

# REGOLAMENTO DEL LABORATORIO DI ROBOTICA

## TITOLO I: PREMESSE GENERALI E RESPONSABILITÀ

### Art. 1- Patrimonio e Diligenza

1. Il Laboratorio di Robotica e le sue attrezzature (inclusi la stampante 3D e il taglio laser) sono **patrimonio comune** dell'Istituto. Il rispetto e la tutela delle attrezzature e degli arredi sono condizioni indispensabili per il loro utilizzo.
2. La cura e il buon funzionamento del laboratorio sono affidate al **senso di responsabilità degli utenti**.
3. Atti di vandalismo, manomissione o sabotaggio saranno perseguiti nelle forme previste dalla legge, compreso il risarcimento degli eventuali danni arrecati.
4. L'utilizzo del laboratorio è consentito solo per **ragioni inerenti l'attività scolastica** (didattica, progetti, formazione e ricerche didattiche). L'utilizzo per altre finalità deve essere **espressamente autorizzato dal Dirigente Scolastico**.

### Art. 2 - Obblighi di Informazione e Sicurezza

1. Gli utenti (docenti, studenti, personale tecnico,....) che usufruiscono del laboratorio sono tenuti a leggere attentamente e rispettare le norme di sicurezza relative all'uso della stampante 3D e della macchina taglio laser riportate negli Allegati 1.2 e 2.2.
2. Durante tutte le fasi di lavorazione della macchina al taglio laser è necessaria la costante presenza di almeno una persona con adeguata formazione antincendio.
3. Gli studenti che usufruiscono del laboratorio sono **equiparati ai lavoratori** e sono tenuti a rispettare la normativa vigente legata alla prevenzione antinfortunistica e alla tutela della salute nell'ambiente di lavoro (D.Lgs. n. 81/08).
4. Ai sensi del D.Lgs. 81/2008, il docente potrà accompagnare in laboratorio gruppi di studenti solo se in possesso della formazione di **preposto** e sarà **tenuto a leggere e spiegare il presente regolamento agli studenti** ad ogni primo accesso al laboratorio, soffermandosi in particolare sulle **specifiche misure di sicurezza** riportate negli allegati.
5. I docenti sono tenuti a **vigilare** affinché le norme d'uso e di sicurezza vengano rispettate, intervenendo tempestivamente per impedire comportamenti rischiosi.

## TITOLO II: ACCESSO E UTILIZZO

### Art. 3 - Prenotazione e utilizzo

1. L'accesso al Laboratorio di Robotica è regolato mediante **prenotazione**. Considerato che la realizzazione di prototipi con la stampante 3D o con la macchina taglio laser può durare numerose ore, ogni prenotazione deve essere sempre autorizzata dai responsabili del laboratorio.
2. Le procedure di prenotazione, accesso al laboratorio e utilizzo delle due macchine sono dettagliate negli allegati 1.1 e 2.1 del presente regolamento.
3. L'accesso al laboratorio da parte degli studenti è consentito **solo se autorizzato e unicamente in presenza del docente** che svolge la lezione o l'attività.
4. Gli studenti possono accedere al Laboratorio di Robotica **solo a piccoli gruppi (massimo 6 studenti) accompagnati da un docente**. Durante le lavorazioni della macchina taglio laser, considerati i maggiori rischi di sicurezza, la permanenza degli studenti deve limitarsi allo stretto necessario per assolvere le finalità didattiche.
5. I docenti che hanno effettuato la prenotazione dovranno provvedere tempestivamente alla sua cancellazione qualora l'accesso non sia più necessario.
6. Il laboratorio deve rimanere **sempre chiuso a chiave** quando non è utilizzato.

### Art. 4 - Formazione e Autorizzazione per il personale scolastico

1. Il personale che intende utilizzare la **stampante 3D e/o il taglio laser** deve aver frequentato e completato con successo l'**addestramento** specifico per l'utilizzo in sicurezza di tali attrezzature e deve conoscere le norme di sicurezza per l'uso delle macchine riportate negli Allegati 1.2 e 2.2.

## TITOLO III: NORME DI COMPORTAMENTO E SICUREZZA

### Art. 5 - Norme di Sicurezza Generale

1. È **assolutamente vietato correre, lanciare oggetti** o mettere in atto comportamenti che possano arrecare danno a persone o cose.
2. È **vietato consumare cibo o bevande** all'interno del laboratorio.
3. Gli studenti devono riporre zaini, cartelle e giacche negli spazi adibiti, se presenti, o altrimenti lasciarli fuori dall'area di lavoro, al fine di lasciare **libere le vie di fuga**.

4. Le apparecchiature elettriche e i computer devono essere maneggiati **esclusivamente con le mani asciutte**. Non si devono portare liquidi nelle vicinanze, anche se chiusi.
5. Gli studenti non devono azionare gli interruttori sul quadro di alimentazione senza l'autorizzazione del docente
7. Non devono essere in nessun caso manomesse prese, cavi o interruttori degli apparati presenti nel laboratorio
8. Le specifiche norme di sicurezza per l' utilizzo delle due macchine sono dettagliate negli allegati 1.2 e 2.2 del presente regolamento.
9. In caso di malfunzionamento, anomalia, deficienza nei dispositivi di sicurezza o condizioni di pericolo le attività devono essere immediatamente sospese e deve essere fatta tempestiva segnalazione **ai responsabili del laboratorio**.

## TITOLO IV: NORME SPECIFICHE PER STAMPANTE 3D E TAGLIO LASER

### Art. 6 Manutenzione e Condizioni d'Uso

1. A conclusione di **ogni utilizzo della stampante 3D e della macchina taglio laser, gli strumenti devono essere puliti e ricondotti alle condizioni di utilizzo** stabilite dai responsabili del laboratorio.
2. Eventuali residui di lavorazione dovranno essere rimossi dal piano di appoggio delle macchine utilizzando esclusivamente gli strumenti adibiti e adottando le necessarie precauzioni per evitare danni alle macchine e a se stessi.

## TITOLO V: DISPOSIZIONI FINALI

### Art. 7 Comportamenti Digitali e Riservatezza

1. L'accesso alle postazioni PC agli studenti è consentito solo **previa autorizzazione e sotto la vigilanza dell'insegnante responsabile**, esclusivamente per fini didattici.
2. È fatto divieto di usare **software non conforme alle leggi sul copyright**.
4. Gli studenti sono tenuti a eseguire **solamente le operazioni assegnate o indicate dall'insegnante**; tutte quelle non esplicitamente autorizzate sono proibite.
5. Qualunque infortunio, anche di lieve entità, deve essere immediatamente riferito al docente.

# ALLEGATO 1.1 - 3D Omega I60

## Prenotazione e utilizzo della stampante

L'accesso al laboratorio per la realizzazione di un proprio prototipo con la **stampante 3D Omega I60** prevede i seguenti passi

- scaricare e installare sul proprio PC il software di slicing reperibile alla pagina <https://bcn3d.com/it/bcn3d-stratos/>, importare il proprio modello 3D, impostare i parametri di stampa, produrre il file con le istruzioni di stampa (.gcode) e salvarlo su una chiavetta USB, annotando la stima del **tempo di stampa**
- nel caso in cui il tempo di lavorazione sia **superiore alle 6 ore** oppure richieda l'utilizzo della stampante **oltre le ore 17:00** del giorno in cui si intende effettuare il lavoro, si contattino i responsabili dei laboratori per verificare la fattibilità della stampa e concordare i termini della prenotazione
- nel caso in cui il tempo di lavorazione sia **inferiore alle 6 ore** e la stampa termini **entro le ore 17:00** del giorno in cui si intende effettuare il lavoro, si può procedere alla prenotazione sulla piattaforma **Prenota Risorse**, selezionando il calendario **Robotica** (default > Robotica) e la risorsa **Stampante 3D Omega I60**; la prenotazione deve estendersi in un periodo temporale che sia uguale o superiore al **tempo di stampa** e terminare entro e non oltre le ore 17:00
- ricevuta la **email di conferma**<sup>1</sup> della prenotazione, nel giorno e all'orario previsto si potranno ritirare le chiavi della laboratorio in portineria, firmando l'apposito registro, e si potrà procedere con la stampa
- verificata la qualità di stampa dei primi strati, l'utente dovrà lasciare il laboratorio e riconsegnare le chiavi in portineria, per farvi ritorno al termine della produzione del prototipo

## Valutazione dei progetti di stampa

Nel caso di prototipi che richiedano **più di sei ore** di lavorazione, l'approvazione della stampa verrà data solo al termine di una istruttoria in cui i responsabili del laboratorio, assieme al Dirigente scolastico, valuteranno la realizzabilità del progetto.

---

<sup>1</sup> Per ricevere la email di conferma della prenotazione che viene automaticamente inviata da Prenota Risorse quando viene approvata dai responsabili, è necessario entrare in piattaforma, cliccare sul proprio nome e nel pannello Preferenze di notifica selezionare l'opzione email in corrispondenza alla voce *Reservation Approved*

# ALLEGATO 1.2 - 3D Omega I60

## Norme di sicurezza per l'uso della stampante 3D Omega I60

### Uso previsto

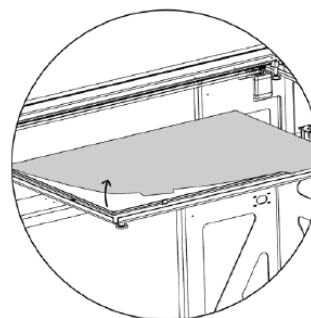
BCN3D Omega I60 è stata progettata per l'uso in ambito industriale. È destinata alla produzione di parti stampate utilizzando filamenti plastici approvati. L'apparecchiatura genera parti stampate a partire da modelli creati utilizzando uno specifico software di slicing.

Questo dispositivo non è un giocattolo. Non deve essere utilizzato da minori di 16 anni senza la supervisione di un adulto. La spatola può essere uno strumento pericoloso che può causare lesioni; utilizzarla solo per rimuovere residui di plastica dopo la calibrazione assistita o un lavoro di stampa.


### Rimuovere la superficie di stampa flessibile


Per rimuovere la stampa non è necessario rimuovere l'intera piastra di costruzione, poiché contiene componenti in vetro che possono subire gravi danni se cadono o vengono colpiti.


Per prevenire qualsiasi rischio, rimuovere solo il foglio magnetico flessibile e procedere alla rimozione del pezzo all'esterno della stampante.




### Spiegazione dei simboli di sicurezza

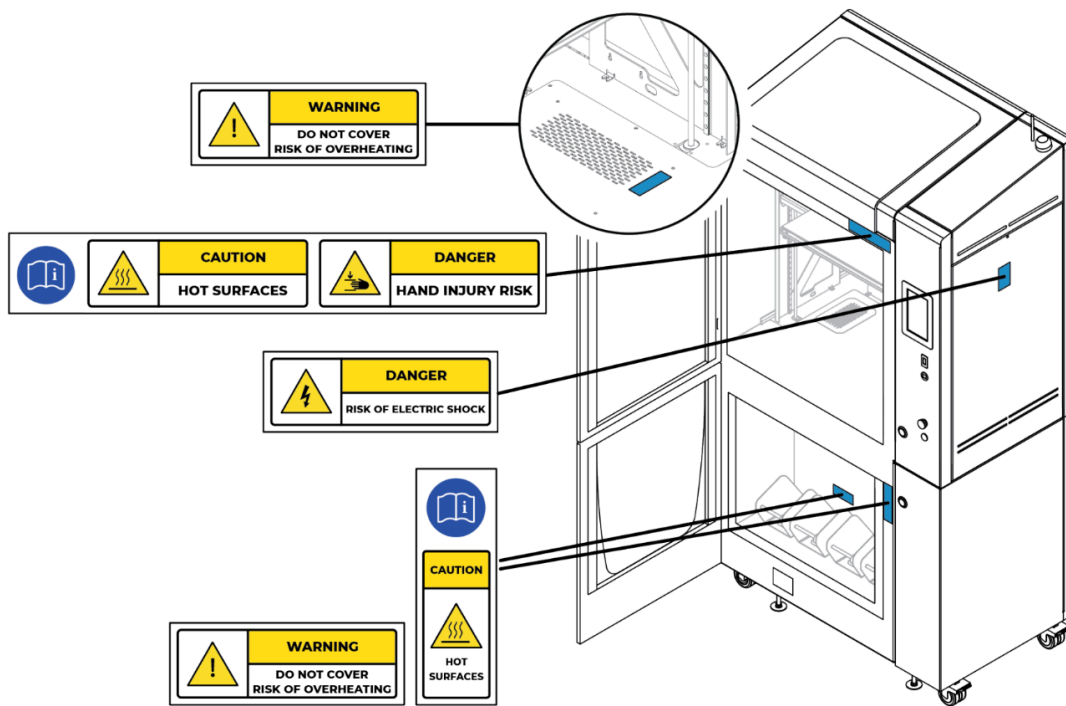
	<b>PERICOLO</b>
	Indica un pericolo con un livello di rischio elevato. Se non evitato, potrebbe causare morte o lesioni gravi.


	<b>AVVERTIMENTO</b>
	Indica un pericolo con un livello di rischio moderato. Se non evitato, potrebbe causare morte o lesioni gravi.


	<b>ATTENZIONE</b>
	Indica un pericolo con un basso livello di rischio. Se non evitato, potrebbe causare lesioni lievi o moderate.


	<b>AVVISO</b>
	Informazioni importanti che richiedono particolare attenzione. La mancata adozione delle dovute precauzioni può causare danni alla macchina.


I seguenti adesivi sono stati applicati alla stampante per avvisare gli utenti delle aree pericolose della macchina e delle azioni sconsigliate, in quanto potrebbero impedirne il corretto funzionamento.



	<b>ATTENZIONE SUPERFICI CALDE</b>
	<p>Non toccare il piano riscaldato o le testine di stampa mentre la stampante è in funzione. Dopo qualsiasi procedura di riscaldamento, queste parti rimarranno calde per 15 minuti. Evitare di toccare questi componenti prima che si siano completamente raffreddati.</p> <p>Prestare molta attenzione alle indicazioni della temperatura visualizzate sullo schermo. Esiste un potenziale rischio di ustioni: l'hotend può raggiungere temperature fino a 300 °C, mentre il piano riscaldante in silicone può raggiungere temperature di 300 °C. Non toccare nessuna di queste parti a mani nude.</p>

	<b>PERICOLO RISCHIO DI LESIONI ALLA MANO</b>
	<p>Non posizionare alcun oggetto o parte del corpo tra le parti mobili della stampante, quando è in movimento o potrebbe iniziare a muoversi.</p> <p>Nello specifico, la forza della piastra di stampa è sufficiente a causare danni. Scollegare sempre la stampante prima di eseguire interventi di manutenzione o modifiche.</p>

	<b>PERICOLO RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA</b>
	<p>Come per qualsiasi altro apparecchio, non toccare i terminali della rete elettrica, l'interruttore o la fonte di alimentazione. Esiste il rischio di folgorazione. Collegare la macchina a una presa elettrica secondo la normativa vigente. Non collegare o scollegare componenti interni o collegamenti elettrici della stampante mentre è collegata a una fonte di alimentazione. In caso di emergenza, arrestare immediatamente la macchina premendo l'interruttore e scollegare la fonte di alimentazione.</p>

	<b>ATTENZIONE NON COPRIRE</b>
	<p>Non coprire la presa d'aria calda o la presa d'aria di scarico della camera riscaldata o del sistema di carico filamenti (MOS).</p> <p>Se durante il funzionamento le prese d'aria vengono coperte o entrano in contatto con materiali infiammabili, sussiste il rischio di incendio.</p>

## Serrature per porte

La stampante è dotata di sensori di apertura e chiusura sia sullo sportello della camera di stampa che sul sistema di carico filamenti.

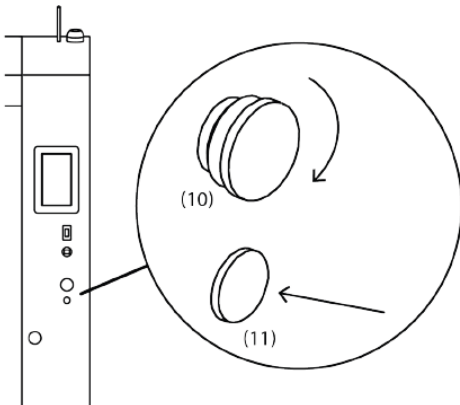
Se lo sportello della camera di riscaldamento viene aperto durante una stampa, la macchina si metterà immediatamente in pausa e la stampa non potrà essere ripresa finché lo sportello non verrà richiuso. Se durante un ciclo di asciugatura lo sportello del sistema di carico filamenti viene lasciato aperto, superando il 10% di umidità, verrà visualizzato un messaggio di avviso che richiede di riavviare il ciclo di asciugatura.

## Arresto di emergenza

Premendo il pulsante di arresto di emergenza si interrompe immediatamente l'alimentazione elettrica al sistema. Il pulsante di arresto di emergenza deve essere utilizzato solo in caso di estrema emergenza e non come sistema standard per spegnere la macchina.

Per ripristinare l'alimentazione dopo un arresto di emergenza, seguire questi passaggi:

1. Sbloccare il pulsante di arresto di emergenza ruotandolo in senso orario. (10)
2. Premere il pulsante di reset. (11)



\* Se la stampante è stata spenta completamente tramite l'interruttore di accensione/spegnimento posteriore, è necessario attendere 15 secondi prima di poter azionare il pulsante di emergenza. Questo è il normale comportamento della stampante. \*Per spegnere completamente la stampante, disattivare l'interruttore situato sul retro della stampante, accanto al cavo di alimentazione. A seconda del livello della batteria dell'UPS, la stampante potrebbe rimanere accesa per alcuni minuti.

## Luce pannello superiore

COLORE	MODALITÀ	SENSO
Verde	Statico	L'intero sistema funziona correttamente. Non è richiesto alcun intervento da parte dell'utente (Pronto per la stampa)
	Lampeggiante	L'intero sistema funziona correttamente. Non è richiesto alcun intervento da parte dell'utente (Stampa, aggiornamento firmware, routine in corso)
Giallo	Statico	La stampa o la routine sono terminate senza problemi. Intervento richiesto dall'utente (Lavoro di stampa completato, Routine completata)
	Lampeggiante	Stampa o routine interrotta. Intervento richiesto dall'utente (Filamento esaurito, pausa di sicurezza dovuta all'apertura dello sportello, stampa avviata ma non conforme alle impostazioni)
Rosso	Statico	Stampa o routine non riuscita. Intervento richiesto dall'utente (Errore sullo schermo, è stato premuto il pulsante di arresto di emergenza)

# ALLEGATO 2.1 - Macchina FLUX HEXA

## Prenotazione e utilizzo della macchina

### Primo accesso

Il **primo accesso** al laboratorio per utilizzare la **macchina a taglio laser Flux Hexa** deve essere fatto sempre alla presenza di uno dei responsabili del laboratorio che

- illustrerà il **manuale con le misure di sicurezza** per l'uso della macchina
- guiderà l'utente nella procedura di calibrazione della macchina
- realizzerà assieme all'utente la prima prova di taglio/incisione.

Tale incontro deve essere concordato con i responsabili, che possono essere contattati scrivendo a [robotica@liceocopernico.org](mailto:robotica@liceocopernico.org).

### Accessi successivi

Effettuata la procedura di calibrazione, sarà possibile accedere al laboratorio per la realizzazione di un proprio prototipo con la **macchina a taglio laser Flux Hexa**. La procedura da seguire è la seguente:

#### Fase 1 - progettazione e scelta del materiale

- scaricare e installare sul proprio PC<sup>2</sup> la versione stabile del software *Beam Studio*, scaricabile gratuitamente alla pagina [Downloads - FLUX Europe](#)
- predisporre l'immagine in **formato SVG o dXF** da incidere/tagliare, utilizzando layer diversi per distinguere gli oggetti sulla base della profondità di incisione richiesta e riservando uno o più layer per le linee di taglio
- creare un nuovo progetto con *Beam Studio*, rinominando i vari livelli in modo che terminino con la stringa **\_cut** se si tratta di livelli di taglio o con **\_engr** se si tratta di livelli di incisione
- nel caso si intenda utilizzare materiali diversi da quelli già testati dai responsabili del laboratorio, si consulti la pagina [Laser Materials - Operation Guide – FLUX Help Center](#) per assicurarsi che il materiale prescelto per la lavorazione sia idoneo e sicuro (cioè che non sviluppi fiamme e non esali fumi nocivi durante la lavorazione)
- procurarsi i pannelli/fogli del materiale prescelto, assicurandosi che abbiano dimensioni compatibili con l'area di lavoro (730 x 410 x 125 mm)
- compilare il seguente **google form**  
<https://forms.gle/v48RT9qWoibBZkVQ6>

con i dati richiesti (file di progetto, tipo di materiale, indicazioni ulteriori sulla lavorazione,...)

---

<sup>2</sup> Avviata l'applicazione verrà richiesto di creare un account di accesso (qui è consigliabile effettuare login con *Accedi con Google* utilizzando il proprio account istituzionale), quindi selezionate la macchina Hexa (saltare la procedura di configurazione della macchina e di calibrazione della videocamera, che dovranno essere fatte sul PC del laboratorio)

## Fase 2 - eventuale test per nuovi materiali

- nel caso di materiali non precedentemente testati, consegnare ad uno dei responsabili un campione del materiale (con dimensione approssimativamente 100mmx100mm), etichettandolo con il **nome del file di progetto** che è stato allegato al google form
- nel caso di esito positivo dei test sul campione, i responsabili invieranno al richiedente la email di via libera in cui sarà indicata la **durata effettiva della lavorazione** e a cui sarà allegato il **file di progetto opportunamente configurato** con i parametri ottimali per la lavorazione; a questo punto si potrà procedere con la prenotazione consultando sulla piattaforma **Prenota Risorse**, selezionando il calendario **Robotica** (default > Robotica) e la risorsa **Taglio laser Flux Hexa**; la prenotazione deve estendersi in un periodo temporale che sia uguale o superiore al **tempo di lavorazione, deve iniziare dopo le ore 13:00 e terminare entro le ore 17:00**
- nel caso in cui i test sul campione diano un esito negativo, i responsabili contatteranno il richiedente per discutere opzioni alternative

## Fase 3 - esecuzione lavorazione

- ricevuta la **email di conferma**<sup>3</sup> della prenotazione, nel giorno e all'orario previsto si potranno ritirare le chiavi della laboratorio in portineria, firmando l'apposito registro, e si potrà accedere al laboratorio
- **se, a causa di un ritardo nell'accesso al laboratorio, il termine della lavorazione dovesse essere successivo oltre le 17:00, non si avvii la lavorazione e si contattino immediatamente i responsabili del laboratorio per accordarsi su come procedere**
- prima di avviare qualunque lavoro, anche nel caso di un mero test dei campioni, dovranno essere **attivate le ventole di aspirazione** dei fumi e di ricircolo dell'aria del locale
- avviato il lavoro di taglio/incisione si dovrà **sorvegliare tutte le fasi di taglio e incisione**, accertandosi che non compaiono fiamme o non si sprigionino fumi eccessivi; in tal caso il lavoro di incisione dovrà essere immediatamente interrotto utilizzando l'apposito pulsante di emergenza; se per necessità ci si deve allontanare dal laboratorio la lavorazione può essere messa in pausa agendo sull'apposito pulsante
- appena terminato il lavoro di taglio/incisione si procederà con la **chiusura delle ventole**, il ritiro dei prototipi e la pulizia della macchina dai residui di lavorazione eventualmente rimasti **sopra la griglia di lavoro**

## Valutazione dei progetti di taglio/incisione

Nel caso di progetti che richiedano **più di quattro ore** di lavorazione, l'approvazione della stampa verrà data solo al termine di una istruttoria in cui i responsabili del laboratorio, assieme al Dirigente scolastico, valuteranno la realizzabilità del progetto.

---

<sup>3</sup> Per ricevere la email di conferma della prenotazione che viene automaticamente inviata da Prenota Risorse quando viene approvata dai responsabili, è necessario entrare in piattaforma, cliccare sul proprio nome e nel pannello Preferenze di notifica selezionare l'opzione email in corrispondenza alla voce *Reservation Approved*

# ALLEGATO 2.2 - Macchina FLUX HEXA

## Norme di sicurezza per l'uso della macchina taglio laser FLUX HEXA

### Precauzioni speciali

- Non lasciare la macchina incustodita durante il funzionamento; premere il pulsante di pausa se è necessario allontanarsi.
- Tenere sempre un estintore funzionante nell'area di lavoro della macchina.
- Non smontare la macchina.
- Evitare di fissare direttamente la luce laser durante il funzionamento.
- Assicurarsi che i materiali in lavorazione non emettano fumi pericolosi se bruciati ad alte temperature.

### Operatori

- Assicurarsi che chiunque utilizzi la macchina abbia letto attentamente le istruzioni di sicurezza e operi secondo il manuale utente.
- Non consentire ai minori di utilizzare la macchina da soli; devono essere supervisionati e accompagnati da un adulto.

### Ambiente di lavoro

- Tenere contenitori di liquidi, oggetti infiammabili ed esplosivi lontani dalla macchina.
- Assicurarsi che la macchina sia stabilmente appoggiata sul tavolo e non spostarla da dove è collocata.

### Rischio di incendio

- Non inserire materiali non idonei nella macchina; per ulteriori informazioni, consultare la pagina [Laser Materials - Operation Guide – FLUX Help Center](#)
- Non impilare materiali all'interno della macchina, ad esempio tentando di tagliare più pannelli di legno contemporaneamente.
- Assicurarsi che sotto il pannello a nido d'ape non siano presenti residui di lavorazione.
- Non lasciare la macchina incustodita durante il funzionamento e monitorare il lavoro laser in corso.
- Se dopo il lavoro laser rimangono fiamme sull'oggetto lavorato, spegnere immediatamente l'alimentazione e scollegare la macchina.
- Utilizzare un panno umido per spegnere le fiamme. In caso di incendi di grandi dimensioni, utilizzare un estintore o chiamare i vigili del fuoco per assistenza.
- Evitare che acqua o polvere/schiuma estintore penetrino nella macchina, poiché potrebbero causare danni irreparabili.

## Ventilazione di scarico

- Assicurarsi che durante la lavorazione siano accese le due ventole di aspirazione dei fumi e ricircolo dell'aria.
- Se si rilevano odori forti o fumo, interrompere l'utilizzo della macchina e assicurarsi che il tubo di scarico sia correttamente collegato e che il sistema di ventilazione sia funzionante.

## Istruzioni di sicurezza aggiuntive

- Nel caso di manutenzione straordinaria, il personale esterno addetto che utilizza il laser con il coperchio aperto, deve indossare occhiali di sicurezza laser con un livello di protezione OD5 (velocità di trasmissione dell'energia  $10^{-5}$ ).
- Non fissare la luce laser durante il funzionamento
- Non sottoporre la macchina a forti vibrazioni per evitare disallineamenti del percorso ottico o danni al tubo laser.
- In caso di ustioni da laser, sciacquare continuamente con acqua fredda e valutare la necessità di cure mediche. Non automedicarsi.
- Indossare guanti durante la pulizia per evitare tagli causati dal pannello a nido d'ape o da detriti di materiale.

## Interruttore di sicurezza

- L'interruttore di sicurezza mette in pausa la macchina e interrompe l'emissione laser quando si apre il coperchio. Se la macchina non si ferma quando si apre il coperchio, spegnere l'alimentazione, interrompere l'utilizzo e contattare immediatamente FLUX. Non utilizzare con un interruttore di sicurezza difettoso né tentare di rimuoverlo o danneggiarlo.
- Anche con macchina in pausa, evitare di avvicinare mani, occhi o altre parti del corpo all'area di funzionamento del laser per prevenire incidenti.
- Quando si regola il percorso ottico, chiudere sempre il coperchio anteriore prima di effettuare il test per evitare ustioni dovute al malfunzionamento dell'interruttore di sicurezza.

## Interrompere immediatamente l'utilizzo della macchina se:

- Permangono fiamme sull'oggetto dopo la lavorazione laser.
- La testa laser smette di muoversi, ma il laser continua a emettere luce.
- La macchina emette rumori insoliti o emette una luce anomala.
- Parti della macchina sono danneggiate o malfunzionanti.

# DO NOT CUT THESE MATERIALS

Refer To —  
Make: Community

## WARNING:

It is essential to understand the kind of material for which you intend to use since many materials can be dangerous during cutting. There exists a simple procedure to identify unknown material.

Material	DANGER !	Cause/Consequence
PVC (Poly Vinyl Chloride)/ Vinyl/Pleather/Artificial Leather/Vinyl Sticker	Emits pure chlorine gas when cut	Do not cut such material as it can damage the optical components, lead to metal corrosion of the machine, and destroy the motion control system.
Thick ( >1mm ) Polycarbonate/Léxan	Cut very poorly, discolor, catch fire	Polycarbonate is usually found in the form of flat, laminar material. This is the frequency of laser cutter used to cut the material, which is why it works inefficiency for cutting polycarbonate. As a result, polycarbonate is a terrible choice for laser cutting.
ABS	Emits cyanide gas and tends to melt	ABS is not a good choice for laser cutting. It tends to melt rather than vaporize and has a higher chance of catching fire and leaving a molten, sticky deposit on the vector cutting grid. ABS also cannot be engraved very well (again, tends to melt).
HDPE/Milk Bottle Plastic	Catches fire and melts	It melts and gets gooey while cutting, do not use it.
PolyStyrene Foam	Catches fire	It catches fire, it melts, and it can only be cut in thin slices. This is the most dangerous material which leading to laser fires!
PolyPropylene Foam	Catches fire	Similar to polystyrene, it melts and catches fire, and the melted droplets will continue to burn, eventually turning into hard and pebbly ones.
Fiberglass	Emits fumes	It is a mixture of two materials that cannot be cut. Glass (etched, not cuttable) and epoxy (fumes).
Coated Carbon Fiber	Emits noxious fumes	A mix of two materials. Thin carbon fiber mat can be cut, with some fraying - but not when coated.