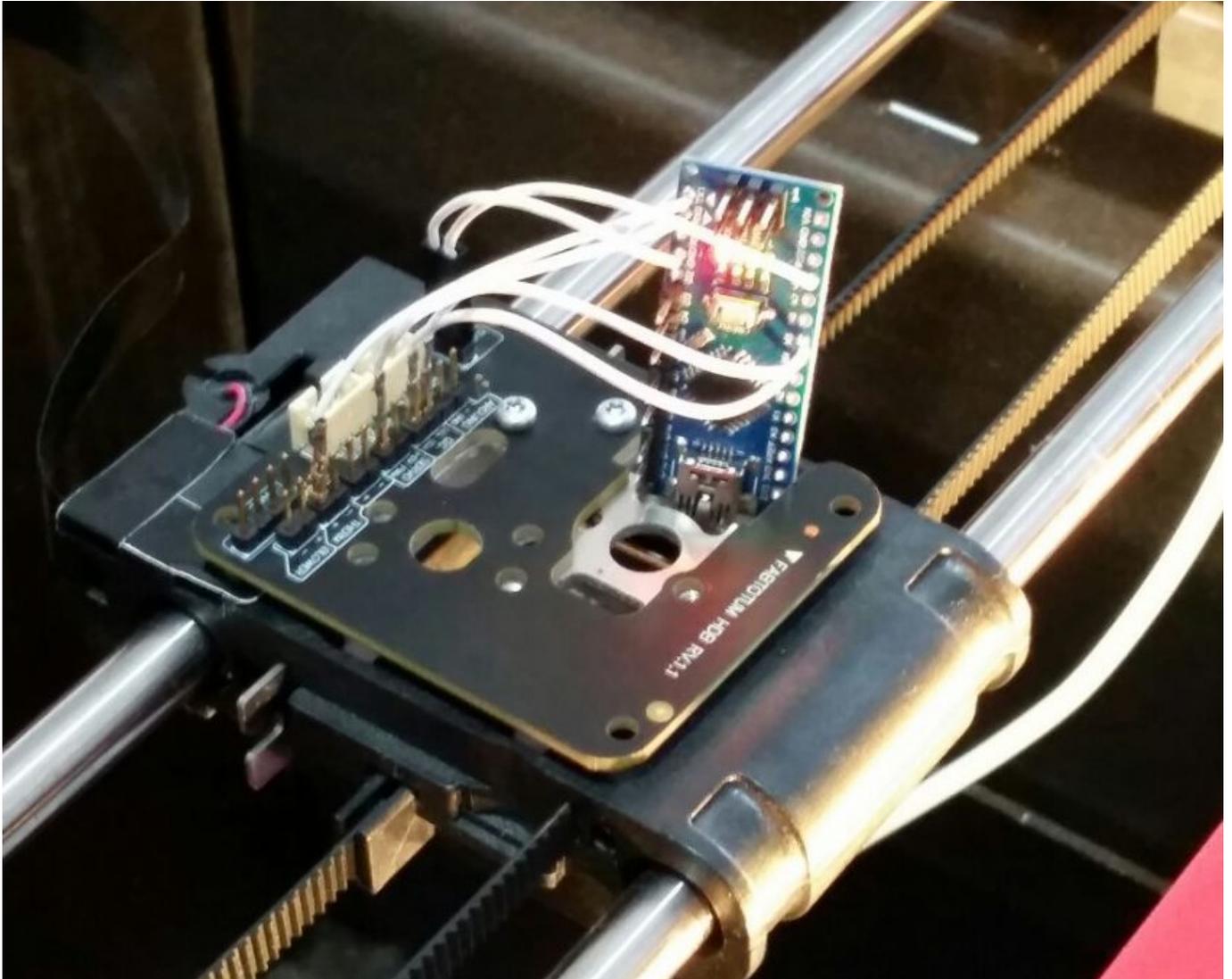
Per facilitarvi il compito abbiamo preparato un kit di sviluppo software che contiene alcuni disegni Arduino e che può essere eseguito su una Nano Arduino o schede di sviluppo simili. Tutte queste possono essere utilizzate sulla FABtotum Personal Fabricator grazie all'HDB.

Il Kit permette di creare interazioni complesse, utilizzare attuatori e sensori da aggiungere alla FABtotum.

Tutti i progetti necessitano dell'ultima versione del FABlin. Puoi compilarlo interamente dalla [sorgente](#) o utilizzare il file hex precompilato che trovi nella repository.

Per consigli generali sul kit di sviluppo dei moduli e sulla Head Development Board (HDB) sbirciate questo link:

[Esempi di Sviluppo di Add-on \(Github.com\)](#)



# LINEE GUIDA PER LO SVILUPPO DI MODULI PERSONALIZZATI

## Introduzione

I moduli possono essere sviluppati per eseguire altre attività ed essere venduti indipendentemente da chiunque. Qui sotto troverete alcune istruzioni che aiuteranno gli sviluppatori a progettare e produrre nuove testine. Il carrello della FABtotum è la piattaforma su cui viene installato ogni modulo. Questo fornisce energia, consente alla macchina di comunicare con altre parti attraverso la piastrina di connettori. Si muove sugli assi X e Y. Nel paragrafo dedicato alle specifiche elettroniche viene spiegato come funziona la comunicazione della macchina e come riceve energia.

Una sonda tastatrice retrattile, un generatore di linee laser e una luce LED sono parte dell'assemblaggio e possono essere usati anche montando teste custom o di terze parti, a patto che non interferiscano l'una con l'altra (per es. il tastatore che colpisce la parte bassa del modulo customizzato).

Per far funzionare il modulo con il carrello della stampante è preferibile usare connettori Bourns 70AB/Maschio.

Le caratteristiche operative di questo tipo di contatto modulare così come altre informazioni si possono trovare qui.

I relativi file .stp per CAD forniti dal produttore sono qui.

I 5 connettori Bourns (che sono anche usati come connettori nelle batterie di alcuni PDA) sono posti sulla testa e fanno contatto con il PCD grazie a delle leve di bloccaggio. In questo modo, quando installate la testa al suo posto, i contatti sono spinti contro i connettori.

## Head Development Kit

L'Head Development Kit è stato progettato dal FABteam per permettere agli entusiasti del fai-da-te di sviluppare nuovi strumenti per la loro FABtotum. Contiene tutti gli input e output necessari per programmare nuove funzionalità.

## Specifiche meccaniche

Ciascun modulo è tenuto ben saldo tramite interferenza con un meccanismo di bloccaggio integrato nel carrello.

Per innestare o disinnestare questo sistema è sufficiente spingere le due leve poste ai lati del carrello stesso.

La forma della piastrina di supporto della testa è vitale, la funzione del sistema di bloccaggio è quella di mantenere ben salda la testa ed evitare movimenti indesiderati.

## Specifiche elettroniche

Il carrello è connesso alla scheda Totumduino ed è controllato dalla Raspberry Pi.

Lo schema di disposizione dei contatti è fondamentale per tutte le operazioni e include contatti a molla posti su una piastra di montaggio o PCB (questi sono anche chiamati "pogo pin").

Le specifiche su di essi sono reperibili qui.

La forma della testa è progettata per proteggerla dalla polvere e da movimenti accidentali (si veda la piastra di montaggio della "Hybrid Head").

Lo schema dei contatti della testa dovrebbe sempre seguire lo schema di quelli della piastra di connessione.

## Specifiche Software

Ciascun modulo così come qualsiasi componente hardware opzionale legata alla FABtotum deve attenersi a queste linee guida, alle norme di sicurezza e ai relativi standard imposti dal paese in è utilizzata. Dovrà anche essere marcata secondo

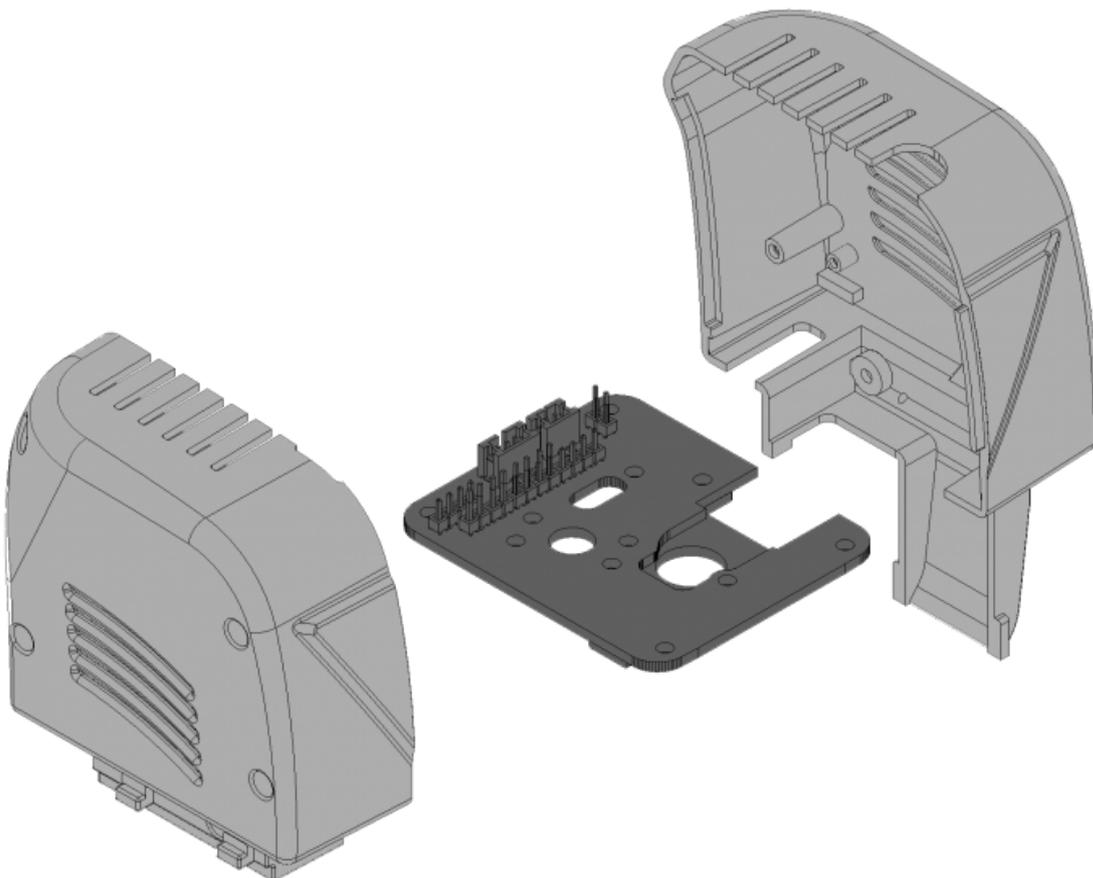
la normativa vigente, per far sì che le specifiche di performance e sicurezza siano soddisfatte. FABtotum non può essere ritenuta responsabile in nessun modo sull'utilizzo e il misuso di moduli creati da parti terze.

### Concessioni della licenza sulle teste

L'uso dell'intera documentazione che include disegni e le riproduzioni della FABtotum è permesso e incoraggiato secondo la licenza [Creative Commons Attribution-Noncommercial-Sharealike 3.0 Unported](#).

Teste customizzate e di terze parti possono essere riprodotte e vendute a discrezione del progettista a patto che:

- Non vengano rilasciate sul mercato come prodotti ufficiali FABtotum;
- Non vengano usati logo e altri asset e simboli grafici di proprietà di FABtotum;
- Non danneggino o mettano in pericolo diretto i suoi fruitori e non siano usate per attività illegali o questionabili;
- Si attengano agli standard meccanici, elettronici, di software, licenza e sicurezza presentati in questo documento.



Potete trovare i programmi per l'Head Development Kit sulla pagina [GitHub di Fabtotum](#).