



guida per l'utilizzo del plotter laser





indice

- 1. verifica che il file di taglio sia adeguato alle dimensioni del plotter laser
- 2. gestione strati
- 3. definizione dell'ordine di taglio degli strati
- 4. impostazione dei parametri di taglio e/o incisione
- 5. creazione di un nuovo strato
- 6. verifica tempi di taglio
- 7. accensione plotter
- 8. inserimento del materiale in macchina
- 9. messa a fuoco
- 10. accensione aspirazione fumi
- 11. avvio del taglio
- 12. al termine del taglio
- 13. lavorazioni avanzate solo per operatori e staff
 - a. modifica del punto di partenza del taglio
 - b. utilizzo della massima area di lavoro
 - c. incisione di campiture
 - d. incisione di immagini raster
- 14. impostazioni avanzate solo per operatori e staff
 - a. come determinare i parametri di taglio, incisione e scansione
 - b. RDWorks in cinese
 - c. il pc non comunica con il plotter
 - d. indirizzo IP del plotter
 - e. installazione del software RDWorks
 - f. errore nell'ordine di taglio degli strati
 - g. sequenza di taglio dall'interno all'esterno
 - h. abbreviare i tempi di incisione di campiture e raster
 - i. il plotter non effettua l'incisione di campiture e raster
 - j. interruzione durante la scansione di immagini raster
 - k. lettura tempi utilizzo macchina
- 15. check list operatori
 - a. verifiche prima del taglio
 - b. lavorazioni da non effettuare
- 16. divieti e prescrizioni
- 17. schede macchina



1. verifica che il file di taglio sia adeguato alle dimensioni del plotter laser

Sul computer collegato al plotter laser aprire il **software** *RDWorks* cliccando l'icona:



All'apertura il programma si presenta con una squadratura con all'interno una **griglia a quadretti** che corrisponde alla rappresentazione dell'**area di lavoro** della macchina. Questa area di lavoro deve avere **dimensioni 700 x 500 mm** nei *laser 1* e *2* e di **1000 x 700 mm** nel *laser 3*.

Verificare che l'**area di lavoro** del software *RDWorks* collegato al plotter che si intende utilizzare abbia le **dimensioni corrette**.





Se così non fosse è necessario modificarle dal menu principale del software Configurazione(F) >

Impostazioni pagina. 💠 V8.00.29-[Blank] impostazioni pagina \times File(F) Edita(E) disegna(D) Configurazione(S) strumenti(W) visualizza(V) aiuto(H) Q Q 🗖 🗑 🖋 impostazioni di sistema diemnsioni pagina 🗋 📂 🔒 📩 署 file per l'impostazione x 260.725 mm ↔ 260 Y 159.613 mm 1 90 mm s NO; 18 8 8 700 larghezza pagina: mm mm 600 impostazioni pagina 300.0 0.0 L impostazioni password 500 altezza pagina: mm schiudi grafico レノンドー・ゴ mostra schieramento 100.0 compensare testa mobile 100 spazio testa: mm 200.0 Griglia \checkmark 50 spazio griglia: mm ⋇ 300.0 tastiera 2 regola distanza: 1 mm regola rapporto: 10 × 400.0 0 regola angolo: 1 4 4 configura colori 500.0 sfondo area di lavoro griglia Ok Cancella impostazione area di lavoro

Per caricare il file contenente le geometrie da tagliare, che deve essere in formato .dxf 2000, dal menu principale del software selezionare *File(F) > Importa...*

💠 V8.00.29-[Blank]																-		\times
File(F) Edita(E) diseg	na(D) Configurazione	(S) strume	enti(W) v	isualizza(V) aiute	o(H)			_									
Apri Salva	Ctrl+C Ctrl+S	0	• • Pro	💐 🔍 acess NO :	18	9° L) & 등 (10)	~ ™ 	₽ ■ ₩ \$	== ;=+ >-: 0	⊨ ď X ⊟			■ 1 7 ⊔		∄		
Salva con nome	CH-I		100.0	1		1	200.	9	100.	Ч		^	lavoro	uscita	Document	i Utente	Test Ti	rz • •
Esporta Librerira immagini	Ctrl+1										•	,	strato	Mod	lo vel	ocità pote	enza us	scita
Impostazioni fornit	ore																	
1 C:\Studenti\ikvgh 2 C:\Users\\Defau 3 E:\Default.rld 4 C:\Users\\orecc	harf.rld ult.rld bini A2.rld																	
Frei														a	ito	basso		
		-											Linea	imposta co	lonna			
* :													X:	Num 1	spazio 0.000	Dislocazione	specd	hio V
22													Y:	1	0.000	0.000	Пн	v
														ieramento	virtu o	ttimizza	aggius	ita
X :													lavoro	laser				
														avvio	paus	a/continua	Stop	p
													Sav	/eToUFile	UF	leOutput	scario	ca
													⊻ ott	mizza pero ezionare la seleziona	or grafica d' posizione (grafica	scala ta antepr	aglio rima
													dispos	itivo Posizion	e: coordi	nate assolut	e	~
												> ×	impos	tazioni por	ta Laser	2(IP:10.4	8.97.129)	\sim
× _																		
importa file vettoriale o b	itmap													X	:528.356r	nm,Y:448.6	09mm	



Come indicato nella pagina *taglio laser*, i disegni dei **pezzi da tagliare** si devono trovare all'**interno di due o tre cornici di colore blu**: la **cornice esterna**, se disegnata con le dimensioni previste in relazione al plotter che si intende utilizzare e se le misure dell'area di lavoro sono corrette, **deve sovrapporsi al limite della griglia a quadretti/area di lavoro**. In questo caso la **seconda cornice** delimita l'**area di taglio sul piano a nido d'ape**.

◆ V8.00.29-[Blank] —	\Box \times
File(F) Edita(E) disegna(D) Configurazione(S) strumenti(W) visualizza(V) aiuto(H)	
🚺 📂 🖬 🛣 😤 🕝 🚳 🔍 🔍 🔍 🔍 🔍 💷 💿 🖉 🗸 🚥 🖬 🚣 🖽 🖬 🚍 🔛 🌺 🏪 👘	
mm 2 200 mm 200	×
kvoro usata Documenti Utente	Test Tra • •
The end of the state of the sta	tenza uscita
Z	22.0 Yes 22.0 Yes
	22.0 No
	2
11 A	
* · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ne specchio
x: 1 0.000 0.000	н
	aggiusta
	×
lavor laser	Stop
AL G. SaveToLFie UFleCutture	scarica
	scala taglio
Le construction e la présion e	anteprima
B. Postione: coordinate asso	ute \lor
mpostazioni porta Laser 2(DP-10)	48.97.129) 🗸 🗸

Se invece la **cornice più esterna** risulta essere **più grande** dell'**area di lavoro**, significa che **il file di disegno è stato elaborato** per essere tagliato con il *laser 3*.





In questo secondo caso **modificare il file** di disegno disponendo i pezzi da tagliare all'interno di una cornice 700 x 500 mm **oppure** (se disponibile) **utilizzare il** *laser 3* per tagliare i pezzi.

Se invece, una volta importato il file di disegno nel software *RDWorks*, la **cornice più esterna** risulta **più piccola dell'area di lavoro**, significa che si è caricato il file sul pc collegato al laser 3, ma **il file di disegno è stato elaborato** per essere tagliato con i *laser 1* e *2*.



Anche in questo caso sarà necessario **modificare il file** di disegno disponendo i pezzi da tagliare all'interno di una cornice 1000 x 700 mm **oppure** (se disponibili) **utilizzare i** *laser* 1 o 2 per tagliare i pezzi.



2. gestione strati

Il programma *RDWorks* assegna **automaticamente strati differenti** alle entità di disegno, **in base al loro colore** di origine.



Nel pannello in alto a destra nella sezione *lavoro* gli strati creati dal software si presentano con le caratteristiche di lavorazione: *Modo, velocità, potenza* e *uscita* impostate per quel colore nell'ultima sessione di lavoro.

Per variare questi valori **fare doppio clic sullo strato** assegnato. Nella finestra *livello parametri* la voce *modalità di* determina il tipo di lavorazione *taglio* (per taglio e incisione) e *scansione* (per incisioni di campiture). La voce *in uscita* determina se la lavorazione viene inviata o meno al plotter. Le

voci *velocità* e *potenza* determinano il taglio o l'incisione del materiale in base alla tipologia dello stesso e al suo spessore.





3. definizione dell'ordine di taglio degli strati

La definizione automatica da parte di *RDWorks* di **strati** determina anche l'**ordine di lavorazione** degli stessi a partire **dal primo in alto nella finestra** *lavoro*.



Se necessario, è possibile **modificare quest'ordine selezionando lo** *strato* e **trascinandolo nella posizione desiderata**, oppure riordinarli utilizzando i tasti *alto* e *basso* alla base della finestra.

La **definizione dell'ordine di taglio** è necessaria, a esempio, se si devono compiere **incisioni**: queste devono essere realizzate prima dei tagli, per evitare che il pezzo possa spostarsi durante l'incisione.

lavoro	uscita	Docu	menti	Ute	nte	Test	Tra 🔹
strato	Mo	odo	velo	tità	pote	nza	uscita
	ta	glio	45.	0	22	.0]	Yes
	ta	glio	45.	0	- 22	.0	Yes
	ta	glio	45.	0	22	.0	No
						_	
		alto		b	asso		

LABORA POLITECNICO MILANO 1863

4. impostazione dei parametri di taglio e/o incisione

Per **tagliare o incidere materiali diversi** o lo stesso materiale di **diverso spessore** è necessario **assegnare idonei parametri di velocità e potenza** a ognuno degli strati presenti. Questo in modo da effettuare un taglio il più pulito possibile senza eccedere con la bruciatura.



Nel pannello in alto a destra nella sezione *lavoro*, fare doppio clic su uno degli strati per aprire la relativa finestra *livello parametri*.



Per selezionare il materiale da tagliare in base al tipo e allo spessore, cliccare il tasto *parametri libreria* e nella finestra parametri libreria confermare la scelta con il tasto *carica*.

livello p	arametri X	A second di libro di secondo di	
	paramentri libreria	parametri libreria	Χ.
		parametri libreria:	
	livelli:	SIRIO COLOR 170 gr.	~
	in uscita: 🗾 💌	COLORLINE 300 gr. in uscita:si	
	velocità(mm/s): 45 🗌 Default	CARTONCINO 200/220 gr. modalità di elaborazione:taglio	
	soffio: si 💌	MURILLO 190 gr. velocità:45.0	
	modalità di taglio 🔻 avanzate	VEGETALE 1 mm	
		VEGETALE 1,5 mm	
		VEGETALE 2 mm	
		VEGETALE 3 mm	
	2: 30 30	ANTRACITE 1,02 mm	
		GRIGIO 1 mm	
	Seal: 0.000 mm avanzate	GRIGIO 1,5 mm	
	Open Delay: 0 ms	SIRIO COLOR 700 ar.	
	Clear Delays		
	Close Delay:	incisione = V: 45 - P: 10-12 salva	
	mosalità laser	Scarisione = v; ouu - Pillax oz - o5	
	attraverso potenza: 50.0 %	eiimina	
		carica esci	
∇	Ok Cancella		

Questa scelta riguarda esclusivamente l'assegnazione ad uno strato dei parametri di **taglio** di un **dato materiale di un dato spessore**.

Nel caso si voglia effettuare un'**incisione**, allo strato vanno **assegnati manualmente**, nelle rispettive caselle, **i parametri di** *velocità* **e** *potenza***, che si trovano in nota nella stessa finestra** *parametri libreria***.**

Se i parametri di incisione non sono presenti, è necessario individuarli seguendo le indicazioni del successivo capitolo 13 paragrafo a. SOLO PER OPERATORI E STAFF e

aggiungerli in nota al materiale nella finestra parametri libreria.





Nella **finestra** *livello parametri*, oltre ai parametri di velocità e potenza, è necessario verificare il **parametro** *soffio*, che nel caso di materiali come: **cartoni, cartoncini e simili**, deve essere impostato *si*. Mentre nel caso del **metacrilato** deve essere impostato *no*.

livello p	parametri X
	paramentri libreria
	livelli:
	in uscita: 🗾 💌
	velocità(mm/s): 45 🗌 Default
	soffio: si 💌
	modalità di taglio 👻 avanzate
	potenza potenza
	☐ 1: 20 22 Default
	2: 30 30
	Seal: 0.000 mm avanzate
	Open Delay: 0 ms
	Close Delay: 0 ms
	mosalità laser
	attraverso potenza: 50.0 %
∇	Ok Cancella

Confermare le scelte della finestra *livello parametri* con il tasto *Ok*.

Se una volta caricati i parametri di taglio salvati nella finestra parametri libreria il materiale non si taglia, è necessario aumentare gradualmente la potenza o diminuire la velocità. Ma se i parametri di taglio si discostano eccessivamente da quelli salvati, potrebbe essere necessaria una pulizia della lente, da richiedere SOLO AD OPERATORI E STAFF.



5. creazione di un nuovo strato

Per impostare dei **parametri di taglio/incisione diversi per alcuni elementi** del disegno è necessario **creare un nuovo strato** che contenga questi elementi ed assegnare allo strato i parametri desiderati. La creazione di un **nuovo strato avviene automaticamente** quando dopo aver selezionato degli elementi del disegno si assegna loro un **nuovo colore** scegliendolo nella **barra in basso a sinistra** di *RDWorks*.





6. verifica tempi di taglio

Per **verificare il tempo impiegato dal plotter per il taglio**, in base ai parametri impostati, visualizzare l'**anteprima della lavorazione** cliccando l'icona dal manu principale.



Si aprirà la finestra Anteprima.

Anteprima	×
	Discussion: 260.0mm.90.0mm Tanyo totale: 0:01:15.614 Tanyo totale: 0:01:01.333 Inattivo: 642.6mm In Lavoro: 2760.0mm Posiziens: 0.0mm,0.0mm Valorith: 0.0mm/s Potenze: 0%
	Progresso: Refault: 100 Simularione: 1.0 Simularione Fausa / Continua Step



Nel pannello in alto a destra viene visualizzato il *Tempo totale* da tenere in considerazione per la pianificazione degli appuntamenti. Avviando la *Simulazione* sarà possibile visualizzare il percorso della testa di taglio.

7. accensione plotter

Per accendere il plotter laser, prima alimentare elettricamente la macchina ruotando la manopola rossa sul lato sinistro e successivamente avviarla girando la chiave posta sul lato destro.







8. inserimento del materiale in macchina

Per inserire il materiale nel plotter aprire il portello superiore.

l materiali come: cartoni, cartoncini e simili, per essere tagliati devono appoggiare sul piano a nido d'ape posizionando il foglio nell'angolo in alto a destra all'interno della cornice metallica.

Il **piano a nido** d'ape all'interno della cornice metallica ha le **dimensioni di** 700 x 430 mm nei *laser 1 e 2* e dimensioni di 1000 x 630 mm nel *laser 3*.

Il **materiale da tagliare** deve quindi avere **queste dimensioni massime** per poter poggiare in piano senza sovrapporsi alla cornice metallica.



Per tagliare **lastre rigide**, come il **metacrilato**, ed ottenere la migliore pulizia di taglio è necessario **appoggiare le lastre su barre** e non sul nido d'ape.

Per predisporre questo tipo di appoggio rivolgersi allo staff.





9. messa a fuoco

Prima di procedere con il taglio o l'incisione è necessario **mettere a fuoco** sulla superficie del materiale **la lente** che si trova all'interno della testa di taglio.

Spostare la testa di taglio verso il centro del materiale, in posizione dove non interferisca con la cornice metallica, utilizzando le **frecce** poste sul **pannello di controllo** della macchina.





Prendere il **distanziatore** (A) che si trova in prossimità del pannello di controllo della macchina e **posizionarlo sotto la punta della testa di taglio**.

Allentare manualmente la vite (B) posta sul lato sinistro della testa di taglio, per permettere allo stelo che contiene la lente di muoversi in verticale fino ad appoggiarsi al distanziatore.

Con lo stelo ancora appoggiato al distanziatore, stringere nuovamente la vite (B), rimuovere il distanziatore, premere il pulsante rosso *Esc* sul pannello di controllo e attendere che la testa di taglio torni in posizione di riposo in alto a sinistra.





10. accensione aspirazione fumi

Prima di iniziare le operazioni di taglio accendere l'impianto di aspirazione fumi o verificare che sia acceso e aprire le serrande di aspirazione collegate al plotter che si sta per usare.

Premere in posizione I i due interruttori che si trovano sulla destra della porta d'ingresso del LAB CNC.

Ogni plotter laser è dotato di due canali di aspirazione, per aprire le serrande ruotarle entrambe mettendole in posizione orizzontale.





Nel caso dei plotter laser l'aspirazione, oltre a eliminare i fumi del taglio, contribuisce a tenere il materiale fermo e aderente al piano a nido d'ape, evitando che il fascio laser possa andare fuori fuoco e che i pezzi tagliati si spostino. Quindi per garantire la miglior aspirazione possibile, verificare che le serrande sui tubi collegati a macchine in quel momento non utilizzate, siano chiuse, compreso plotter a filo a caldo.



Se il **materiale** da tagliare ha **dimensioni minori del piano a nido d'ape** e l'aspirazione risulta insufficiente a tenerlo aderente, **coprire la restante parte del piano con altro cartoncino**.



11. avvio del taglio

Il **taglio viene gestito direttamente dal software** *RDWorks* nel pannello *lavoro laser* che si trova in basso a destra nella schermata principale.



In questo pannello, prima di avviare il taglio, è necessario definire il **punto di partenza**, impostando nella **sezione** *dispositivo* la voce *Posizione* in *coordinate assolute*.

Per far partire il taglio, chiudere lo sportello superiore del plotter e nel pannello *lavoro laser* cliccare *avvio*.

lavoro laser		X				
avvio	pausa/continua	Stop				
SaveToUFile	UFileOutput	scarica				
✓ ottimizza percor scala taglio ✓ selezionare la grafica d'u anteprima						
dispositivo Posizione: coordinate assolute ~						
impostazioni porta	Laser 2(IP: 10. 48.	.97.129) 🗸 🗸				

DURANTE IL TAGLIO RIMANERE NEI PRESSI DELLA MACCHINA PER SORVEGLIARNE IL CORRETTO FUNZIONAMENTO.



12. al termine del taglio

La **fine del taglio** è segnalata dal plotter con un **cicalino**, a questo punto aprire il portello superiore e **recuperare i pezzi tagliati**.

PULIZIA DEL PIANO: rimuovere i residui dal piano a nido d'ape.

SPEGNIMENTO MACCHINA: ruotare prima la chiave e poi togliere tensione ruotando la manopola rossa: procedimento inverso a quello di accensione, capitolo 6.

INTERRUZIONE ASPIRAZIONE: chiudere entrambe le serrande poste sui tubi dell'aspirazione fumi collegati al plotter, rimettendole in posizione verticale.



SPEGNIMENTO IMPIANTO DI ASPIRAZIONE: rimettere in posizione **O** i due interruttori posti sulla destra della porta d'ingresso del locale.

LASCIARE ATTIVO L'IMPIANTO SE SONO IN FUNZIONE ALTRI PLOTTER LASER O IL PLOTTER A FILO A CALDO NELLA SALA CNC: ENTRAMBI GLI INTERRUTTORI IN POSIZIONE "I".

IN CASO DI MALFUNZIONAMENTO PREMERE IL PULSANTE DI ARRESTO DI EMERGENZA SUL FRONTE DESTRO DELLA MACCHINA E CHIAMARE LO STAFF.



13. lavorazioni avanzate - solo per operatori e staff

a. modifica del punto di partenza del taglio

Il **punto di partenza del taglio**, visualizzato nell'area di disegno con un **quadratino verde**, viene configurato solitamente in *Posizione: coordinate assolute* e corrisponde all'angolo in alto a destra dell'area di lavoro del plotter.



Per alcune lavorazioni però può essere utile definire un **punto di partenza del taglio** relativo alle geometrie disegnate, impostando nel pannello *lavoro laser*, in basso a destra,

la Posizione: in posizione corrente.





Il software per determinare la posizione corrente considera tutte le entità disegnate, anche se poste su strati che non verranno tagliati, come le **cornici**, per questa ragione **è necessario cancellarle direttamente in** *RDWorks*.



Prima di avviare il taglio da software, sul plotter è necessario impostare il punto di partenza della lavorazione.



Sul **pannello di controllo** della macchina **spostare con le frecce la testa di taglio** fino a raggiungere il punto desiderato per l'**inizio della lavorazione**, quindi premere il tasto *Origin* per registrarlo come *posizione corrente* di origine. Questa origine relativa, **rimane valida** per tutte le successive lavorazioni da *posizione corrente*, fino all'inserimento di una **nuova** *Origin* oppure fino allo spegnimento del plotter.



b. utilizzo della massima area di lavoro

Per sfruttare interamente l'**area di lavoro** del plotter che è più grande della normale **area di taglio sul piano a nido d'ape** è possibile poggiare il materiale da tagliare su delle **barre di sostegno**.

L'uso delle **barre** è indicato per il **taglio di pannelli rigidi** come **compensati o mdf e metacrilati trasparenti**: le barre limitano la superficie di appoggio del materiale **diminuendo i segni di bruciatura** nella parte sottostante la lastra.

Per posizionare le barre è necessario **abbassare il piano a nido d'ape al di sotto della sede delle barre**. Sul **pannello di controllo** del plotter premere il pulsante *Z/U* quindi abbassare il piano tenendo **premuta la freccia di destra**.





SPEGNERE IL PLOTTER, ruotando solo la chiave posta sul lato destro, prima di prendere le barre che si trovano all'interno della macchina. Aprire il portello frontale con la chiave speciale che si trova nella cassettiera CS1 del Lab. CNC, estrarre le barre, poi chiudere il pannello e riavviare il plotter.

Posizionare il **numero minore possibile di barre**, purché la **lastra non si fletta** per effetto del suo peso o dell'aspirazione.



c. incisione di campiture

Per effettuare una campitura, ovvero incidere tramite bruciatura tutta la superficie interna di una figura chiusa si utilizza la modalità *scansione*. Nel menu in alto a destra nella sezione *lavoro* fare doppio clic sullo strato dove sono disegnate le figure da campire per aprire la relativa finestra *livello parametri*.





Impostare la voce *modalità di* su *scansione*. Per le voci *velocità* e *potenza* copiare i valori relativi alla scansione che si trovano in nota per ogni materiale, nella finestra *parametri libreria*.

livello p	arametri X	parametri libreria	\times
	paramentri libreria	parametri libreria:	
	livelli: in uscita: si ▼ velocità(mm/s): 400.0 Default soffio: No ▼ modalità di scansione ▼ avanzate potenza potenza value 1: 82.0 85.0 Default 2: 30 30 Default direzione uscita _ uscita indipendente rampa di effetto lunghezza rampa: 0 mm	SIRIO COLOR 170 gr. COLORLINE 300 gr. Default CARTONCINO 200/220 gr. MURILLO 190 gr. VEGETALE 0,5 mm VEGETALE 0,5 mm VEGETALE 1,5 mm VEGETALE 2 mm VEGETALE 2 mm VEGETALE 2,5 mm VEGETALE 3 mm ANTRACITE 1,02 mm GRIGIO 1,5 mm GRIGIO 1,5 mm GRIGIO 2 mm SIRIO COLOR 700 gr. COLOR 700 gr.	~
	tipo: Un-processo v modalità di X_bidirezional v Intervallo(mm): 0.1	incisione = V: 45 - P: 10-12 salva scansione = V: 600 - Pmax 82 - 85 elimina	
	Ok Cancella	carica esci	

Nella **finestra** *livello parametri*, oltre ai parametri di velocità e potenza, è necessario verificare il **parametro** *soffio*, che è consigliabile impostare su *No* nel caso di lavorazioni in *modalità di scansione* per mantenere la superficie del materiale in lavorazione più pulita.

livello p	parametri X
	paramentri libreria
	livelli:
	in uscita: si 💌
	velocità(mm/s): 400.0 Default
	soffio: No 🔻
	modalità di scansione 🔻 avanzate
	potenza potenza
	✓ 1: 82.0 85.0 Default
	2: 30 30
	incisione in negative ottimizza scansione direzione uscita uscita indipendente rampa di effetto
	lunghezza rampa: 0 mm
	tipo: Un-processo 🔻
	modalità di X_bidirezionali 🔻
	Intervallo(mm): 0.1 avanzate
\bigtriangledown	Ok Cancella

Se i **parametri** di scansione **non sono presenti**, è necessario individuarli seguendo le indicazioni del successivo **capitolo 13 paragrafo a.** e aggiungerli in nota al materiale nella finestra *parametri libreria*.



d. incisione di immagini raster

Con un procedimento simile al precedente paragrafo c. è possibile **incidere** sulla superficie di un materiale in lastra, un'**immagine raster** (per esempio .jpg o .bmp) **in scala di grigi**, utilizzando la modalità di *scansione*. Importare l'immagine, seguendo i passaggi del capitolo 1 e modificare i parametri di scansione seguendo i passaggi del precedente paragrafo c.



Cliccare sull'immagine per selezionarla e scegliere il pulsante BMP nel menu superiore.





Nella **finestra** *strumento bitmap*, attivare l'opzione *impostazioni uscita risoluzione* alla risoluzione desiderata e attivare l'opzione *retino* per poi selezionare la modalità *punto grafico*. Confermare le scelte fatte nella finestra prima con il **pulsante** *Applica per forza* e poi con il **pulsante** *Ok*.





14. impostazioni avanzate – solo per operatori e staff

a. come determinare i parametri di taglio, incisione e scansione

In generale per determinare i migliori parametri di taglio e incisione di un plotter laser per un dato materiale di un dato spessore, è necessario procedere per tentativi, cercando la maggior velocità, per diminuire i tempi di lavorazione e la minor potenza, per bruciare il meno possibile il materiale, fino a trovare il giusto equilibrio fra questi due parametri.

In particolare i **plotter laser in dotazione a LaborA**, in *taglio* e incisione, possono arrivare a un massimo di velocità 45 e a un massimo di potenza 85. Quindi per trovare il giusto equilibrio dei parametri, è bene **partire con le prove con una velocità di 45 e aumentare la potenza fino ad un massimo di 85** e una volta arrivati a questa potenza cominciare a diminuire la velocità.

Per determinare i migliori parametri di **incisione di campiture** in *modalità di scansione* e immagini raster si procede in modo analogo tenendo conto che **i plotter in dotazione a LaborA**, in *scansione*, possono arrivare a un **massimo di velocità 400** e a un **massimo di potenza 80**.

livello p	arametri X							
	paramentri libreria							
	livelli:							
	in uscita: si 💌							
	velocità(mm/s): 45 🗌 Default							
	soffio: si 💌							
	modalità di taglio 🔻 avanzate							
	potenza potenza							
	☑ 1: 20 22 Default							
	2: 30 30							
	Seal: 0.000 mm avanzate							
	Open Delay: 0 ms							
	Close Delay: 0 ms							
	mosalità laser							
	attraverso potenza: 50.0 %							
	Ok Cancella							

Come spiegato nel capitolo 4, i parametri di **velocità** e **potenza** per tagliare e incidere i materiali sono specificati nella **finestra** *parametri libreria*. Dopo le prove di taglio e incisione può essere necessario **variare i parametri** di un materiale **o aggiungerne** uno nuovo salvando le impostazioni della **finestra** *livello parametri*.



Per **aggiungere una nuova combinazione** di parametri di velocità e potenza per il taglio di un materiale, nella **finestra** *parametri libreria* cliccare il pulsante *salva* e assegnare un *nome*

parametro.

parametri libreria		\times
parametri libreria:		
SIRIO COLOR 170 gr. ∧ COLORLINE 300 gr. Default CARTONCINO 200/220 gr. MURILLO 190 gr. VEGETALE 0,5 mm VEGETALE 1,5 mm VEGETALE 1,5 mm VEGETALE 2,5 mm VEGETALE 2,5 mm VEGETALE 3 mm ANTRACITE 1,02 mm GRIGIO 0,5 mm GRIGIO 1 mm GRIGIO 1 mm GRIGIO 2 mm SIRIO COLOR 700 gr.		~
	salv	/a
	elimi	ina
	carica	esci

aggiungi parametri	\times
nome parametro: VEGETALE 1 mm	
nota parametro:	
	^
	~
Ok Cancella	

Se il *nome parametro* che si vuole assegnare è **già esistente** è possibile **sovrascrivere** i suoi parametri per aggiornare il materiale. In questo caso è necessario compilare il campo *nota parametro* con i valori per **incisione** e **scansione** già determinati per quel materiale o con nuovi parametri individuati come migliori.

duplica	

parametri duplicati, coprirli?



La sintassi per compilare il campo *nota parametro* con i valori è:

incisione = V: numero – P: numero – numero

scansione = V: numero - Pmax: numero - numero

I dati presenti nella finestra *parametri libreria* sono salvati in automatico nel file *Param.lib* che si trova nella cartella *(C:)* > *RDWorksV8*. Ad ogni cambio dei parametri nella finestra parametri libreria è necessario fare un backup del file *Param.lib* per averlo a disposizione in caso si debba installare nuovamente *RDWorks*.



b. RDWorks in cinese

Nella **barra del menu principale** in alto, che si presenterà in ideogrammi, cliccare sull'**ultima voce** (*H*) > *Language* > *Other* > *Italiano*.





il pc non comunica con il plotter c.

Compare Comunication Error. Nel software RDWorks dal menu lavoro laser in basso dx, nella



lavoro laser		
avvio	pausa/continua	Stop
SaveToUFile	SaveToUFile UFileOutput	
ottimizza percon selezionare la gr	scala taglio	
seleziona po	sizione grafica	anteprima
dispositivo		
Posizione:	coordinate assolute	~
impostazioni porta	Laser 2(IP:10.48.	97.129) 🗸 🗸



Nella finestra che compare **spuntare la riga della macchina in uso** e cliccare il tasto *elimina*.

Nella stessa finestra **cliccare il tasto** *Aggiungi* per aprire la finestra *impostazioni porta* dove **inserire l'IP del plotter collegato** al pc che si sta utilizzando.

		\times	
	Macchina	COM/IP	
	Device	USB:Auto	
	Laser 2	IP:10.48.97.129	impostazioni porta 🛛 🕹 🗙
			nome macchina: Laser 2
			Ousb
			Porta NO; COM3 💛 Test
			• Web
			IP: 10 . 48 . 97 . 129 Test
			Ok Cancella
Aggiun	gi elimina l	Modifica esci	

- *Laser 1*: IP 10-4-82-11 / Gateway 10-4-33-250
- Laser 2: IP 10-4-82-12 / Gateway 10-4-33-250
- Laser 3: IP 10-4-82-13 / Gateway 10-4-33-250



d. indirizzo IP del plotter



Per **leggere** l'indirizzo IP di ogni plotter premere il tasto **ZIU> Config IP+> Enter** sul pannello di controllo della macchina. Per tornare al menu principale utilizzare il tasto **Esc**.

Per modificare l'indirizzo IP di ogni plotter premere il tasto ZIU> Config IP+> Enter e cambiare i numeri nelle caselle utilizzando le frecce su e giù del pannello di controllo e spostarsi fra le caselle con il tasto ZIU. Confermare la compilazione con il tasto Enter.



e. installazione del software RDWorks

Configurare il software come segue: nella **barra del menu principale** in alto selezionare *Configurazione (S)* > *impostazioni di sistema.*



Spuntare limite di velocità piccolo cei e lettura (inversione intervalli).

impostazioni

impostazioni generali asse specchio specchio asse X specchio asse Y	testa laser	ema O O	Марра	per l'asse	U V
🗹 limite di velocità p	piccolo cer][🗹 lettura(inv	ersione interva	all
diametro(mm)	velocità(mm/s)		velocità(inversion	compens
1.100	15.000				
2.100	20.000				
3.100	25.000				
4.100	30.000				
6.100	35.000				
8.100	40.000				
<	>		<	1	>
Aggiungi	elimina		Aggiun	gi el	imina
					chiudi



Quindi in questa seconda sezione **cliccare il tasto** *Aggiungi* e inserire i seguenti valori di *velocità* e *inversione* del plotter collegato al pc che si sta utilizzando.

mpostazioni							
impostazioni gener	ali informazioni di si	stema					
asse specchio ✓ specchio asse ✓ specchio asse	Y C	Mappa	per l'asse	U ~			
🗹 limite di velocit	tà piccolo cei	⊡ lettura(inv	ersione interva	all			
diametro(mm)	velocità(mm/s)	velocità(inversion	compens	ר		
1.100	15.000	400.000	0.120	0.000			
2.100	20.000	500.000	0.106	0.000			
3.100	25.000	600.000	0.200	0.000			
4.100	30.000						
8.100	40.000						
<	>	<		>			
Aggiungi	elimina	Aggiur	ngi el	imina	J		
				chiudi			
velocità	inversione	veloci	ità inve	ersione		velocità	inversione
300.000	0.06	400.0	00 0.12			400.000	0.15
400.000	0.106	500.0	00 0.10	6		500.000	0.17
500.000	0.206	600.0	00 0.2			600.000	0.18
600.000	0.240				[
		Laser 2	2			Laser 3	

Laser 1

Per importare i **parametri libreria** copiare il file di backup **Param.lib** nella cartella (C:) > RDWorksV8.

Il file Param.lib di ciascun laser è archiviato nelle cartelle **Parametri materiali_Laser 1**, **Parametri materiali_Laser 2** e **Parametri materiali_Laser 3** rintracciabile in: One Drive – Politecnico di Milano > Documentale ARES LaborA – Documenti > LaborA Fisico > Attrezzature > Lab. CNC > Taglio Laser.



f. errore nell'ordine di taglio degli strati

Se il plotter non segue l'ordine di taglio visualizzato nella finestra *lavoro* in alto a destra, nella barra del menu principale in alto selezionare *strumenti (W)> ottimizza strumento di taglio* e verificare che sia spuntata la voce *ordine di strato*.



 \times

ottimizza strumento di taglio

🗹 ordine di strato					
dall'interno all'esterno					
singolo interno a esterno $$					
altezza: 50 Dir: dall'alto in \checkmark					
☐ inizia ottimizzazione punto ☑ autodeterminare punto di partenza e direzio					
Ok Cancella					



g. sequenza di taglio dall'interno all'esterno

Nel caso di tagli di geometrie che presentano dei buchi all'interno di un perimetro, come nel caso di facciate con finestre, è consigliabile che il taglio parta dalle finestre, se viene invece tagliato prima il perimetro il pezzo potrebbe spostarsi per il flusso di aria compressa che assiste il taglio. Nella barra del menu principale in alto selezionare *strumenti (W)* > *ottimizza taglio* e spuntare la voce *dall'interno all'esterno*.

💠 V8.00.29-[Blank]					_	□ ×
File(F) Edita(E) disegna(D) Configurazione(S)	strumenti(W) visualizza(V) aiuto(H autochiusura curve	l) '⊛ & ∧ Bhtp □ ,	1 H H A E	🛄 🍋 👟		
x 260.725 mm → 260 mm 100 % →	strumenti bitmap curva liscia	30008	ждеп⊞		∠ 🖽	
	ottimizza taglio Combina curve elimina sovrapposizione compensa poligono		<u>•••••••</u>	lavoro uscita Doc strato Modo	umenti Utente T velocità poter	Test Tra
× · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	controllo dati schiudi grafico					
				alto	basso	
*				Linea/imposta colorir Num s x: 1 0.	na pazio Jislocazione 000 0.000	specchio
				Y: 1 0.	000 0.000 Ju ottimizza	H V aggiusta
				lavoro laser		×
				avvio SaveToUFile	UFileOutput	Stop scarica
				selezionare la gra	fica d'u zione grafica	scala taglio anteprima
				dispositivo Posizione:	coordinate assolute	~
×			>	impostazioni porta	Laser 2(IP: 10.48	.97.129) 🗸
Uttimizzare percorso di curve selezionate				X:50)4.717mm,Y:-30.34	19mm

ottimizza strumento	o di	taglio	Х
---------------------	------	--------	---

🗹 ordine di strato					
dall'interno all'esterno					
singolo interno a esterno \sim					
altezza: 50 Dir: dall'alto in \checkmark					
☐ inizia ottimizzazione punto ☑ autodeterminare punto di partenza e direzio					
Ok Cancella					



h. abbreviare i tempi di incisione di campiture e raster

Effettuare delle **scansioni posizionate agli estremi dell'area di lavoro** può comportare tempi di lavorazione lunghi, è però possibile **diminuire sensibilmente** questi **tempi**.



livello p	parametri		×
	par		
	livelli:]	
	in uscita:	si 🔻	
	velocità(mm/s):	400	Default
	soffio:	si 🔻]
	modalità di	scansione 🔻	avanzate
	potenz	a potenza	
	☑ 1: 10	12	Default
	2: 30	30]
	incisione in ne	gativo ottimiz	za scansione
	direzione usci	ta 🛛 🗹 uscita i	ndipendente
	rampa di effe	tto	
	lunghezza rampa:	0	mm
	tipo: l	Jn-processo 💌	
	modalità di	(_bidirezional) 🔻	
	Intervallo(mm):	0.1	avanzate
∇	Ok	Cancel	la

Nel **pannello in alto a destra** nella sezione *lavoro*, fare doppio clic sullo strato che contiene le scansioni da realizzare, per aprire la relativa finestra *livello parametri* e attivare la voce *uscita indipendente*.

In questo modo il plotter realizzerà le scansioni in maniera indipendente: eseguirà interamente una delle scansioni prima di passare alle successive.

Per **verificare i tempi di lavorazione** si rimanda al **capitolo** *6*. verifica tempi di taglio.



i. il plotter non effettua l'incisione di campiture e raster

Se una volta avviato il taglio il plotter non effettua le sole campiture o immagini raster posizionate in prossimità del limite dell'area di lavoro è necessario posizionare le stesse ad una distanza di almeno 2 cm dal limite della cornice esterna per dare alla macchina lo spazio tecnico di frenata.

j. interruzione durante la scansione di immagini raster

Nel caso di immagini molto pesanti, la comunicazione tra il software ed il plotter potrebbe interrompersi durante la lavorazione, senza segnalare nessun errore. In questo caso è necessario scaricare il file nel plotter e gestire la scansione dal pannello di controllo del laser. Impostare da RDWorks i parametri di taglio/scansione e, nel pannello *lavoro laser* in basso a dx, verificare che la voce *Posizione:* sia *posizione corrente*, a questo punto cliccare *scarica* e assegnare un nome al file.





Dal pannello di controllo del plotter **premere il tasto** *File*, selezionare il file da tagliare con le frecce e confermare la selezione con il tasto *Enter*. Sul display apparirà l'anteprima del file selezionato. Premendo il tasto *Frame* è possibile visualizzare il perimetro dell'area di taglio sul piano attraverso il movimento della testa di taglio.

Per avviare il taglio premere il tasto Start/Pause.

Per **cancellare i file dalla memoria del plotter**, **selezionare il file** che si desidera cancellare dal pannello di controllo del laser, scorrere il menu fino alla voce *cancella* e confermare premendo il tasto *Enter*.



k. lettura tempo utilizzo macchina

Per leggere il tempo di utilizzo del plotter, **accendere la macchina** e nel computer a lei collegato selezionare dal menu principale del software RDWorks Configurazione(F) > Impostazioni di sistema.





Nella finestra *impostazioni*, **scegliere la sezione** *informazioni di sistema* e immettere la **password**: **RD8888** nel campo fornitore password. Quindi **confermare** cliccando il tasto *Input*.

impostazioni			
impostazioni generali	informazioni di sistema		
	fornitore password	•••••	Input
	versione scheda		
	versione serieus.		
			lettura
	jio	rnamento firmwa	carica fonte
			chiudi

Dopo l'aggiornamento della finestra cliccare il pulsate *lettura* per visualizzare i dati.

impostazioni			
impostazioni generali informazioni di sistema			
tempo totale di(ore:min:s):	416:23:30		TEMPO ACCENSIONE MACCHINA
totale tempo del processo(ore:min:s):	111:50:28		TEMPO UTILIZZO MACCHINA
previsione tempo di processo(ore:min:s:ms):	0:05:42:882		
laser totale sul tempo(ore:min:s):	96:42:22		
tempo totale del processo:	1526		NUMERO DI TAGLIATI EFFETTUATI
X Totale percorso(m):	31992		
Y Totale percorso(m):	5371		
versione scheda:	RDLC-V8.01.65		
	lettura]	
giorn	amento firmwa carica fonte		
	chiudi		

Il tempo di utilizzo macchina corrisponde alla seconda voce totale tempo del processo(ore:min:s):



15. check list operatori

a. verifiche prima del taglio

- Il numero di tavole da tagliare deve coincidere con quanto segnato nell'appuntamento;
- il file deve contenere le **due cornici** in modo da verificare più agevolmente se i pezzi sono stati disegnati alla **scala corretta** e su un unico **piano con Z zero**;
- deve essere sempre rispettata la **distanza minima dei pezzi** dalla cornice interna e tra i pezzi da tagliare;
- fare sempre una **piccola prova di taglio** per verificare che i **parametri** della libreria siano **adeguati a quello specifico foglio di materiale,** soprattutto nel caso di materie plastiche per verificarne la laserabilità;
- richiedere conferma agli studenti della correttezza dei disegni una volta importati in *RDWorks* prima di effettuare i tagli in modo da essere sicuri che il programma abbia letto correttamente tutti gli elementi salvati nel disegno .dxf;
- nel caso si debbano tagliare delle **prove**, inserirle **tra i tagli programmati** ed effettuare **solo piccole campionature**;
- nel caso si debbano tagliare cartoni con una **texture rigata** le **geometrie** da tagliare devono essere **posizionate orientate nello stesso modo** altrimenti cambierà l'orientamento della rigatura, per esempio sulle facciate.
- nel caso si debbano tagliare disegni densi di linee, con campiture o con immagini raster, verificare sempre i tempi di lavorazione effettuando l'anteprima, per programmare gli appuntamenti.

b. lavorazioni da non effettuare

A meno di una specifica indicazione e conferma da parte del tutor di riferimento, le seguenti lavorazioni **non vanno effettuate**:

- taglio o incisione di materiali non solitamente utilizzati;
- tagli laser su cartoncini bianchi o chiari;
- tagli laser di curve di livello che normalmente vengono realizzate con taglio a lama;
- taglio di figure semplici come rettangoli;
- taglio di **figure grandi come quasi tutta la cornice**, come, ad esempio, la fodera superiore di una base con un foro semplice;
- taglio di una **stessa sagoma ripetuta più volte** che presumibilmente andrà a comporre un volume fatto di strati sovrapposti;
- taglio di pezzi con geometrie più fini dello spessore del materiale che viene tagliato;



- taglio di **pezzi troppo piccoli che verrebbero aspirati dal piano**, se non legati da interruzione di taglio;
- taglio di molti **elementi a griglia fine con foratura di circa 1 mm**, ringhiere o *brise soleil*, se da realizzare su cartoni diversi da 200/360 gr/mq;
- taglio di metacrilato superiore a 1 mm di spessore;
- taglio di bacchettine fini;
- taglio di sagome di omini, alberi, macchine, biciclette ecc;
- incisione di planimetrie urbanistiche, di disegni di facciata, per la piegatura o per posizionare i pezzi sia in modelli urbanistici che architettonici;
- incisioni su plastica di elementi molto dettagliati come serramenti;
- incisioni raster.

16. divieti e prescrizioni

PLOTTER LASER **PLOTTER LASER** Utilizzare questa macchina solo per È VIETATO UTILIZZARE il taglio di cartoni, cartoncini e **IL PLOTTER LASER SE** NON SI È STATI lastre di metacrilato **ADDESTRATI A FARLO** prima dopo Prima del taglio: DAL PERSONALE DI LABORATORIO E SE accendere il plotter laser NON SI È posizionare il materiale sul piano **ESPLICITAMENTE** di taglio partendo dall'angolo in AUTORIZZATI alto a destra mettere a fuoco la testa di taglio Utilizzare questa macchina solo per il taglio di sul materiale regolando la distanza cartoni, cartoncini e con l'apposito strumento lastre di metacrilato accendere l'impianto di aspirazione FUMI PERICOLO SORGENTE aprire le due serrande di LASER CLASSE I aspirazione collegate alla macchina PERICOLO DI INCENDIO Fase di taglio: da computer premere il comando Durante l'uso di guesta avvio nel programma RDWorks macchina è obbligatorio accendere l'impianto di A fine lavoro: aspirazione fumi e spegnere la macchina aprire la serranda rimuovere gli scarti di materiale Ð In caso di presenza di dal piano di taglio fumo fuori dalla macchina chiudere le due serrande di o fiamme all'interno \mathbb{D} aspirazione avvertire immediatamente il personale di laboratorio



17. schede macchina



LaborA modellistica fisica e virtuale Campus Bonardi - edificio 16A via Ampère, 2 - 20133 Milano

IDENTIFICAZIC	NE ATTREZZATU	JRA					
Nome	Descrizione	Modello	Costruttore	Matricola n°	Anno	Fornitore	
Laser 70-05	Plotter da taglio	Jupiter 70	Laser Veronese	LVJ70210205	2021	Laser Veronese	
DATI TECNICI							
Potenza	Peso	Flangia asp.	Flangia asp.				
60 Watt	240 Kg	diam. 150 mm	diam. 150 mm				
Note: sorgente l nido d'ape	aser CO2 - Classe	e 1 - dimensioni p	iano di taglio 700	x 500 mm - piar	no di taglio aspira	to in alluminio a	
IMMAGINE			MODALITA' DI I	UTILIZZO			
			 Tagliare solo lastre di cartone, cartoncino, metacrilato colato o estruso, PMMA, Perspex, Plexiglas 				
			2 - Controllare	ntrollare che la macchina sia pulita e libera da			

materiali di scarto 3 - Accendere la macchina

materiale

del cicalino

10 - Spegnere la macchina

collegate alla macchina

4 - Avviare l'impianto di aspirazione e aprire le bocchette

8 - Rimuovere dal piano di lavoro il pezzo lavorato al suono

5 - Posizionare il pezzo da lavorare sul piano di lavoro 6 - Regolare la distanza focale fra testa di taglio e il

9 - Eliminare eventuali residui di lavorazione dal piano

 11 - Pulire la macchina e liberarla dai materiali di scarto
 12 - In caso di malfunzianamento o incidente spegnere la macchina togliendo alimentazione elettrica

7 - Avviare il taglio premedo il pulsante Enter



ADDET H AUTORIZZA H ALL'UTILIZZO

Personale di laboratorio o collaboratori adeguatamente formati e addestrati all'uso

DPI - DISPOSITIVI DI ROTEZION	IE INDIVIDUALE PREVISTI		
Non sono previsti DPI			
•			
PERICOLI POSSIBILI			
Pericolo sorgente laser - Classe 1			
Pericolo di incendio			
	/ ** * / <i>C</i> %		
DIVIETI			
Divieto di rimuovere le protezioni			
Divieto di manutenzione con organ			
in movimento			
	XXX		
ADDETTI AUTORIZZATI ALLA M	ANUTENZIONE		
ORDINARIA	Personale di laboratorio adeguatamente formato e addestrato		
	•		
STRAORDINARIA	Personale esterno specializzato		



POLITECNICO MILANO 1863			LaborA modellistica fisica e virtuale Campus Bonardi - edificio 16A via Ampère, 2 - 20133 Milano			
IDENTIFICAZIC	NE ATTREZZATU	JRA			-	
Nome	Descrizione	Modello	Costruttore	Matricola n°	Anno	Fornitore
Laser 70-06	Plotter da taglio	Jupiter 70	Laser Veronese	LVJ70210206	2021	Laser Veronese
DATI TECNICI						
Potenza	Peso	Flangia asp.	Flangia asp.			
60 Watt	240 Kg	diam. 150 mm	diam. 150 mm			
Note: sorgente l nido d'ape	aser CO2 - Classe	1 - dimensioni p	iano di taglio 700	x 500 mm - piar	no di taglio a	aspirato in alluminio a
IMMAGINE				JTIL IZZO		
ADDETTI AUTO Personale di lab	PRIZZATI ALL'UTII	LIZO	 Tagliare sol colato o est Controllare materiali di Accendere Avviare l'im collegate all Posizionare Regolare la materiale Avviare il ta Rimuovere del cicalino Eliminare ei Spegnere la Pulire la ma In caso di m la macchina 	lo lastre di cartor ruso, PMMA, Pe che la macchina scarto la macchina pianto di aspiraz la macchina e il pezzo da lavo distanza focale glio premedo il p dal piano di lavo ventuali residui c a macchina acchina e liberarl nalfunzianamenti a togliendo alime destrati all'uso	ne, cartoncir rspex, Plexi isia pulita e ione e aprire rare sul piar fra testa di t pulsante Ent ro il pezzo la di lavorazione a dai materi o o incidente entazione ele	no, metacrilato glas libera da e le bocchette no di lavoro caglio e il ter avorato al suono e dal piano e dal piano ali di scarto e spegnere ettrica
DPI - DISPOSIT Non sono previs	TVI DI ROTEZION sti DPI	E INDIVIDUALE	PREVISTI			
PERICOLI POS	SIBILI		-			
Pericolo sorgent Pericolo di incer	te laser - Classe 1 ndio					
DIVIETI						
Divieto di rimuov Divieto di manut in movimento	vere le protezioni tenzione con orgar	i				
ADDETTI AUTO	ORIZZATI ALLA M	ANUT <u>ENZIONE</u>				
ORDINARIA		Personale di lab	poratorio adeguata	amente formato	e addestrato	C
STRAORDINAF	RIA	Personale esterno specializzato				



POLITECNICO MILANO 1863			LaborA modellistica fisica e virtuale Campus Bonardi - edificio 16A via Ampère, 2 - 20133 Milano			
	NF ATTRF77ATI	IRA				
Nome	Descrizione	Modello	Costruttore	Matricola n°	Anno	Fornitore
Laser 100-05	Plotter da taglio	Jupiter 100	Laser Veronese	LVJ100210205	2021	Laser Veronese
DATI TECNICI						
Potenza	Peso	Flangia asp.	Flangia asp.			
90 Watt	390 Kg	diam. 150 mm	diam. 150 mm			
Note: sorgente l nido d'ape	aser CO2 - Classe	1 - dimensioni p	piano di taglio 100	0 x 700 mm - pia	ano di taglio a	aspirato in alluminio a
IMMAGINE			MODALITA' DI	UTILIZZO		
			1 - Tagliare so	lo lastre di carto	ne, cartoncin	o, metacrilato
			colato o est	truso, PMMA, Pe	rspex, Plexig	glas
			2 - Controllare	che la macchina	a sia pulita e	libera da
			materiali di	i scarto		
			3 - Accendere	la macchina		
	the second first		4 - Avviare l'im	ipianto di aspiraz	tione e aprire	e le bocchette
	Bur - 1-	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	collegate al	la macchina		
Real Providence			5 - Posizionare	e il pezzo da lavo	rare sul pian	o di lavoro
*			6 - Regolare la	a distanza focale	fra testa di ta	aglio e il
LASER	VERONESE		materiale			
			7 - Avviare il ta	aglio premedo il p	oulsante Ente	er
			8 - Rimuovere	dal piano di lavo	oro il pezzo la	vorato al suono
			del cicalino	81		
			9 - Eliminare e	ventuali residui o	di lavorazione	e dal piano
			10 - Spegnere la	a macchina		
			11 - Pulire la ma	acchina e liberarl	a dai materia	ali di scarto
			12 - In caso di r	nalfunzianament	o o incidente	spegnere
			la macchin	a togliendo alime	entazione ele	ettrica
ADDETTI AUTO	DRIZZATI ALL'UTII		anto formati a adv	destrati all'usa		
Personale di lac		aton adeguatam	ente formati e ado	uestrati all'uso		
DPI - DISPOSIT	IVI DI ROTEZION	E INDIVIDUALE	PREVISTI			
Non sono previs	sti DPI					
			-			
			-			
			-			
			1			
PERICOLI POS	SIBILI					
Pericolo soraen	te laser - Classe 1					
Pericolo di incer	ndio		▲ I	^		
	1010					
			/*	103		
			(
DIVIETI						
Divieto di rimuo	vere le protezioni					
Divieto di manutenzione con organi			600			
in movimento				the second second		
			1 Server	3QL		
ADDETTI AUTO	DRIZZATI A <u>LLA M</u>	ANUTENZIONE				
ORDINARIA		Personale di la	boratorio adeguat	amente formato	e addestrato	
07040000	21.4					
STRAORDINAF	KIA	Personale esterno specializzato				