



Guida per l'utente per il Sistema di Taglio Laser CITA 2030



DD INDUSTRIAL di Davide Defend
Via Caraglio, 45 – 10141 Torino - ITALY

2025.09
Versione 2.1

CONTENUTO

Sommario

Capitolo 1 - Informazioni sulla sicurezza	3
Capitolo 2 - Descrizione del prodotto	9
Capitolo 3 - Installazione della macchina.....	13
Capitolo 4 - Utilizzo della macchina.....	16
Capitolo 5 - il software di controllo della macchina.....	20
Capitolo 6 - Interfaccia remota (Telecomando).....	106
Capitolo 7 - Il gas di processo.....	109
Capitolo 8 - I parametri di processo	113
Capitolo 9 - Manutenzione della macchina	118
Capitolo 10 - Trattamento dei problemi comuni	122
Capitolo 11 - Garanzia e restituzione	124
Allegato 1 - Dichiarazione di conformità	126
Allegato 2 - Regole di sicurezza e Formazione dell'operatore	127
Allegato 3 - Problemi di visualizzazione del software	139

Capitolo 1 - Informazioni sulla sicurezza

Grazie per aver scelto il sistema di taglio laser CITA 2030.

Al fine di garantire la sicurezza operativa (sicurezza del personale, sicurezza delle apparecchiature, sicurezza della produzione) e il funzionamento del prodotto nelle migliori condizioni, forniamo questo documento con importanti informazioni sulla sicurezza, il funzionamento, la manutenzione e altre informazioni. Si prega di leggere e comprendere questa guida per l'utente e di familiarizzare con le istruzioni per l'uso e la manutenzione prima di utilizzare il prodotto.

1.1 Convenzioni di sicurezza utilizzate nella Guida per l'utente

SIMBOLI	DESCRIZIONE
	AVVERTIMENTO: <i>Si riferisce a un potenziale pericolo che può causare lesioni personali o morte.</i>
	ATTENZIONE: <i>Si riferisce a un potenziale pericolo per il prodotto o a una potenziale lesione fisica per il personale.</i>
	IMPORTANTE: <i>Si riferisce a qualsiasi informazione relativa al funzionamento del prodotto.</i> <i>Si prega di non trascurare queste informazioni.</i>

1.2 Classificazione laser

Il sistema di taglio laser CITA 2030 adotta un laser a fibra, in grado di emettere radiazione laser a emissione continua CW con una lunghezza d'onda nell'intervallo di 1080 $\pm$ 3 nm, che è luce invisibile. La potenza della sorgente è regolabile dal 10% al 100% e la potenza massima è di circa 1500 W, che classifica la sorgente come strumento Laser di

Classe 4 secondo la norma EN 60825-1. L'esposizione diretta o indiretta a questo livello di intensità di radiazione può causare danni molto gravi agli occhi o alla pelle.

La macchina è dotata anche di un puntatore laser rosso a lunghezza d'onda visibile, classificato in classe 2 e quindi non pericoloso se non rivolto direttamente verso gli occhi.

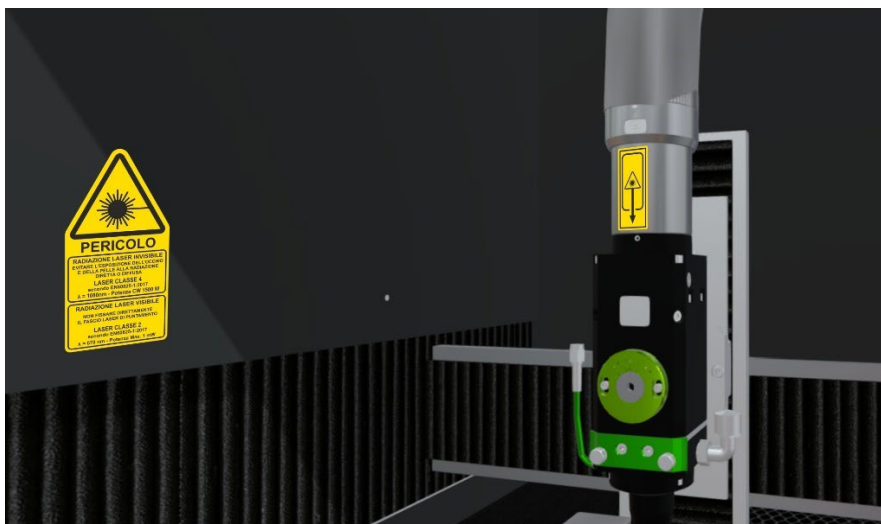
In considerazione di ciò, la macchina dispone di un involucro dotato di interruttori di sicurezza e di finestre di ispezione a norma EN 12254. In questo modo la macchina viene classificata come **strumento Laser di Classe 1**. Questo consente, nelle normali operazioni previste da questo manuale, di non emettere il raggio laser né direttamente né per riflessione sulla pelle.

In ogni caso, l'uso di questa macchina deve essere consentito solo al personale che sia stato adeguatamente informato, formato e addestrato in base alle norme vigenti. Per ulteriori informazioni consultare l'Allegato 2 – "Regole di sicurezza e Formazione dell'operatore", in cui potrete inoltre trovare indicazioni utili su come formare i vostri operatori. Prima di installare la macchina e per la valutazione dell'ambiente in cui la macchina dovrà operare, consultate sempre il vostro Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e il vostro Tecnico della Sicurezza Laser.

	AVVERTENZE: • <i>L'uso della macchina deve essere consentito solo a personale adeguatamente informato, formato e addestrato.</i> • <i>Fumi e gas emessi dal materiale oggetto di taglio possono essere pericolosi: evitare di inalarli e disporre di adeguata ventilazione e impianti di estrazione.</i> • <i>Il raggio laser può causare un incendio se diretto verso materiali infiammabili. Tenere un estintore nelle vicinanze e NON utilizzare in ambiente ATEX.</i> • <i>I materiali dopo il taglio possono essere molto caldi, indossare guanti di protezione adeguati per maneggiare i pezzi in lavorazione.</i> • <i>Una bombola danneggiata può esplodere. Accertatevi di utilizzare il gas corretto (Azoto puro) alla pressione corretta, bombole e accessori in perfette condizioni e correttamente funzionanti.</i>
--	--

1.3 Etichette sul Prodotto

Le etichette di sicurezza sono situate sia sui pannelli esterni della macchina, sia all'interno e sulla testa di taglio, come mostrato nelle seguenti figure:



Vista interno macchina e testa da taglio laser



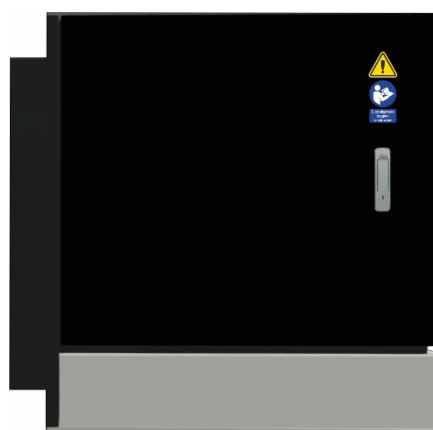
Vista frontale



Vista posteriore



Vista laterale destra



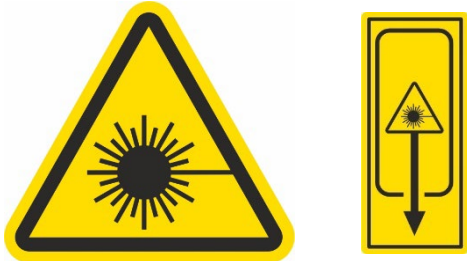
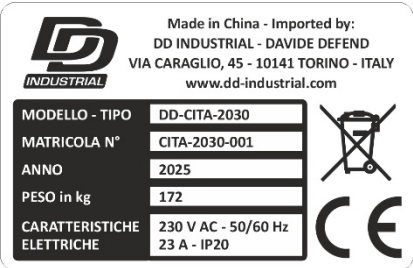
Vista laterale sinistra

Figura 1.1 Posizioni dei simboli sulla macchina da taglio laser

Questi segnali di sicurezza includono principalmente: avviso di categoria di prodotto laser, avviso di pericolo per radiazioni laser, avviso di pericolo per corrente elettrica, targhetta del prodotto, ecc.

I dettagli di identificazione sono mostrati nella tabella seguente

Tabella 1.1 il dettaglio dei simboli

	
1: Etichetta del prodotto Laser di classe 2 per il puntatore laser rosso	2: Etichetta del prodotto Laser di classe 4 per il laser da taglio
	
3: Etichette di pericolo di radiazioni e uscita raggi Laser	4: Pericolo elettrico
	
5: Targhetta di identificazione della macchina e conformità CE	6: Etichette di avvertenza (Obbligo di leggere le istruzioni)

1.4 Istruzioni di sicurezza per il funzionamento ottico

Si consiglia vivamente di leggere le seguenti procedure prima di utilizzare il sistema di taglio laser:

- Non guardare mai direttamente nell'uscita ottica quando l'interruttore principale è acceso.
- Prima dell'uso, assicurarsi che la lente protettiva interna della testa di taglio sia pulita

e priva di polvere, altrimenti il laser potrebbe essere danneggiato. La durata della lente protettiva può variare in funzione delle condizioni d'uso. Si consiglia la verifica a ogni utilizzo e la sostituzione quando necessario. Danni causati da mancata manutenzione e/o da operazioni fuori standard non saranno garantiti.

- Se la testa di taglio si riscalda durante l'uso, interrompere immediatamente l'uso e verificare il problema.

	AVVERTIMENTO: <i>Nonostante la presenza dei dispositivi di sicurezza, è assolutamente vietato fissare l'uscita ottica mentre l'alimentazione elettrica del laser è attiva.</i>
	ATTENZIONE: <i>La polvere sulla lente protettiva della testa di taglio farà bruciare la lente quando il raggio laser la colpisce e l'uso continuato dopo la combustione causerà anche un possibile danno interno al laser. Provvedere ad effettuare regolare manutenzione.</i>

1.5 Istruzioni di sicurezza per il funzionamento elettrico

Si consiglia vivamente di leggere le seguenti procedure prima di utilizzare il sistema di taglio laser:

1. Assicurarsi che la fonte di alimentazione collegata all'apparecchiatura sia adeguatamente collegata a terra. L'involucro di questa apparecchiatura deve essere adeguatamente collegato a terra. Qualsiasi interruzione del circuito di terra può causare lesioni personali.
2. Assicurarsi che la tensione e la capacità di corrente in ingresso soddisfino i requisiti della macchina.
3. Assicurarsi di avere aperto il rubinetto del gas prima di accendere la macchina, verificare di avere sufficiente pressione residua nella bombola e sufficiente flusso di gas. La valvola di comando gas accetta in ingresso pressioni fino a 30 bar, ma si consiglia di utilizzare una bombola dotata di manometro da 16 bar e di non scendere sotto i 7 bar.

	AVVERTIMENTO: <i>La tensione di ingresso del laser è 230 V CA, che può causare il rischio di scosse elettriche. Tutti i relativi cavi e fili di collegamento presentano potenziali rischi e devono essere controllati periodicamente.</i>
	ATTENZIONE: • <i>Qualsiasi metodo di cablaggio di alimentazione non corretto può causare danni a persone o strumenti.</i> • <i>Non ci sono dispositivi all'interno del prodotto che debbano essere manovrati dall'operatore. Non tentare di aprire il coperchio del prodotto, altrimenti potrebbero verificarsi scosse elettriche e la garanzia del laser non sarà più valida di conseguenza.</i> • <i>L'apertura dei pannelli laterali è protetta da chiave poiché i corrispondenti vani contengono elementi elettromeccanici potenzialmente pericolosi. L'apertura di tali pannelli deve essere riservata esclusivamente a personale di manutenzione qualificato.</i>

1.6 Altre istruzioni di sicurezza

1. Non utilizzare la macchina in ambienti bui o scarsamente illuminati.
2. Interrompere l'alimentazione quando la macchina non è in uso.
3. È severamente vietato eludere le protezioni e gli interruttori di sicurezza, altrimenti potrebbero esserci potenziali rischi per la sicurezza.
4. Non utilizzare la macchina per lavorare su superfici infiammabili.
5. Porre particolare attenzione all'integrità della lente protettiva della testa di taglio quando si opera con materiali riflettenti.
6. L'uso di questa macchina è riservato ai professionisti informati, formati e addestrati. Tenere fuori dalla portata dei bambini.
7. Si prega di utilizzare il laser in stretta conformità con il manuale del prodotto, altrimenti eventuali danni al laser non saranno considerati in garanzia.
8. Per evitare scosse elettriche, non aprire l'involucro, altrimenti eventuali danni al laser

non saranno considerati in garanzia.

9. Assicurarsi di controllare se la posizione della luce di puntamento rossa è corretta prima dell'uso.

	ATTENZIONE: <i>L'uso di questa attrezzatura è riservato a personale qualificato, adeguatamente informato, formato e addestrato.</i> <i>L'attrezzatura è da intendersi utilizzabile soltanto in ambito professionale.</i>
---	--

Capitolo 2 - Descrizione del prodotto

2.1 Introduzione

Rispetto ai tradizionali laser a gas e a stato solido, il laser a fibra monomodale utilizzato in questo sistema ha un'elevata efficienza di conversione elettro-ottica e una qualità del raggio superiore.

Caratteristiche principali:

- Elevata efficienza elettrica
- Elevata potenza con un'eccellente qualità del raggio
- Elevata affidabilità, lunga durata, esente da manutenzione della sorgente
- Struttura interamente in acciaio, involucro compatto e robusto
- Sistema interno antiriflesso multiplo

2.2 Descrizione del modello

Questa serie di laser si caratterizza per la dimensione compatta, l'area di taglio contenuta e l'elevata precisione. Il nome CITA significa "Piccola" e 2030 indica il formato dell'area di taglio, pari a 20 x 30 centimetri.

Il sistema è adatto al taglio di materiali metallici e di alcuni materiali non metallici (ceramica, mica e altri). Lo spessore di taglio raggiungibile dipende dal materiale.

2.3 Disimballaggio e ispezione

Questa apparecchiatura è stata accuratamente testata e ispezionata e soddisfa le specifiche pubblicate prima della spedizione. Si consiglia al destinatario di controllare

l'imballaggio, in quanto potrebbero verificarsi danni durante il trasporto. Si prega di fare come segue:

1. Verificare che l'imballaggio sia posizionato correttamente (Piatto, verticale) e che non vi siano urti, danni o segni di immersione in acqua sulla confezione.
2. Si prega di controllare gli articoli effettivi e fare riferimento alla lista di imballaggio. In caso di danni evidenti sul laser o su parte dei suoi accessori durante il trasporto, contattare immediatamente il rivenditore e il vettore.

**ATTENZIONE:**

- *Il cavo in fibra e testa da taglio sono dispositivi ottici molto precisi, sono possibili danni irreparabili al laser se il cavo è attorcigliato o piegato eccessivamente.*
- *Evitare forti vibrazioni e urti sulla apparecchiatura.*

Raccomandiamo, se possibile, di far installare il prodotto dal personale qualificato inviato dal vostro rivenditore, che potrà verificare la corretta messa in funzione e provvederà a stilare un rapporto di collaudo.

2.4 Condizioni di funzionamento

Le condizioni di funzionamento di base sono elencate nella tabella seguente:

Modello	CITA 2030
Tensione di alimentazione (V)	230 V AC 50/60Hz
Posizionamento	In piano, verticale, senza vibrazioni e urti
Temperatura ambiente	5 ~ 35° C
Umidità relativa	30% UR ~ 70% UR
Ambiente elettromagnetico	Evitare interferenze elettromagnetiche troppo forti, che possono portare a falsi allarmi del laser
Qualità del raffreddamento	Il laser adotta la dissipazione del calore tramite aria forzata. Utilizzare l'apparecchiatura in un luogo con una buona circolazione dell'aria e assicurarsi che non vi siano pareti o altri oggetti che possano ostacolare il flusso di raffreddamento.
Pressione del gas in ingresso	La pressione in ingresso del tubo del gas non deve essere superiore a 30 bar (consigliata 8-16 bar)

Tabella 2.1 le condizioni di funzionamento per il laser CITA 2030

Nota:

1. Trattare correttamente la testa di taglio per evitare polvere o altro inquinamento.
2. Non effettuare operazioni di manutenzione e/o pulizia mentre l'apparecchiatura è accesa.
3. Scollegare l'alimentazione elettrica della macchina prima di effettuare operazioni di manutenzione.

	ATTENZIONE: <i>Non far funzionare mai questo prodotto in condizioni di elevata umidità (> 85%), sebbene il prodotto abbia un'ottima adattabilità all'ambiente ad alta umidità.</i>
	IMPORTANTE: <i>La durata del laser sarà ridotta e la potenza in uscita diminuirà se il sistema di raffreddamento lavora a una temperatura più elevata per troppo tempo. Assicurarsi che il sistema di raffreddamento sia sufficiente e che la temperatura dell'ambiente sia adatta.</i>

2.5 Istruzioni per l'uso

1. Alla prima alimentazione del dispositivo, assicurarsi che l'alimentazione e il collegamento di tutti i cavi siano corretti (Vedere tabella 2.2 e sottosezione 4.3).
2. Mantenere pulita la testa di taglio e l'interno della macchina, la polvere può danneggiare prematuramente le lenti protettive della testa. Non vi è alcuna garanzia in caso di mancata osservanza di questa istruzione.

Parametri caratteristici

Nella successiva tabella sono illustrati alcuni parametri caratteristici del sistema di taglio laser CITA 2030, la cui potenza massima è stata testata prima della consegna e risulta almeno pari a 1500 W.

Le dimensioni e il peso di ciascuna versione possono variare. Se hai bisogno di valori accurati, contatta il nostro rivenditore.

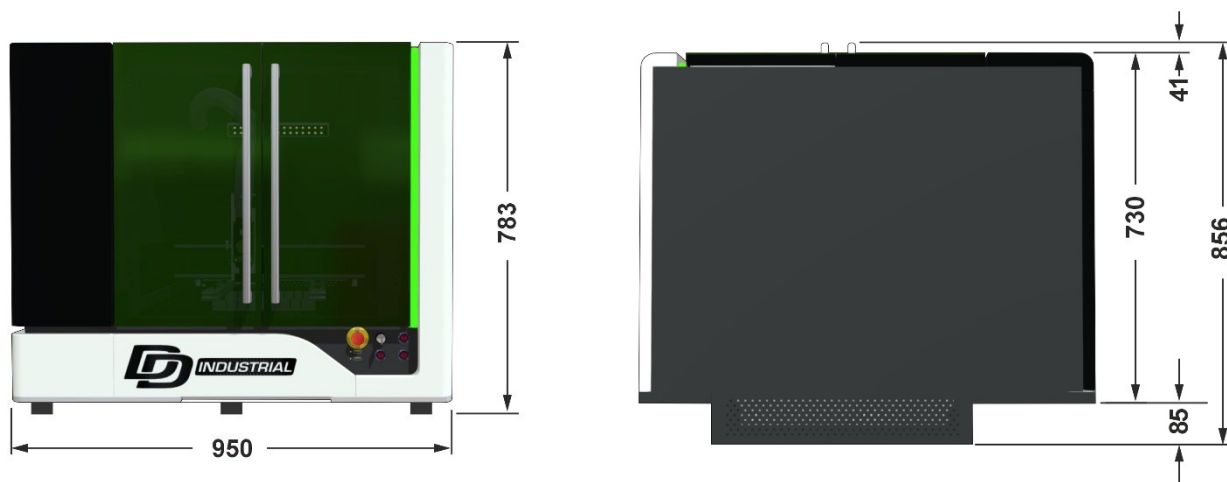
Tabella 2.2 Parametri della serie CITA

MODELLO		CITA 2030
Specifiche Ottiche	Potenza in uscita (W)	≥ 1500
	Modalità operativa	CW
	Polarizzazione	random
	Scala di potenza (%)	10 ~ 100
Specifiche Ottiche	Lunghezza d'onda centrale (nm)	1080 ± 10
	Instabilità di alimentazione (%)	< 3
	Potenza del laser rosso (mW)	0,2
	Diametro fibra in uscita (μm)	20
	Fattore M ²	1,2
Specifiche Meccaniche	Dimensioni w × h × d (mm)*	950 × 783 × 856
	Peso (kg)*	172
	Dimensioni area di lavoro (mm)	200 x 300
	Portata tavola (kg)	60
	Corsa asse Z (mm)	100
	Velocità max. a vuoto (m/min)	50
	Accelerazione max. (G)	0,5
	Precisione (mm)	0,03
	Ripetibilità (mm)	0,02
Specifiche Elettriche	Tensione di esercizio (VAC)	AC 230V 50/60Hz
	Corrente assorbita (A)	< 23
	Consumo energetico (W)	< 5500
Altre Specifiche	Modalità di controllo	PC / Telecomando
	Temperatura ambiente (°C)	10~35
	Umidità ambiente (%)	< 70
	Metodo di raffreddamento	Aria forzata
	Temperatura di stoccaggio (°C)	- 10 ~ 60
	Pressione max gas in ingresso (bar)	≤ 30
	Pressione min gas in ingresso (bar)	≥ 7

Capitolo 3 - Installazione della macchina

3.1 Dimensioni della macchina

Le dimensioni del dispositivo laser CITA 2030 sono riportate di seguito:



Vista frontale

Vista dall'alto

Figura 3.1 Dimensioni complessive (mm)

3.2 La fibra ottica di trasporto del raggio laser.

Il raggio laser viene trasportato dalla sorgente alla testa tramite una fibra ottica corazzata e rivestita per resistere a eventuali danni accidentali da parte dell'operatore, ma va comunque trattata in modo da evitare danneggiamenti.

Nelle normali operazioni di taglio e durante le operazioni di manutenzione, occorre accertarsi che la fibra non subisca piegature. Una curvatura troppo accentuata della fibra potrebbe causare la rottura della fibra stessa, che, oltre a creare un potenziale pericolo di fuoriuscita del raggio laser, costituisce un danno grave della macchina. Danni derivanti da un'errata modalità d'uso della fibra non saranno considerati in garanzia.

3.3 Dimensioni del telecomando

La **Figura 3.3 - Dimensioni in mm del telecomando** mostra le dimensioni del telecomando per il controllo remoto:



3.4 Connessione e Requisiti

3.4.1 Collegamento circuito elettrico e circuito gas

Fare riferimento ai requisiti di alimentazione pertinenti nella tabella 2.2. Prima di collegare l'alimentazione elettrica assicurarsi che la tensione di ingresso sia conforme agli standard indicati nelle specifiche tecniche.

L'apparecchiatura deve necessariamente essere collegata con un circuito di gas ausiliario Azoto (N_2) con purezza grado 5.0 e con sufficiente portata prima del funzionamento, in modo da dissipare il carico termico generato durante il funzionamento e proteggere da danni alla testa di taglio causati dal calore generato durante il processo di taglio.

Nota: la pressione del gas in ingresso non deve essere superiore a 30 bar.

3.4.2 Requisiti del sistema di raffreddamento

Il laser adotta la dissipazione del calore tramite un sistema di raffreddamento ad aria forzata. Quando si posiziona la macchina, operare in uno spazio non chiuso e ristretto con buone condizioni di circolazione dell'aria. Non posizionare oggetti che potrebbero bloccare la ventilazione sulla parte posteriore della macchina.

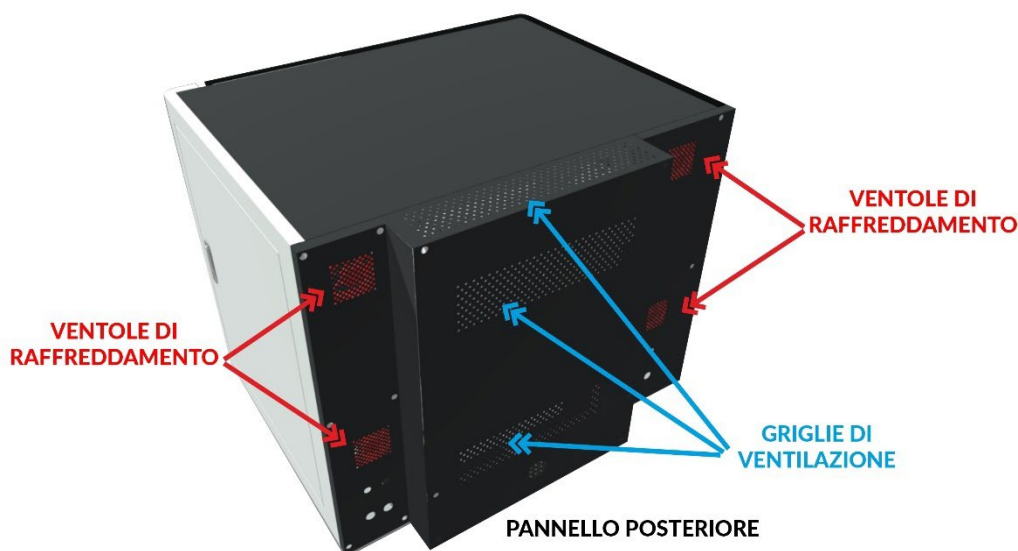


Fig. 3.4.2 Posizione delle griglie e ventole di raffreddamento



IMPORTANTE:

Le prese d'aria devono essere pulite regolarmente.

Non appoggiare oggetti sopra la macchina.

I danni all'apparecchiatura causati da uso/manutenzione impropri non saranno considerati in garanzia.

3.5 Precauzioni per l'installazione

1. La macchina deve essere posizionata stabilmente in piano, senza possibilità di inclinazione o oscillazione e in assenza di vibrazioni e urti.
2. Quando si collega la linea di alimentazione, assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata e non sotto tensione.
3. Evitare che il cavo di collegamento venga calpestato, si pieghi eccessivamente, si rompa con oggetti pesanti durante l'installazione. Non ci sarebbe alcuna garanzia se il cavo è danneggiato a causa di una forza esterna.
4. Dopo l'installazione o il collegamento del sistema ottico e/o dei cavi elettrici, ricordarsi di fare un nuovo controllo: assicurarsi che il collegamento dell'impianto elettrico sia corretto (per i dettagli vedere la sezione 4.3-4.5), che la capacità dell'impianto elettrico l'alimentazione sia quella corretta (230V CA - 50/60 Hz), e che sia disponibile la connessione a terra.
5. Mantenere il cavo di alimentazione ben disteso durante il funzionamento a laser acceso, per evitare surriscaldamenti dello stesso.

**ATTENZIONE:**

1. *Assicurarsi che il gas sia aperto alla pressione corretta prima di utilizzare il laser.*
2. *Assicurarsi che l'uscita ottica del laser sia priva di polvere prima di utilizzare la macchina.*
3. *Non eseguire mai manutenzioni con l'alimentazione 230V collegata alla macchina.*
4. *Assicurarsi che la fibra ottica del laser e gli altri cavi della testa di taglio siano mantenuti i più naturali possibile e non siano piegati o distorti.*
5. *Un diametro di curvatura troppo stretto per il cavo di alimentazione può surriscaldare il cavo e danneggiare il dispositivo.*

Capitolo 4 - Utilizzo della macchina

4.1 Pannello frontale

La disposizione dei comandi sul pannello frontale è mostrata nella Figura 4.1



Figura 4.1 Il pannello frontale del laser a fibra CITA 2030

Le funzioni disponibili sul pannello frontale sono come da tabella 4.1.

Tabella 4.1 Funzioni disponibili sul pannello frontale

N.	OGGETTI	DESCRIZIONE DELLA FUNZIONE
1	Arresto di Emergenza	Sospende temporaneamente il funzionamento della macchina. Se premuto, l'alimentazione della sorgente e quella dei motori saranno disabilitate. Una volta premuto, può essere ripristinato ruotando la manopola rossa in senso orario, ma bisognerà riattivare sia la sorgente che i motori dal pannello software. Importante: Questo pulsante deve essere utilizzato solo in caso di emergenza e non è necessario premerlo per il normale spegnimento.

N.	OGGETTI	DESCRIZIONE DELLA FUNZIONE
2	Interruttore principale (a chiave)	Interruttore principale di alimentazione della macchina. Quando non in uso, togliere la chiave e conservarla in luogo sicuro, al fine di evitare utilizzi da parte di personale non autorizzato.
3-	Accensione CNC	Interruttore di accensione del controller principale, degli azionamenti e dei motori. Se questo interruttore non è attivo, è impossibile comunicare con il sistema tramite il pannello software e il telecomando.
4	Accensione LASER	Interruttore di accensione della sorgente laser. Se questo interruttore non è attivo, è impossibile emettere il fascio laser. Si raccomanda di attivare questo interruttore solo quando si è pronti ad effettuare una lavorazione.
5	Accensione LED	Interruttore di accensione della lampada a LED del vano interno alla macchina.
6	Prese USB	Prese USB (non utilizzabili, riservate all'assistenza)

4.2 Pannello posteriore

La disposizione delle connessioni sul pannello posteriore è mostrata nella Figura 4.2.



Figura 4.2 Le connessioni posteriori del laser a fibra CITA 2030

Le funzioni specifiche disponibili sul pannello posteriore sono riportate nella tabella 4.2.

Tabella 4.2 Funzioni disponibili sul pannello posteriore

N.	OGGETTI	DESCRIZIONE DELLA FUNZIONE
1	INGRESSO GAS	Collegare il tubo in dotazione dal serbatoio di alimentazione del gas alla porta di ingresso del pannello posteriore.
2	INGRESSO 230 VAC	Ingresso cavo di alimentazione 230 V CA 50/60 Hz.
3	COMANDO DEPOLVERATORE	Contatto pulito utilizzabile per pilotare l'azionamento del depolveratore. Il segnale è comandato dalla valvola di apertura del gas di processo, si consiglia di utilizzare un temporizzatore di ritardo per evitare accensioni e spegnimenti ripetuti in modo troppo ravvicinato.
4	RS232	Interfaccia RS232 per il collegamento con la sorgente laser (riservato all'assistenza)
5	ETHERNET	Interfaccia di rete per il collegamento del personal computer dotato di software di gestione macchina. L'indirizzo di rete è 192.168.3.137, si prega di impostare nel computer in cui verrà installato il software un indirizzo IP appartenente allo stesso segmento di rete, ad esempio 192.168.3.101

4.3 Collegamento alimentazione elettrica

Il cavo di alimentazione presente sul pannello posteriore viene fornito completo di spina di connessione spina IEC 2P+T, 32 A / 230 V AC e va collegata ad una presa industriale di adeguate caratteristiche (monofase da 32 A). Non sostituire mai la spina di alimentazione con una spina di amperaggio inferiore, ad esempio con una da 16 A.

4.4 Controllo della macchina

L'alimentazione del laser a fibra è controllata dall'interruttore principale a chiave e dall'arresto di emergenza sul pannello anteriore. L'arresto di emergenza è l'interruttore utilizzato nella situazione di emergenza e non deve essere premuto durante il normale arresto. Dopo aver collegato il cavo di alimentazione CA 230 V, è necessario accendere l'interruttore principale a chiave. Premere quindi l'interruttore di accensione CNC, che

alimenterà il controller principale, gli azionamenti e i motori. Il sistema eseguirà l'autoverifica, al termine della quale l'indirizzo IP della macchina sarà visibile dal pc su cui è stato installato il software.

Dopo che la macchina è stata accesa e inizializzata e non c'è nessun allarme, è possibile attivare il laser attraverso il pulsante sul pannello frontale. Quindi, impostare i parametri di lavoro del laser attraverso l'interfaccia software.

	AVVERTIMENTO: <i>NON UTILIZZARE MAI la macchina laser bypassando gli interruttori di sicurezza. Il produttore e il rivenditore non potranno mai essere ritenuti responsabili di danni derivanti dall'uso non conforme del prodotto.</i> <i>Per ulteriori informazioni, consultare l'Allegato 2 "Regole di sicurezza e Formazione dell'operatore".</i>
	ATTENZIONE: <i>Il cassetto di raccolta sotto il vano principale si può estrarre completamente ed ha un certo peso, prestare attenzione a tenerlo saldamente per evitare di farlo cadere.</i> <i>Il cassetto è inoltre dotato anch'esso di interruttore di sicurezza: se il cassetto non è inserito e correttamente chiuso, la macchina non si avvierà e il software segnalerà un errore.</i>
	ATTENZIONE: <i>La macchina non può essere utilizzata in assenza di azoto alla corretta pressione e portata. Ad ogni utilizzo, testare la corretta fuoriuscita di gas tramite l'interfaccia software o il telecomando, come descritto nel successivo capitolo 5.</i>

Capitolo 5 - il software di controllo della macchina

5.1 Installare il software

Il software di controllo funziona su sistemi dotati di sistema operativo Microsoft Windows e viene fornito in dotazione alla macchina in una chiavetta USB, sotto forma di file eseguibile che installerà tutti i file necessari al funzionamento della macchina.

La procedura di installazione, da seguire tassativamente, è la seguente:

1. Impostare l'indirizzo di rete della scheda ethernet che verrà utilizzata per il collegamento con la macchina in modo che appartenga al segmento 192.168.3.X, in quanto **l'indirizzo della macchina è 192.168.3.137 e non è modificabile dall'utente**. Si consiglia di utilizzare una scheda di rete o un adattatore ethernet-usb dedicati, in modo da non interferire con un'eventuale rete esistente.
2. Collegare il cavo di rete tra PC e macchina.
3. Collegare l'adattatore di antenna del telecomando ad una presa usb libera del PC.
4. Verificare che sul PC sia installato il Microsoft NET Framework versione 4.8 o superiore, tramite l'esecuzione del file NET48.exe che trovate nella chiavetta. Se sul PC esiste già una versione superiore, proseguire chiudendo l'installazione.
5. Installare il software della macchina eseguendo il file CITA_2030_setup.exe.

Una volta installato il software, l'icona apparirà sul desktop, come mostrato a destra. Fare doppio clic con il tasto sinistro del mouse per eseguirlo.

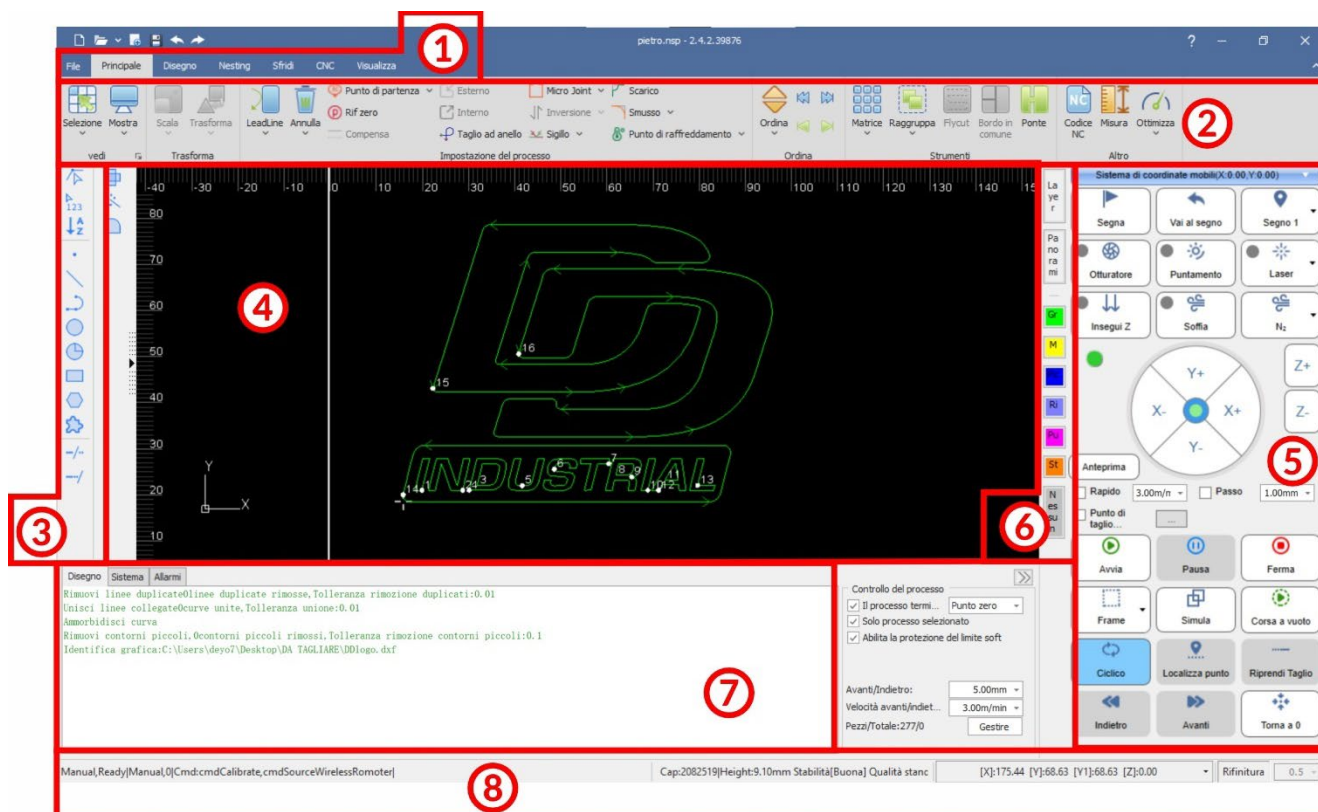


Se la procedura è stata seguita correttamente, il software cercherà l'indirizzo IP della macchina e si aprirà il pannello di controllo software, altrimenti apparirà un avviso di errore.

Il software di gestione può essere utilizzato soltanto con la macchina collegata, se non è così non si avrà accesso all'interfaccia utente.

5.2 Interfaccia utente

L'interfaccia utente contiene numerose aree operative, come mostrato di seguito:



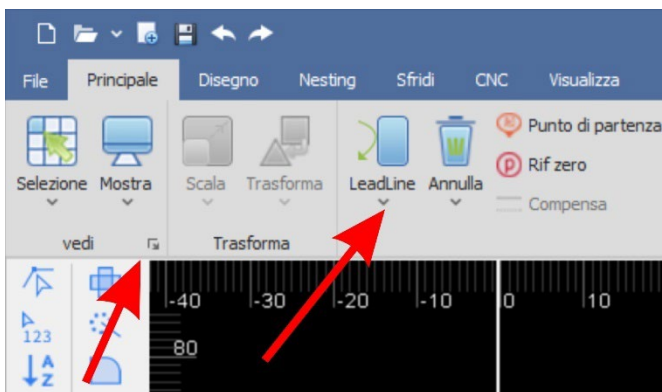
1	Menù	5	Pannello di controllo
2	Barra degli strumenti	6	Barra degli strumenti di processo
3	Barra degli strumenti di disegno rapido	7	Registro
4	Area di disegno	8	Barra di stato

5.1.1 Barra degli strumenti

Come mostrato di seguito, la barra degli strumenti è divisa in sei sezioni: "File", "Principale", "Disegno", "Nesting", "Sfridi", "CNC" e "Visualizza".

Seleziona la sezione per visualizzarne il contenuto. Quando è in elaborazione, viene visualizzata la pagina "In elaborazione" e non è possibile passare a un'altra sezione finché il processo non si arresta. La barra degli strumenti su ogni sezione ha diverse "colonne" in base alle funzioni, come "Mostra", "Trasforma", "Impostazioni di processo", ecc. e ogni colonna contiene vari pulsanti funzione.

Si noti che alcuni pulsanti funzione presentano un piccolo pulsante triangolare sottostante, chiamato "pulsante a discesa". Cliccandoci sopra si possono visualizzare ulteriori opzioni di funzionamento. Passando il mouse sul pulsante funzione, questo verrà visualizzato in un rettangolo evidenziato.



Fare clic sulla metà superiore del pulsante per eseguire la funzione corrispondente. Fare clic sulla parte inferiore del pulsante per aprire una "barra a discesa" su cui è possibile fare clic una sola volta per eseguire la funzione corrispondente.



Alcune colonne hanno un piccolo "pulsante di espansione" nell'angolo in basso a destra, sul quale è possibile cliccare per aprire un modulo con i parametri pertinenti.

5.3 La sezione "File"

Nell'angolo in alto a sinistra della barra degli strumenti c'è una sezione "File", che contiene alcune opzioni relative ai file. Fare clic su File per aprire il menu, come mostrato di seguito.

- **Nuovo**

Crea un nuovo disegno senza salvare quello corrente.

- **Apri**

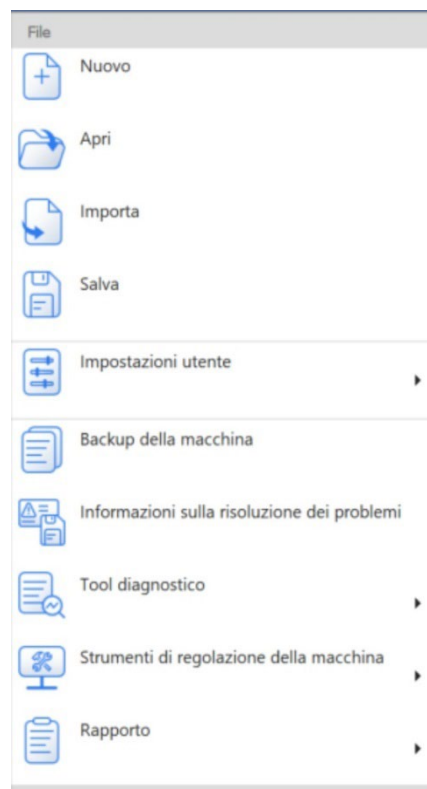
Importa la grafica da elaborare. I formati di file supportati includono dxf, emw, nc, nsp, ecc.

- **Importa**

Importa un altro file nell'area di disegno senza eliminare il disegno esistente.

- **Salva**

Salva il disegno corrente. Fai clic sul pulsante per selezionare un percorso su disco per il salvataggio. I formati di file supportati includono dxf, emw, nc, ecc.



- **Impostazioni utente**

Fare clic sul pulsante per impostare le preferenze operative per l'ottimizzazione automatica dell'importazione grafica, del colore del livello, dei parametri avanzati, dei tasti di scelta rapida, ecc.

- **Backup della macchina**

Fare clic sul pulsante per selezionare un percorso del disco in cui salvare il backup dei parametri della macchina.

- **Informazioni sulla risoluzione dei problemi**

Salva le informazioni per la risoluzione dei problemi. Fai clic sul pulsante per selezionare un percorso del disco per il salvataggio.

- **Tool diagnostico**

Gli strumenti diagnostici includono principalmente test remoto, monitoraggio IO, sensore capacitivo, informazioni hardware, correzione DA del gas, informazioni sulle coordinate della macchina, test di burn-in e ottimizzazione automatica.

- **Strumenti di regolazione della macchina**

Le impostazioni di fabbrica includono sensore a sfera e interferometro, ma tali strumenti non sono presenti su questa macchina.

- **Rapporto**

Stampa la grafica elaborata in un file cartaceo o in un documento PDF.

5.4 Il flusso operativo

Dall'accensione della macchina all'avvio della lavorazione, è indispensabile seguire un flusso logico di operazioni:

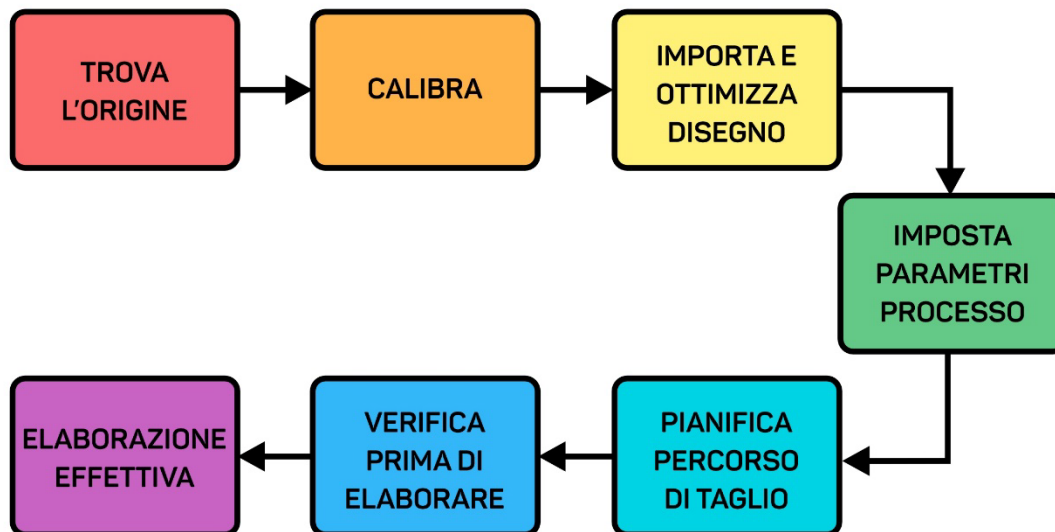
1. Eseguire la ricerca dell'origine degli assi tramite il comando "Vai all'origine" dell'interfaccia software o tramite la combinazione di tasti "Fn + K3" sul telecomando.
2. Effettuare la calibrazione dell'asse Z tramite il comando "Calibra" dell'interfaccia software o tramite il tasto "CAP Calibrate" sul telecomando.

Attenzione: è necessario che in questa fase vi sia del materiale in macchina e che la testa di taglio si trovi sopra di esso. Materiali non conduttivi o ricoperti di pellicola potrebbero non essere letti dal sensore capacitivo e la testa scenderebbe fino a deformare il materiale, effettuare delle prove prima di procedere alla calibrazione con il materiale fissato nelle ganasce.

3. Importare il file da lavorare o crearne uno nuovo, ottimizzandolo per il taglio.
4. Impostare i parametri di processo.
5. Pianificare il percorso di taglio, ottimizzandolo se necessario.
6. Verificare il percorso di taglio simulandolo via software e/o effettuando una corsa a vuoto.

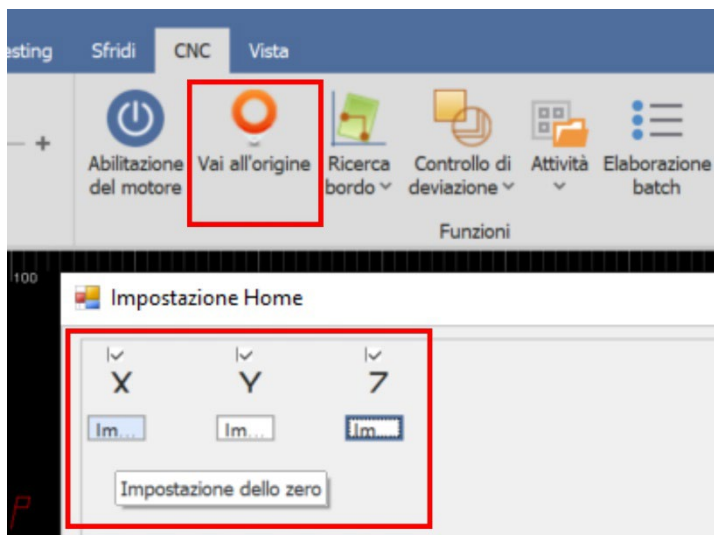
Verificare la posizione tramite l'operazione Frame.

7. Avviare la lavorazione, accertandosi preventivamente di aver aperto l'otturatore (shutter) e che sia presente la corretta pressione di gas in ingresso (8-10 bar).



5.4.1 Vai all'origine

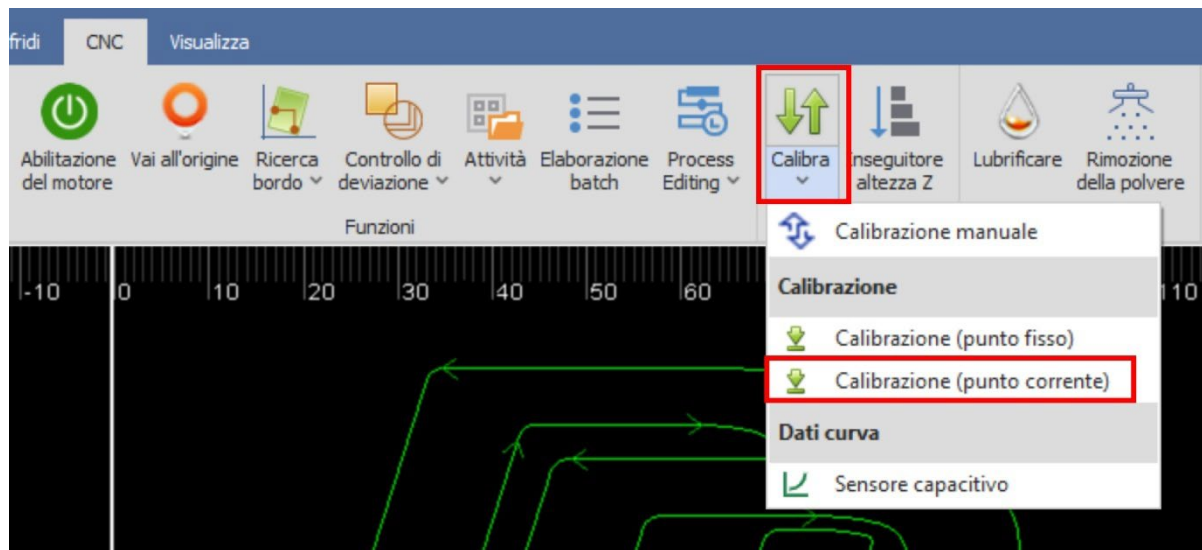
Dopo aver aperto il software, fare clic sul pulsante "Vai all'origine" nella sezione CNC. Selezionare l'asse e impostare lo zero (l'impostazione predefinita è la selezione di tutti gli assi). Fare clic sul pulsante "Conferma" e attendere che la macchina rilevi l'origine, come mostrato di seguito:



5.4.2 Calibra

Dopo che la macchina ha completato il ritorno all'origine, posizionare la testa di taglio sopra il materiale da tagliare, facendo attenzione che il materiale sia conduttivo, pulito e planare. Fare clic sul pulsante a discesa del comando "Calibra" nella sezione CNC per visualizzare

la barra a discesa. Fare clic sul pulsante "Calibrazione (punto corrente)" nella barra, come mostrato di seguito:



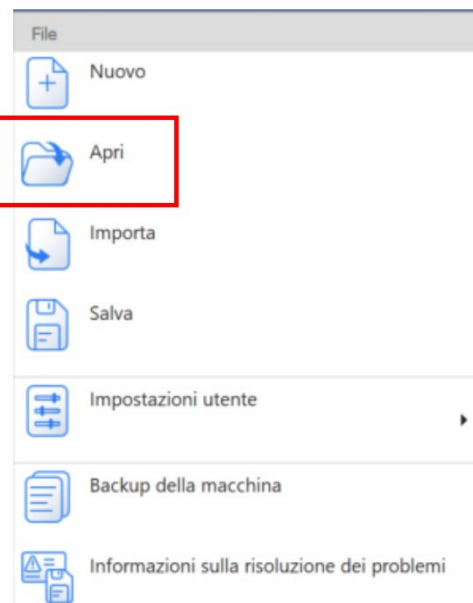
5.4.3 Importare e ottimizzare la grafica

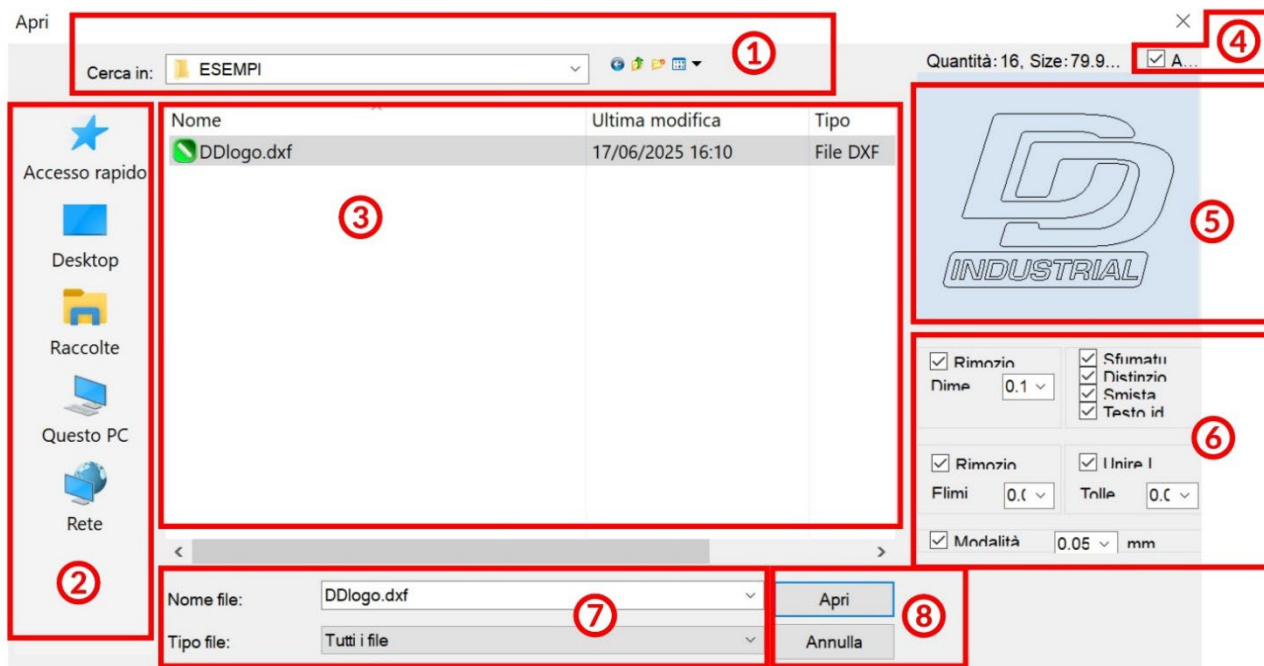
Dopo aver calibrato la testa di taglio, importare la grafica da elaborare cliccando sul pulsante Apri nel menu File, come mostrato qui a fianco.

Si aprirà un'interfaccia per l'importazione di file grafici.

Selezionare il file grafico nel disco e fare clic sul pulsante Apri.

I formati di file attualmente supportati includono DXF, EMW, NC e NSP, come mostrato di seguito.





1	Percorso attuale del disco	Mostra il percorso corrente del file.
2	Risorse	Selezionare la posizione contenente il file desiderato.
3	File	I file e le cartelle vengono mostrati come conformi ai criteri di filtro in base al percorso corrente del disco.
4	Anteprima	Selezionare se visualizzare o meno l'anteprima della grafica.
5	Area di anteprima	Fare clic sul pulsante Anteprima. È possibile visualizzare l'immagine nel file selezionato.
6	Ottimizzare la grafica	Dopo l'importazione, la grafica può essere ottimizzata automaticamente in base alle opzioni selezionate e ai parametri inseriti.
7	Filtro	Seleziona il tipo di file tramite il filtro.
8	Apri e Annulla	Fare clic su Apri per importare la grafica. Fare clic su Annulla per annullare l'importazione.

5.4.4 Imposta processo

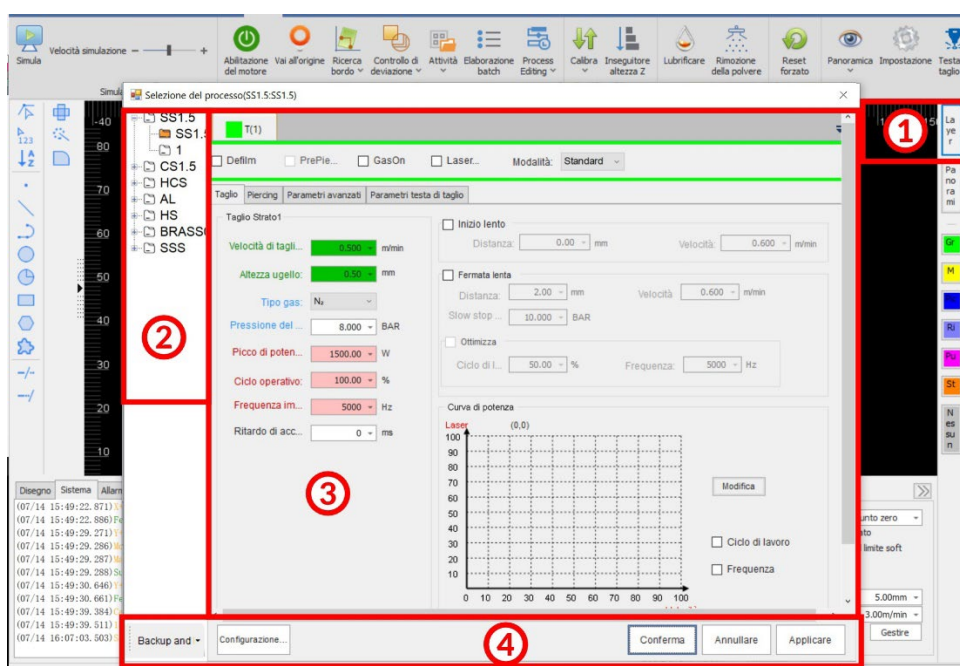
Una volta completata l'importazione grafica, potrebbe essere necessario usare alcune funzioni nelle impostazioni del processo della sezione Principale, che sono illustrate di seguito:

- **LeadLine:** aggiungere linee di ingresso e di uscita per evitare che il pezzo in lavorazione risulti incompleto, come potrebbe accadere in caso di perforazione (Piercing) sul percorso di taglio.
- **Punto di partenza:** imposta il punto di inizio dell'elaborazione grafica.
- **MicroJoint:** inserire piccoli segmenti da non tagliare nella grafica per evitare che una parte cada.
- **Compensa:** compensare la fessura di taglio (Kerf), normalmente non necessario in quanto la macchina ha un kerf molto contenuto (meno di 5 centesimi di mm).
- **Inversione:** imposta la direzione di elaborazione del grafico (in senso orario o antiorario).
- **Punto di raffreddamento:** proteggere gli angoli acuti del pezzo in lavorazione per renderlo completo.

Cambiare il livello di elaborazione della grafica:

1. Selezionare la grafica a cui si desidera modificare un livello (Layer).
2. A destra dell'area di disegno è presente una barra di avanzamento. Fare clic sui pulsanti Layer per completare il cambio del layer di elaborazione. Nell'area di disegno, è possibile utilizzare i colori dei layer per distinguerli.

Fare clic sul pulsante **Elabora** per impostare i parametri di elaborazione per il grafico corrente. Quindi fare clic su **OK**, come mostrato di seguito:



- (1) Fare clic sul pulsante Layer e accedere alla pagina di impostazione dei parametri di processo.
- (2) Selezionare il materiale e lo spessore della piastra.
- (3) Impostare i parametri di processo del grafico corrente.
- (4) Completare l'impostazione e fare clic su OK.

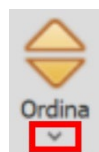
Se è necessario salvare i parametri di processo del layer corrente, fare clic su Esporta per salvarli come file. Successivamente, è sufficiente importare i parametri di processo del layer, selezionare lo spessore del materiale e fare clic su OK.

5.4.5 Percorso di taglio del piano

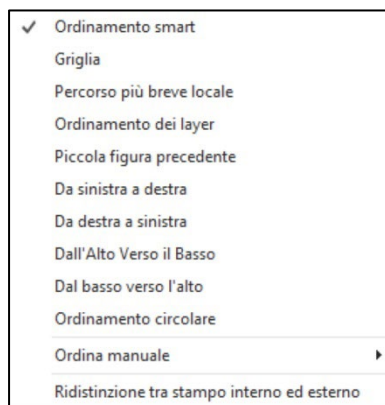


Questo passaggio serve per ordinare la grafica da elaborare.

Fare clic sul pulsante “Ordina” nella sezione Principale o Disegno per ordinare in maniera automatica la grafica.



Vi sono diversi modi per effettuare l'ordinamento, selezionarne uno in base alle proprie esigenze utilizzando il pulsante a discesa.

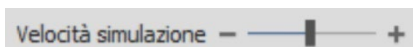


È anche possibile raggruppare la grafica selezionando la grafica da raggruppare e cliccando sul pulsante Raggruppa nella sezione Principale o Disegno. Le grafiche nel gruppo selezionato saranno un tutt'uno e la sequenza di elaborazione sarà fissa. Un ordinamento successivo non influirà sulla sequenza di elaborazione nel gruppo corrente.

5.4.6 Controllo prima della lavorazione



Dopo aver ordinato la grafica, è possibile controllare il percorso di taglio cliccando sul pulsante Simula nella sezione CNC o Anteprima nel Pannello di controllo. Il sistema avvierà l'elaborazione simulata nell'area di disegno. Nella sezione CNC, è possibile impostare la velocità di simulazione.

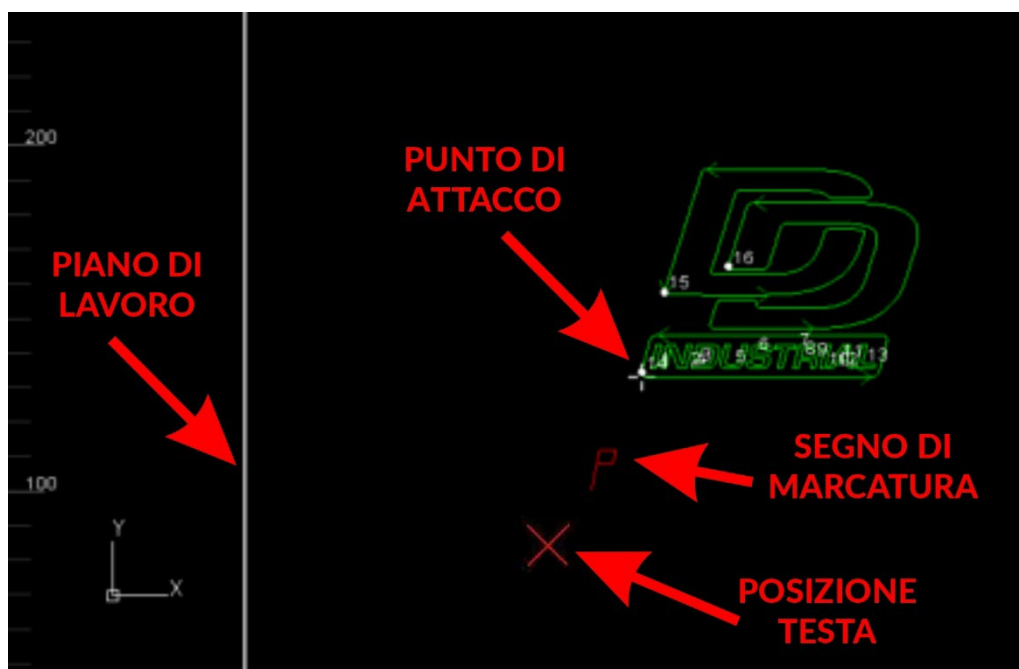


5.4.7 Elaborazione effettiva

Si prega di notare che in questa fase la macchina inizierà a funzionare. Operare con cautela!

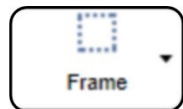
Per la preparazione, fare clic sul pulsante  nel pannello di controllo.

La grafica deve trovarsi nell'area di disegno. Il pezzo in lavorazione sulla macchina deve essere conforme alla grafica e la posizione della testa di taglio deve essere conforme alla posizione effettiva della testa di taglio sulla lamiera. È possibile conoscere le posizioni tramite le icone visualizzate nell'area di disegno, come mostrato di seguito:



Dopo aver verificato i passaggi precedenti, fare clic sul pulsante Frame e la testa di taglio scorrerà lungo il contorno esterno della grafica.

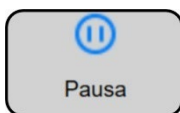
Può essere utilizzato per verificare la posizione effettiva di lavorazione e la presenza di ostacoli, ecc.



Se non ci sono problemi, fare clic sul pulsante "Corsa a vuoto" (DryRun) per ricontrollare il percorso di taglio della grafica senza raggio laser o gas in uscita.

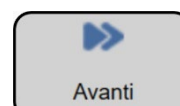
Dopo aver eseguito la prova a vuoto senza problemi, fare clic sul pulsante Avvia per far sì che la testa di taglio inizi la lavorazione con raggio laser e gas attivi.





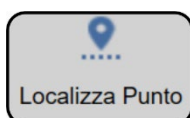
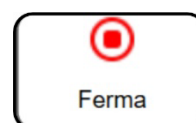
Durante la lavorazione, è possibile interromperla premendo il pulsante Pausa. Durante la sospensione è possibile controllare manualmente l'altezza della testa, attivare la fuoriuscita di gas, ecc.

Premendo i tasti Avanti o Indietro è possibile far muovere la testa lungo il percorso della lavorazione.



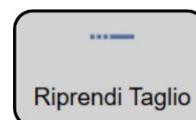
Per riprendere la lavorazione dopo una pausa lungo il percorso, premere il tasto Riprendi.

Se invece si desidera fermare definitivamente la lavorazione, premere il tasto Ferma.



Se la macchina è ferma con il pezzo non lavorato o senza modifiche alla grafica, è possibile localizzare il punto di interruzione premendo il pulsante "Localizza Punto". Dopo aver localizzato il punto di interruzione è anche possibile spostare la testa di taglio.

Premendo il tasto "Riprendi taglio" la testa tornerà alla posizione di interruzione localizzata in precedenza e proseguirà la lavorazione.



5.5 Operazioni sulla grafica

5.3.1 Selezionare un elemento grafico

Esistono diversi modi per selezionare un elemento grafico. Il metodo di base consiste nel cliccare sul contorno dell'elemento grafico. Un altro metodo è la selezione tramite riquadro: fare clic con il pulsante sinistro del mouse e tenere premuto, quindi trascinare il cursore per creare un riquadro traslucido e selezionare l'elemento grafico.

Esistono due tipi di selezione tramite riquadro.

Trascinando il mouse da sinistra a destra, verrà selezionata solo l'immagine completamente coperta dal riquadro di selezione. Trascinando il mouse da destra a sinistra, una volta che parte dell'immagine è all'interno del riquadro, l'immagine

verrà selezionata. È possibile utilizzare entrambi i tipi in modo flessibile, a seconda delle proprie esigenze.

Clicca su "Seleziona" nella sezione Principale e si aprirà la barra a discesa.

Sono disponibili opzioni più avanzate, come mostrato di seguito:

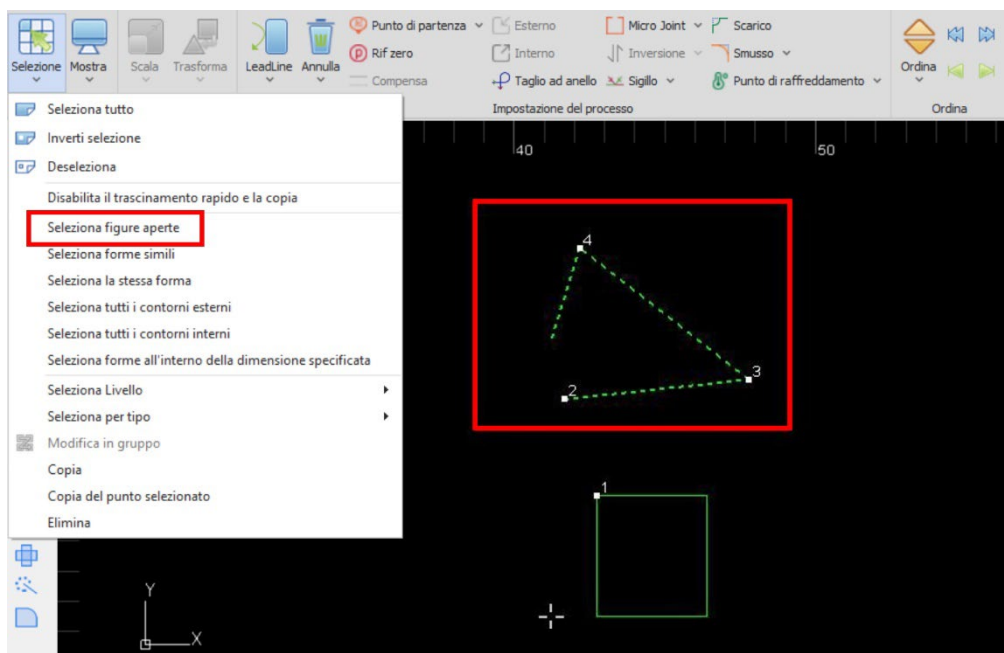
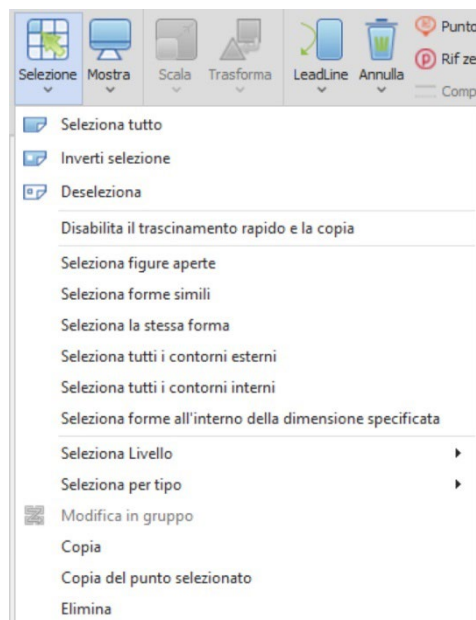
(1) **Seleziona tutto:** seleziona tutta la grafica nel disegno corrente.

(2) **Inverti selezione:** trasforma la grafica attualmente selezionata in non selezionata.

(3) **Deseleziona:** deseleziona la grafica selezionata.

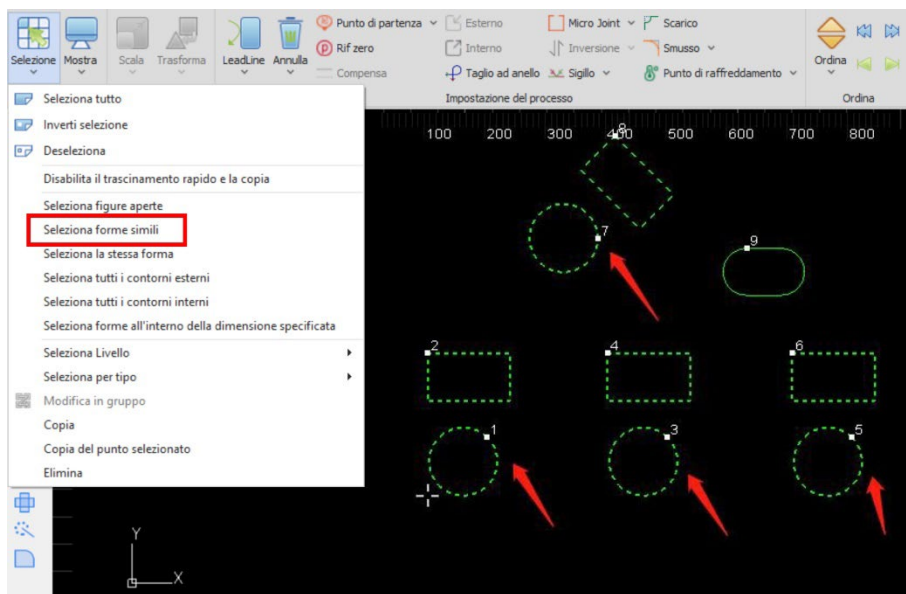
(4) **Disabilita il trascinamento rapido:** fa sì che la grafica nell'area di disegno corrente non possa essere trascinata.

(5) **Seleziona figure aperte:** seleziona tutta la grafica aperta nell'area di disegno, come mostrato di seguito:



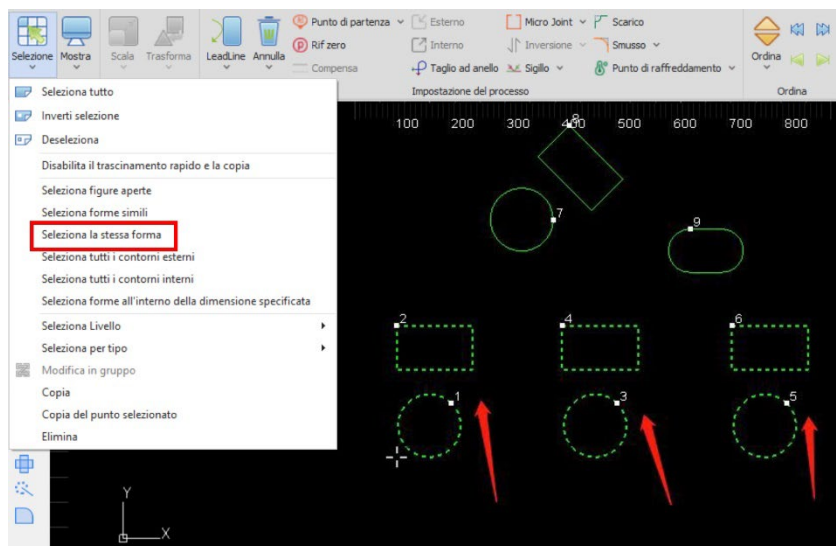
(6) **Seleziona forme simili:** seleziona tutti gli elementi grafici simili nel disegno corrente, come segue:

- Selezionare un grafico di destinazione (quadrati e cerchi sono mostrati nella figura sottostante come esempio),
- Fare clic su Seleziona figura simile,
- Vengono selezionati tutti i quadrati e i cerchi della stessa dimensione presenti nel disegno.

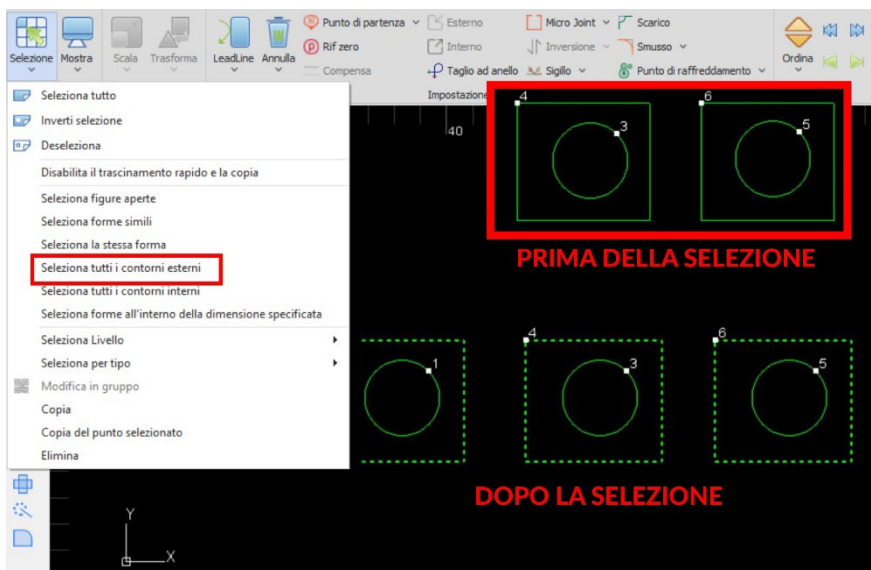


(7) Seleziona la stessa forma: seleziona tutti gli elementi grafici uguali nel disegno corrente, come segue:

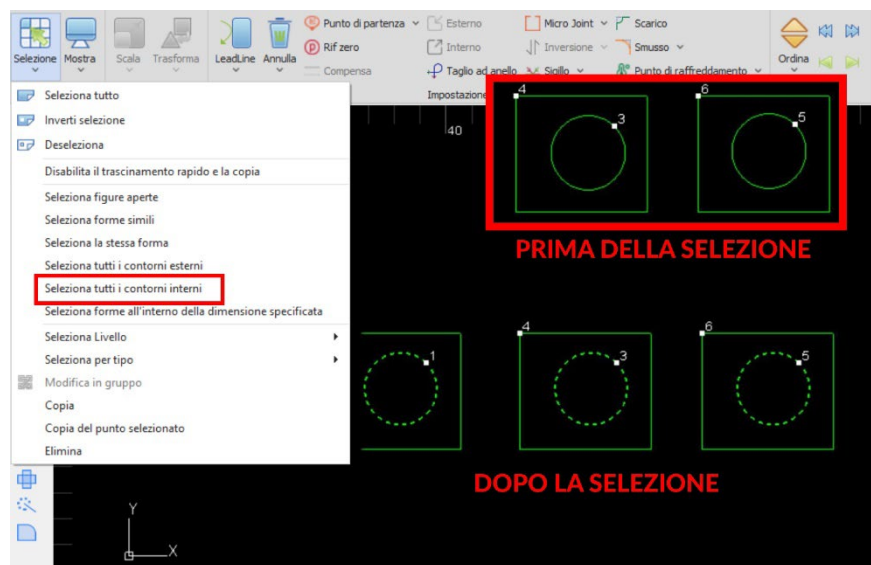
- Seleziona un'immagine di destinazione (quadrati e cerchi sono mostrati di seguito come esempio)
- Fare clic su Seleziona la stessa forma
- Vengono selezionati tutti i quadrati e i cerchi con lo stesso angolo e le stesse dimensioni presenti nel disegno.



- (8) Seleziona tutti i contorni esterni:** seleziona tutti i contorni esterni nel disegno corrente, come segue:



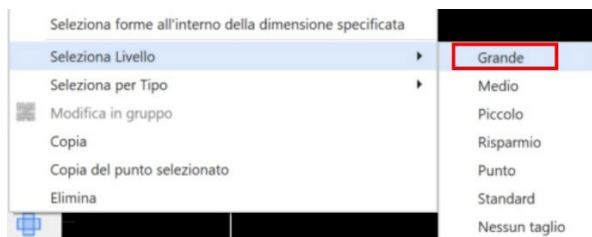
- (9) Seleziona tutto il contorno interno:** seleziona tutti i contorni interni nel disegno corrente, come segue:



I contorni si distinguono in base alla loro relazione posizionale. Il più esterno è il contorno esterno, il successivo è il contorno interno, poi quello esterno, poi di nuovo interno e così via. La grafica aperta non ha contorni.

(10) Seleziona livello: seleziona tutti i livelli nel disegno corrente, come segue:

Vengono selezionati tutti i contorni esterni grandi nel disegno corrente. Seleziona altri livelli tramite altre opzioni.



(11) Seleziona tutti i cerchi: seleziona tutti i cerchi nel disegno corrente.

(12) Copia: copia la grafica, come segue: seleziona l'immagine da copiare nel disegno corrente, fai clic su Copia, trascina l'immagine copiata nella posizione corretta e fai clic su di essa.

(13) Elimina: eliminare la grafica, come segue: seleziona l'elemento grafico da eliminare dal disegno corrente, fai clic su Elimina e l'elemento grafico selezionato verrà eliminato.

5.3.2 Visualizzazione

Fare clic sul pulsante Mostra nella sezione Principale e verrà visualizzata la barra a discesa, come mostrato di seguito:

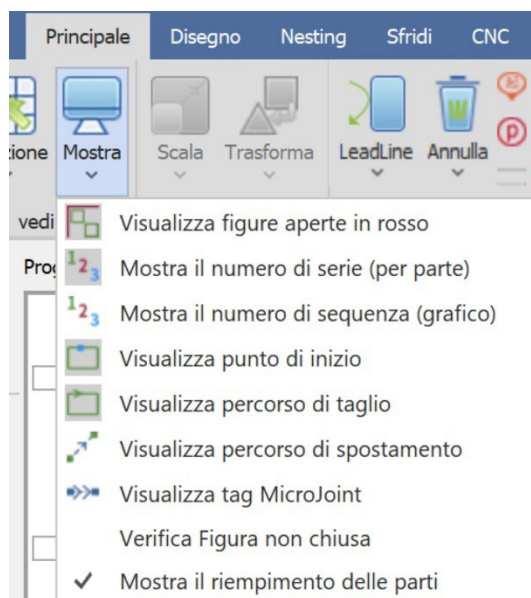
(1) Visualizza figure aperte in rosso: colora la grafica attualmente aperta in rosso.

(2) Mostra il numero di serie o di sequenza: visualizza la sequenza delle grafiche nel disegno corrente.

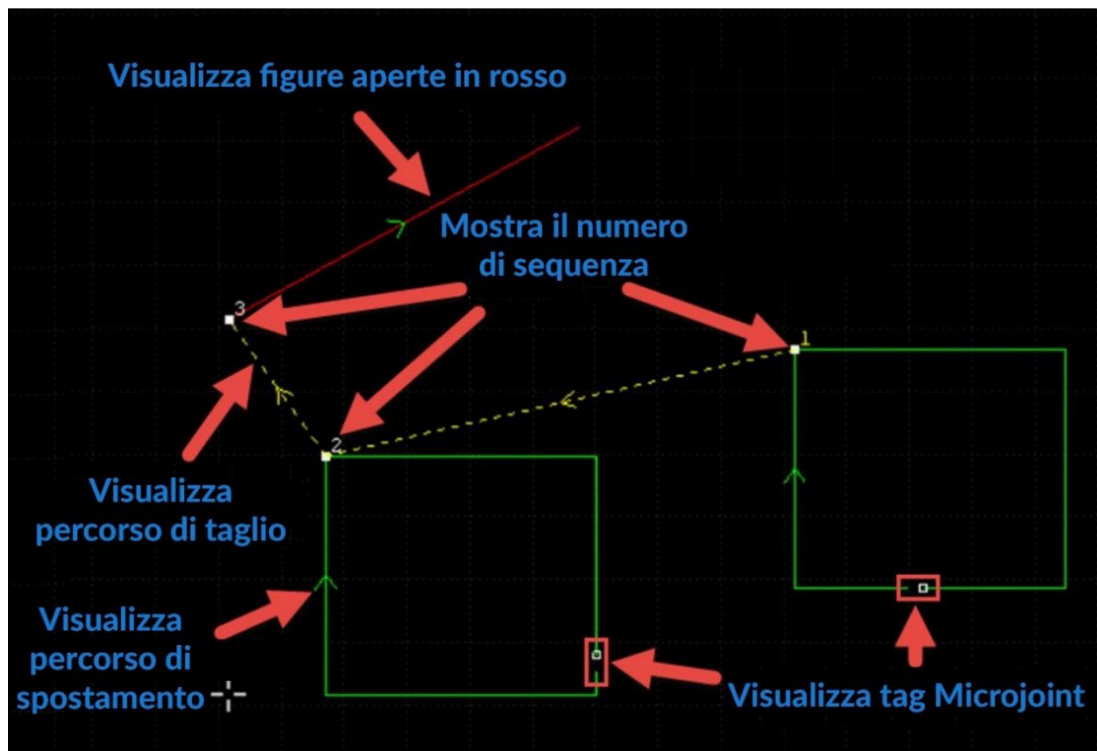
(3) Visualizza punto di inizio: visualizza il punto iniziale della grafica nel disegno corrente.

(4) Visualizza percorso di taglio: visualizza il percorso di taglio degli elementi grafici nel disegno corrente in base ai loro contorni.

(5) Visualizza percorso di spostamento: visualizza il percorso tra la fine di un'immagine e l'inizio dell'immagine successiva.

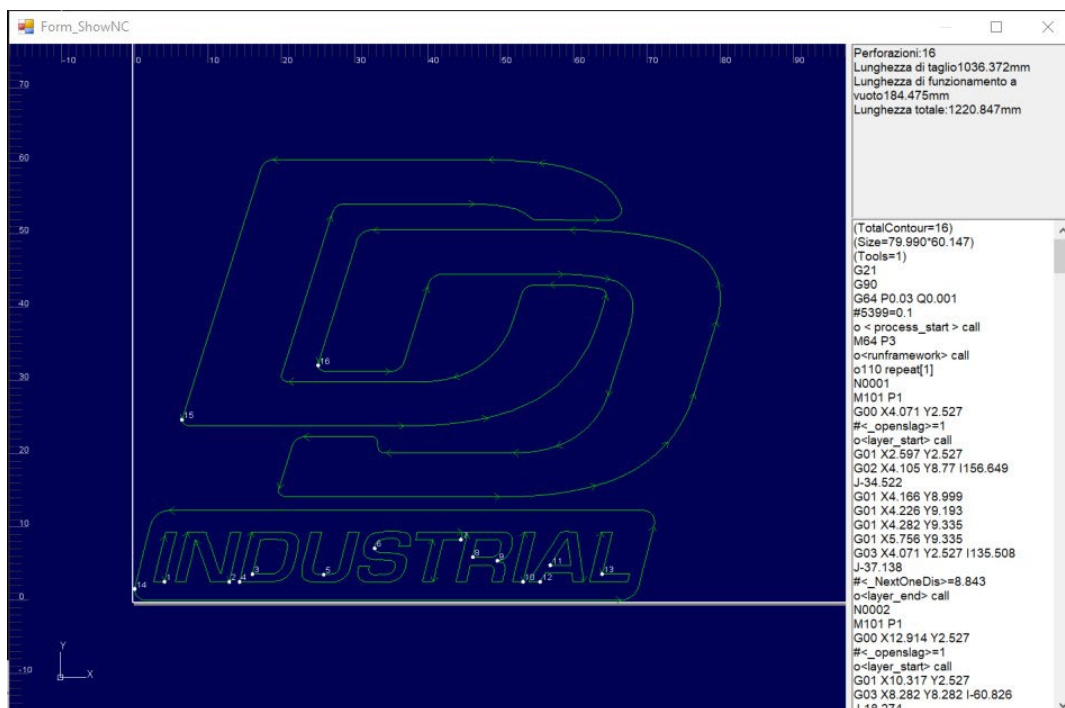


(6) **Visualizza il tag MicroJoint:** visualizza chiaramente i segni del MicroJoint utilizzato nel grafico nel disegno corrente. Una volta attivate completamente le funzioni di visualizzazione, viene visualizzato quanto segue:



5.3.3 Codice NC

Fare clic sul pulsante per visualizzare la grafica corrente in elaborazione, il codice NC e i parametri di processo nell'interfaccia pop-up, come mostrato di seguito:



5.3.4 Scala

Selezionare l'immagine e fare clic sul pulsante a discesa sotto il pulsante Scala. La barra a discesa mostra le opzioni per modificare le dimensioni dell'immagine selezionata, come mostrato qui a fianco:

Per inserire dimensioni precise, selezionare l'immagine e fare clic sul pulsante Scala. È possibile inserire una nuova dimensione e fare clic su OK per completare. L'interfaccia è mostrata di seguito:



Modifica dimensioni

Modifica dimensioni

Questa funzione consente di modificare le dimensioni della grafica selezionata.

Dimensioni attuali gr... 30.000 mm

30.000 mm

Inserire nuove dime... 30.000 mm

30.000 mm

Dimensioni comuni: Selezionare

Centro ridimensionamento

☐ In alto a sx

☐ in alto

☐ In alto a destra

☐ a sinistra

☒ in centro

☐ a destra

☐ In basso a sinistra

☐ In basso

☐ In basso a destra

OK

Annulla

Quando lo stato del blocco nell'interfaccia è un lucchetto chiuso, significa che la lunghezza e la larghezza della grafica varieranno in proporzione tra di loro, mantenendo cioè le proporzioni originali.



Quando lo stato del blocco nell'interfaccia è un lucchetto aperto, significa invece che la lunghezza e la larghezza della grafica potranno variare a piacimento.



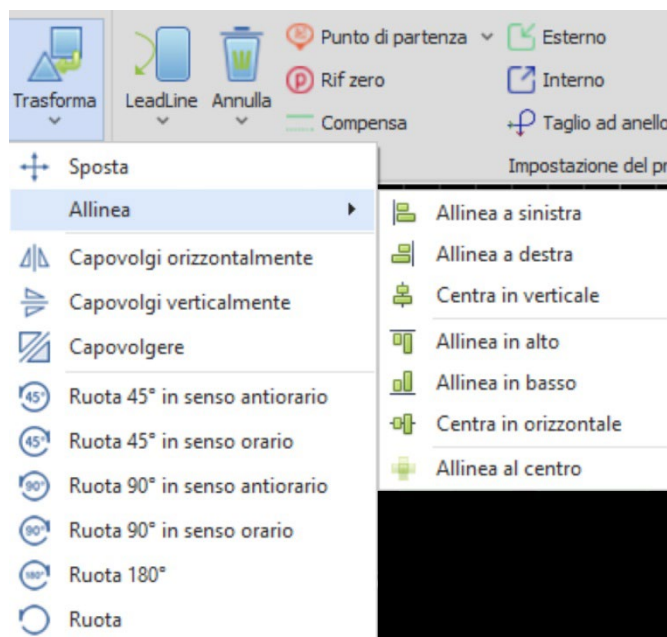
Dimensioni comuni: selezionare l'opzione in base alle dimensioni desiderate per ridimensionare la grafica.

Centro di zoom: imposta il punto di riferimento per la scala in base alla relazione

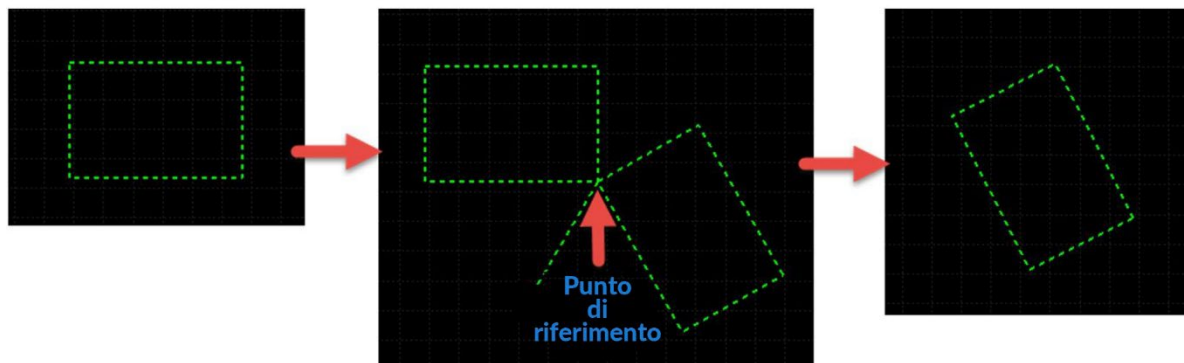
posizionale tra l'immagine scalata e quella originale.

5.3.5 Trasformare

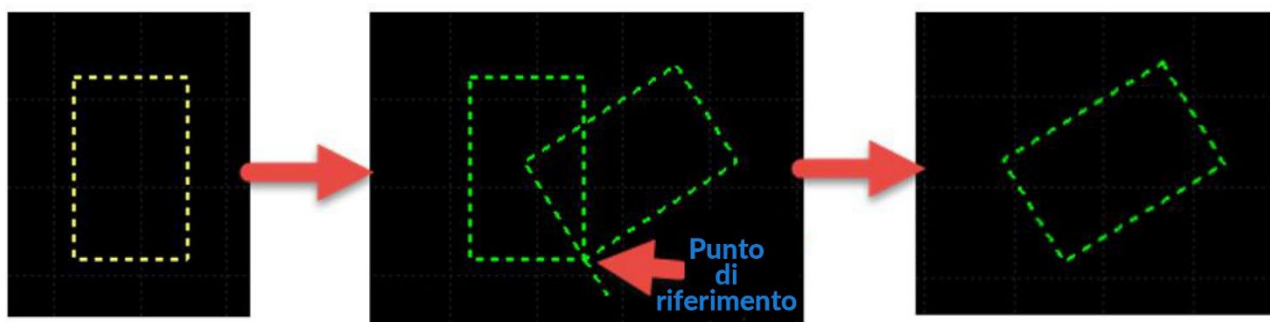
Fare clic sul pulsante Trasforma nella sezione Principale e verrà visualizzata la barra a discesa, come mostrato di seguito:



- (1) **Spostare:** seleziona l'immagine da tradurre e clicca su "Sposta". Nell'area di disegno, clicca su un punto di riferimento e muovi il mouse per trascinare l'immagine in qualsiasi posizione. Clicca in un punto qualsiasi dell'area di disegno per completare.
- (2) **Allineare:** seleziona l'immagine da allineare e clicca su "Allinea" per aprire la barra di espansione. Sono disponibili diversi tipi di allineamento nella barra di espansione. Clicca su quello desiderato per completare.
- (3) **Capovolgere orizzontalmente:** seleziona l'immagine da capovolgere e clicca su Capovolgi orizzontalmente per completare.
- (4) **Capovolgere verticalmente:** seleziona l'immagine da capovolgere e clicca su Capovolgi verticalmente per completare.
- (5) **Capovolgere:** seleziona l'immagine da capovolgere e clicca su Capovolgere. Fai clic in un punto qualsiasi dell'area di disegno per ottenere un punto di riferimento. Muovi il mouse per trascinare l'immagine in qualsiasi posizione e clicca in un punto qualsiasi per completare l'operazione, come mostrato di seguito:



- (6) **Ruotare in senso antiorario di 45°:** seleziona la grafica da ruotare e clicca su Ruota 45° in senso antiorario per completare.
- (7) **Ruotare in senso orario di 45°:** seleziona la grafica da ruotare e clicca su Ruota 45° in senso orario per completare.
- (8) **Ruotare in senso antiorario di 90°:** seleziona la grafica da ruotare e clicca su Ruota 90° in senso antiorario per completare.
- (9) **Ruotare in senso orario di 90°:** seleziona la grafica da ruotare e clicca su Ruota 90° in senso orario per completare.
- (10) **Ruota di 180°:** seleziona la grafica da ruotare e clicca su Ruota 180° per completare.
- (11) **Ruotare:** seleziona l'immagine da ruotare e clicca su Ruota. Clicca in un punto qualsiasi dell'area di disegno per ottenere un punto di riferimento. Muovi il mouse per trascinare l'immagine in qualsiasi posizione e clicca in un punto qualsiasi per completare, come mostrato di seguito:

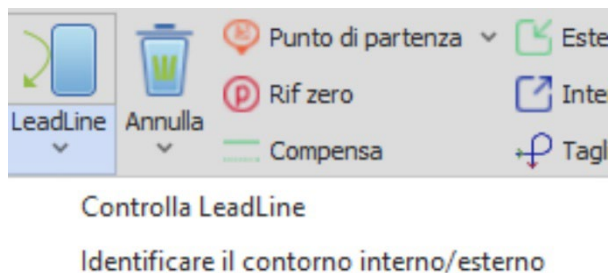


5.6 Pianificare il processo

5.6.1 Aggiungere le LeadLine

Aggiunge le linee di ingresso (lead-in) e uscita (lead-out) per l'immagine selezionata. I tipi supportati includono linea, arco e linea + arco. Le posizioni di ingresso supportate includono vertice (Su punto finale), bordo lungo (Su centro del bordo lungo) e punto

iniziale (Su punto iniziale). È possibile scegliere se utilizzare la LeadLine per l'immagine chiusa e verificarne l'aggiunta o meno, come mostrato di seguito:



Impostazioni Lead-in/out

Impostazione dei parametri LeadLine

La funzione LeadLine è progettata per evitare pezzi incompleti a causa della perforazione laser sul percorso di taglio.

Lead-in	Lead-out
Tipo: Linea	Tipo: Linea
Lunghezza: 3 mm	Lunghezza: 3 mm
Raggio: 3 mm	Raggio: 2 mm
Angolo: 90 °	Angolo: 90 °
	☐ Chiudi il laser sulla linea di uscita

☐ Su vertice
 ☐ Su lato lungo
 ☒ Su punto iniziale

☐ Solo contorno esterno
 ☐ Solo contorno interno

☒ Solo per grafiche chiuse

☐ Verifica intersezioni
 ☒ Distinzione tra contorni interni ed esterni

OK Annulla

(1) Controlla LeadLine:

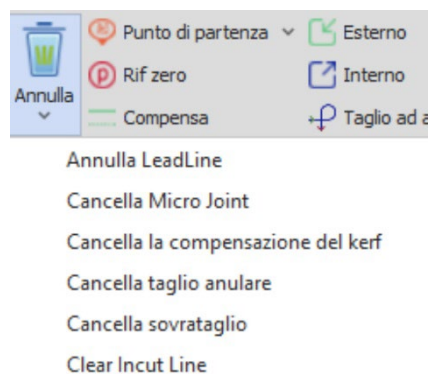
quando la LeadLine attraversa il contorno di taglio perché è troppo lunga, ridurne la lunghezza ed evitare di interrompere il contorno.

(2) Identificare il contorno interno/esterno:

i contorni si distinguono in base alla loro relazione posizionale. Il più esterno è il contorno esterno, il successivo è il contorno interno, poi quello esterno, e così via. La grafica aperta non ha contorni.

5.6.2 Annullare le impostazioni di processo

Fare clic sul pulsante Annulla nella sezione Principale. Selezionare l'immagine e fare clic sull'opzione nella barra a discesa per cancellare la funzione utilizzata, come mostrato qui di fianco:

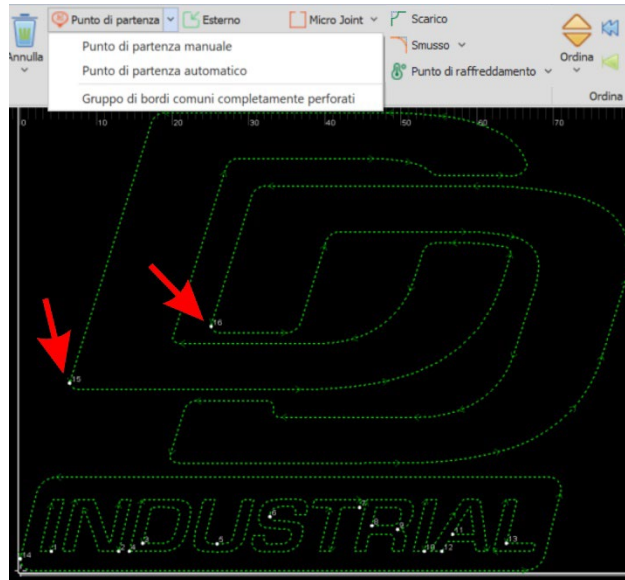


5.6.3 Punto di partenza

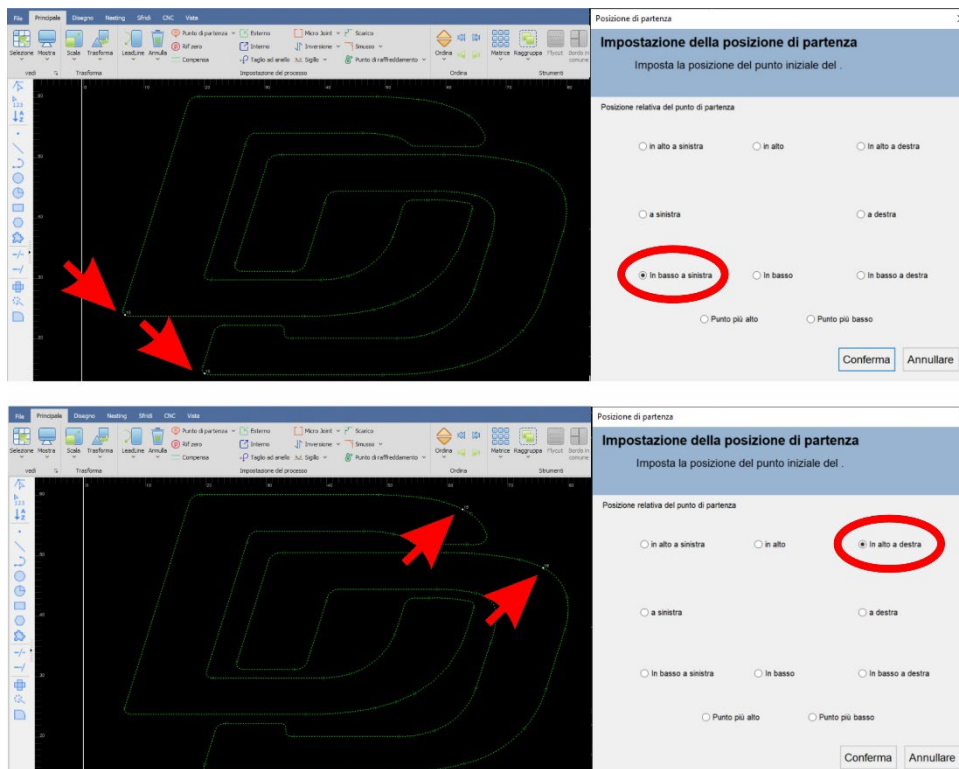
Imposta il punto di inizio dell'elaborazione.

Fare clic sul pulsante Punto di partenza nella sezione Principale. La barra a discesa contiene le opzioni Punto di partenza manuale e Punto di partenza automatico.

- **Punto di partenza manuale:** cliccaci sopra e seleziona il contorno del grafico per completare l'impostazione del punto di partenza, come mostrato di seguito:



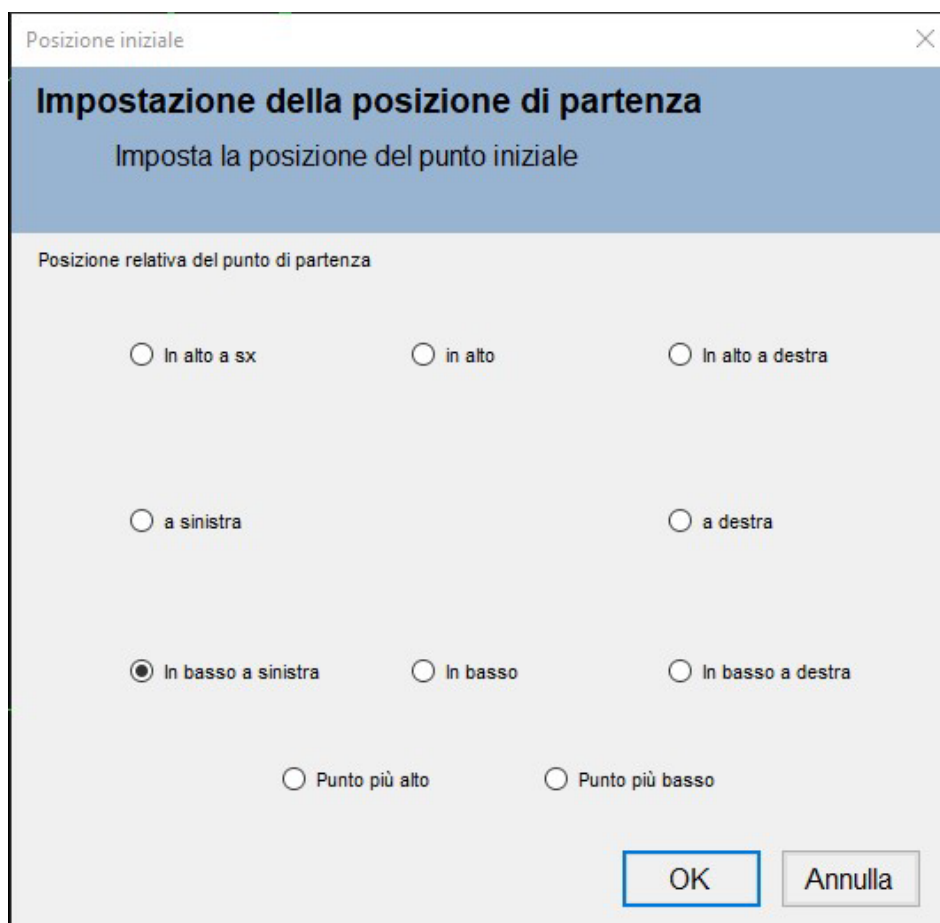
- **Punto di partenza automatico:** seleziona l'immagine da elaborare e clicca su "Punto di partenza automatico". Imposta il punto di inizio nella nuova interfaccia e clicca su OK per completare, come mostrato di seguito:



5.6.4 Punto zero di riferimento

Impostare la testa di taglio in una posizione relativa al grafico come riferimento zero (posizione di partenza). Si consiglia la posizione in basso a sinistra.

Fare clic sul pulsante "Rif. Zero" nella sezione Principale e impostare i parametri. Dopo l'impostazione, fare clic su OK per completare, come mostrato di seguito:

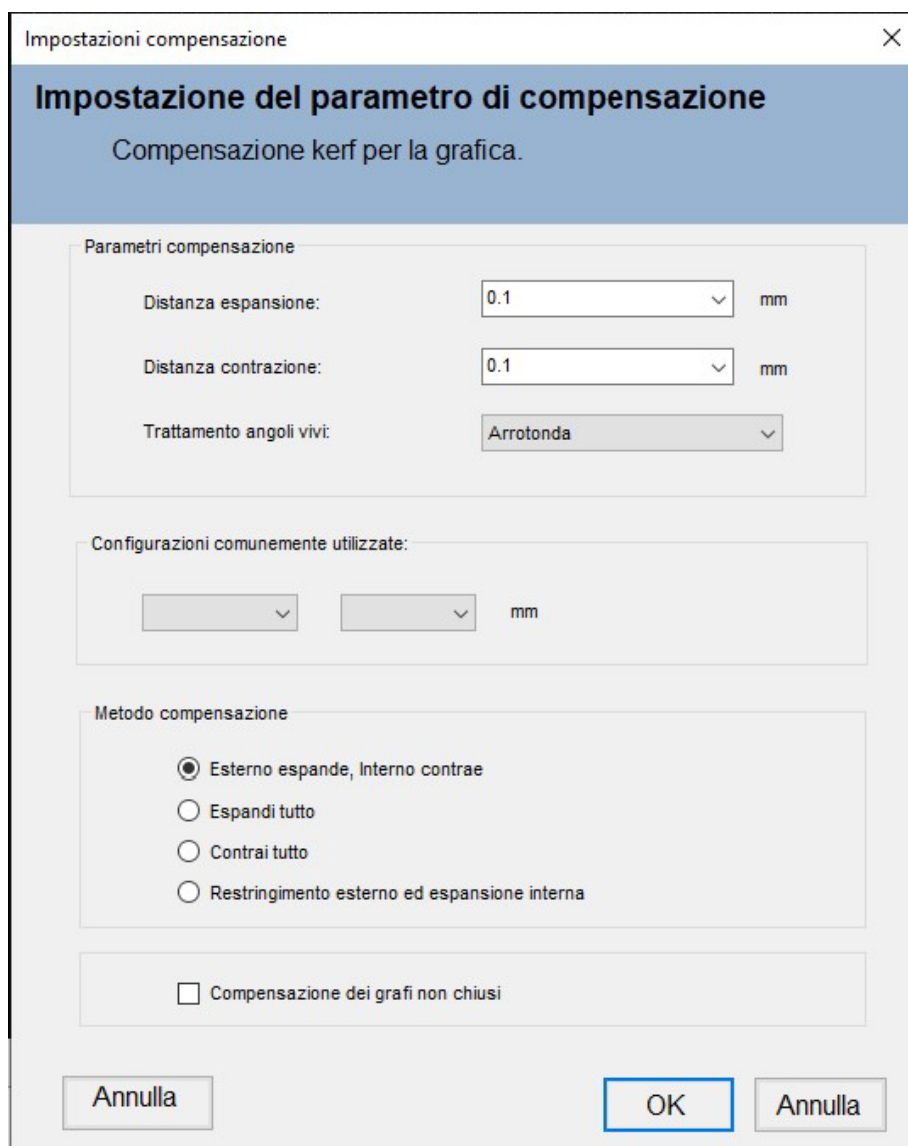


The screenshot shows a software window titled "Posizione iniziale" with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Impostazione della posizione di partenza" with the instruction "Imposta la posizione del punto iniziale". Below this, the section "Posizione relativa del punto di partenza" contains several radio button options arranged in three rows. The first row has "In alto a sx", "in alto", and "In alto a destra". The second row has "a sinistra" and "a destra". The third row has "In basso a sinistra" (which is selected with a black dot), "In basso", and "In basso a destra". Below these, there are two more options: "Punto più alto" and "Punto più basso". At the bottom right, there are two buttons: "OK" and "Annulla".

5.6.5 Compensare il kerf

Ridimensionando il grafico, è possibile compensare l'impatto delle fessure di taglio (kerf) sui pezzi. È possibile scegliere tra angoli acuti o arrotondati nell'elaborazione. Le modalità di compensazione includono "Espandi e contraì", "Espandi tutto" e "Contraì tutto".

Selezionare l'immagine da compensare e fare clic su Compensa nella sezione Principale. Impostare i parametri e fare clic su OK per compensare l'immagine selezionata, come mostrato di seguito:



(1) I parametri di compensazione

- Distanza espansione: valore che aumenta a intervalli uguali verso l'esterno.
- Distanza contrazione: valore che diminuisce a intervalli uguali verso l'interno.
- Trattamento angoli vivi: per utilizzare angoli acuti o arrotondati.

(2) Configurazioni comunemente utilizzate

Leggi la configurazione nella libreria di compensazione selezionando materiali e spessori da applicare rapidamente. Modifica i parametri predefiniti nella libreria di compensazione selezionando materiali e spessori.

(3) Metodo compensazione:

I metodi di compensazione includono espansione esterna e ritrazione interna, espansione esterna totale, ritrazione interna totale, ritrazione esterna ed espansione interna.

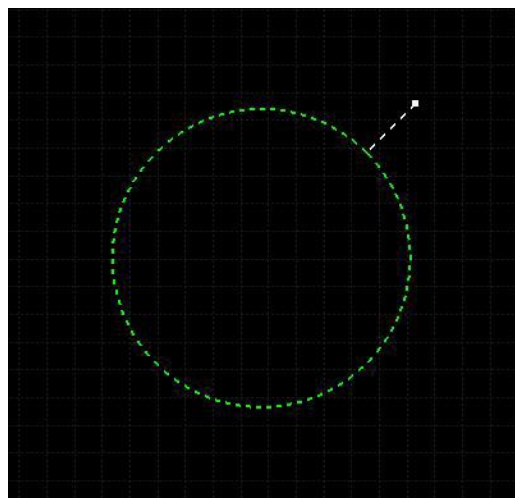
5.6.7 LeadLine esterna

“Esterno” si riferisce al taglio mediante l'aggiunta di una LeadLine all'esterno del contorno grafico.

Selezionare il grafico con una LeadLine e fare clic sul pulsante



per fare in modo che la LeadLine sia esterna al contorno, come mostrato di fianco:



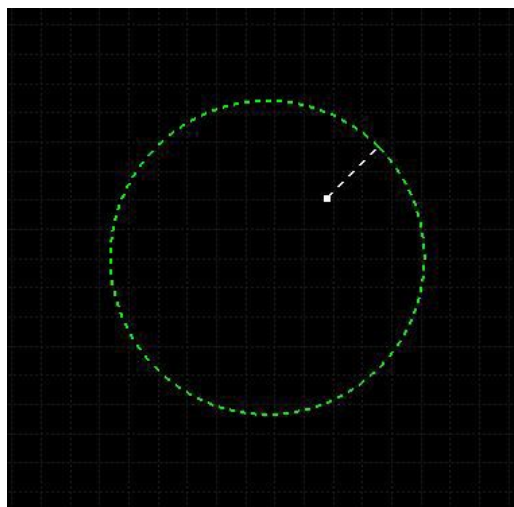
5.6.8 LeadLine interna

“Interno” si riferisce al taglio mediante l'aggiunta di una LeadLine all'interno del contorno grafico.

Selezionare il grafico con una LeadLine e fare clic sul pulsante



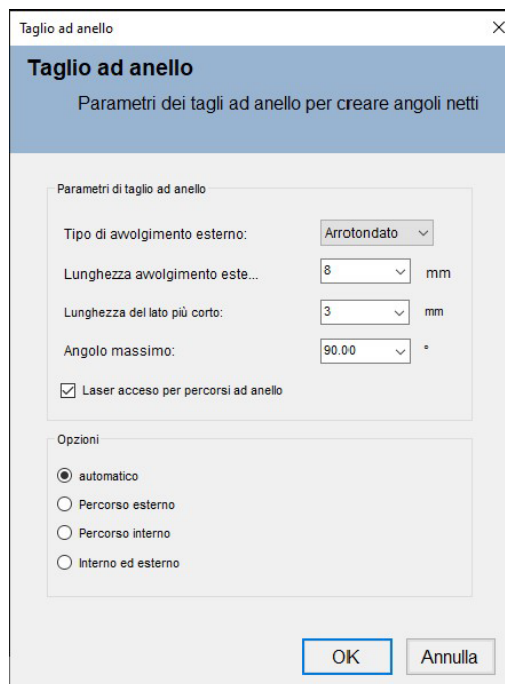
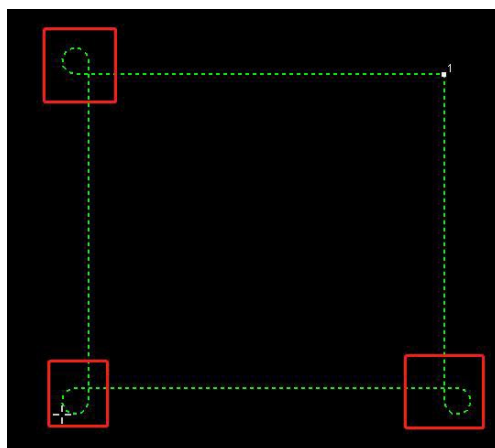
per fare in modo che la LeadLine sia interna al contorno, come mostrato di fianco:



5.6.9 Taglio ad anello

Aggiungere il taglio ad anello alla grafica.
Selezionare l'immagine da tagliare ad anello e fare clic su "Taglio ad anello" nella sezione Principale. Impostare i parametri per il taglio anulare e fare clic su OK per completare, come mostrato di seguito.

Seleziona il tipo di taglio ad anello, con l'opzione intorno all'esterno.
Angolo massimo: gli angoli più grandi di questo angolo non utilizzeranno il taglio esterno.
Tipo di avvolgimento esterno: seleziona arrotondato o triangolo come contorno del taglio esterno.
Lunghezza avvolgimento esterno: imposta il perimetro del contorno del taglio esterno.
Lunghezza lato più corto: imposta la lunghezza del bordo più corto.
A destra è mostrata la grafica con aggiunto il taglio ad anello.

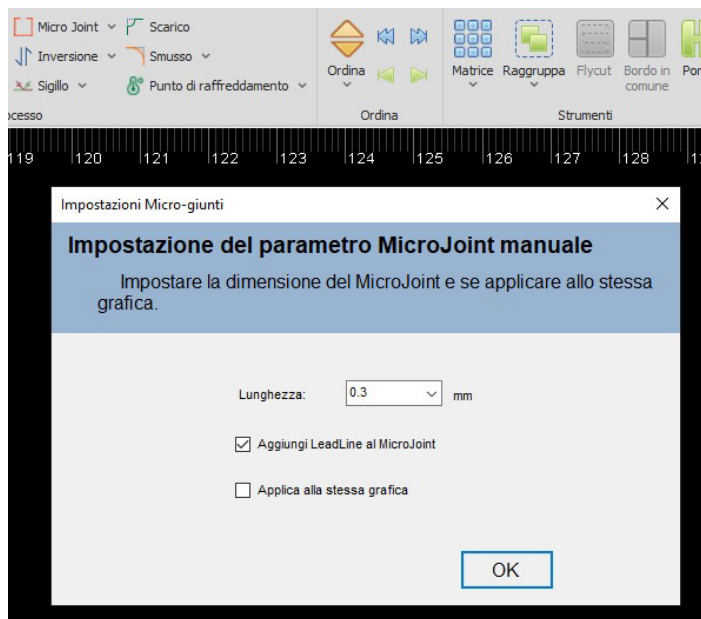
5.6.10 MicroJoint

Il pezzo in lavorazione con micro-giunzioni (MicroJoint) può evitare la caduta di parti già tagliate durante la lavorazione. MicroJoint include giunti manuali e automatici.

- **MicroJoint manuale**

Selezionare la grafica e fare clic sul pulsante MicroJoint nella sezione Principale. Impostare i parametri per il microjoint manuale e fare clic su OK. Quindi, fare clic sul contorno del grafico per completare l'operazione.

L'impostazione del microjoint manuale è mostrata di seguito:



- **Parametro MicroJoint**

Selezionare la grafica da micro-connettere e fare clic sul pulsante a discesa a destra di MicroJoint. Fare clic su Parametro MicroJoint nella barra a discesa. Impostare il parametro di micro giunzione automatica e clicca su OK per completare, come mostrato di seguito:

(1) Modello

Per quantità: quantità di MicroJoint in ogni contorno.

Per interruzioni: MicroJoint aggiunti in base al numero di interruzioni.

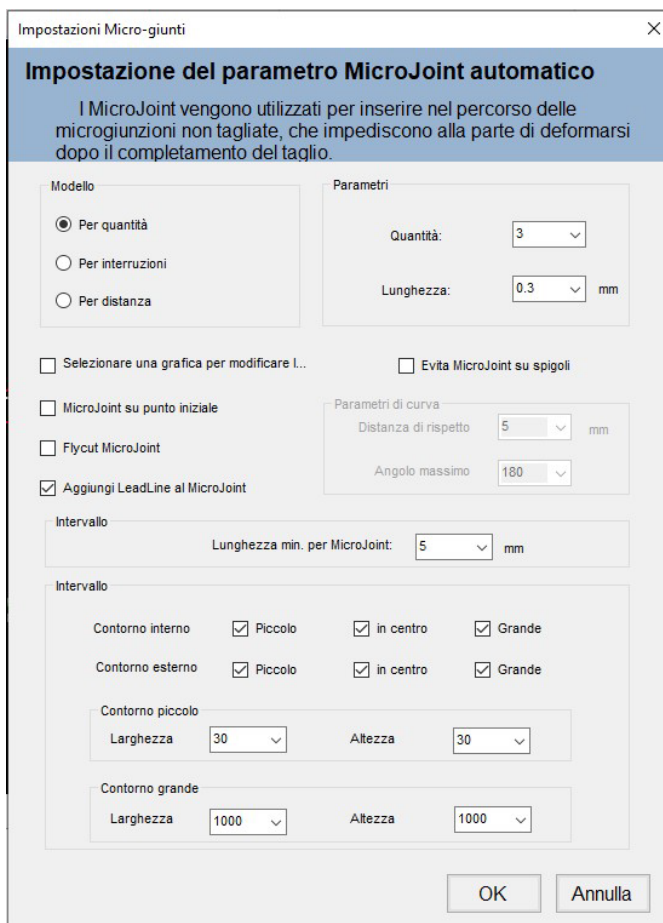
Per distanza: MicroJoint aggiunti a distanza fissa.

(2) Parametri

Numero: quantità di micro giunzioni in ogni contorno.

Dimensione: lunghezza della micro giunzione.

Distanza di spaziatura: intervallo



che separa due micro giunzioni.

(3) Opzioni avanzate

Selezionare una grafica per modificare le dimensioni del MicroJoint: modifica la dimensione del micro-giunto dell'immagine selezionata e imposta le stesse dimensioni su tutte le immagini selezionate.

Punto di partenza MicroJoint: selezionare per aggiungere un micro giunto al punto di partenza.

FlyCut MicroJoint: selezionare per aggiungere un micro giunto nel taglio al volo.

Aggiungi LeadLine al MicroJoint: selezionare per aggiungere una LeadLine al micro giunto; deselezionare per poter aggiungere la LeadLine solo dopo aver scomposto il micro giunto.

(4) Parametri di curva

Evita MicroJoint su spigoli: selezionare per evitare di inserire micro giunzioni troppo vicine alle curve.

Distanza di rispetto: distanza dalla curva in cui evitare di inserire le giunzioni.

Angolo massimo: angolo massimo della curva in cui evitare i microjoint.

Prendiamo come esempio i parametri nella figura precedente: agli angoli inferiori a 180° non verrà aggiunto il MicroJoint, e nemmeno entro una distanza di 5 mm sebbene l'angolo soddisfi le condizioni.

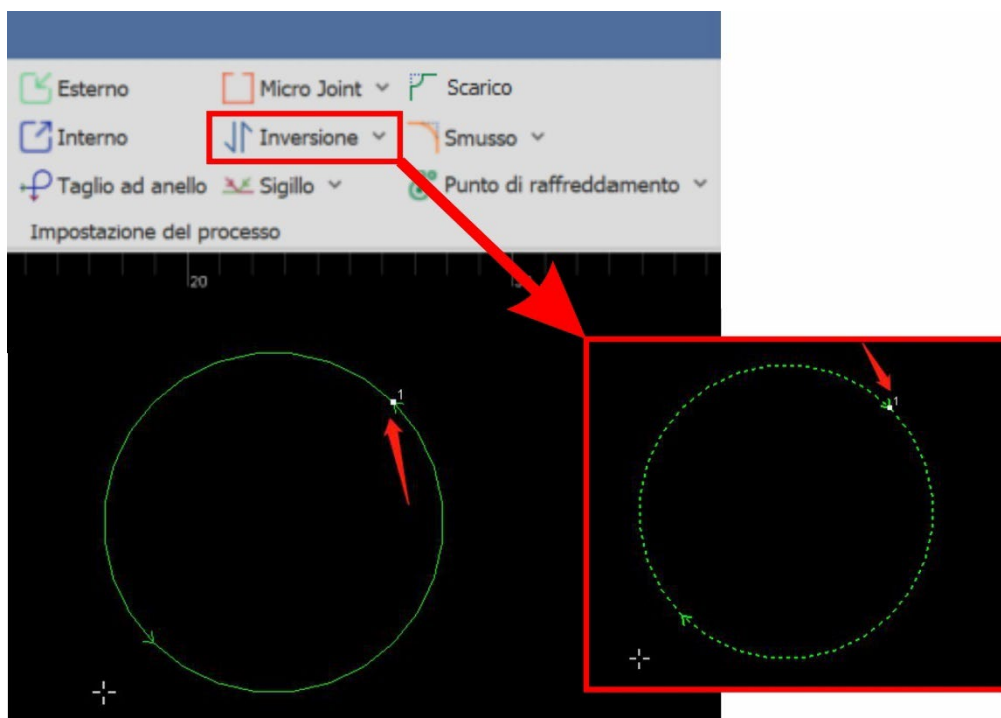
(5) Intervallo

Lunghezza minima dell'elemento MicroJoint: se il perimetro della grafica è inferiore alla lunghezza minima, il MicroJoint non verrà aggiunto.

5.6.11 Inversione

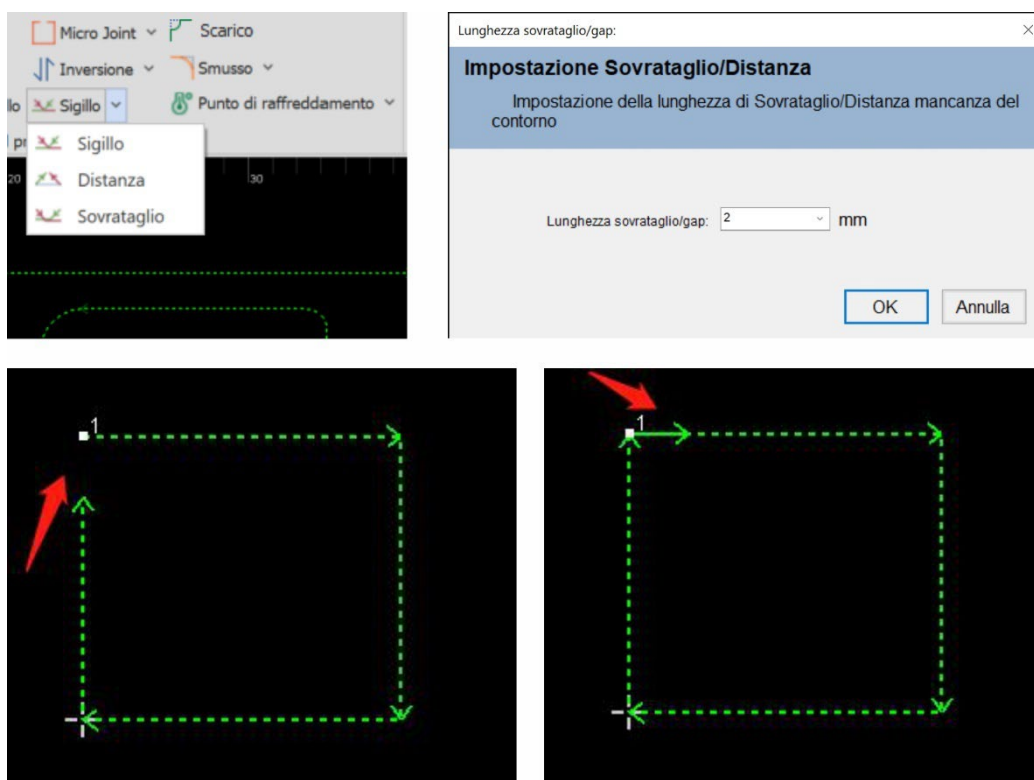
Regola la direzione di elaborazione.

- **Inversione:** se la direzione di elaborazione è ora in senso orario, selezionare l'immagine e fare clic su Inverti. L'immagine selezionata verrà quindi elaborata in senso antiorario, come mostrato nella figura che segue.
- **Schema circolare antiorario:** imposta l'elaborazione della grafica in senso antiorario.
- **Schema circolare orario:** imposta l'elaborazione della grafica in senso orario.

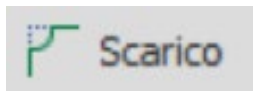


5.6.12 Sigillo

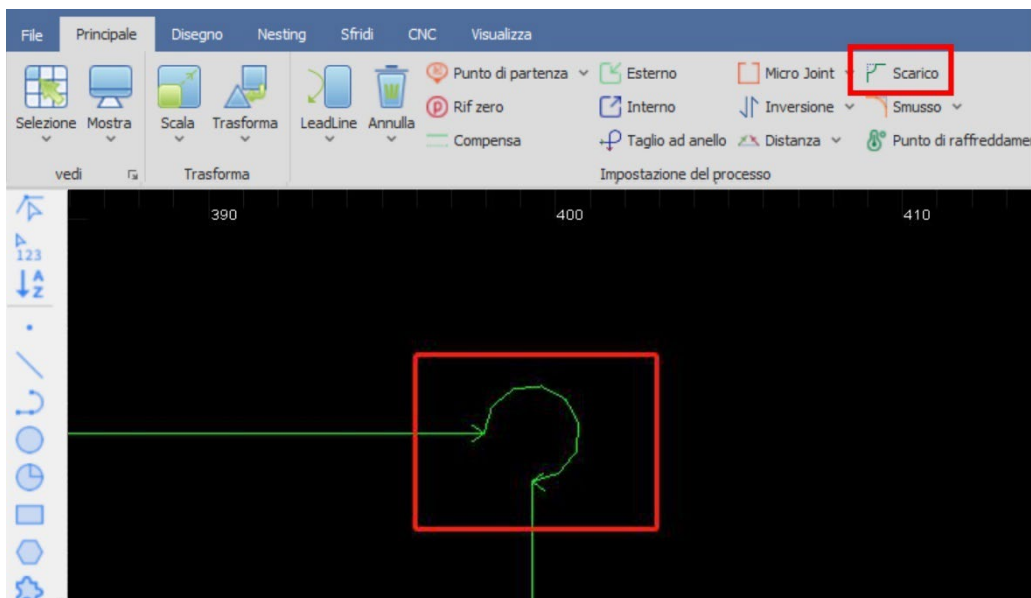
Imposta la lunghezza del sovrataglio per il contorno selezionato.
Selezionare l'immagine da sovratagliare e fare clic sul pulsante Sovrataglio nella sezione Principale. Impostare la lunghezza del sovrataglio e fare clic su OK per completare, come mostrato di seguito:



5.6.13 Scarico



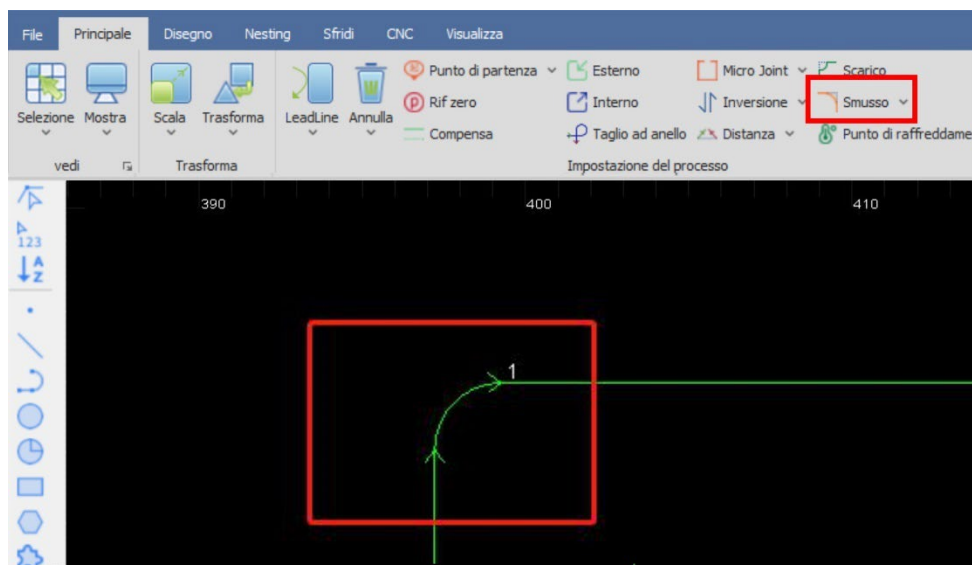
Fare click sul pulsante Scarico per generare angoli di scarico per il successivo processo di piegatura.



5.6.14 Smusso

Sostituisce gli angoli acuti con angoli arrotondati.

Selezionare l'immagine da raccordare e fare clic sul pulsante Smusso nella sezione Principale. Impostare il raggio della smussatura e fare clic su OK. Quindi, fare clic sull'angolo dell'immagine per completare. L'impostazione del raccordo smussato è mostrata di seguito:

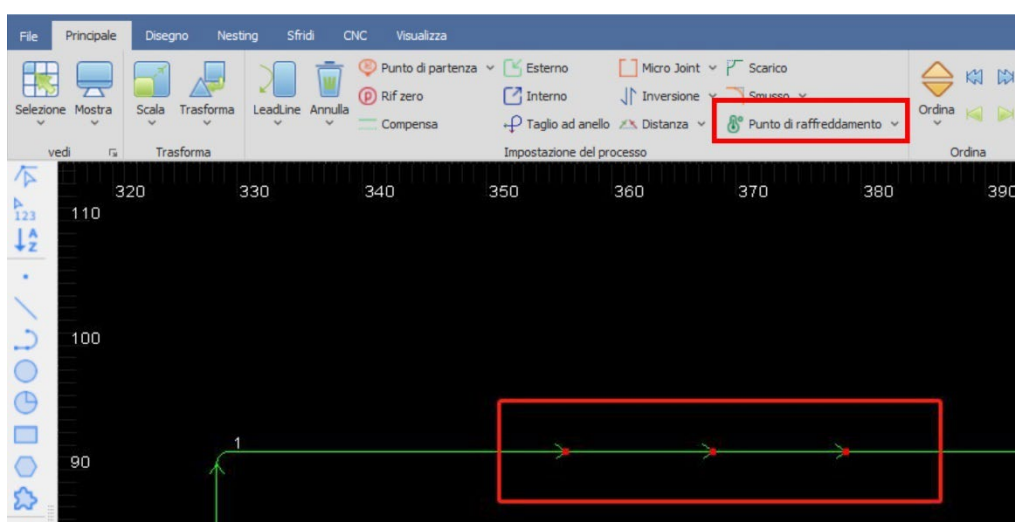


5.6.15 Punto di raffreddamento

Il punto di raffreddamento viene utilizzato per evitare che il pezzo in lavorazione rimanga incompleto a causa del surriscaldamento, soprattutto in presenza di angoli acuti nel percorso di taglio. Sono disponibili punti di raffreddamento manuali e automatici.

(1) Raffreddamento manuale

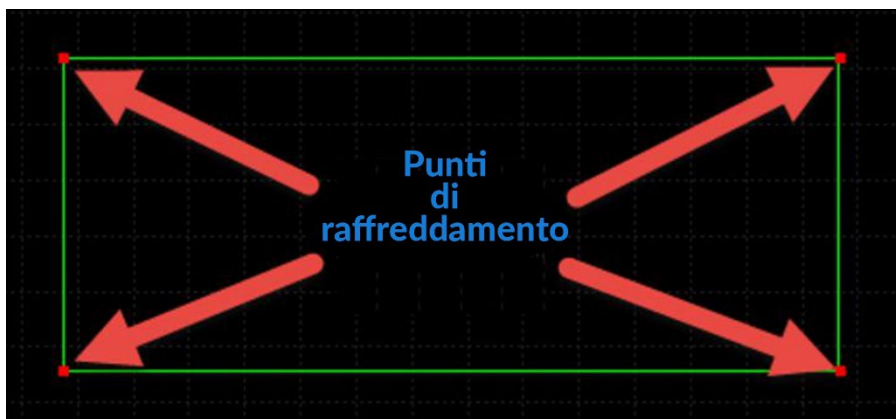
Fare clic su Punto di raffreddamento nella sezione Principale e selezionare il contorno del grafico da completare, come mostrato di seguito:



(2) Punto di raffreddamento automatico

Selezionare la grafica che necessita del punto di raffreddamento e cliccare sul pulsante a discesa a destra di "Punto di raffreddamento".
Cliccare su "Punto di raffreddamento automatico" nella barra a discesa.
Impostare i parametri del punto di raffreddamento e fare clic su OK per completare, come mostrato a fianco:





Angolo massimo: gli angoli più grandi di questo valore non utilizzeranno il punto di raffreddamento.

Introduzione della protezione puntuale: selezionare per aggiungere il punto di raffreddamento nel punto iniziale della grafica.

Protezione dagli angoli acuti: deselezionare la funzione per non aggiungere il punto di raffreddamento negli angoli.

Selezionare il grafico e fare clic su **Cancella punto di raffreddamento** nella barra a discesa accanto al pulsante Punto di raffreddamento per cancellare i punti di raffreddamento nella grafica.

5.6.16 Ordina

Ordina la sequenza di taglio della grafica secondo regole diverse.

Selezionare gli elementi grafici da ordinare e cliccare su Ordina nella sezione Principale.

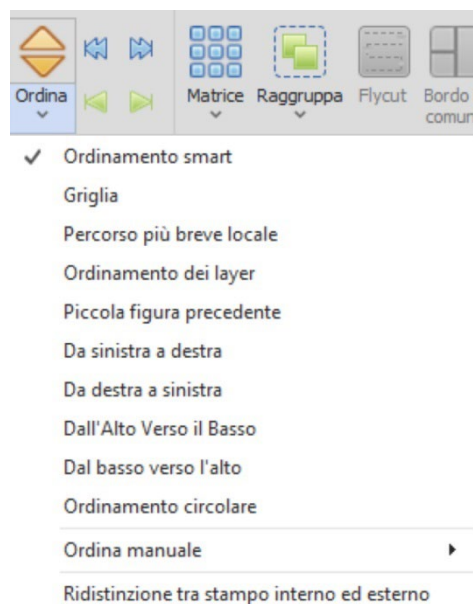
Gli elementi grafici verranno ordinati automaticamente.

Cliccare sul pulsante a discesa sotto Ordina per visualizzare i diversi metodi di ordinamento disponibili.

Selezionare gli elementi grafici e cliccare su un metodo di ordinamento.

Gli elementi grafici verranno ordinati in questo modo.

I metodi di ordinamento sono illustrati qui a destra:



Nella colonna Ordina, quattro pulsanti di ordinamento manuale consentono di modificare la grafica dopo l'ordinamento automatico, come mostrato di seguito:



Sposta al precedente: selezionare uno degli elementi grafici del disegno e cliccare sul pulsante per spostarlo in primo piano.



Sposta al successivo: selezionare uno degli elementi grafici del disegno e cliccare sul pulsante per spostarlo in secondo piano.



Sposta davanti: selezionare uno degli elementi grafici del disegno e cliccare sul pulsante per spostarlo davanti a tutti.



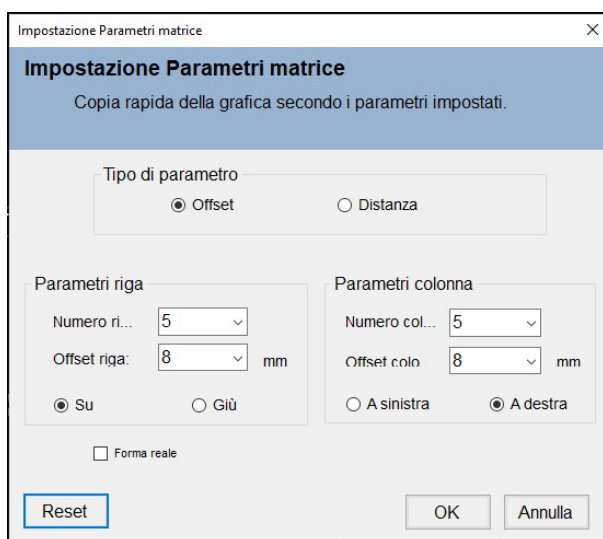
Sposta dietro: selezionare uno degli elementi grafici del disegno e cliccare sul pulsante per spostarlo dietro a tutti.

5.6.17 Matrice

Moltiplica rapidamente le copie di una grafica. Esistono due tipi di matrice (array): rettangolare e circolare. Selezionare l'immagine da copiare in un array e fare clic sul pulsante Matrice nella sezione Principale. Per scegliere se usare una matrice rettangolare oppure ad anello, fare clic sul pulsante a discesa sotto Array e fare la scelta corrispondente. Impostare i parametri dell'array e fare clic su OK per completare.

L'impostazione dei parametri è mostrata di seguito:

Matrice rettangolare



Impostazione Parametri matrice

Copia rapida della grafica secondo i parametri impostati.

Tipo di parametro

☒ Offset ☐ Distanza

Parametri riga

Numero ri... 5

Offset riga: 8 mm

☒ Su ☐ Giù

Parametri colonna

Numero col... 5

Offset colo: 8 mm

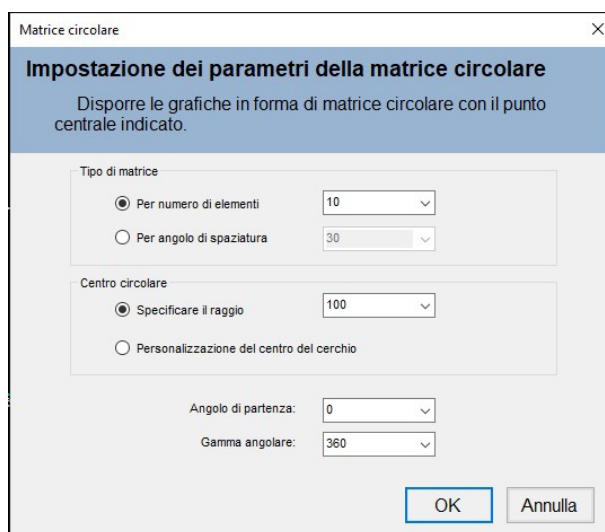
☐ A sinistra ☒ A destra

☐ Forma reale

Reset OK Annulla

Tipo di parametro: seleziona la matrice in

Matrice circolare



Matrice circolare

Impostazione dei parametri della matrice circolare

Disporre le grafiche in forma di matrice circolare con il punto centrale indicato.

Tipo di matrice

☒ Per numero di elementi 10

☐ Per angolo di spaziatura 30

Centro circolare

☒ Specificare il raggio 100

☐ Personalizzazione del centro del cerchio

Angolo di partenza: 0

Gamma angolare: 360

OK Annulla

Tipo di matrice: matrice per quantità o

base allo scostamento (deviazione) o alla distanza.

Numero di riga/colonna: il numero di righe e colonne della matrice

(Riga/Colonna) Distanza/Deviazione: il valore della distanza o dello scostamento

Su / Giù / Sinistra / Destra: direzioni della matrice

angolo di intervallo.

Centro del cerchio: impostato tramite il raggio specificato o dimensione personalizzata nell'area di disegno.

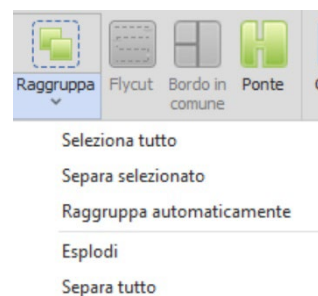
Angolo di partenza: angolo iniziale della matrice.

Gamma angolare: matrice all'interno dell'intervallo angolare specificato.

5.6.18 Raggruppa

Raggruppa più elementi grafici in un unico elemento per evitare spostamenti durante il trascinamento degli elementi grafici.

Selezionare più elementi grafici e fare clic sul pulsante Raggruppa nella sezione Principale. Gli elementi grafici selezionati costituiranno un'unica immagine. L'ordinamento e la posizione degli elementi grafici e dei livelli saranno definiti dopo il raggruppamento. Gli elementi grafici non cambieranno se ordinati o trascinati. Fai clic sul pulsante a discesa "Raggruppa" per visualizzare la barra a discesa, come mostrato a fianco:



- **Seleziona tutto:** seleziona tutti gli elementi nel disegno corrente.
- **Separa selezionato:** seleziona il gruppo di elementi grafici e clicca sul pulsante "Separa selezionato". Il gruppo selezionato verrà separato.
- **Separa tutto:** fare clic sul pulsante Separa tutto e tutti i gruppi nel disegno corrente verranno separati.
- **Esplodi:** seleziona l'immagine e clicca su Esplodi. L'immagine selezionata verrà suddivisa negli elementi che la compongono (archi o linee).

5.6.19 FlyCut (Taglio al volo)

L'utilizzo della funzione FlyCut è utile per accelerare i tempi di taglio nel caso ad esempio di una serie ripetuta di fori rettangolari o grafiche simili. La funzione FlyCut permette di tagliare tutte le parti orizzontali in sequenza e altrettanto per le parti verticali, interrompendo semplicemente il taglio nello spazio tra gli elementi.

Impostare la grafica selezionata come percorso e livello. L'impostazione dei parametri è

mostrata di seguito:

Flycut

Impostazioni parametri flycut

Impostare un processo di taglio rapido per il contorno selezionato e pianificare il percorso di taglio.

Tipo di volo:	Circolare
Modalità di ordinamento:	Dal basso verso l'alto

La posizione di partenza	In basso a sinistra
Deviazione consentita	0.1 mm
Distanza massima smussatura	300 mm
Raggio smussatura	1 mm
☐ Sollevare asse Z tra i gruppi di flycut	

Anticipo laser in ingresso	0 mm
Ritardo laser in uscita	0 mm

OK Annulla

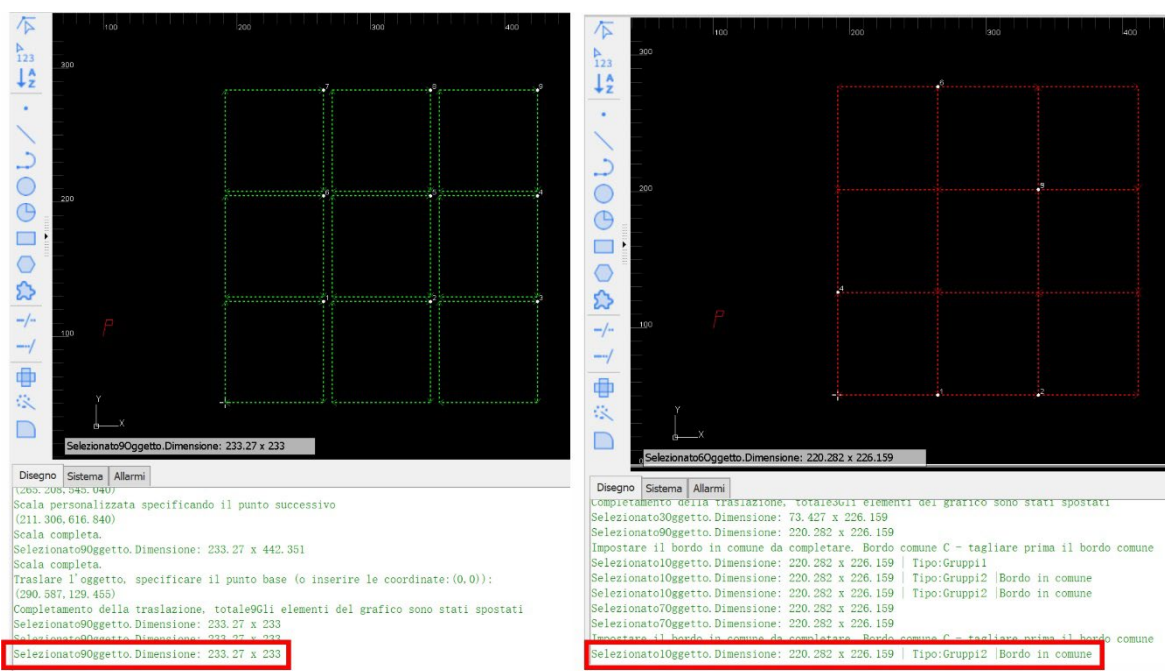
- (1) **Tipo di volo:** seleziona una modalità di taglio al volo, scegliendo tra percorso circolare, lineare, radar (senza archi uniformi) e altri.
- (2) **Modalità di ordinamento:** seleziona diverse modalità di ordinamento per utilizzare diverse strategie di percorsi di taglio al volo.
- (3) **Posizione di partenza:** seleziona la posizione iniziale della grafica da elaborare.
- (4) **Deviazione consentita:** se la lunghezza orizzontale e verticale della grafica è inferiore alla tolleranza, la grafica sarà disposta su una linea o in una matrice; se è maggiore, la grafica sarà disposta su più linee o matrici.
- (5) **Distanza massima smussatura:** se la distanza tra due elementi grafici è inferiore alla lunghezza impostata, un arco tangente verrà aggiunto automaticamente al percorso di taglio per velocizzare l'elaborazione e migliorare l'efficienza.
- (6) **Raggio smussatura:** raggio dell'arco menzionato nella distanza massima di smussatura.
- (7) **Sollevare asse Z tra i gruppi di flycut:** selezionare per sollevare l'asse Z nello spostamento tra due gruppi nel taglio al volo.
- (8) **Anticipo laser in ingresso:** laser acceso in anticipo per un taglio migliore del pezzo in

lavorazione.

- (9) **Ritardo laser in uscita:** se la distanza di taglio è eccessiva, il ritardo di spegnimento del laser serve per tagliare meglio il pezzo in lavorazione.

5.6.20 Bordo in comune

Quando gli elementi grafici hanno linee parallele, è possibile combinare i pezzi con bordi comuni per tagliarne uno solo, ottimizzando i costi e migliorando l'efficienza di lavorazione. Selezionare la grafica da tagliare in un unico passaggio e cliccare sul pulsante "Bordo in comune" nella sezione Principale. Si apre un menu a comparsa con le impostazioni dei parametri di bordo in comune, tramite il quale è possibile selezionare il metodo di ordinamento. Cliccare su OK per completare. Dopo l'applicazione del bordo comune, la grafica verrà raggruppata in un unico contorno per evitare errori di ordinamento. Il risultato del bordo comune è mostrato di seguito:



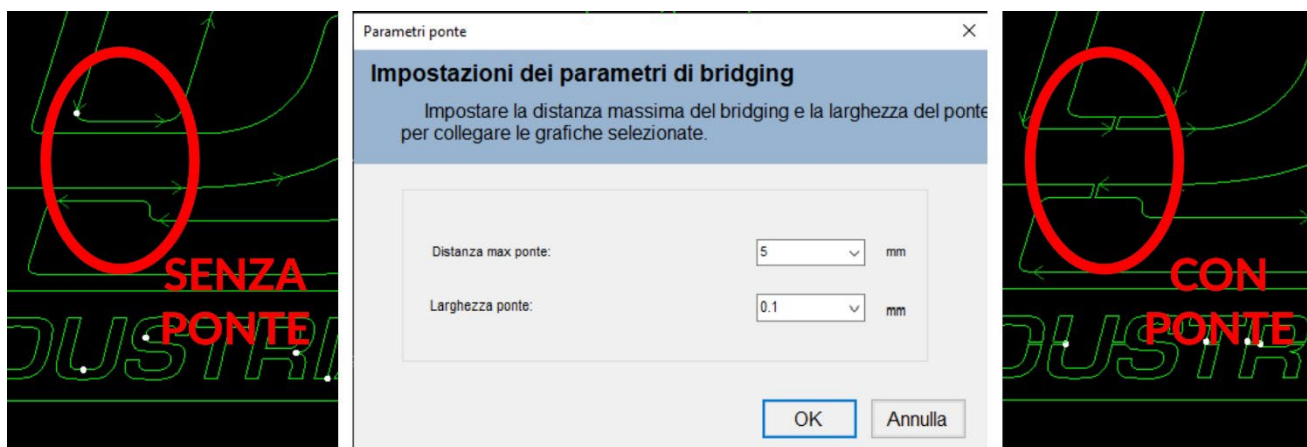
5.6.21 Ponte

Per realizzare pezzi tagliati in cui determinate parti devono restare insieme (ad esempio gli interni delle lettere), è possibile inserire dei ponticelli nella grafica.

Dopo aver impostato la distanza massima delle curve adiacenti da colmare e la larghezza del ponte, aggiungere il ponte per le forme selezionate.

Selezionare l'immagine da collegare e fare clic sul pulsante "Ponte" nella sezione Principale. Seguendo le istruzioni nel registro, fare doppio clic

sull'area di disegno per visualizzare la linea del ponte. Si aprirà la finestra di impostazione dei parametri di bridging. Dopo l'impostazione, fare clic su OK per completare.

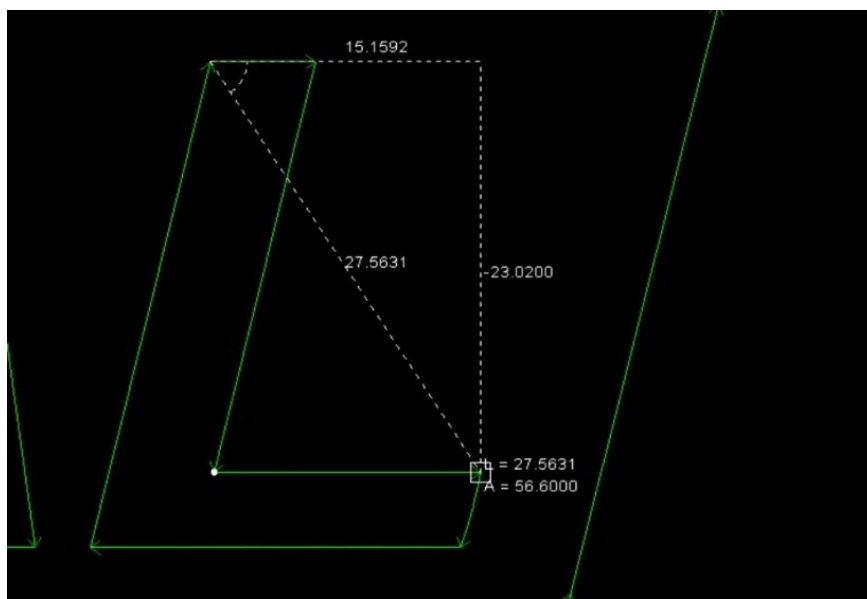


- **Distanza massima ponte:** aggiunge ponti alle curve sul percorso di collegamento che sono inferiori a questa distanza.
- **Larghezza ponte:** imposta la larghezza del ponte.

5.6.22 Misura

Misura la distanza tra due punti.

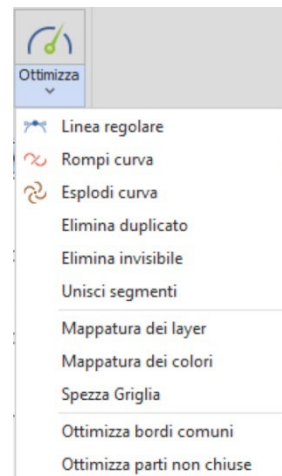
Fare clic sul pulsante Misura nella sezione Principale. Seguendo le istruzioni nel registro, fare clic sui punti iniziale e finale nell'area di disegno. Il risultato della misurazione verrà visualizzato nel registro del disegno, come mostrato di seguito:



5.6.23 Ottimizza

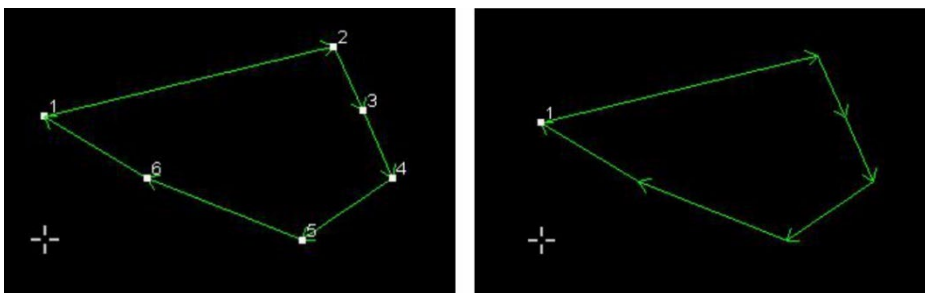
Ottimizzare la grafica.

Fare clic sul pulsante Ottimizza nella sezione Principale e si aprirà visualizzata la barra a discesa con le selezioni mostrate di seguito:

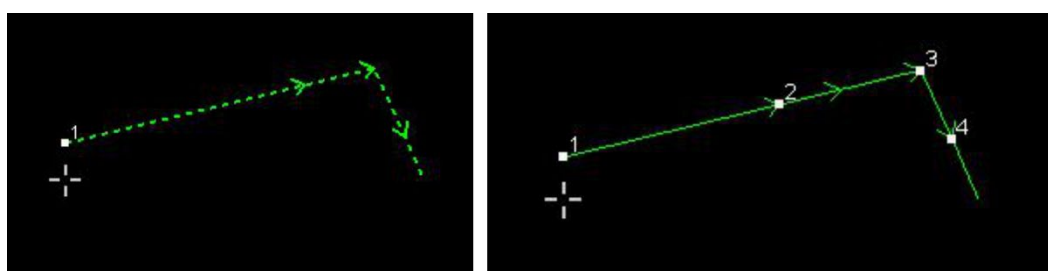


(1) Linea regolare: Seleziona più linee da ottimizzare e clicca su "Linea regolare". Quindi imposta la precisione e clicca su OK per completare.

La grafica verrà ottimizzata automaticamente, come mostrato di seguito:



(2) Rompi curva: fare clic su "Rompi curva" e quindi fare clic sul punto del contorno grafico per interromperlo. Il processo può essere continuo e può essere annullato premendo il tasto ESC, come mostrato di seguito:



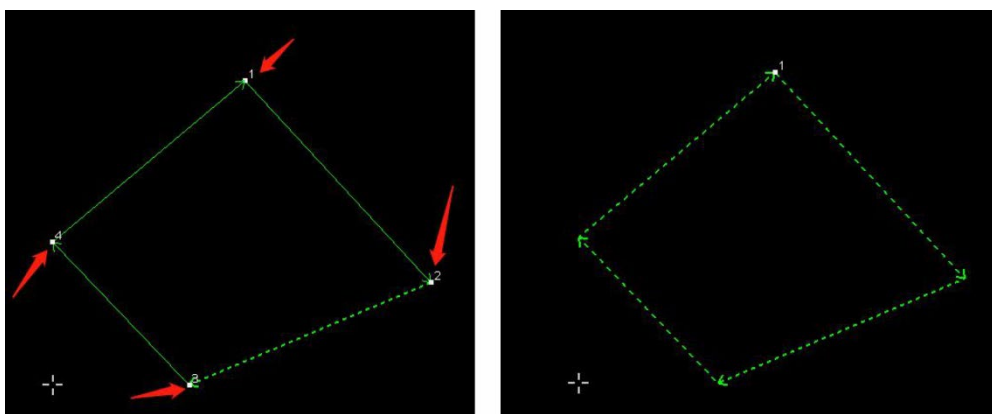
(3) Esplodi curva: fare clic su "Esplodi curva" per dividere la curva nei suoi elementi fondamentali (linee, archi, ecc.)

(4) Elimina duplicato: alcune linee sono duplicate, anche se visivamente non lo sembrano. Selezionare il grafico, fare clic su Elimina duplicato e impostare la tolleranza di eliminazione. Se la distanza massima tra due contorni è inferiore alla tolleranza, vengono considerati duplicati. Dopo aver impostato i parametri, fare clic su OK per completare l'operazione, come mostrato di seguito:



(5) **Elimina Invisibile:** Nella grafica importata, potrebbero esserci alcuni elementi grafici di dimensioni troppo ridotte per essere riconosciuti e la loro posizione potrebbe variare durante l'elaborazione. È possibile fare clic sul pulsante Elimina Invisibile per impostare la dimensione minima e fare clic su OK per eliminare gli elementi grafici di piccole dimensioni inferiori a quella minima.

(6) **Unisci segmenti:** nell'area di disegno, alcuni elementi grafici potrebbero essere collegati visivamente ma non in realtà. Fare clic sul pulsante "Unisci segmenti" e impostare la tolleranza di unione, che indica se l'intervallo dei punti di interruzione più vicini di due contorni rientra nella tolleranza, i contorni verranno uniti. Dopo aver impostato la tolleranza, fare clic su OK per completare, come mostrato di seguito:



5.7 La sezione "Disegno"

Quando si disegna un elemento nell'area di disegno, nell'area del registro verrà visualizzato un messaggio che richiede il passaggio successivo.

L'utente può completare il disegno seguendo le istruzioni.

5.5.1 Linea

Fare clic sul pulsante Linea nella sezione Disegno e fare clic sul punto iniziale e sul punto successivo nell'area di disegno seguendo la richiesta nel registro per completare il disegno di una linea. È possibile disegnare più linee cliccando ripetutamente sui punti successivi. Il punto finale della linea sarà il punto iniziale di quella successiva. Premere Invio per completare il disegno.

5.5.2 Rettangolo

Fare clic sul pulsante Rettangolo nella sezione Disegno e fare clic nell'area di disegno per definire il primo angolo. Fare clic su un altro punto per definire l'altro angolo e completare il rettangolo. Fare clic sul pulsante a discesa sotto il pulsante Rettangolo per visualizzare una barra a discesa che include Rettangolo, Rettangolo Arrotondato e Forma della pista (oblungo). Fare clic sull'opzione scelta e seguire le istruzioni per disegnare l'immagine desiderata.

Il disegno può essere eseguito anche inserendo una dimensione fissa. Fare clic con il tasto sinistro del mouse nell'area di disegno per impostare il primo angolo. Quindi premere D sulla tastiera e inserire i valori di larghezza e altezza, separati da virgole. Infine, premere Invio per completare il disegno. Ad esempio, "D: 50, 100" significa 50 di larghezza e 100 di altezza.

5.5.3 Cerchio

Fare clic sul pulsante a discesa sotto il pulsante Cerchio nella sezione Disegno per visualizzare la barra a discesa che include Cerchio, Arco a 3 punti, Arco di scansione ed Ellisse.

- **Cerchio:** fare clic sul pulsante Cerchio e fare clic con il pulsante sinistro del mouse nell'area di disegno per impostare il centro. Quindi, inserire il raggio tramite tastiera. Infine, premere Invio per completare.
- **Arco a 3 punti:** fare clic sul pulsante Arco a 3 punti. Fare clic su tre punti diversi nell'area di disegno per completare il disegno.
- **Arco di scansione:** fare clic sul pulsante Arco di scansione e fare clic nell'area di disegno per impostare il centro. Quindi, fare clic su un altro punto per impostare il raggio e trascinare per impostare la dimensione dell'arco.
- **Ellisse:** fare clic sul pulsante Ellisse e fare clic nell'area di disegno per impostare il centro. Quindi, fare clic su un punto per impostare il vertice dell'asse corto e su un altro punto per impostare il vertice dell'asse lungo per completare il disegno dell'ellisse.

5.5.4 Polilinea

Fare clic sul pulsante a discesa sotto il pulsante Polilinea nella sezione Disegno per visualizzare la barra a discesa che include Polilinea, Poligonale e Stella per il disegno.

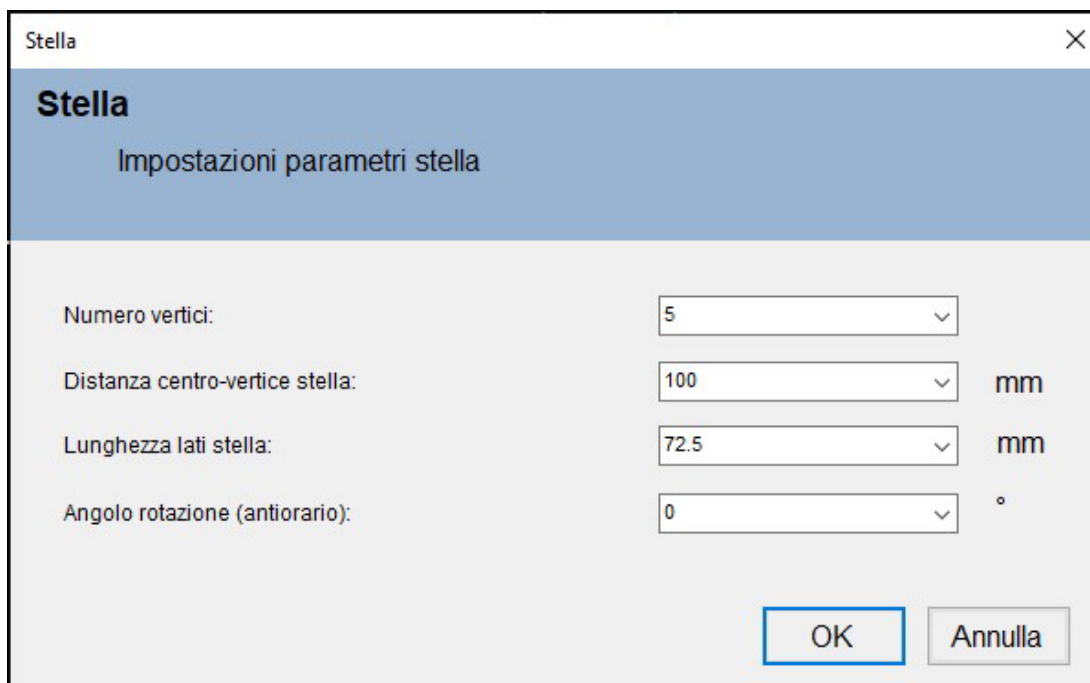
- **Polilinea:** fare clic sul pulsante Polilinea e fare clic nell'area di disegno per impostare il punto iniziale. Trascinare il mouse e fare clic di nuovo, quindi ripetere l'operazione per disegnare elementi grafici con più linee.

L'impostazione predefinita è disegnare una linea retta. È possibile trasformarla in un arco premendo A sulla tastiera, tornare alla linea retta premendo L e chiudere il contorno in base al tipo di linea selezionato premendo C. Premere Invio per completare il disegno.

- **Poligono:** fare clic sul pulsante Poligono per impostare il numero di lati e scegliere se tangenti interne o esterne al cerchio. Fare clic su OK nell'interfaccia di impostazione. Fare clic su un punto nell'area di disegno per impostare il centro e trascinare il mouse per fare clic su un altro punto e impostare il raggio del poligono.
- **Stella:** ci sono due modi per disegnare un grafico a forma di stella.

(1) Inserire il numero di punti fissi, la distanza tra il vertice e il centro, la lunghezza del lato e l'angolo di rotazione. Il grafico a forma di stella verrà disegnato automaticamente facendo clic su un punto nell'area di disegno per impostare il centro della stella.

(2) Inserire il numero di vertici (punto fisso) e nessuna altra informazione. Impostare il centro, il vertice interno e il vertice esterno nell'area di disegno. Disegnare il grafico a forma di stella tramite i tre punti. Il suo angolo può essere ruotato casualmente, come mostrato di seguito:



Stella	
Impostazioni parametri stella	
Numero vertici:	5
Distanza centro-vertice stella:	100 mm
Lunghezza lati stella:	72.5 mm
Angolo rotazione (antiorario):	0°
OK Annulla	

5.5.5 Punto

Fare clic sul pulsante Punto nella sezione Disegno e fare clic nell'area di disegno per completare il disegno di un punto.

5.5.6 Testo

Fare clic sul pulsante Testo nella sezione Disegno. Impostare il carattere e la sua dimensione, inserire il testo e selezionare se utilizzare il carattere "Contorno" (Normale) o "Linea singola". Dopo aver impostato il parametro, fare clic su OK e quindi nell'area di disegno per completare l'inserimento del testo.

5.5.7 Taglio

Fare clic sul pulsante Taglio nella sezione Disegno. Quindi fare clic sul contorno grafico nell'area di disegno e parte del contorno verrà eliminata.

5.5.8 Estendi

Fare clic sul pulsante Estendi e quindi sulla linea nell'area di disegno. La linea si estenderà fino a intersecare un altro contorno grafico.

5.5.9 Raggruppa

Il funzionamento di questa funzione è lo stesso del Raggruppa nella sezione Principale. Per maggiori dettagli, fare riferimento alla sezione corrispondente.

5.5.10 Stringere

Selezionare due o più elementi grafici e cliccare sul pulsante Stringere selezionando l'opzione corrispondente nel menù a tendina. I bordi degli elementi grafici verranno accostati fino a diventare un bordo comune.

5.5.11 Allinea e ordina

Il funzionamento di questa funzione è lo stesso di "Ordina" nella sezione Principale. Per maggiori dettagli, fare riferimento alla sezione corrispondente.

Esistono diversi modi per allineare e ordinare nella sezione "Disegno". Seleziona gli elementi grafici da allineare e clicca su uno di essi per allinearli. I pulsanti per l'allineamento rapido sono mostrati di seguito:



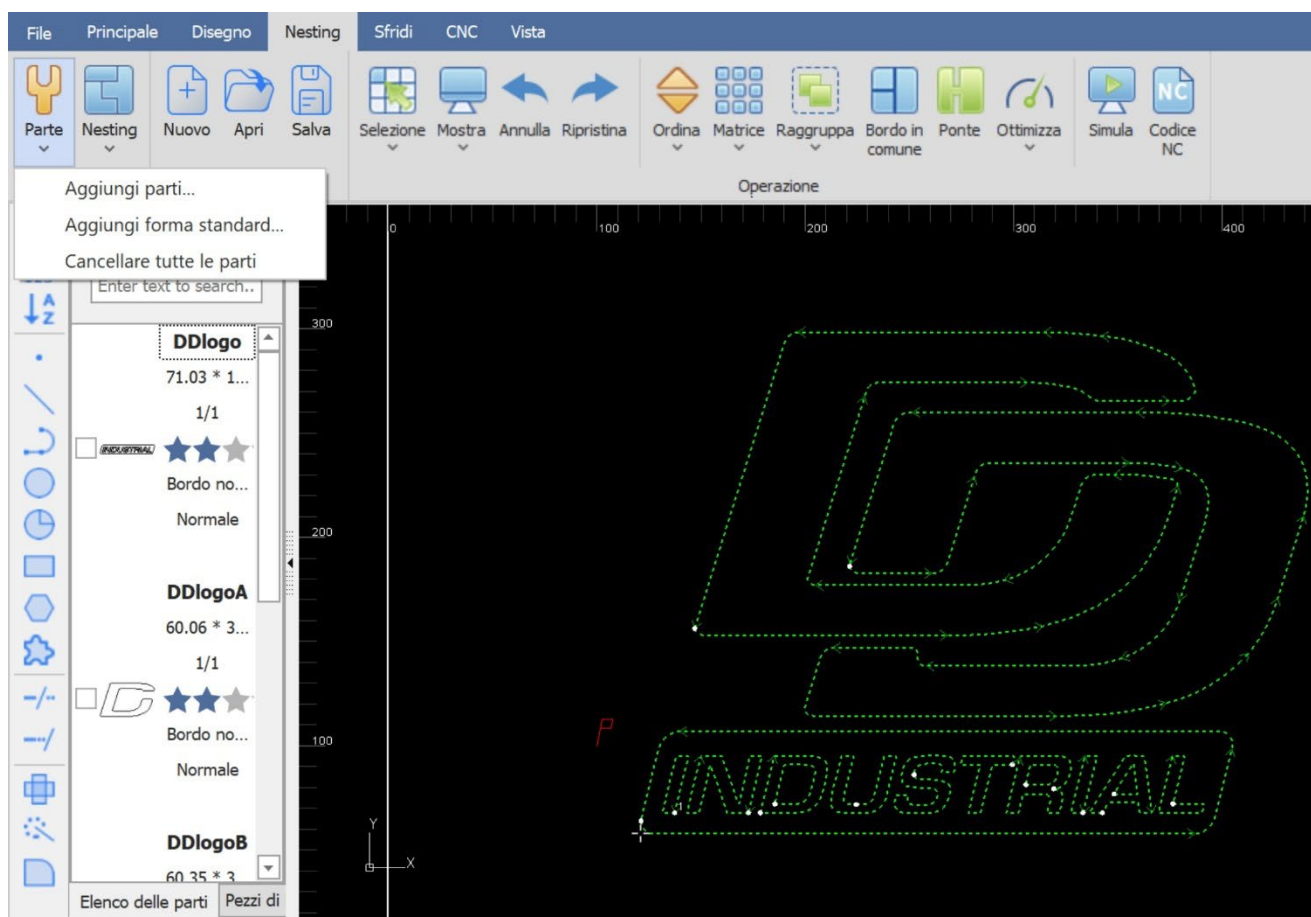
5.5.12 Ottimizza

Il funzionamento di questa funzione è lo stesso di "Ottimizza" nella sezione Principale. Per maggiori dettagli, fare riferimento alla sezione corrispondente.

5.6 La sezione "Nesting"

Nel software è stata implementata la funzione di nesting automatico. Questa sezione descriverà la funzione in dettaglio, in modo che gli utenti possano utilizzare al meglio il software e migliorare l'efficienza di elaborazione.

Seleziona la sezione Nesting e importa o disegna un elemento grafico. Il seguente logo è disegnato come esempio:

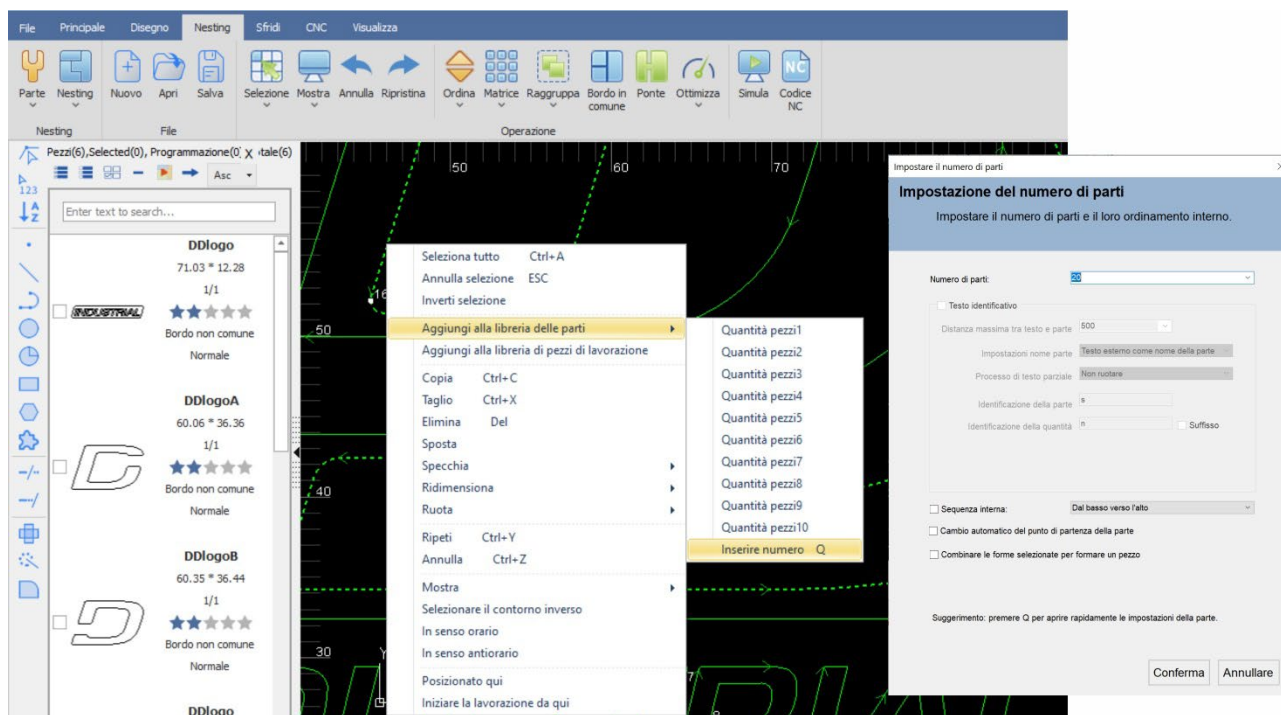


5.6.1 Parte

Prima del nesting, converti la grafica in parti da tagliare. Una parte è composta dai suoi contorni interni ed esterni, e il contorno esterno non è obbligatorio. Aggiungi le parti selezionando la grafica e facendo clic con il pulsante destro del mouse

per aggiungerla all'elenco delle parti, oppure facendo clic con il pulsante destro del mouse nella barra laterale sinistra per importare le parti.

Imposta l'elemento grafico selezionato come parte: fai clic con il pulsante destro del mouse nell'area di disegno e seleziona Aggiungi a elenco parti, Inserisci conteggio. Nell'interfaccia pop-up, imposta la quantità del componente e il suo metodo di ordinamento interno. Se selezioni di raggruppare le forme selezionate in un unico componente, tutti gli elementi grafici selezionati saranno un componente.



5.6.2 Nesting

Con le parti nell'area di disegno, sarà presente una barra laterale sinistra per l'annidamento. È possibile impostare parti e lamiera nella barra laterale.

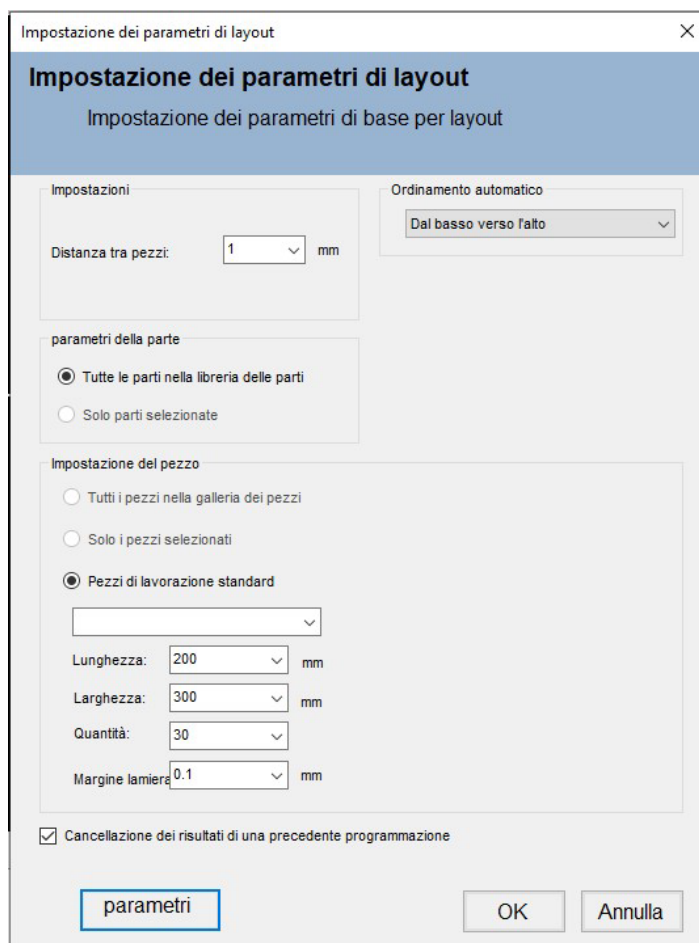
- (1) **Pezzi di lavorazione:** seleziona, elimina e annida rapidamente parti e lamiera.
- (2) **Elenco delle parti:** visualizza tutte le parti aggiunte.

5.6.3 Parametri di nesting

Imposta i parametri di nesting.

- (1) **Distanza tra i pezzi:** imposta lo spazio tra le parti e l'intervallo tra la parte e il margine della piastra (bordo della lamiera).
- (2) **Parametri della parte:** permette di scegliere se nidificare tutte le parti o solo quelle selezionate.

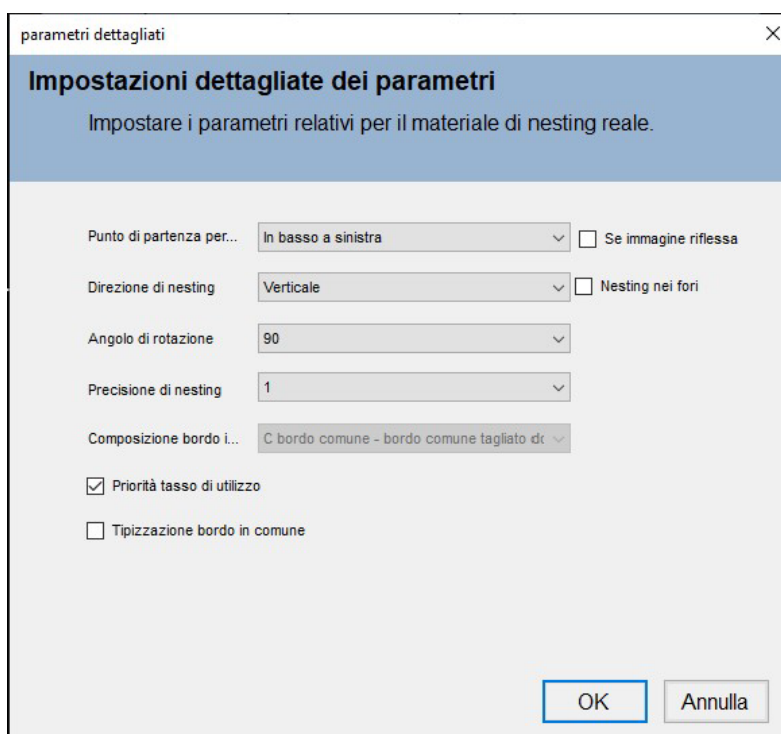
- (3) **Smistamento automatico:** imposta il metodo di ordinamento e la direzione di annidamento delle parti.
- (4) **Impostazione del pezzo da lavorazione:** seleziona le parti da annidare.
- (5) **Cancella i risultati di una precedente programmazione:** permette di scegliere se continuare l'annidamento sui risultati precedenti o cominciare un nuovo annidamento.
- (6) **Parametri avanzati:** clicca per impostare i parametri avanzati.



5.6.4 Parametri avanzati

- **Punto di partenza:** imposta il punto di inizio dell'annidamento.
- **Angolo di nidificazione:** imposta la priorità della direzione di annidamento.
- **Angolo di rotazione:** si riferisce all'angolo di ogni posizionamento durante il posizionamento del pezzo (più piccolo è l'angolo, migliore è il risultato e più lenta è la velocità di annidamento).
- **Precisione di nidificazione:** si riferisce alla precisione dell'annidamento. Più piccolo è il valore, migliore è l'effetto e minore è la velocità.

- **Immagine riflessa:** consente la specchiatura della grafica per migliorare l'utilizzo della lastra.
- **Nidificazione all'interno:** consente di decidere se posizionare il pezzo nel foro dell'area di scarto di un altro pezzo. Selezionare per migliorare l'utilizzo della piastra con velocità di nesting inferiore.
- **Tipizzazione bordi in comune:** decidere come gestire i i bordi in comune tra le parti.
- **Priorità tasso di utilizzo:** combina le parti di annidamento posizionate e copia l'annidamento risultante per velocizzare l'annidamento.



parametri dettagliati

Impostazioni dettagliate dei parametri

Impostare i parametri relativi per il materiale di nesting reale.

Punto di partenza per... In basso a sinistra ▼ ☐ Se immagine riflessa

Direzione di nesting Verticale ▼ ☐ Nesting nei fori

Angolo di rotazione 90 ▼

Precisione di nesting 1 ▼

Composizione bordo i... C bordo comune - bordo comune tagliato id ▼

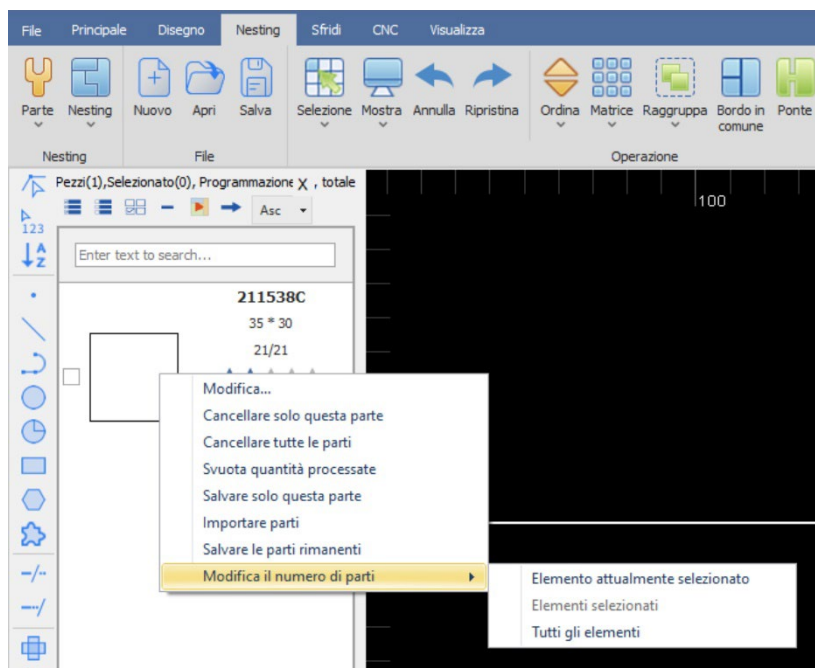
☒ Priorità tasso di utilizzo

☐ Tipizzazione bordo in comune

OK Annulla

5.6.5 Modificare o eliminare le parti

Fare clic con il pulsante destro del mouse su una parte per selezionare diverse modalità di eliminazione o modifica.



5.7 I parametri di processo

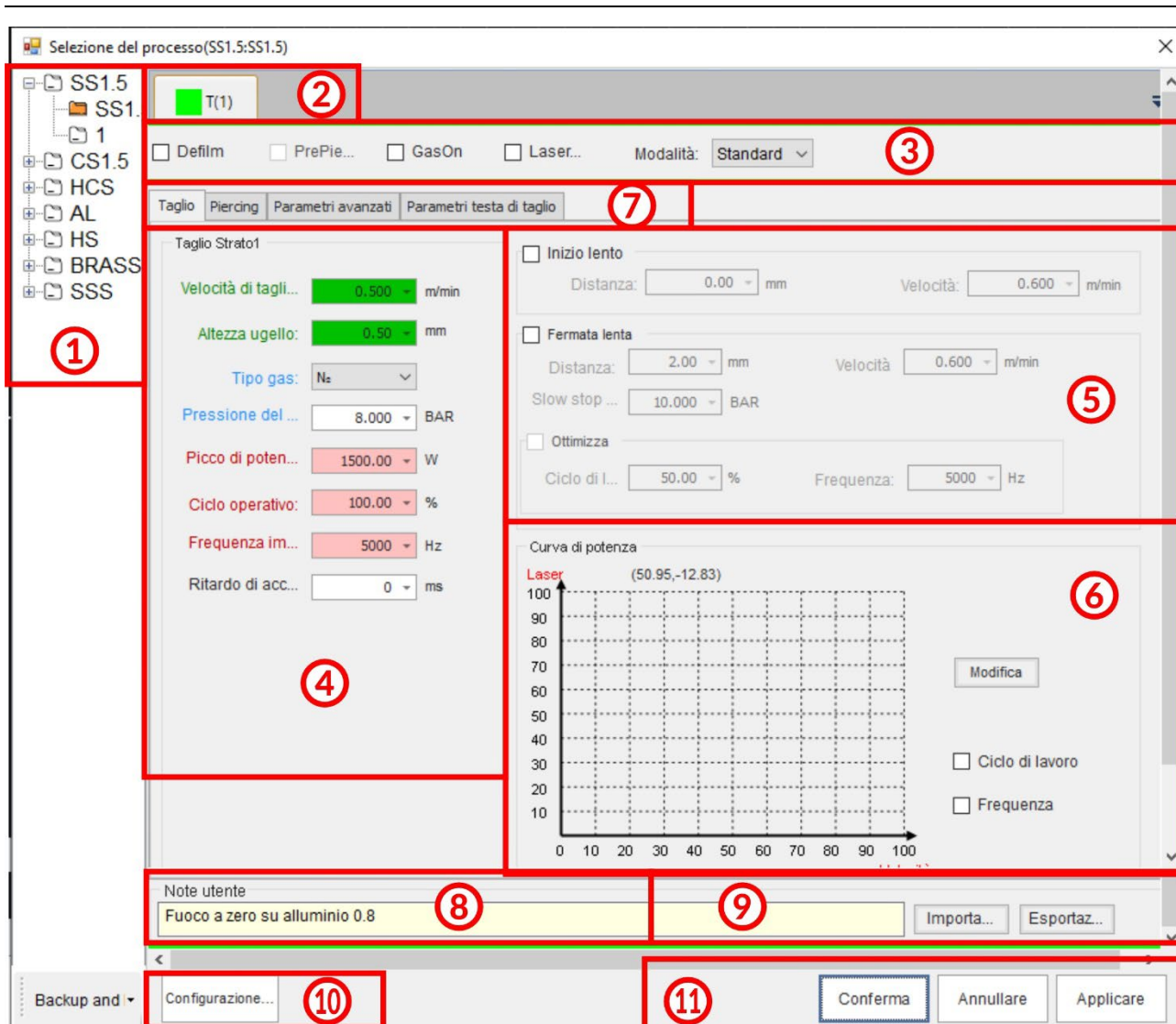
Fare clic sul pulsante "Layer" nella barra degli strumenti. Si aprirà l'interfaccia per l'impostazione dei parametri di processo. Include la maggior parte dei parametri di processo per il taglio. Sono presenti 7 livelli, 6 livelli di processo e 1 livello per la grafica da non elaborare. I parametri per ogni livello sono separati.

5.7.1 Impostazione dei parametri di processo

Il processo di salvataggio è strutturato ad albero. Tutti i parametri di taglio possono essere aggiunti alla struttura a sinistra, in modo che tutti gli utenti possano visualizzarli e utilizzarli.

Fare clic con il pulsante destro del mouse su qualsiasi materiale nella struttura del processo per aggiungere un nuovo materiale o un nuovo tipo di spessore. Gli utenti possono aggiungere un nuovo tipo di materiale o il relativo spessore nell'interfaccia visualizzata.

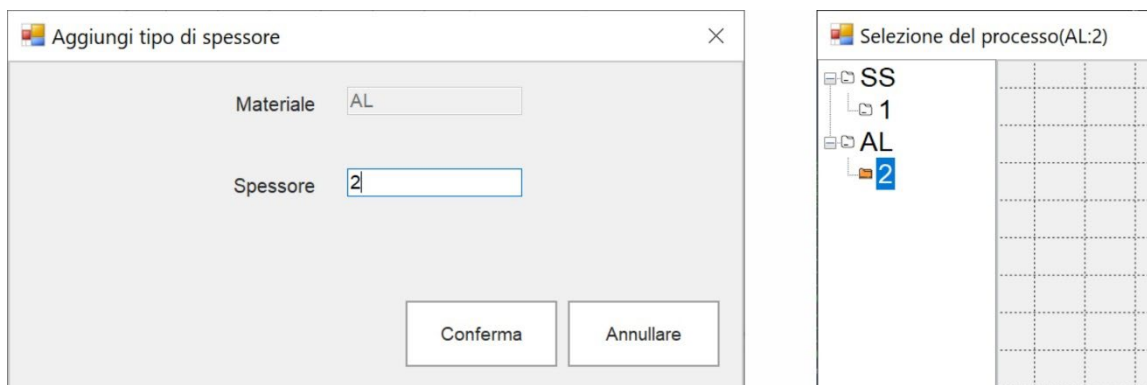
1	Struttura del processo ad albero	7	Piercing, defilming e parametri avanzati
2	Livello (Layer)	8	Note utente
3	Modalità	9	Importazione ed esportazione
4	Taglio	10	Configurazione del materiale
5	Altri parametri	11	Conferma, Annulla e Applica
6	Curva di potenza		



Prendiamo come esempio l'aggiunta di un materiale nella figura seguente:



Dopo aver aggiunto un materiale, aggiungiamone lo spessore cliccando con il tasto destro del mouse sul materiale scelto.

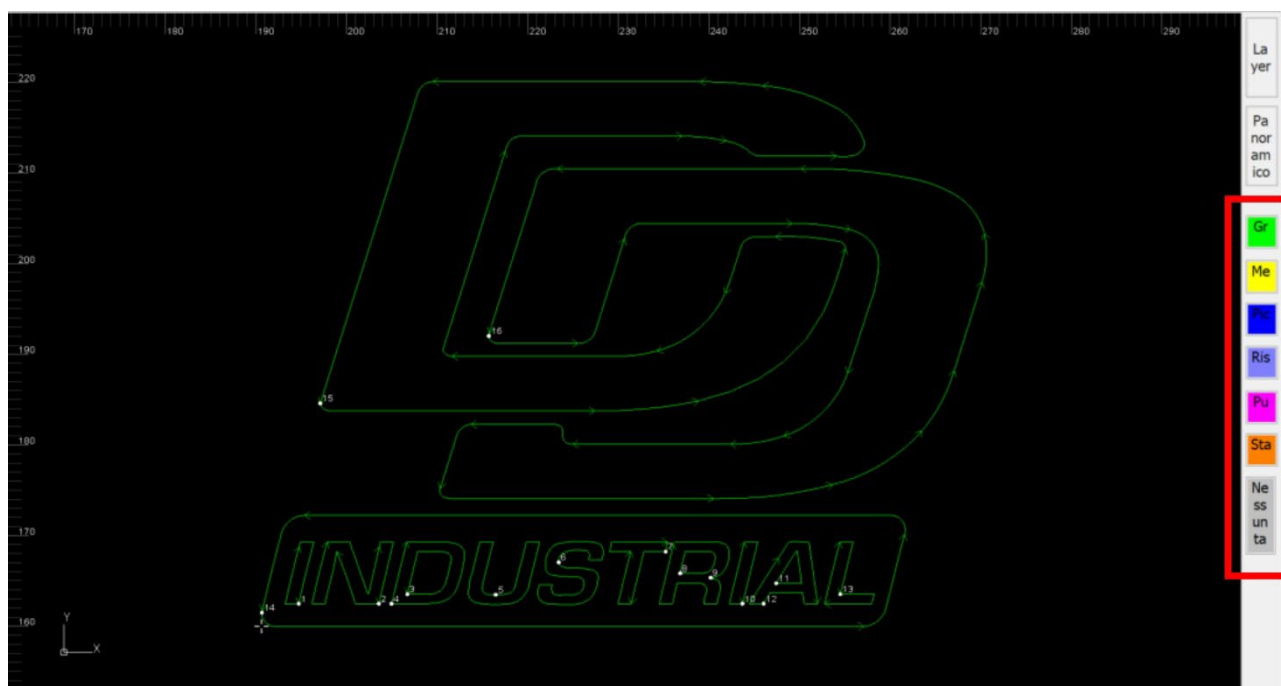


5.7.2 Struttura del processo ad albero

5.7.2.1 Layer (livello)

Ci sono 7 livelli di processo e ognuno di essi può essere impostato separatamente.

Seleziona l'immagine nell'area di disegno e fai clic sul pulsante del livello corrispondente a destra. L'immagine verrà elaborata utilizzando il processo del livello selezionato, come mostrato di seguito:



5.7.2.2 Modalità di elaborazione

Defilm	Dopo aver selezionato la funzione, il processo viene prima eseguito lungo il percorso di taglio utilizzando i parametri della pellicola per la spellicolatura, e poi eseguito secondo il normale processo in base ai parametri del livello. Selezionando la funzione, è possibile impostare il parametro di spellicolatura nell'interfaccia di defilm.
PrePiercing	Selezionando la funzione, si esegue il preforo (piercing) all'inizio della grafica o al punto di inizio della LeadLine, prima del taglio effettivo. È disponibile anche una funzione di preforo a gruppo automatico, selezionabile nei parametri globali.
Modalità di elaborazione	Selezionare il taglio standard o ad altezza fissa. Il taglio ad altezza fissa si riferisce al taglio ad un'altezza fissa.

5.7.2.3 Parametri di taglio

Altezza ugello	Impostare la distanza dall'ugello di taglio alla lamiera.
Velocità di taglio	Imposta la velocità di taglio.
Picco di potenza	Imposta la potenza di picco del laser durante il taglio.
Frequenza impulsi	Imposta la frequenza del laser durante il taglio. Si riferisce agli impulsi di emissione del raggio laser in 1 secondo. Più alto è il valore, più continuo è il raggio laser. 5000 Hz indica un'emissione continua CW.
Ciclo operativo	Imposta il ciclo di lavoro (detto anche ciclo operativo o Duty Cycle) del laser durante il taglio. Si riferisce al rapporto tra la durata del raggio laser attivo e il tempo totale in un ciclo. Maggiore è il valore del rapporto, maggiore è la potenza media al momento del raggio laser. Quando è pari al 100%, significa che la potenza media è uguale alla potenza di picco.
Pressione del gas	Imposta la pressione del gas di assistenza durante il taglio. Ricordiamo che sulla CITA 2030 la regolazione della pressione è manuale ed esterna. Il software non comanda direttamente la pressione, ma soltanto l'apertura della valvola del gas. Annotare qui la pressione è comunque utile a memorizzare il parametro e poterlo regolare esternamente.
Tipo di gas	Imposta il tipo di gas di processo. Su questa macchina è obbligatoriamente

	Azoto.
Ritardo di accensione laser	Imposta il ritardo nel punto di inizio dell'elaborazione grafica per migliorare l'effetto di taglio.

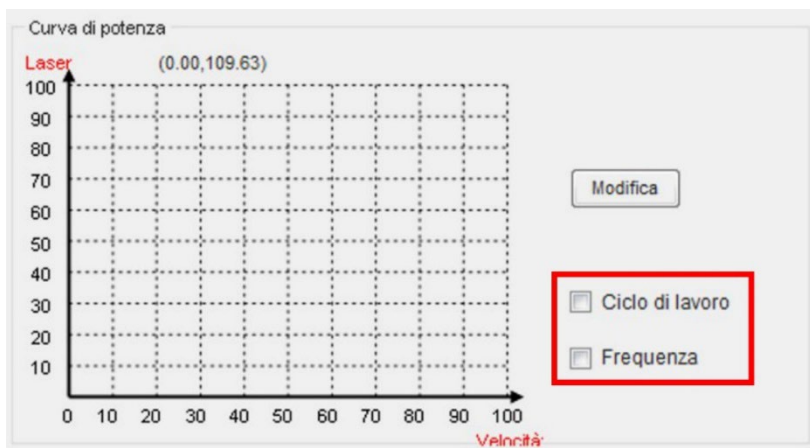
5.7.2.4 Altri parametri

Inizio lento	Selezionare per utilizzare la funzione di avvio lento.
Distanza (di inizio lento)	Intervallo di distanza a cui l'avvio lento entra in funzione, a partire dall'inizio del contorno e includendo la LeadLine. Da utilizzare per evitare di non penetrare nel taglio di lamiere spesse.
Velocità (di inizio lento)	Impostare la velocità di avvio lento.
Arresto lento	Selezionare per utilizzare la funzione di arresto lento.
Distanza (di arresto lento)	Impostare la distanza tra l'inizio dell'arresto lento e la fine del percorso di taglio.
Velocità (di arresto lento)	Imposta la velocità di taglio quando si utilizza la funzione di arresto lento.
Ciclo di lavoro	Imposta il ciclo di lavoro del raggio laser in caso di arresto lento.
Frequenza	Imposta la frequenza laser in caso di arresto lento.

5.7.2.5 Curva di potenza

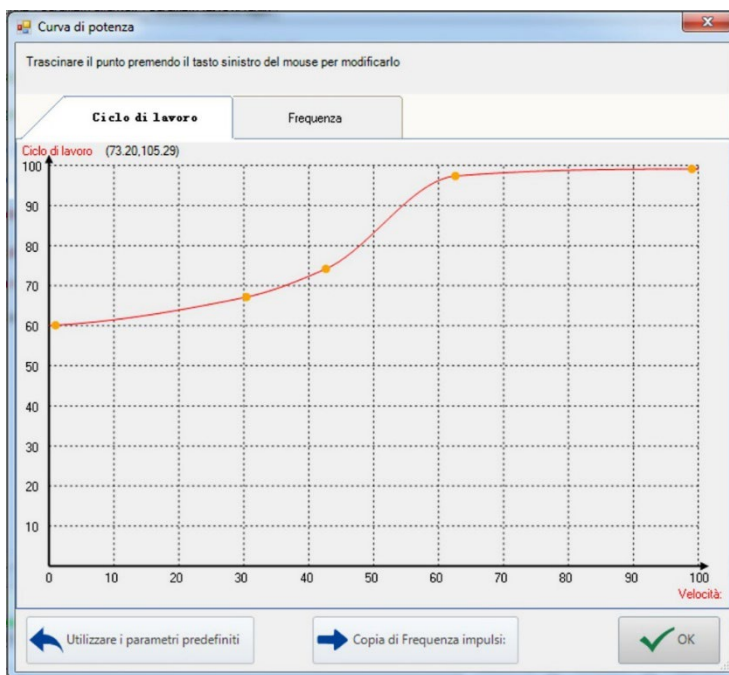
Selezionare le opzioni corrispondenti per visualizzare la curva di uscita laser.

La curva è rappresentata su due assi: sulle ascisse troviamo la velocità espressa in percentuale, mentre sulle ordinate la potenza espressa in percentuale.



Sono disponibili due curve, riferite a ciclo di lavoro (Duty Cycle) e frequenza. Gli utenti possono selezionare qualsiasi opzione in base alle proprie esigenze. Si consiglia di selezionare solo la curva del ciclo di lavoro, che ha un effetto evidente ed è facile da regolare.

Fare clic sul pulsante Modifica per modificare le curve in un'altra interfaccia, come mostrato di seguito:



La curva di potenza viene elaborata come una curva spline, con la coordinata orizzontale che rappresenta la velocità e la coordinata verticale che rappresenta l'uscita laser, permettendo di ottenere una buona fluidità. Le interfacce per la modifica possono essere scelte come mostrato sopra.

Prendiamo come esempio la figura precedente: il ciclo di lavoro è del 60-70% quando la velocità è circa il 30% e quasi il 100% quando la velocità è il 100%. Come nella

lavorazione, il ciclo di lavoro è quasi il 100% per una velocità di taglio di 10 m/min, il ciclo di lavoro è del 60-70% per una velocità di taglio di circa 3 m/min.

Il parametro predefinito soddisfa la maggior parte delle esigenze di elaborazione. Gli utenti possono perfezionare la curva sulla base del valore predefinito.

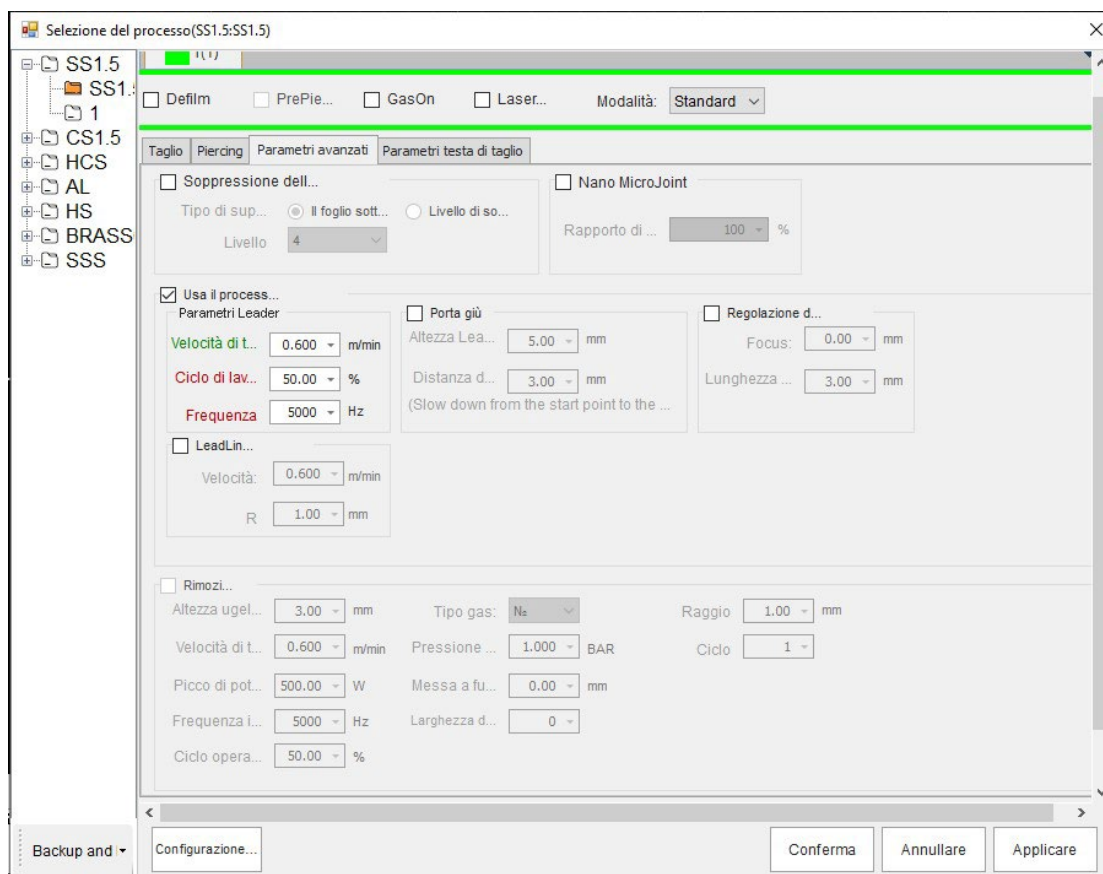
5.7.3 Piercing (Perforazione)

Perforazione liscia	Selezionare per utilizzare la perforazione non induttiva. Altezza: impostare l'altezza dell'ugello dalla piastra. Tempo: impostare il tempo per la perforazione non induttiva. Punto di messa a fuoco: imposta il punto di messa a fuoco per la perforazione non induttiva. Regolazione laser: selezionare per regolare il parametro di uscita del raggio per la perforazione non induttiva. Potenza: impostare la potenza del laser per la perforazione non induttiva. Ciclo operativo: imposta il duty cycle per la perforazione non induttiva. Frequenza: imposta la frequenza laser per la perforazione non induttiva.
1-Stadio	Il piercing è sequenziale dal livello 5 al livello 1 e non può essere selezionato tra i livelli. La sequenza di piercing è cinque - quattro - tre - due - uno.
Tipo di perforazione	Perforazione segmento: l'altezza dell'ugello dalla piastra viene fissata durante la perforazione. Follow Perforazione: l'altezza dell'ugello dalla piastra cambia a velocità costante fino all'altezza di perforazione del livello successivo. Perforazione flash: l'altezza dell'ugello dalla piastra è fissa e la frequenza e il ciclo di lavoro possono essere modificati a velocità costante durante la perforazione.
Tempo di perforazione	Imposta il tempo di perforazione.
Altezza di perforazione	Imposta l'altezza dell'ugello dalla piastra durante la perforazione.
Tipo di gas	Imposta il tipo di gas di assistenza per la perforazione. Sono disponibili aria, ossigeno e azoto.
Pressione del gas	Impostare la pressione del gas di assistenza per la perforazione.

Frequenza	Imposta la frequenza del raggio in modalità piercing.
Potenza	Imposta la potenza massima del laser in piercing.
Ciclo di lavoro	Imposta il ciclo di lavoro del raggio laser in fase di perforazione. Si riferisce al rapporto tra la durata del raggio laser in un ciclo e il tempo totale. Maggiore è il valore del rapporto, maggiore è la potenza media in fase di raggio laser. Quando è pari al 100%, significa che la potenza media è uguale alla potenza di picco.
Pos Focus Fine focus	Impostare la posizione di messa a fuoco quando si inizia a perforare e quando si finisce.
Soffio di gas (ms)	Si riferisce al periodo in cui il laser non viene utilizzato e in cui viene soffiato solo il gas per raffreddare la piastra dopo la perforazione.

5.7.2 Parametri avanzati

Fare clic su Parametri avanzati accanto a Taglio e Perforazione. Verrà visualizzata l'interfaccia per l'impostazione dei parametri avanzati, come mostrato di seguito:



Selezione del processo(SS1.5:SS1.5)

SS1.5
SS1.5
1
CS1.5
HCS
AL
HS
BRASS
SSS

☐ Defilm ☐ PrePie... ☐ GasOn ☐ Laser... Modalità: Standard

Taglio Piercing Parametri avanzati Parametri testa di taglio

☐ Soppressione dell...
Tipo di sup... ☒ Il foglio sott... ☐ Livello di so...
Livello: 4

☐ Nano MicroJoint
Rapporto di ... 100 %

☒ Usa il process...
Parametri Leader
Velocità di t... 0.600 m/min
Ciclo di lav... 50.00 %
Frequenza 5000 Hz

☐ Porta giù
Altezza Lea... 5.00 mm
Distanza d... 3.00 mm
(Slow down from the start point to the ...)

☐ Regolazione d...
Focus: 0.00 mm
Lunghezza ... 3.00 mm

☐ LeadLin...
Velocità: 0.600 m/min
R 1.00 mm

☐ Rimozi...
Altezza ugel... 3.00 mm
Tipo gas: N₂
Raggio 1.00 mm
Velocità di t... 0.600 m/min
Pressione ... 1.000 BAR
Ciclo 1
Picco di pot... 500.00 W
Messa a fu... 0.00 mm
Frequenza i... 5000 Hz
Larghezza d... 0
Ciclo opera... 50.00 %

Backup and Configurazione... Conferma Annullare Applicare

Soppressione delle vibrazioni	Dopo aver forato una lamiera, potrebbero rimanere delle scorie. La soppressione delle vibrazioni può migliorare l'effetto di taglio.
Tipo di supporto	La soppressione è utilizzata sia per lamiere sottili che spesse. Seleziona il tipo in base alle tue esigenze.
Livello	Quanto più alto è il livello di soppressione, tanto più lenta è la risposta.
Nano MicroJoint	Selezionare per iniziare a utilizzare la micro giunzione senza traccia e fare in modo che la piastra spessa non venga tagliata nel giunto durante la lavorazione.
Rapporto di ritenzione radicale	Imposta la percentuale di ritenzione residua nel taglio
Processo LeadLine	Selezionare per utilizzare la LeadLine.
Parametro	Velocità: imposta la velocità di taglio della grafica con linee guida. Duty: imposta il ciclo di lavoro del raggio laser in uscita durante il taglio laser con LeadLine. Frequency: imposta la frequenza del raggio laser in uscita durante il taglio laser con LeadLine.
Lenta discesa	selezionare la discesa lenta quando si taglia con LeadLine
Porta giù	Altezza guida: imposta l'altezza dell'ugello quando si taglia con la LeadLine Distanza: abbassare lentamente l'altezza della LeadLine fino all'altezza stabile della piastra durante il taglio. Impostare la distanza stabile della LeadLine dalla piastra.
Regolazione della messa a fuoco	Selezionare per utilizzare la regolazione della messa a fuoco delle LeadLine. Focus: impostare la posizione di messa a fuoco durante il taglio con LeadLine. Lunghezza LeadLine iniziale: impostare la lunghezza iniziale della LeadLine per il taglio con regolazione della messa a fuoco.
LeadLine	Seleziona per utilizzare la LeadLine a curva Velocità: imposta la velocità di elaborazione della LeadLine. Raggio: imposta il raggio della LeadLine.
Rimozione delle scorie	Selezionare per utilizzare il processo per rimuovere le scorie.
Altezza ugello	Quando si rimuovono le scorie, imposta l'altezza di taglio dall'ugello alla piastra.

Velocità	Imposta la velocità di taglio durante la rimozione delle scorie.
Picco di potenza	Imposta la potenza di picco del raggio laser durante la rimozione delle scorie.
Frequenza di taglio	Imposta la frequenza di emissione del raggio laser durante la rimozione delle scorie. Si riferisce al tempo di emissione del raggio in 1 secondo. Più alto è il valore, più continuo è il raggio laser.
Ciclo operativo	Imposta il ciclo di lavoro del raggio laser durante la rimozione delle scorie. Si riferisce al rapporto tra la durata del raggio laser in un ciclo e il tempo totale. Maggiore è il valore del rapporto, maggiore è la potenza media al momento del raggio laser. Quando è pari al 100%, la potenza media è uguale alla potenza di picco.
Tipo di gas	Imposta il tipo di gas di assistenza per la rimozione delle scorie. Sono disponibili ossigeno e azoto.
Pressione del gas	Impostare la pressione del gas di assistenza durante la rimozione delle scorie.
Messa a fuoco	Impostare la posizione di messa a fuoco durante la rimozione delle scorie.
Larghezza	Imposta la dimensione del raggio laser quando si rimuovono le scorie.
Raggio	Impostare il raggio dell'ugello di taglio durante la rimozione delle scorie.
Ciclo	Impostare i movimenti dell'ugello di taglio durante la rimozione delle scorie.

5.7.4.1 Note utente

Gli utenti possono inserire alcune note sul processo corrente e altre informazioni rilevanti, come la dimensione dell'ugello, la messa a fuoco e la pressione di azoto in base alle proprie esigenze nell'interfaccia

Note utente

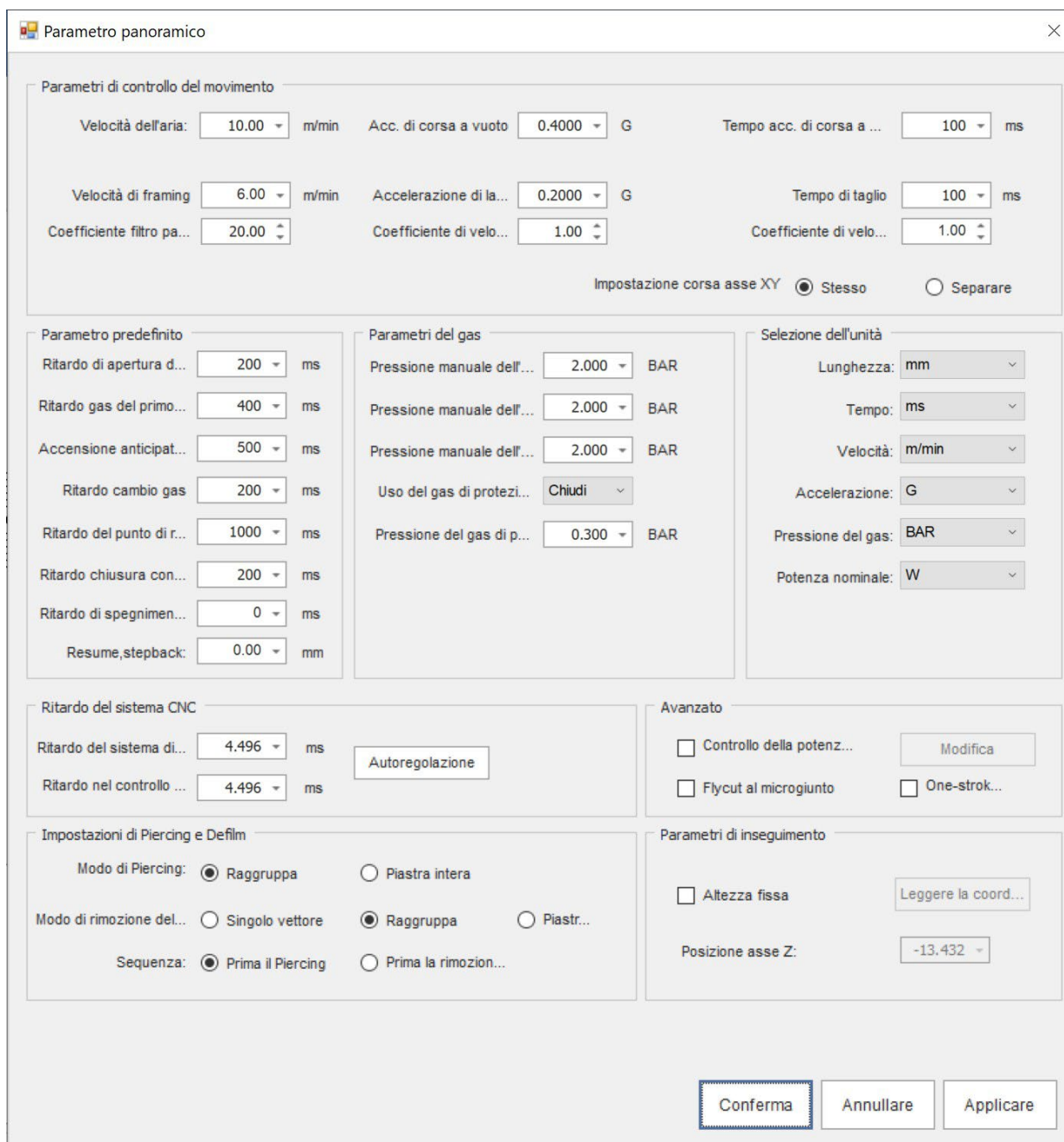
5.7.4.2 Importazione ed esportazione

Per importare o esportare i parametri di processo del layer, gli utenti devono tenere presente che il pulsante serve solo per importare o esportare il processo del layer corrente. Ad esempio, se si utilizzano layer con contorni grandi e medi, cliccando sul

pulsante Esporta nel layer con contorno grande verranno esportati solo i relativi parametri di processo. Lo stesso vale per l'importazione. Selezionare il layer desiderato e quindi importare o esportare.

5.7.4.3 Parametri di gestione predefiniti

I parametri predefiniti includono principalmente i parametri di gestione del movimento, del laser, del gas, la selezione delle unità di misura, i parametri di piercing e defilm.



Parametro panoramico

Parametri di controllo del movimento

Velocità dell'aria: 10.00 m/min Acc. di corsa a vuoto: 0.4000 G Tempo acc. di corsa a ...: 100 ms

Velocità di framing: 6.00 m/min Accelerazione di la...: 0.2000 G Tempo di taglio: 100 ms

Coefficiente filtro pa...: 20.00 Coefficiente di velo...: 1.00 Coefficiente di velo...: 1.00

Impostazione corsa asse XY: ☒ Stesso ☐ Separare

Parametro predefinito

Ritardo di apertura d...: 200 ms

Ritardo gas del primo...: 400 ms

Accensione anticipat...: 500 ms

Ritardo cambio gas: 200 ms

Ritardo del punto di r...: 1000 ms

Ritardo chiusura con...: 200 ms

Ritardo di spegnimen...: 0 ms

Resume, stepback: 0.00 mm

Parametri del gas

Pressione manuale dell...: 2.000 BAR

Pressione manuale dell...: 2.000 BAR

Pressione manuale dell...: 2.000 BAR

Uso del gas di protezi...: Chiudi

Pressione del gas di p...: 0.300 BAR

Selezione dell'unità

Lunghezza: mm

Tempo: ms

Velocità: m/min

Accelerazione: G

Pressione del gas: BAR

Potenza nominale: W

Ritardo del sistema CNC

Ritardo del sistema di...: 4.496 ms

Ritardo nel controllo ...: 4.496 ms

Autoregolazione

Avanzato

☐ Controllo della potenz...

☐ Flycut al microgiunto ☐ One-strok...

Impostazioni di Piercing e Defilm

Modo di Piercing: ☒ Raggruppa ☐ Piastra intera

Modo di rimozione del...: ☐ Singolo vettore ☒ Raggruppa ☐ Piastr...

Sequenza: ☒ Prima il Piercing ☐ Prima la rimozion...

Parametri di inseguimento

☐ Altezza fissa

Posizione asse Z: -13.432

La regolazione di questi parametri influirà sulla stabilità del funzionamento della macchina, sull'efficacia della lavorazione e sull'efficienza.

Parametri di gestione del movimento		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Velocità a vuoto	30	Velocità di spostamento dell'asse X/Y da un contorno all'altro durante il taglio. (Impostare gli assi X e Y uguali o separati con parametri diversi nella parte inferiore dei parametri di controllo del movimento.)
Accelerazione di corsa a vuoto	6000	Accelerazione di spostamento dell'asse X/Y da un contorno all'altro durante il taglio. (Impostare gli assi X e Y in modo che siano uguali o separati con parametri diversi nella parte inferiore dei parametri di controllo del movimento.)
Tempo accelerazione di corsa a vuoto	100	Tempo di accelerazione dell'asse X/Y da un contorno all'altro durante il taglio. Maggiore è il tempo, più lenta è l'accelerazione, con un impatto minore sulla macchina. Minore è il tempo, più veloce è l'accelerazione, con un impatto maggiore sulla macchina. (Impostare gli assi X e Y in modo che siano uguali o separati con parametri diversi nella parte inferiore dei parametri di controllo del movimento.)
Velocità di framing	18	Imposta la velocità della funzione Frame.
Accelerazione di lavoro	5000	L'accelerazione di lavoro è la velocità massima di ciascun movimento degli assi durante il taglio e viene utilizzata insieme alla velocità di taglio.
Tempo di accelerazione	100	Maggiore è il tempo di accelerazione del taglio, più lenta è l'accelerazione, con un impatto minore sulla macchina. Minore è il tempo, più veloce è l'accelerazione, con un impatto maggiore sulla macchina.
Coefficiente del filtro passa-basso	20	L'impostazione predefinita è adeguata, ma è possibile modificarla se si verificano circostanze particolari.
Coefficiente di velocità in curva	1	L'impostazione predefinita è adeguata, ma è possibile modificarla se si verificano circostanze particolari.
Coefficiente di velocità dell'arco	1	L'impostazione predefinita è adeguata, ma è possibile modificarla se si verificano circostanze particolari.
Impostazione corsa asse XY	Uguali	Imposta gli assi X e Y in modo che siano uguali o separati con parametri diversi.

Parametri di gestione Laser		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Ritardo di apertura del gas	200	Ritarda l'accensione del laser dopo l'apertura del gas per il tempo impostato.
Ritardo gas del primo punto	400	Prima del taglio, nel tubo del gas è presente aria. Occorre dare il tempo al gas di fuoriuscire prima che il laser si accenda, per garantire un taglio stabile. Impostare il ritardo di fuoriuscita del gas.
Apertura anticipate gas	500	Si riferisce al tempo necessario per aprire il gas in anticipo all'inizio della lavorazione.
Ritardo di cambio gas	200	Quando si passa a un altro tipo di gas durante il taglio, apre prima il gas e attende prima di accendere il laser e continuare il taglio.
Ritardo del punto di raffreddamento	1000	Impostare il tempo di permanenza sul punto di raffreddamento.
Ritardo chiusura contorno	200	Imposta il ritardo di spegnimento del gas al termine del taglio.
Ritardo di spegnimento laser	0	Disattiva il ritardo del laser al termine del taglio.

Parametri di gestione Gas		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Pressione manuale dell'aria	2	la pressione dell'aria con uscita manuale del gas
Pressione manuale dell'ossigeno	2	la pressione dell'ossigeno con uscita manuale del gas
Pressione manuale dell'azoto	2	la pressione dell'azoto con uscita manuale del gas
Uso del gas di protezione	Aperto	Aperto: aprire il gas di protezione e continuare a soffiare una volta attivato il sistema. Chiuso: chiudi il gas di protezione
Pressione del gas di protezione	0,3	Impostare la pressione del gas protettivo.

Scelta unità di misura		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Lunghezza	mm	Sono disponibili le unità di misura "mm" e "pollici".
Tempo	ms	Sono disponibili "ms" e "s".
Velocità	m/min	Sono disponibili le misure "m/min", "mm/s", "pollici/min" e "pollici/s".
Accelerazione	mm/s ²	Sono disponibili le misure "mm/s ² ", "pollici/s ² " e "G".
Pressione del gas	Bar	Sono disponibili "Bar", "PSI" e "MPa".
Potenza nominale	W	Sono disponibili "W" e "%".

Altri parametri avanzati		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Ritardo del sistema di controllo della potenza	6	Imposta il ritardo dell'erogazione di potenza del sistema.
Ritardo nel controllo del Flycut	0	Imposta il ritardo di uscita del raggio durante il taglio al volo.

Parametri Piercing e Defilm		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Modo di Piercing/Defilm	Raggruppa	Singolo vettore: selezionare per elaborare i singoli contorni. Piastra intera: selezionare per elaborare l'intera lamiera. Raggruppa: selezionare per elaborare la grafica in gruppi.
Sequenza	Prima il Piercing	Prima il Piercing: seleziona per preforare prima di rimuovere la pellicola. Prima il Defilm: seleziona per rimuovere la pellicola prima del piercing.

Parametri di inseguimento	
Parametro	Osservazione
Altezza fissa	Fare clic e impostare la coordinata Z corrente su 0.
Posizione asse Z	Specifica la posizione di Z impostata

5.7.4.4 Conferma, Annullare e Applicare

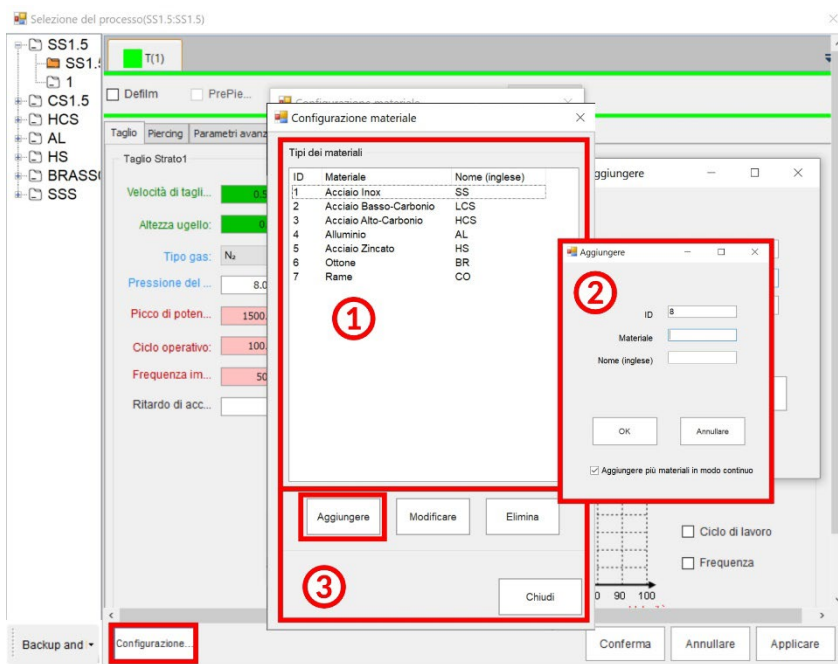
- **Conferma:** fare clic su Conferma per salvare i parametri di processo impostati per il layer e renderli effettivi.
- **Annullare:** cliccando su Annulla i parametri impostati per il layer saranno inefficaci alla chiusura dell'interfaccia.
- **Applicare:** fare clic su Applica dopo aver modificato i parametri del layer. I parametri saranno attivi con l'interfaccia aperta.

5.7.5 Configurazione del materiale

Fare clic sul pulsante Configurazione materiale nell'interfaccia del processo.

Apparirà l'interfaccia di configurazione del materiale come mostrato di seguito:

- (1) È disponibile un elenco dei materiali correnti. Gli utenti possono aggiungerne di nuovi.
- (2) Aggiungere o modificare il materiale.
- (3) Sono presenti i pulsanti Salva, Elimina e Chiudi nell'interfaccia.



Di seguito è riportato un esempio di aggiunta di un nuovo tipo di materiale:

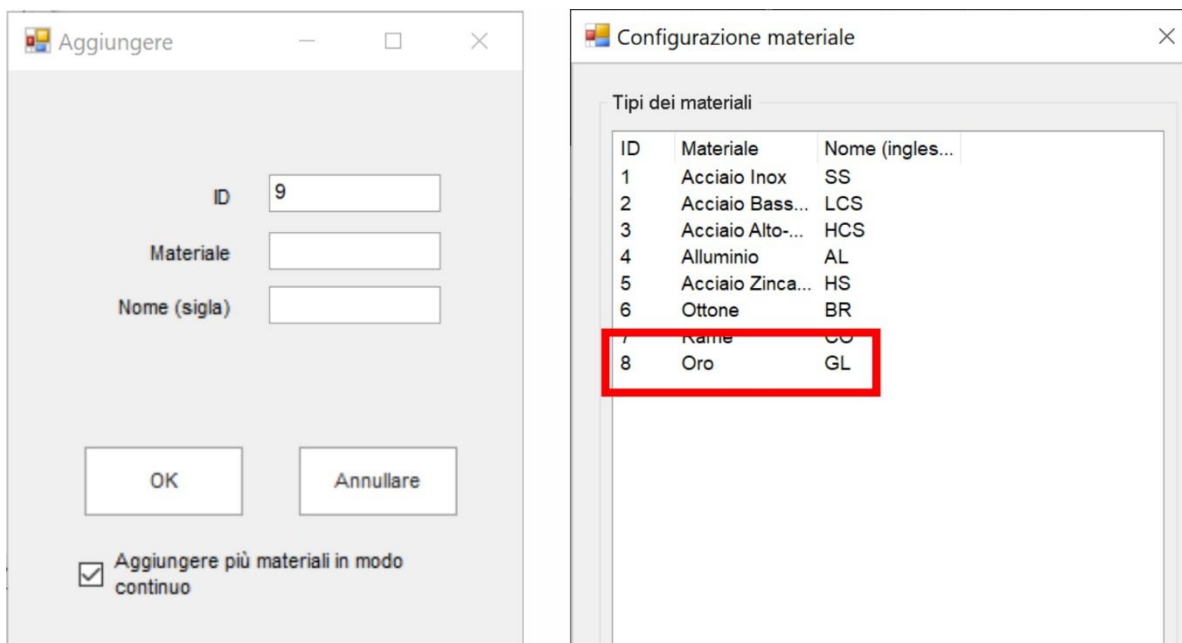
Inserisci l'ID, il Materiale e il suo Nome (sigla).

Quindi seleziona il pulsante Aggiungi. Nota che l'ID e il nome del Materiale non devono essere gli stessi dei materiali esistenti.

Dopo aver inserito le informazioni del nuovo materiale, fare clic sul pulsante Salva e sul

pulsante Chiudi per completare e chiudere la finestra interfaccia.

Fare riferimento all'operazione descritta in 5.7.2 Struttura del processo ad albero, il materiale appena aggiunto è selezionabile nella barra a discesa per la scelta del tipo di materiale, come mostrato di seguito.



Se il materiale non è necessario, è possibile eliminarlo nella struttura ad albero, ed eliminarlo in seguito nella configurazione del materiale. Nella configurazione del materiale, seleziona il materiale dall'elenco e fai clic su Elimina.

Oppure, puoi selezionarlo e fare clic sul pulsante Modifica per trasformarlo in un altro tipo di materiale con le relative informazioni.

5.7.6 Pannello di controllo

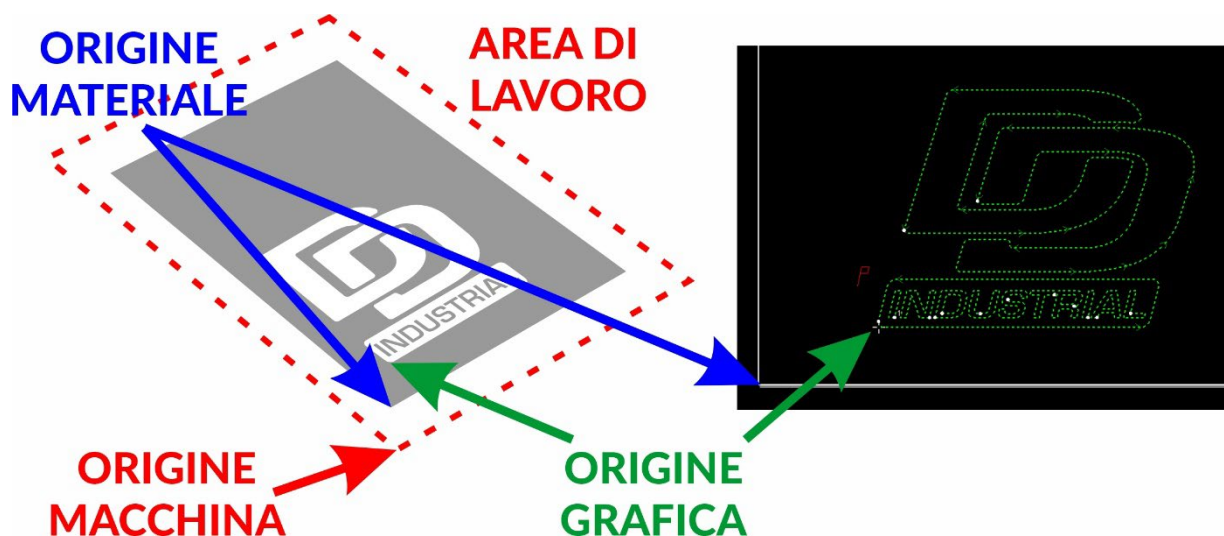
Il modulo di controllo dell'elaborazione, introdotto principalmente in questo capitolo, si trova a destra dell'area di disegno. Le funzioni sono selezionabili nel pannello di controllo, come il sistema di coordinate, il controllo manuale e automatico, ecc.

5.7.6.1 Sistema di coordinate

Tutti i movimenti durante la lavorazione sono eseguiti dalla testa di taglio rispetto al pezzo in lavorazione. Lo zero del pezzo in lavorazione, come zero pezzo, è contrassegnato nell'area di disegno con il simbolo riportato qui a destra.

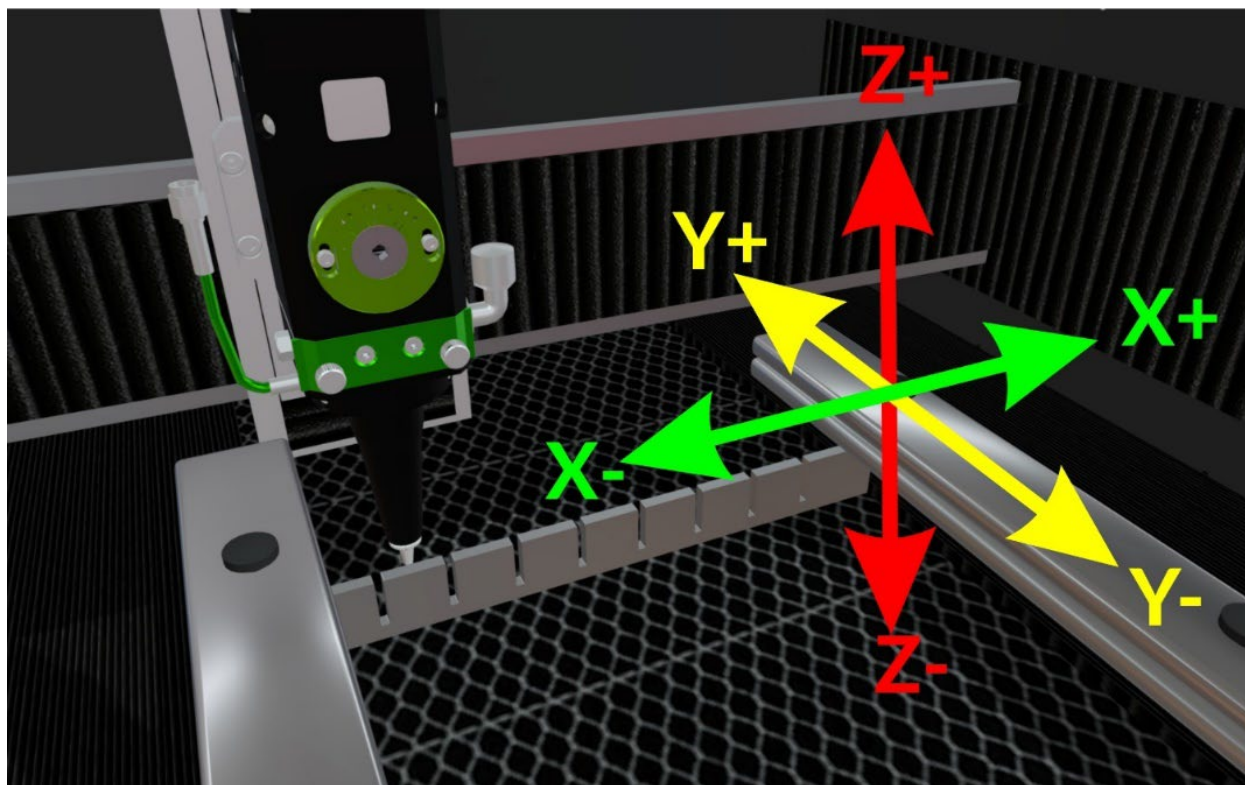


La corrispondenza tra i sistemi di coordinate della macchina e del pezzo in lavorazione è mostrata di seguito:



Fare clic sul pulsante Antepima nel pannello di controllo per visualizzare la relazione posizionale tra la macchina e la grafica.

Il sistema di coordinate è il sistema di coordinate cartesiane destrorso, come mostrato in figura.

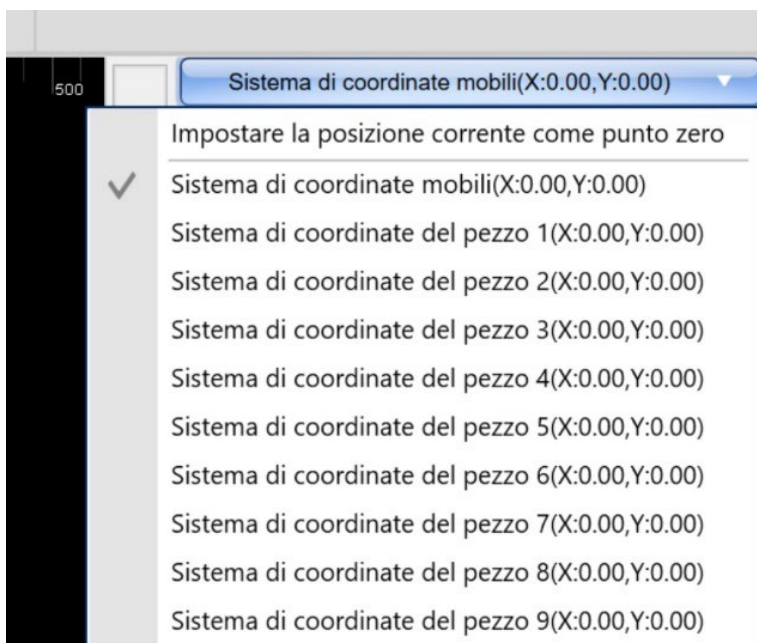


5.7.6.2 Sistema di coordinate della macchina

Il sistema di coordinate della macchina è determinato esclusivamente dalla struttura della macchina e dai suoi parametri. Può essere impostato cliccando sul pulsante "Vai all'origine" nella sezione CNC per ripristinare il sistema di coordinate della macchina durante l'installazione iniziale o in caso di deviazione per motivi anomali.

5.7.6.3 Sistema di coordinate del programma

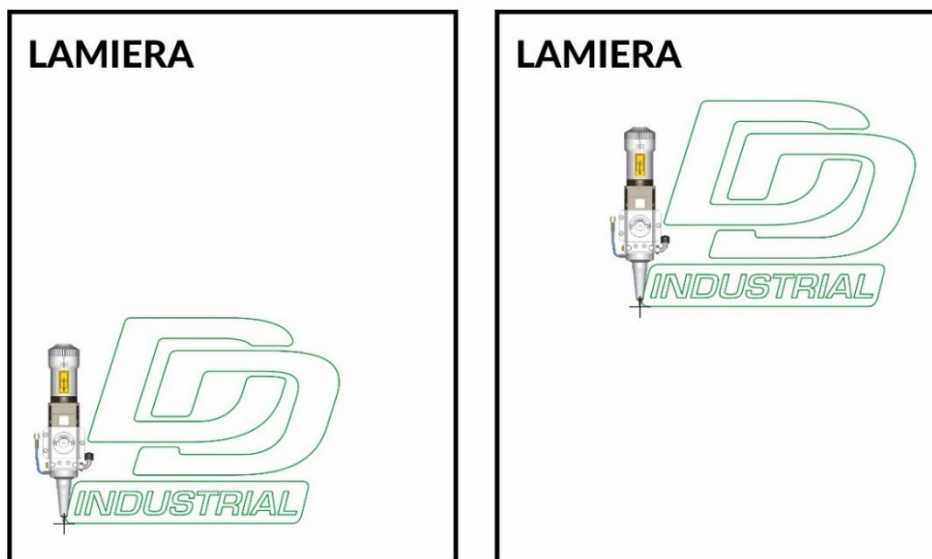
Poiché la posizione del pezzo in lavorazione può variare, è necessario introdurre un sistema di coordinate del pezzo per semplificarne l'utilizzo. Tutti i sistemi di coordinate del programma nel software sono identici nella direzione al sistema di coordinate della macchina. Solo il punto zero del sistema di coordinate è diverso, noto come zero del programma. Il sistema di coordinate del programma contiene le coordinate mobili e le coordinate del pezzo in lavorazione.



Il pulsante nella parte superiore del pannello di controllo serve a selezionare il sistema di coordinate mobili e altri nove sistemi di coordinate del pezzo.

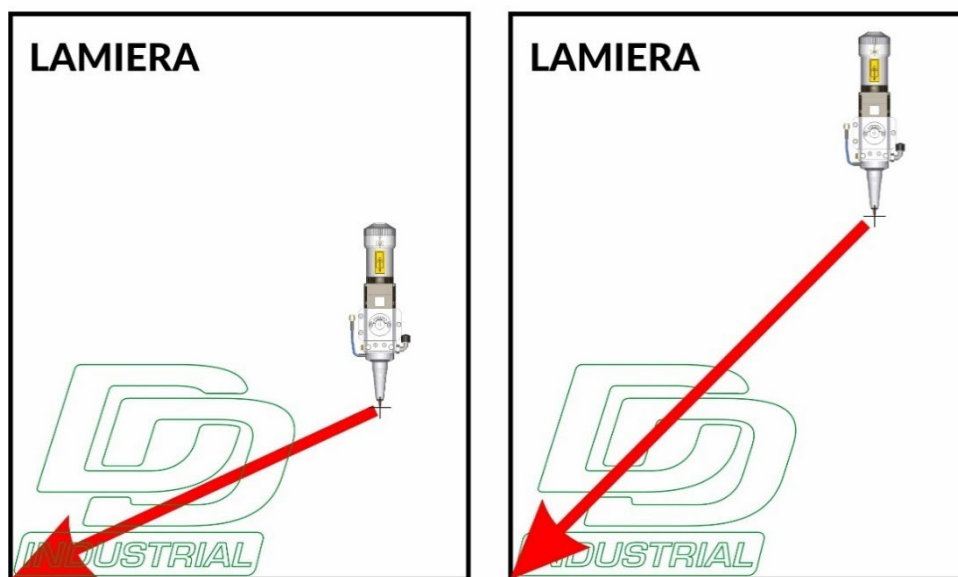
Il sistema di coordinate mobili viene generalmente utilizzato per l'elaborazione informale e può essere considerato come l'avvio dell'elaborazione da qualsiasi posizione della testa laser. Il punto zero del sistema di coordinate mobili viene impostato automaticamente sulla posizione corrente della testa laser quando l'utente fa clic sui pulsanti Frame, Corsa a vuoto o Avvia nel pannello di controllo, come mostrato di seguito:

COORDINATE MOBILI



Quando si seleziona la coordinata del pezzo da 1 a 9, il punto zero del pezzo viene invece impostato manualmente dall'utente facendo clic su Marcatore, e una volta impostato, viene mantenuto in memoria fino all'impostazione successiva.

COORDINATE DEL PEZZO



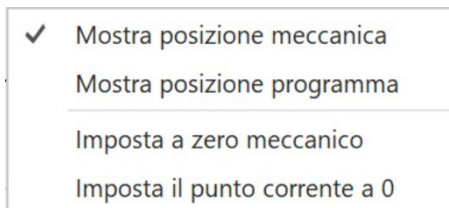
Il sistema di coordinate del pezzo è adatto per le lavorazioni in lotti di produzione. In produzione, generalmente la posizione del pezzo è determinata in modo fisso, poiché di solito si tende a mantenere la lavorazione nella stessa posizione. Questo si può fare utilizzando le coordinate del pezzo da lavorare da 1 a 9.

Fare clic sulla barra di stato in basso che viene visualizzata

X:157.50 Y:212.37 Z:2.25

È possibile scegliere di visualizzare le coordinate della macchina (meccaniche) o del

programma e impostare l'origine per entrambi i sistemi di coordinate. Selezionare "Imposta punto corrente come zero programma" per posizionare la testa di taglio sulle coordinate specificate.

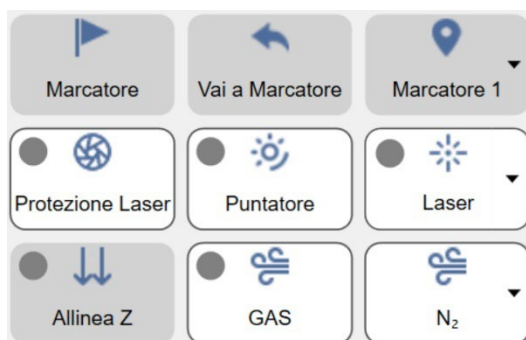


5.8 Il pannello di Controllo manuale

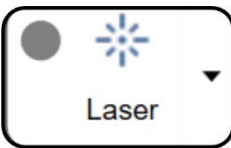
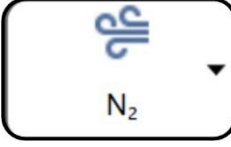
5.8.1 I controlli della testa, del laser e del gas

Il pannello di controllo presenta un primo gruppo di tasti posto nella parte superiore.

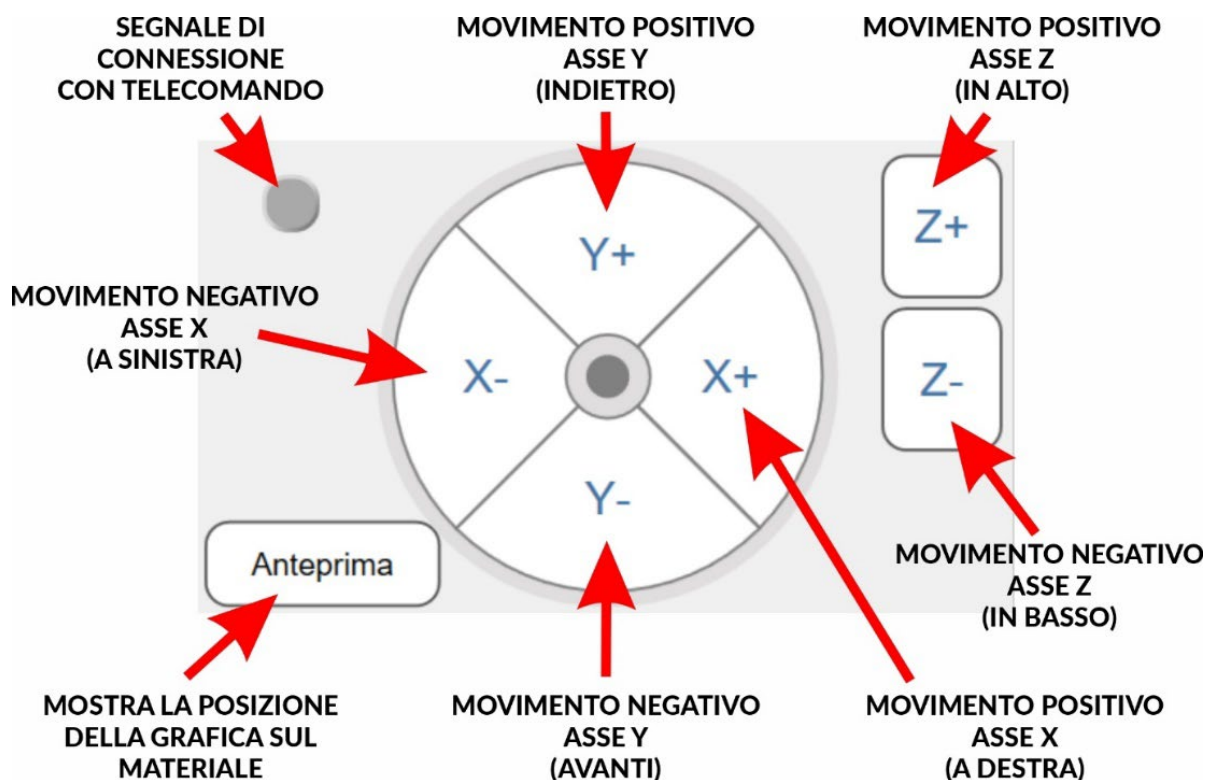
Questi tasti sono dedicati alle funzioni che interessano la testa di taglio, il laser e il gas di processo. Le rispettive funzioni sono descritte nella tabella che segue.



Tasto	Funzione
 Segna	Contrassegnare il punto corrente come posizione della testa di taglio.
 Vai al segno	Spostare la testa di taglio sul punto contrassegnato.
 Segno 1	Selezionare il punto desiderato nella barra a discesa. Si possono contrassegnare fino a 11 posizioni.
 Otturatore	Aprire e chiudere l'interruttore dell'otturatore di protezione laser, se è fisicamente previsto nel sistema e collegato.
 Puntamento	Emettere il laser rosso per il puntamento.

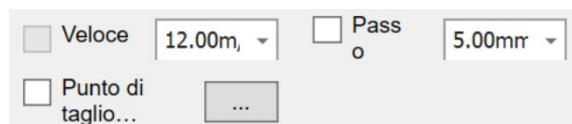
Tasto	Funzione
 Laser	Emettere il raggio laser e verificarne lo stato. Impostare i parametri laser cliccando sulla barra a discesa alla sua destra.
 Inseguì Z	Portare la testa di taglio a una distanza di 1 mm dalla lamiera. Fare clic di nuovo per annullare ed eseguire automaticamente un sollevamento dell'asse Z.
 Soffia	Aprire o chiudere manualmente il gas protettivo.
 N ₂	Selezionare il gas protettivo (fisso su azoto).

Sotto questo primo gruppo di pulsanti, è presente una sezione dedicata al controllo di movimento manuale della testa di taglio, la cui descrizione è presentata nella figura seguente.



Sotto a questa sezione si trovano una serie di funzioni, illustrate qui di seguito:

Rapido: dopo aver selezionato e impostato la velocità, il movimento dell'asse passerà alla modalità di velocità rapida. La velocità di movimento dipende dall'impostazione.



Control panel for Rapido mode. It includes three checkboxes: 'Veloce' (checked), 'Pass' (unchecked), and 'Punto di taglio...' (unchecked). The 'Veloce' checkbox is associated with a dropdown menu showing '12.00m'. The 'Pass' checkbox is associated with a dropdown menu showing '5.00mm'. The 'Punto di taglio...' checkbox is associated with a button showing '...'.

Passo: dopo aver selezionato e impostato la distanza di passo, l'asse si muove quando si usa un tasto di direzione. La distanza di passo dipende dall'impostazione.

Punto di taglio dinamico: dopo aver selezionato, fare clic su un pulsante di direzione per muovere l'asse e tenere premuto. La testa di taglio eseguirà il movimento verso il basso e inizierà a eseguire un taglio intermittente. Rilasciare il pulsante per muovere l'asse e il taglio a intermittenza si arresterà. Dopo ogni movimento dell'asse, il pulsante si deselecta automaticamente.



Dynamic cutting point dialog box. It contains two dropdown menus: 'Velocità di tag...' (6.00 m/min) and 'Gradino di tag...' (0.30 mm). At the bottom, there are three buttons: 'Conferma', 'Annullare', and 'Applicare'.

Fare clic su  per aprire l'impostazione del taglio intermittente.

Velocità di taglio: quando la velocità di elaborazione impostata è superiore, questo valore rappresenta il limite massimo di velocità per il taglio a intermittenza.

Gradino di taglio: maggiore è il valore, minore è la sensibilità del rilevamento al margine della piastra e maggiore è la distanza di spostamento sull'asse Z. Minore è il valore, maggiore è la sensibilità e maggiore è la probabilità di rilevare erroneamente un'ondulazione della piastra come margine.

5.8.2 I controlli della lavorazione

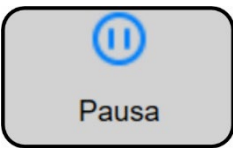
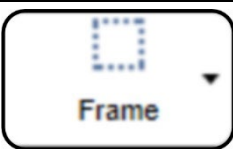
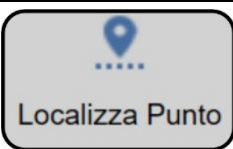
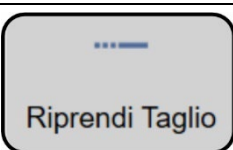
Il pannello di controllo presenta questo secondo gruppo di tasti posto nella parte inferiore.

Questi tasti sono dedicati alle funzioni che interessano il processo di lavorazione e la sua elaborazione.

Le rispettive funzioni sono descritte nella tabella che segue.



Control panel for processing controls. It consists of a 4x3 grid of buttons. The buttons are: 'Avvia' (green play icon), 'Pausa' (blue pause icon), 'Ferma' (red stop icon), 'Frame' (blue dashed box icon), 'Simula' (blue square icon), 'Corsa a vuoto' (green dashed play icon), 'Lavorazione ciclo' (blue circular arrow icon), 'Localizza Punto' (blue location pin icon), 'Riprendi Taglio' (blue dashed line icon), 'Indietro' (blue left arrow icon), 'Avanti' (blue right arrow icon), and 'Ritorno 0' (blue star icon).

Tasto	Funzione
 Avvia	Avviare l'elaborazione o riprenderla se in pausa. Dopo aver fatto clic, l'interfaccia visualizzerà lo stato di funzionamento automatico.
 Pausa	Interrompere l'elaborazione automatica se il programma è in esecuzione. Dopo aver fatto clic, l'interfaccia visualizzerà lo stato di pausa.
 Ferma	Riportare l'elaborazione allo stato iniziale e rendere il sistema di nuovo pronto ad avviarsi.
 Frame	Muovere la testa di taglio lungo il contorno esterno della grafica in una forma rettangolare, per consentire agli utenti di osservare la posizione della grafica nella lamiera.
 Simula	Simulare l'elaborazione del processo, senza procedere alla lavorazione effettiva.
 Corsa a vuoto	Simulare l'elaborazione del processo, facendo muovere la testa ma senza attivare il laser, far fuoriuscire il gas o attivare l'inseguimento sull'asse Z. Può essere usato il comando di Pausa, e si può riprendere premendo di nuovo Corsa a vuoto. Se invece nello stato di pausa si preme Avvio, il sistema avvierà la lavorazione effettiva a partire dal punto in cui si trova.
 Ciclico	Impostare la lavorazione in modalità ciclica (in loop). Alla pressione del tasto, si aprirà la finestra di impostazioni illustrata più avanti.
 Localizza Punto	Se il sistema è in pausa, attivare la modalità breakpoint, nella quale il pannello è bloccato ed è possibile spostare la testa manualmente o tramite il telecomando.
 Riprendi Taglio	Riportare la testa di taglio nel punto individuato dalla funzione precedente e riprendere la lavorazione.

Tasto	Funzione
 Avanti	Se il sistema è in pausa, far avanzare la testa lungo il percorso di taglio. Il movimento può essere interrotto premendo di nuovo Pausa.
 Indietro	Se il sistema è in pausa, far indietreggiare la testa lungo il percorso di taglio. Il movimento può essere interrotto premendo di nuovo Pausa.
 Torna a 0	Tornare all'origine della macchina. Notare che all'apertura del software, le funzioni nel pannello di controllo verranno attivate solo dopo aver individuato l'origine del sistema.

L'interfaccia “Impostazione del loop” si aprirà alla pressione del tasto “Lavorazione ciclo”, e contiene le seguenti funzioni:

Avvio del ciclo: selezionare per avviare la lavorazione in loop.

Cicli: si riferisce ai cicli di lavorazione prima della pausa.

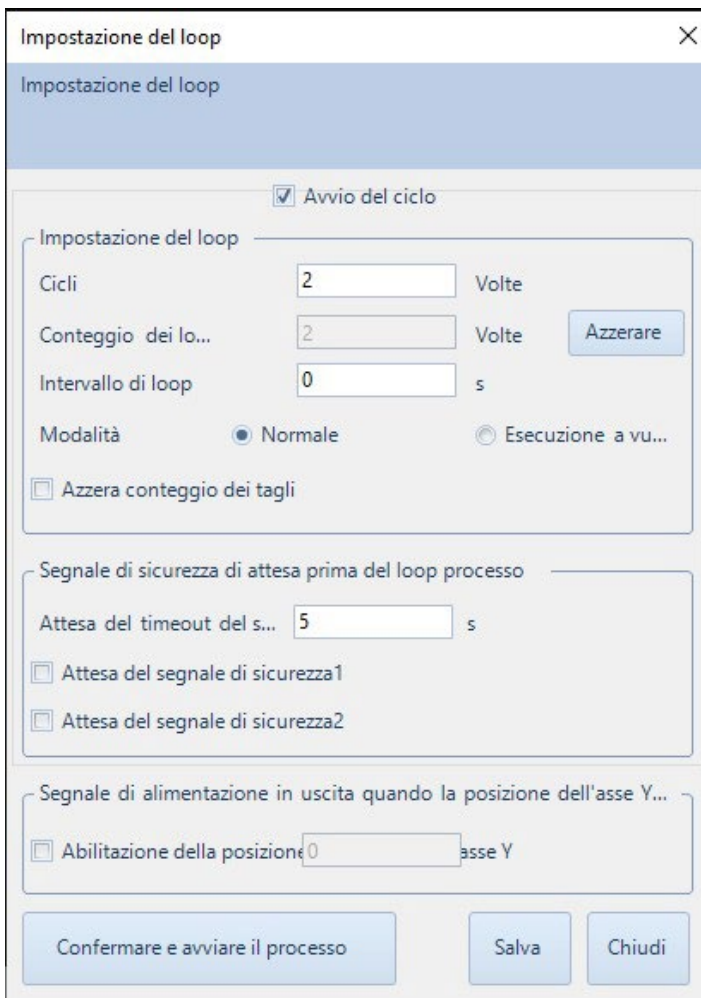
Conteggio dei loop: visualizza il conteggio dei cicli completati nel programma corrente.

Azzerare: cancella il conteggio dei cicli completati e impostalo come zero.

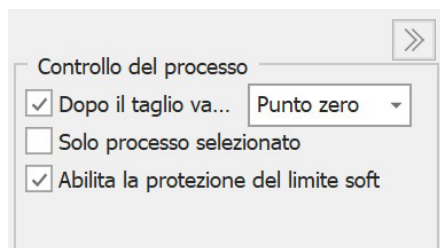
Intervallo di loop: si riferisce al tempo di attesa dopo un ciclo prima di avviare il successivo.

Modalità: “Normale” si riferisce al taglio effettivo mentre “A vuoto” si riferisce all'esecuzione senza laser, gas o inseguimento.

Azzeramento del conteggio: cancella il conteggio delle elaborazioni precedenti.



Nella sezione “Controllo del processo” troviamo le seguenti funzioni:



Dopo il taglio vai a... permette di scegliere cosa fare al termine della lavorazione: se tornare al punto zero oppure andare ad un punto di marcatura.

Solo processo selezionato elabora soltanto l'immagine selezionata.

Abilita la protezione del limite soft provvede ad attivare il sistema soft-limit che delimita la corsa utile della macchina.

Nella stessa sezione troveremo inoltre queste funzioni:

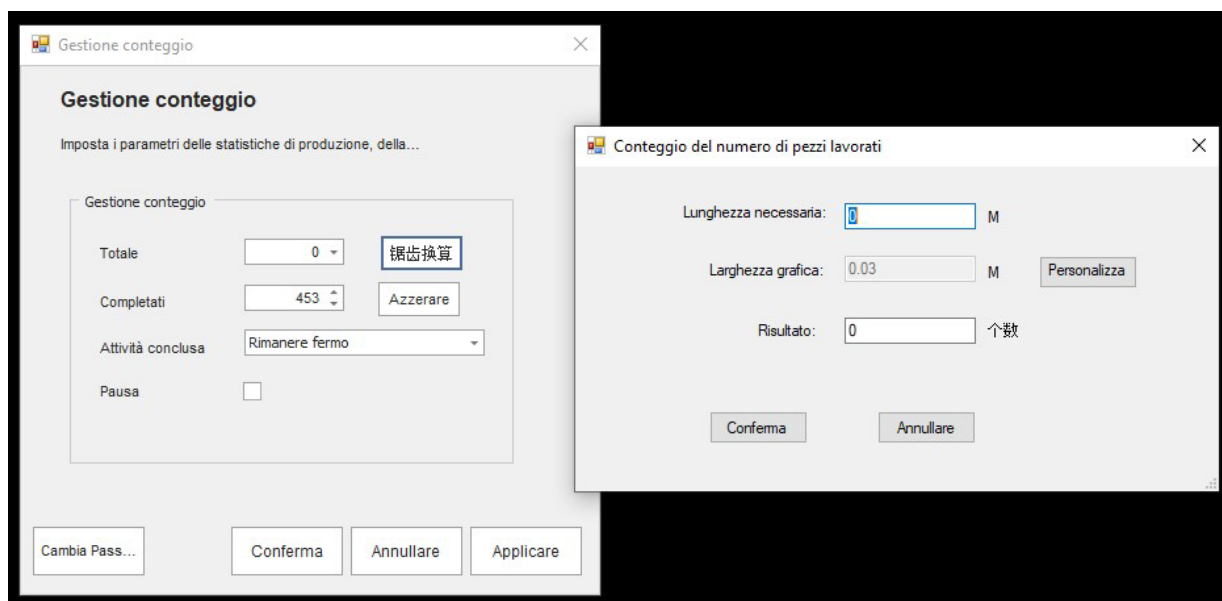


Avanti/Indietro permette di scegliere la distanza di spostamento quando si utilizzano le funzioni “Avanti” e “Indietro”

Velocità Avanti/Indietro permette di scegliere la velocità di spostamento quando si utilizzano le funzioni “Avanti” e “Indietro”

Pezzi / Totale visualizza il conteggio dei pezzi lavorati sulla base del totale impostato.

Facendo clic sul pulsante Gestisci nel controllo di elaborazione e verrà visualizzata un'interfaccia come mostrato di seguito:

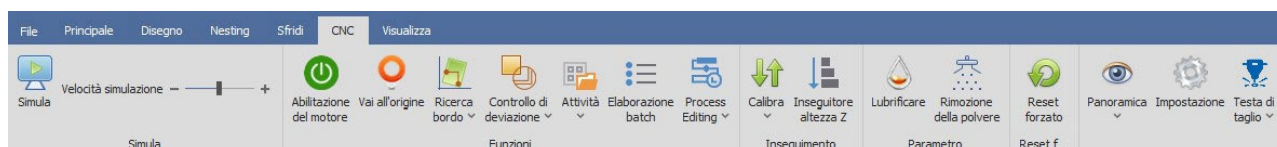


Le cui funzioni sono le seguenti:

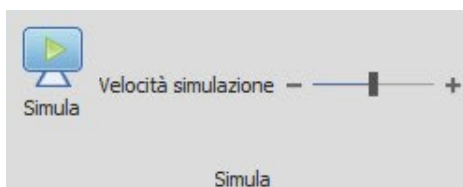
- **Totale:** imposta il numero previsto di pezzi da lavorare.
- **Completati:** visualizza il numero di pezzi completati.
- **Azzerare:** cancella il conteggio corrente di pezzi completati.
- **Attività conclusa:** si può scegliere cosa fare quando il conteggio ha raggiunto il totale desiderato, visualizzando eventualmente i relativi messaggi.
- **Pausa:** mette in pausa il conteggio dell'elaborazione.

5.9 La sezione "CNC"

Nella sezione CNC del menu sono presenti le schede Simulazione, Inseguimento e parametri di altre funzioni, come mostrato di seguito:



5.9.1 Simula



Prima dell'elaborazione, confermare il percorso di taglio tramite simulazione. Fare clic sul pulsante Simula nella sezione CNC e simulare il taglio secondo la grafica corrente. La simulazione verrà visualizzata nell'area di disegno, come mostrato a fianco.

Velocità di simulazione: varia la velocità della simulazione del taglio.

5.9.2 Abilitazione del motore

Il servo si accenderà automaticamente all'apertura del software. La macchina può funzionare solo se alimentata. Gli utenti possono anche cliccare su "Abilitazione del motore" per attivarlo.

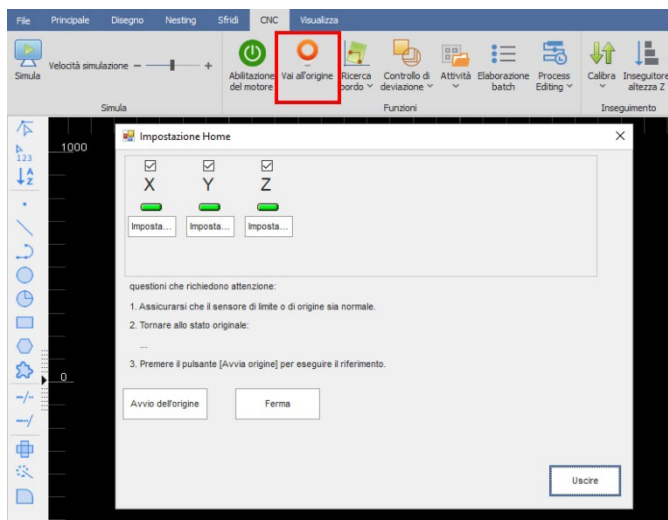
Se la macchina subisce un urto o un asse supera il soft-limit e arriva al fine corsa meccanico, i motori si disabilitano e occorrerà intervenire su questo comando. Potrebbe essere necessario premere il comando più volte finché i motori non vengono riabilitati.

5.9.3 Vai all'origine

Dopo aver aperto il software, è necessario innanzitutto individuare l'origine. Fare clic sul pulsante "Vai all'origine".

L'interfaccia di impostazione si aprirà come mostrato qui a destra.

Seleziona l'asse su cui desideri ripristinare l'origine e clicca sul pulsante Conferma. A questo punto puoi semplicemente attendere che la macchina effettui il ripristino dell'origine.



5.9.4 Ricerca bordo

Il rilevamento dei bordi può essere automatico, manuale e con centratura del disco. Il rilevamento automatico dei bordi può essere effettuato a 3 o 6 punti.

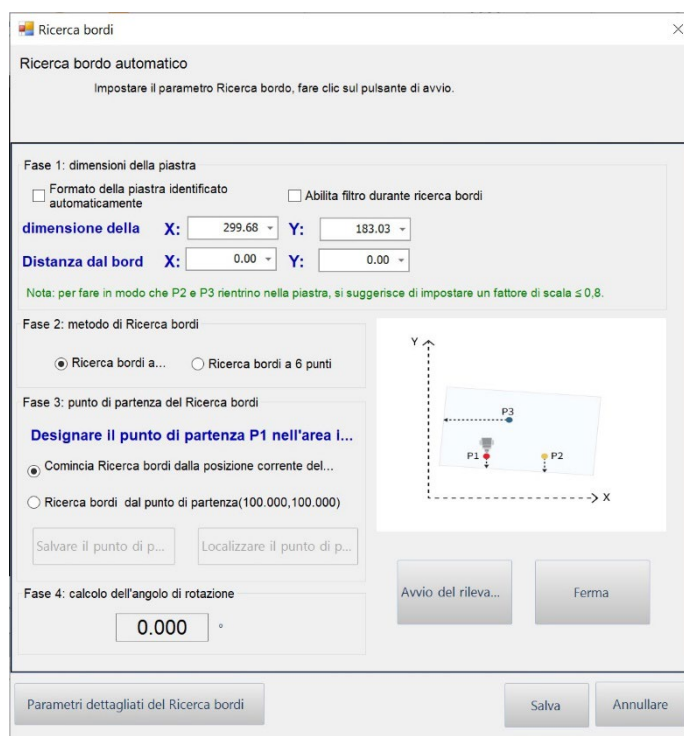
Su questa macchina, che ha un'area di lavoro contenuta, questa funzione, che ha lo scopo di ritrovare l'allineamento della lamiera nel caso fosse posizionata non allineata, ha un'utilità decisamente limitata.

5.9.4.1 Ricerca bordo automatico

Fare clic sul pulsante a discesa sotto il pulsante Ricerca Bordo nella sezione CNC.

Selezionare Ricerca Bordo Automatico e si aprirà l'interfaccia di impostazione, come mostrato di fianco:

Dopo aver completato l'impostazione dei parametri, fare clic sul pulsante "Salva" e "Avvio del rilevamento bordi" e la macchina inizierà a eseguire la ricerca.



Il risultato verrà visualizzato sotto l'area di disegno.

Di seguito sono riportati i parametri per il rilevamento automatico:

- **Formato della piastra identificato automaticamente:** seleziona per calcolare automaticamente le dimensioni della piastra dopo il rilevamento del bordo.
- **Dimensioni della piastra:** X è la lunghezza della piastra lungo l'asse X della macchina. Y è la lunghezza della piastra lungo l'asse Y della macchina. Si prega di notare che l'inserimento di una dimensione errata della piastra potrebbe causare il blocco della testa di taglio. Inserire la dimensione effettiva della piastra!
- **Distanza dal bordo:** imposta la deviazione di posizione del punto P per il rilevamento dei bordi. Un valore positivo sposta il punto zero della piastra verso l'interno, un valore negativo verso l'esterno.
- **Metodo di ricerca bordi:** 3 punti e 6 punti. Si consiglia di utilizzare il rilevamento del bordo a 6 punti su lamiere sottili. Rilevare il bordo con un singolo punto per 6 volte per evitare interferenze del sensore nel rilevamento del bordo su lamiere sottili.
- **Comincia ricerca bordi dalla posizione corrente della testa di taglio:** selezionare e il rilevamento del bordo inizierà dalla posizione corrente della testa di taglio. Dopo aver selezionato, spostare la testa di taglio nel raggio d'azione della piastra per assicurarsi che ci sia un foglio sotto la testa di taglio.
- **Ricerca bordi dal punto di partenza:** selezionare e il rilevamento del bordo inizierà da una posizione fissa. Spostare la testa di taglio nell'intervallo della lamiera e fare clic sul pulsante Salva punto di partenza. La posizione corrente della testa di taglio verrà registrata come posizione fissa per il rilevamento del bordo.
- **Calcolo dell'angolo di rotazione:** angolo di rotazione ottenuto tramite rilevamento dei bordi.
- **Parametri dettagliati del Ricerca bordi:** Imposta i parametri di base per il rilevamento capacitivo dei bordi. Questa impostazione è protetta da password ed è riservata all'assistenza tecnica.
 - **Altezza:** l'altezza dalla testa di taglio alla piastra nel processo di rilevamento del bordo.
 - **Altezza gradino:** il grado di sensibilità nel rilevamento dei bordi. Maggiore è il valore, minore è la sensibilità con una maggiore distanza di scostamento sull'asse Z. Minore è il valore, maggiore è la sensibilità con una maggiore probabilità di rilevare erroneamente un'ondulazione della piastra come margine.
 - **Velocità:** imposta la velocità di rilevamento dei bordi.
 - **Correzione dello zero sull'asse X/Y:** dopo il rilevamento dei bordi, correggere il risultato del rilevamento dei bordi impostando un valore

positivo per spostarli verso l'interno e un valore negativo per spostarli verso l'esterno.

Facendo clic sul pulsante a discesa sotto "Ricerca bordo" e selezionando "Angolo libero dopo la fine dell'attività" nella barra a discesa, l'angolo di rilevamento dei bordi verrà cancellato ogni volta al termine dell'elaborazione.

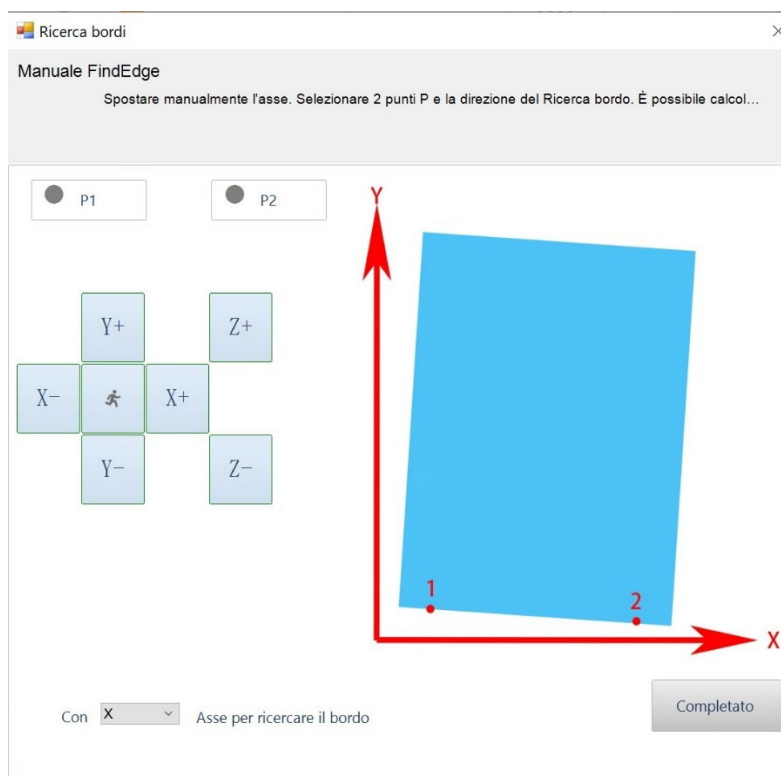
Facendo clic sul pulsante a discesa sotto "Ricerca bordo". Selezionare "Cancella il risultato FindEdge" nella barra a discesa. L'angolo di rilevamento bordi corrente verrà cancellato.

5.9.4.2 Rilevamento manuale dei bordi (Manuale FindEdge)

Fare clic sul pulsante a discesa sotto il pulsante Ricerca Bordo nella sezione CNC. Selezionare Manuale FindEdge e si aprirà l'interfaccia di impostazione, come mostrato a destra.

Secondo il diagramma, la piastra è posizionata in un angolo.

Fare clic sul pulsante per il movimento dell'asse per spostarsi sul bordo dell'asse X.
Fare clic su P1 per ottenere la coordinata del Punto 1.
Fare clic sul pulsante per il movimento dell'asse per spostarsi su un altro punto sul bordo dell'asse X.



Fare clic su P2 per ottenere la coordinata del Punto 2.

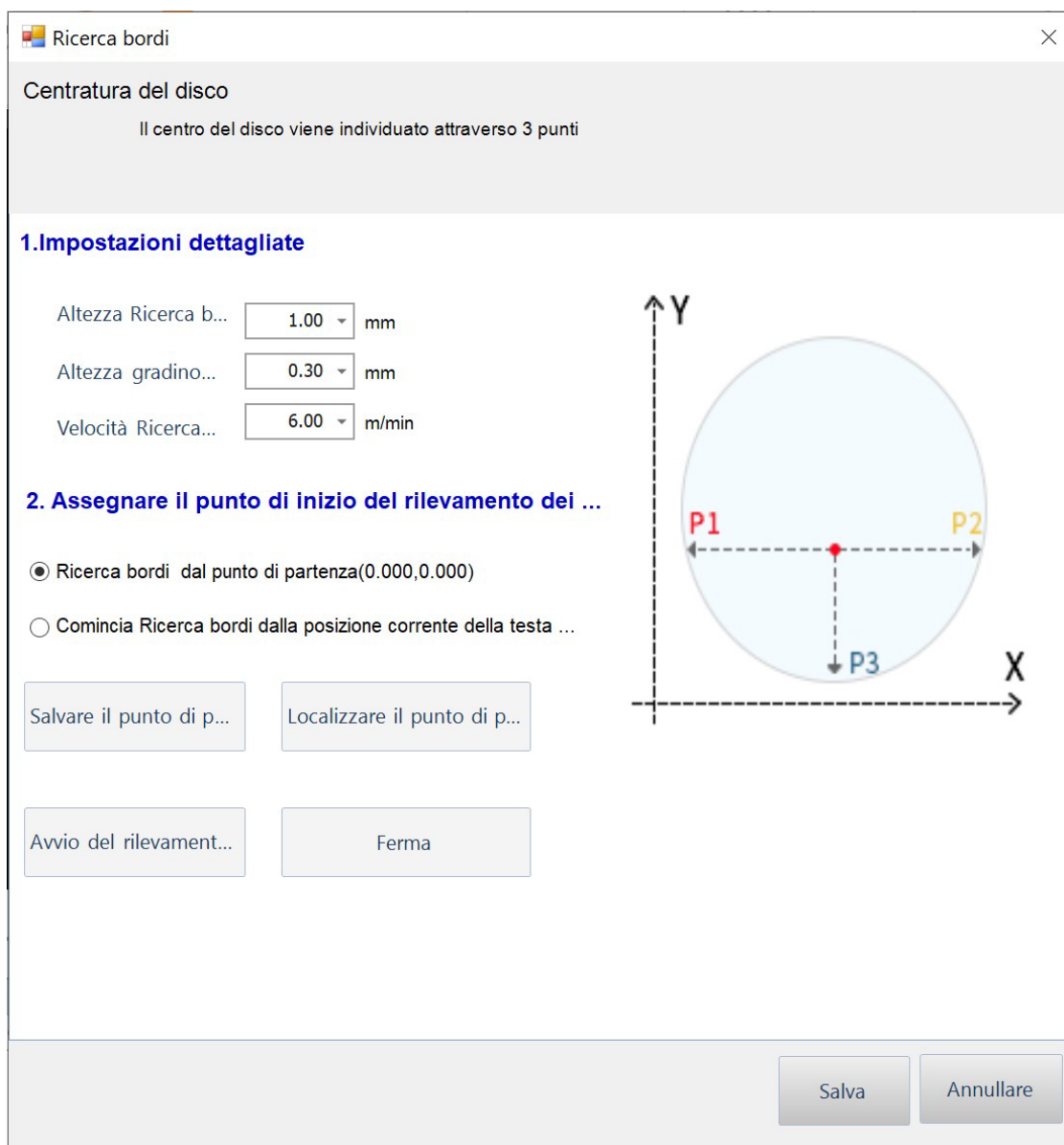
Fare clic su Calcola Angolo per completare l'impostazione.

Il risultato verrà visualizzato sotto l'area di disegno, come mostrato di seguito:

```
EdgeDetect Result:CCW rotation2.00 degree,Please note the difference between processing and display
```

5.9.4.3 Centrazione del disco

Fare clic sul pulsante a discesa sotto il pulsante Ricerca Bordo nella sezione CNC. Selezionare Centrazione del Disco e si aprirà l'interfaccia di impostazione, come mostrato di seguito:



- **Altezza:** imposta l'altezza dalla testa di taglio alla piastra durante il rilevamento dei bordi.
- **Altezza gradino:** il grado di sensibilità nel rilevamento dei bordi. Maggiore è il valore, minore è la sensibilità con una maggiore distanza di scostamento sull'asse Z. Minore è il valore, maggiore è la sensibilità con una maggiore probabilità di rilevare erroneamente un'ondulazione della piastra come

marginale.

- **Velocità:** imposta la velocità di rilevamento dei bordi.
- **Ricerca bordi dal punto di partenza:** selezionare e il rilevamento del bordo inizierà da una posizione fissa. Spostare la testa di taglio nell'intervallo della piastra e fare clic sul pulsante "Salvare il punto di partenza". La posizione corrente della testa di taglio verrà registrata come posizione fissa per il rilevamento del bordo.
- **Comincia ricerca bordi dalla posizione corrente della testa di taglio:** selezionare e il rilevamento del bordo inizierà dalla posizione corrente della testa di taglio. Dopo aver selezionato, spostare la testa di taglio nel raggio d'azione della piastra per assicurarsi che ci sia materiale sotto la testa di taglio.

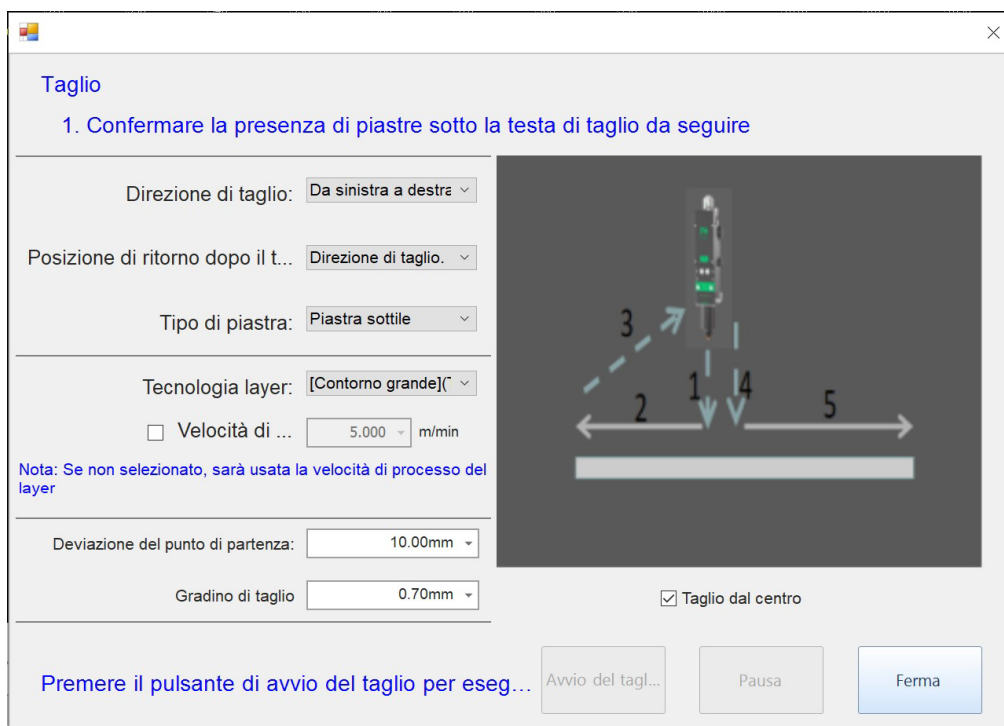
5.9.4.4 History Edge Angle (angolo di bordo memorizzato)

- **Recupero dell'angolo del bordo:** recupera l'angolo di rilevamento dei bordi utilizzato l'ultima volta.
- **Recupero dell'angolo del bordo e azzeramento:** recupera l'angolo di rilevamento del bordo utilizzato l'ultima volta e torna allo zero pezzo.
- **Impostazione dell'angolo del bordo:** imposta manualmente un angolo di rilevamento dei bordi appropriato.
- **Angolo libero dopo la fine dell'attività:** elimina automaticamente l'angolo di rilevamento del bordo una volta completato il processo.
- **Cancella il risultato FindEdge:** elimina manualmente l'angolo di rilevamento del bordo.

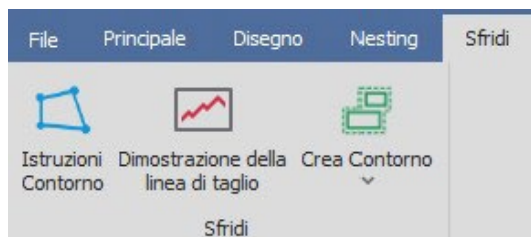
5.9.4.5 Taglio

Tagliare nella direzione dell'asse X: selezionare per rilevare il bordo nella direzione X e tagliarlo.

Tagliare nella direzione dell'asse Y: selezionare per rilevare il bordo nella direzione Y e tagliarlo.



5.8 La sezione “Sfridi”



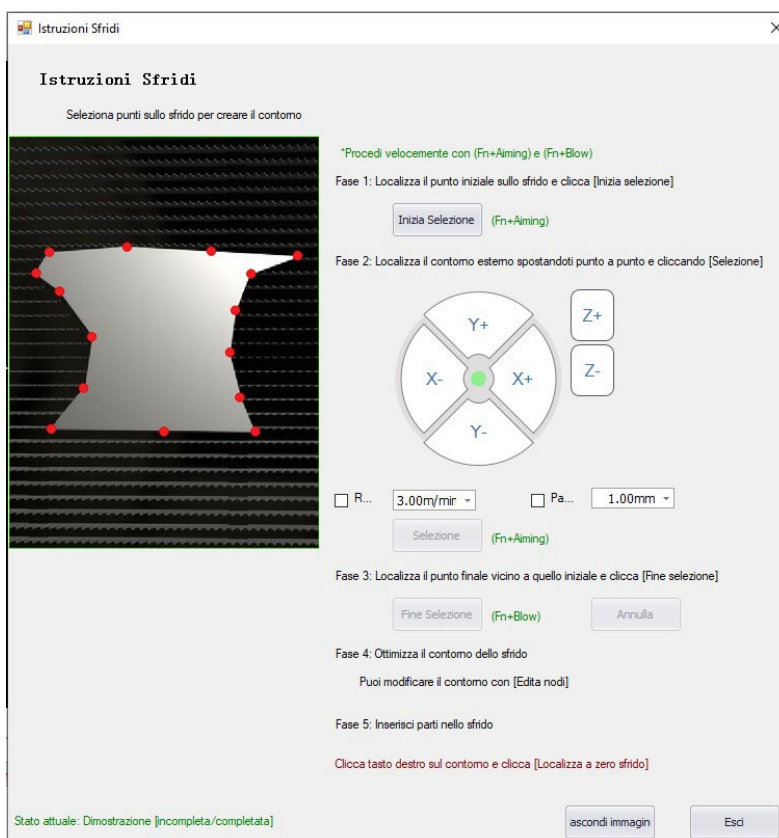
La sezione Sfridi contiene strumenti utili a recuperare scarti di materiale, minimizzando così gli sprechi.

Allo scopo di tracciare il perimetro dello sfrido e riutilizzarlo abbiamo diversi strumenti a disposizione, da utilizzare con l’ausilio del tasto funzione del telecomando.

Vediamoli nel dettaglio.

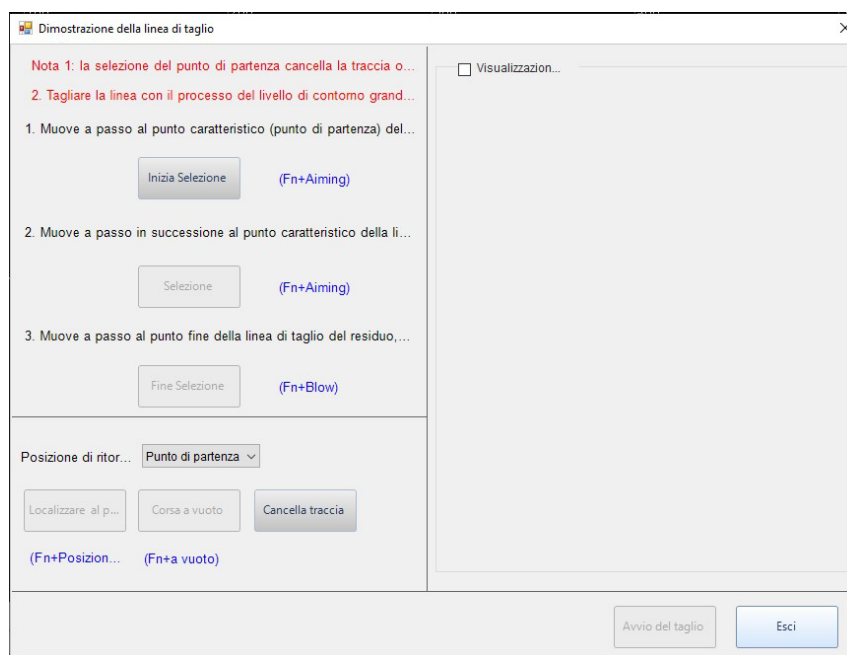
5.8.1 Istruzioni contorno

Facendo click su Istruzioni contorno e seguendo le istruzioni nell’interfaccia che si aprirà, è possibile definire il perimetro del pezzo di lamiera che desideriamo recuperare. Una volta generato il contorno, potremo usarlo come base per posizionare i disegni da tagliare.



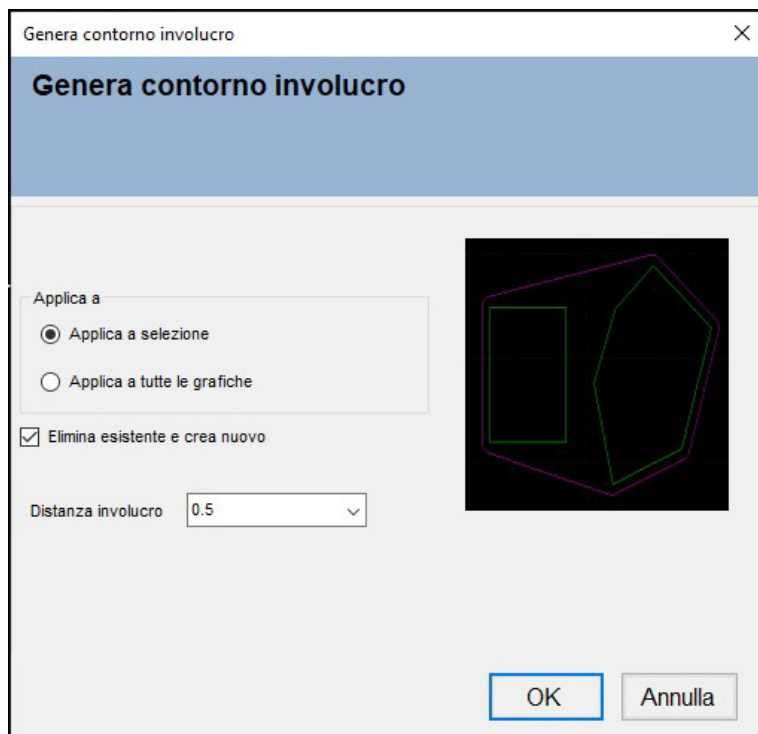
5.8.2 Dimostrazione della linea di taglio

Facendo click su “Dimostrazione della linea di taglio” e seguendo le istruzioni nell’interfaccia che si aprirà, è possibile effettuare una ricognizione della linea di taglio ottenuta.

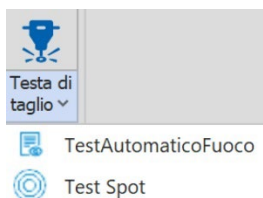


5.8.3 Crea Contorno

Facendo click su “Crea Contorno” e seguendo le istruzioni nell’interfaccia che si aprirà, è possibile generare una linea di contorno che racchiude tutti gli oggetti selezionati.

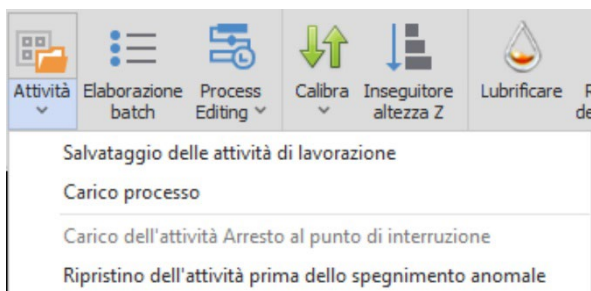


5.9 Test di messa a fuoco



Il test viene utilizzato per regolare la messa a fuoco della testa di taglio per ottenere risultati precisi. Effettuando dei test è possibile regolare l'altezza della testa di taglio durante la lavorazione. Osservare l'effetto di taglio delle cinque linee e, analizzandole, scoprire che il risultato migliore si ottiene con la messa a fuoco zero. Si consiglia di utilizzare una piastra sottile da 1 mm, che ha l'effetto più evidente.

5.10 Attività



Se durante il processo di taglio arriva un ordine urgente e la grafica corrente non è ancora stata completata, è possibile salvare il processo in corso facendo clic sul pulsante Salva nella barra a discesa del pulsante Attività. Quindi, creare un nuovo disegno.

Una volta completato l'ordine urgente, fare clic su Carica nella barra a discesa del pulsante Attività per importare il file di elaborazione. A questo punto, la macchina può riprendere il lavoro rimanente e completarlo. Se un'interferenza interrompe l'elaborazione della macchina, fare clic su Ripristina attività prima dello spegnimento per riprenderla.

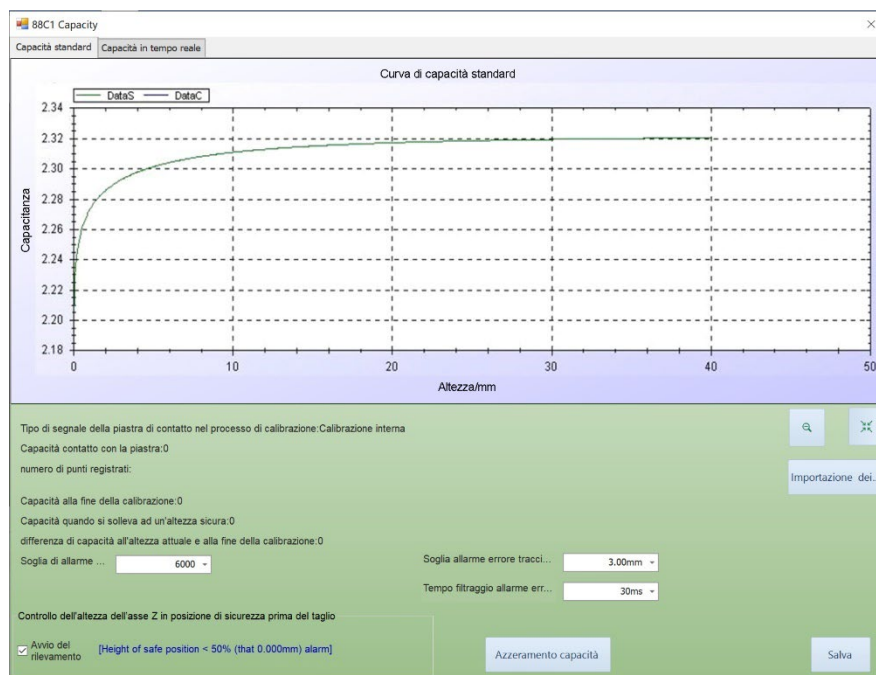
5.11 Sensore capacitivo

Fare clic sul pulsante a discesa "Calibra" nella sezione CNC e selezionare "Sensore capacitivo". Apparirà l'interfaccia corrispondente.

Vengono visualizzate informazioni come la curva di capacità e la capacità corrente.

Fare clic su "Esporta dati di calibrazione" per esportare i dati correnti.

Fare clic su "Azzeramento capacità" per reimpostare la capacità corrente, che sarà necessaria per una nuova calibrazione.



Fare clic sul pulsante a discesa "Calibra" nella sezione CNC per visualizzare la barra a discesa. Nel punto in cui si trova la piastra sotto la testa di taglio, fare clic sul pulsante "Calibrazione" nella barra per calibrare la testa di taglio.

5.12 Inseguimento (follow-up)

Fare clic su Inseguimento nella sezione CNC e verrà visualizzata l'interfaccia di impostazione:

Parametri di inseguimento			
Sollevamento			
Altezza massima di solleva...	30.00	mm	
Ottimizzare la corsa breve	Abilita		
Corsa breve	8.00	mm	
Attiva Salto della rana	Abilita		
Altezza di decollo della rana	0.00	mm	
Distanza massima di cadut...	20.00	mm	
Parametri di inseguimento			
Livello di inseguimento	6	Livello	
Velocità di inseguimento	4.00	m/min	
Altezza max. Insegui	8.00	mm	
☐ Calibrazione...	30	minuti	
Valore di salto di calibrazione	1000		
Larghezza della posizione	0.20	mm	
☐ Controllare la coppia di serr...			
Limite raggio ...	-100.00 ~ 2.00	mm	
Ritardo del sistema di inseguimento			
Ritardo del feedback del se...	10	ms	
Ritardo del sensore di altez...	0.5	ms	
Autoregolazione			
Parametri contatto lamiera			
Ritardo di Piercing	200	ms	
Ritardo contatto lamiera	300	ms	
Ritardo di funzionamen...	50	ms	
Altezza pre contatto con...	0.10	mm	
Inseguimento del bordo	Abilita		
☒ Sollevamento automatico dell'asse ...			
☒ Spostare manualmente l'asse Z verso ...			
Velocità asse			
Velocità	18.00	m/min	
Accelerazione	0.5000	G	
Tempo di accelerazione	50	ms	
Velocità Jog			
Velocità lenta	1.20	m/min	
Velocità rapida	3.00	m/min	

Ripristino del parametro Follo...

L'interfaccia di impostazione dei parametri di inseguimento contiene i seguenti parametri:

Sollevamento		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Altezza massima di sollevamento (tra i contorni)	30	Una volta completato il follow-up dell'asse Z, l'altezza massima di sollevamento corrisponde all'altezza di sollevamento della testa di taglio in base alla sua posizione attuale. Si consiglia di non

		impostare un valore troppo elevato. Il valore può essere impostato pari a metà della corsa dell'asse Z. Un valore troppo elevato potrebbe ridurre l'efficienza di taglio.
Ottimizzare la corsa breve	Abilita	Abilita: usa la funzione. Disabilita: non usa la funzione.
Corsa breve	8	Utilizzando la funzione di ottimizzazione della corsa breve, se la distanza lineare tra la fine del contorno corrente e l'inizio del contorno successivo è inferiore al valore, la testa di taglio si sposterà all'inizio del contorno successivo nello stato di follow-up.
Attiva salto della rana	Abilita	Abilita: la testa di taglio si muoverà e si solleverà simultaneamente mentre completa il taglio di un contorno e si sposta verso quello successivo. Quando la testa di taglio si avvicina alla posizione, seguirà il movimento in avanti per migliorare l'efficienza. Disabilita: mentre la testa di taglio completa il taglio di un contorno e si sposta verso quello successivo, prima si solleverà e poi si sposterà verso la posizione iniziale del contorno successivo, per poi seguire il movimento in avanti per ridurre il rischio di contatto con la lamiera.
Altezza di decollo della rana	0	Si riferisce all'altezza di decollo della funzione Salto della rana
Distanza massima di caduta della rana	20	Si riferisce alla distanza massima alla quale la testa di taglio compie il salto della rana
Parametro di inseguimento		
Parametro	Predefinito	Osservazione
livello	7	L'impostazione predefinita è corretta e, in genere, non necessita di modifiche.
velocità	18	Si riferisce alla velocità massima durante la discesa.

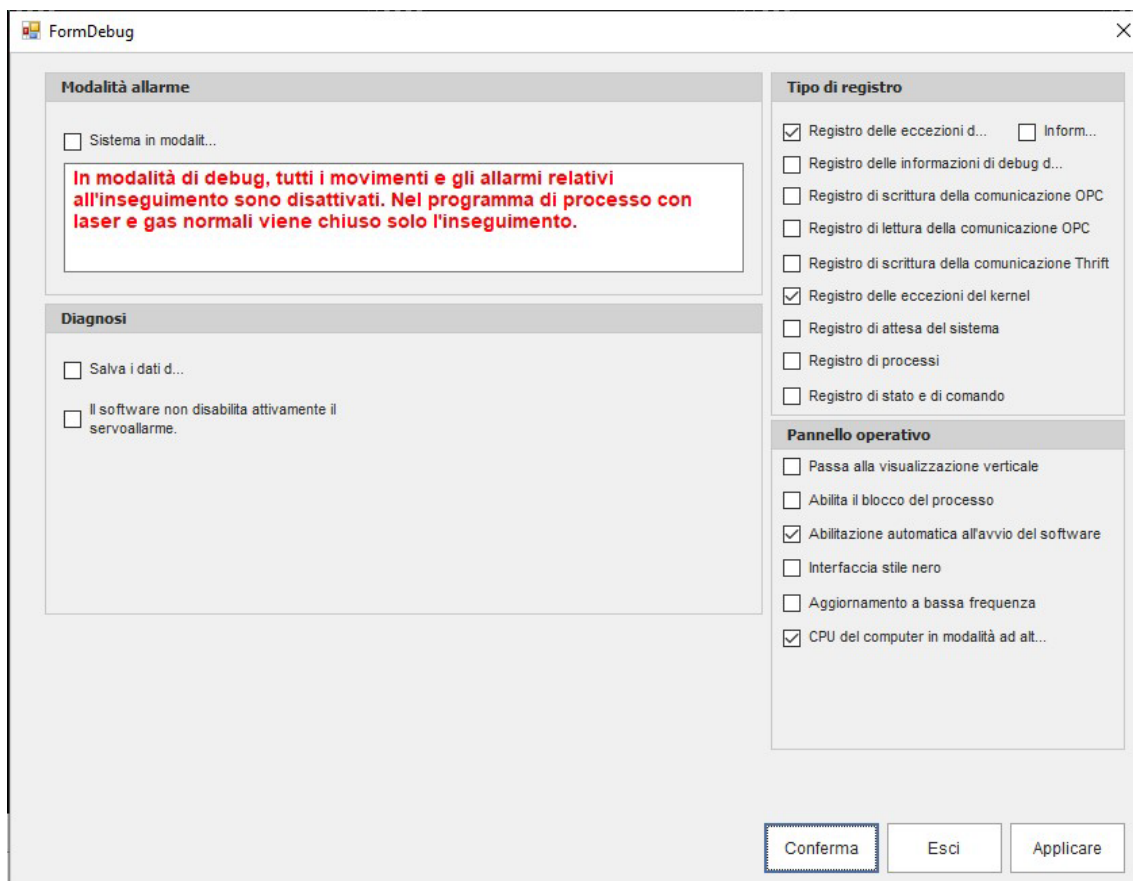
Altezza massima inseguimento	5	Se l'altezza di inseguimento è superiore al valore, la testa di taglio seguirà fino a 1 mm dalla piastra e poi si solleverà all'altezza di inseguimento. Nel frattempo, l'inseguimento è disattivato per garantire la precisione dell'altezza. Se l'altezza di inseguimento è inferiore al valore, la testa di taglio seguirà direttamente l'altezza di inseguimento per migliorare l'efficienza.
Calibrazione in tempo reale	Selezionata	Ottimizzare l'algoritmo al momento impostato per rendere più accurati i dati di calibrazione della capacità.
Valore di salto di calibrazione	1000	Selezionare il salto di capacità come segnale della piastra tattile durante la calibrazione, e il valore avrà effetto. Definizione dei parametri: durante la calibrazione, quando la testa di taglio sta cercando la piastra, se il valore assoluto della differenza tra il valore di capacità del ciclo corrente e il valore di capacità del ciclo precedente (1 ms prima) è maggiore di questo valore, la testa di taglio viene considerata come se avesse toccato la piastra e, a questo punto, la testa di taglio si sposta verso l'alto e avvia la calibrazione per registrare il valore di capacità in relazione all'altezza.
Larghezza della posizione	0,2	Si riferisce all'intervallo di altezza utilizzato per decidere se il follow-up della testa di taglio è in atto.
Ritardo del feedback del servo	5	Il ritardo può essere misurato automaticamente o regolato tramite auto-tuning.
Ritardo del sensore di altezza	10	Il ritardo può essere misurato automaticamente o regolato tramite auto-tuning.

Velocità Jog		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Velocità lenta	1.2	Si riferisce alla velocità dell'asse quando è controllato manualmente.
Velocità rapida	3	Si riferisce alla velocità dell'asse quando è controllato manualmente in modalità rapida.

Velocità Asse		
Parametro	Predefinito	Osservazione
Velocità	1.8	La velocità massima limita il funzionamento della macchina. Quando la velocità di comando è superiore, fare riferimento a questo valore. Generalmente, il calcolo si basa sulla velocità massima del motore e sul passo.
Accelerazione	5000	Si riferisce all'accelerazione nel taglio.
Tempo di accelerazione	100	Maggiore è il tempo di accelerazione, più lenta è l'accelerazione, con un impatto minore sulla macchina. Minore è il tempo, più veloce è l'accelerazione, con un impatto maggiore sulla macchina.

5.13 Impostazione

Fare clic sul pulsante Impostazioni nella sezione CNC e verrà visualizzata la relativa interfaccia, come mostrato di seguito:



FormDebug

Modalità allarme

☐ Sistema in modalit...

In modalità di debug, tutti i movimenti e gli allarmi relativi all'inseguimento sono disattivati. Nel programma di processo con laser e gas normali viene chiuso solo l'inseguimento.

Diagnosi

☐ Salva i dati d...

☐ Il software non disabilita attivamente il servoallarme.

Tipo di registro

☒ Registro delle eccezioni d... ☐ Inform...

☐ Registro delle informazioni di debug d...

☐ Registro di scrittura della comunicazione OPC

☐ Registro di lettura della comunicazione OPC

☐ Registro di scrittura della comunicazione Thrift

☒ Registro delle eccezioni del kernel

☐ Registro di attesa del sistema

☐ Registro di processi

☐ Registro di stato e di comando

Pannello operativo

☐ Passa alla visualizzazione verticale

☐ Abilita il blocco del processo

☒ Abilitazione automatica all'avvio del software

☐ Interfaccia stile nero

☐ Aggiornamento a bassa frequenza

☒ CPU del computer in modalità ad alt...

Conferma **Esci** **Applicare**

- **Sistema in modalità di debug:** seleziona o deseleziona in base alle esigenze dell'utente durante il debug. L'impostazione predefinita è deselezionata.
- **Salva i dati diagnostici del kernel:** può essere selezionato il salvataggio di dati diagnostici in base alle esigenze degli utenti.
- **Tipo di registro:** i tipi di registro possono essere selezionati in base alle esigenze degli utenti e visualizzati nell'area del registro.
- **Pannello operativo:**
 - **Passa alla visualizzazione verticale:** seleziona per posizionare il pannello di controllo in basso nella finestra principale. Adatto per la visualizzazione verticale. L'impostazione avrà effetto dopo la riapertura del software.
 - **Abilita il blocco del processo:** seleziona per bloccare il pannello di controllo e renderlo inefficace.
 - **Abilitazione automatica all'avvio del software:** seleziona per abilitare automaticamente il software all'apertura. Il software non si abilita automaticamente se si deseleziona la funzione.
 - **Interfaccia stile nero:** seleziona per cambiare l'aspetto grafico dell'interfaccia.
 - **Spostare manualmente l'asse z verso il basso per evitare di toccare la piastra:** attiva il rilevamento della piastra touch quando l'asse Z è in movimento.
 - **Sollevamento automatico quando l'asse Z tocca la piastra:** attiva la funzione di sollevamento dell'asse Z quando si tocca la piastra.

5.14 Reset forzato

Fare clic su Reset forzato per interrompere tutte le operazioni della macchina. Utilizzare la funzione solo in caso di emergenza.

5.15 Panoramica

Fare clic sul pulsante a discesa "Panoramica" nella sezione CNC.

Selezionare "Monitoraggio dello stato delle informazioni sulla macchina" per visualizzare lo stato del sistema.

5.16 Visualizza

La sezione accanto a CNC è "Visualizza".

Clicca su " Visualizza " soltanto se desideri cambiare la lingua. L'impostazione della lingua avrà effetto dopo aver riaperto il software.

5.17 Barra di stato

La barra di stato in fondo alla pagina principale include principalmente Disegno (registro dei disegni), Sistema (registro di sistema) e Allarmi (allarmi di sistema). Cliccando sui pulsanti è possibile visualizzare i diversi registri.

Il registro di disegno ricorda e guida le operazioni quando l'utente disegna o modifica la grafica, come mostrato di seguito:

Disegno	Sistema	Allarmi
Selezionato22Oggetto.Dimensione: 299.683 x 183.026 Traslare l'oggetto, specificare il punto base (o inserire le coordinate:(0,0)): (16.980,71.483) Completamento della traslazione, totale22Gli elementi del grafico sono stati spostati Selezionato22Oggetto.Dimensione: 299.683 x 183.026		

Il registro di sistema viene utilizzato principalmente per registrare le operazioni eseguite sul sistema, come mostrato di seguito:

)Attivo L' asse non è tornato all' origine, eseguire il comando Vai all' origine Durante l' il processo, si è verificato un allarme e si è attivato automaticamente il comando di pausa ==> invi in manuale vento tramite pulsante software in modalità BKPXArresto del movimento dell' asse in modalità manuale vento tramite pulsante software in modalità BKPYArresto del movimento dell' asse in modalità manuale vento tramite pulsante software su HMI:FArresto del movimento dell' asse in modalità manuale vento tramite pulsante software su HMI:ZArresto del movimento dell' asse in modalità manuale allegato

Il registro degli allarmi di sistema viene utilizzato principalmente per visualizzare l'allarme o il messaggio corrente, come mostrato di seguito:

Disegno	Sistema	Allarmi			
	Tempo	ID	Stato	contenuto	
⚠	16:46:36	20021	Attivo	L'asse non è tornato all'origine, eseguire il comando Vai all'origine	

Nota: quando viene visualizzato un allarme rosso nella barra di stato, è necessario cancellarlo prima dell'elaborazione. Se è grigio o bianco, non ha importanza per l'elaborazione.

Capitolo 6 - Interfaccia remota (Telecomando)

6.1 Descrizione dell'interfaccia di controllo remoto (Telecomando)

L'interfaccia di controllo remoto è costituita da un telecomando senza fili dotato di 32 tasti, le cui funzioni sono illustrate nella successiva tabella 6.1.



Figura 6.1 Telecomando di controllo remoto con antenna USB

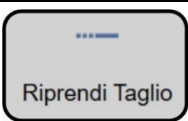
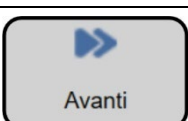
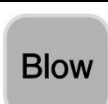
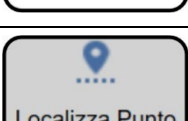
Il telecomando comunica con il sistema tramite un'antenna con portata di circa 10 metri, provvista di adattatore usb da collegare al computer dotato del software di gestione.

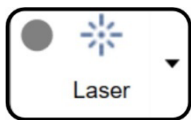
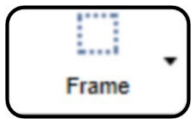
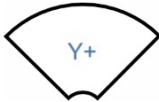
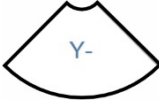


ATTENZIONE:

Il telecomando va spento quando non è in uso e va custodito con cura dall'operatore, per evitare azionamenti non intenzionali della macchina da parte di altri.

Tabella 6.1 Tasti del telecomando

TASTO	DESCRIZIONE	CORRISPONDENZA COMANDI SOFTWARE
	Avviare la lavorazione	
	Mettere in pausa la lavorazione	
	Riprendere la lavorazione	
	Fermare la lavorazione	
	Tornare indietro nella lavorazione in pausa	
	Andare avanti nella lavorazione in pausa	
	Emettere un getto di azoto per pulire l'ugello	
	Attivare l'inseguimento, con l'allineamento automatico dell'asse Z in base all'altezza del materiale	
	Aprire/Chiudere l'otturatore di sicurezza del fascio laser (se presente) oppure abilitare/disabilitare la sorgente	
	Visualizzare il punto rosso per verificare la posizione	
	Localizzare il punto segnato	

TASTO	DESCRIZIONE	CORRISPONDENZA COMANDI SOFTWARE
	Emettere un singolo impulso laser (utile per operazioni di taratura o manutenzione)	
	Ricerca i bordi	
	Tracciare la sagoma esterna del disegno in lavorazione (utile per verificare la posizione e l'ingombro del pezzo in lavorazione)	
	Effettuare la corsa a vuoto, senza attivare il laser	
	Abilitare funzioni secondarie nei tasti, oppure abilitare i tasti che riportano il simbolo Fn in basso a destra	
	Muovere asse rotativo (se presente) in senso anti-orario	Non disponibile
	Muovere asse rotativo (se presente) in senso orario	Non disponibile
	Muovere la testa INDIETRO sull'asse Y	
	Muovere la testa AVANTI sull'asse Y	
	Muovere la testa A SINISTRA sull'asse X	
	Muovere la testa A DESTRA sull'asse X	
	Riportare il sistema alle coordinate ZERO del pezzo	

TASTO	DESCRIZIONE	CORRISPONDENZA COMANDI SOFTWARE
	Muovere la testa IN ALTO sull'asse Z	
	Muovere la testa IN BASSO sull'asse Z	
	Effettuare la calibrazione dell'asse Z tramite il sensore capacitivo	
	Muovere in RAPIDO (tenere premuto e usare i tasti direzione)	
	Muovere PASSO-PASSO (tenere premuto e usare i tasti direzione)	
	Tasti programmabili, anche in combinazione con la pressione simultanea del tasto Fn (quindi un totale di 8 possibilità). La programmazione di questi tasti può essere effettuata soltanto dal servizio di assistenza, su richiesta del cliente. Alcune funzioni, illustrate qui di fianco, sono fornite già programmate.	K1 = salva Segno1 Fn + K1 = torna al Segno1 K2 = salva Segno2 Fn + K2 = torna al Segno2 Fn + K3 = "Vai all'origine"
		
		
		

Capitolo 7 - Il gas di processo

7.1 L'importanza del gas di processo

Nei processi di taglio industriale l'utilizzo del gas tecnico corretto è fondamentale per garantire precisione e rapidità di esecuzione della lavorazione. L'uso del gas ausiliario è indispensabile, non solo per garantire la precisione e la pulizia del taglio, ma anche per garantire il raffreddamento del sistema ottico presente nella testa da taglio.

Il gas di processo (conosciuto anche come gas di taglio, gas ausiliario o gas di copertura), viene applicato nel punto in cui il raggio laser incontra il materiale da tagliare. Questo gas compresso è condotto nella testa di taglio e da qui riempie lo spazio tra la lente di protezione e l'uscita

dell'ugello attraverso cui passa anche il raggio laser.

Uno dei ruoli fondamentali svolto dal gas è quello di raffreddare l'intero sistema ottico presente nella testa da taglio laser, composto da lenti focali e lenti protettive.

Senza il gas di assistenza, il sistema non verrebbe raffreddato e non ci sarebbero bordi puliti.

Il gas di processo serve quindi a:

- Proteggere e raffreddare il gruppo ottico,
- Limitare l'area che si scalda durante il taglio,
- Eliminare il materiale che si accumula nell'area di taglio,
- Aumentare la potenza e la velocità di taglio (quando si utilizza gas reattivo).

7.2 Scelta del gas di processo corretto

I gas di protezione per il taglio laser comunemente utilizzati sono principalmente N₂ (Azoto) e O₂ (Ossigeno), ma in alcuni casi si possono usare altri tipi di gas. Le proprietà fisico-chimiche sono diverse, quindi anche l'effetto sul taglio è diverso.

Un aspetto fondamentale è la purezza del gas, che deve essere di grado 4.0 o superiore, per evitare di depositare all'interno del sistema ottico impurità che porterebbero al deterioramento delle lenti. La macchina accetta in ingresso una pressione massima di 30 bar, e per garantire il raffreddamento corretto del sistema ottico la pressione deve essere almeno pari a 7 bar. La pressione consigliata è di 8-16 bar.

7.2.1 Azoto (N₂) - per il taglio di tutti i materiali

L'azoto è un gas inerte, quindi l'azione che produce nella fase di taglio è soltanto meccanica. L'azoto inoltre provvede a raffreddare velocemente il materiale fuso evitando ossidazioni e ripulendo il taglio dalle eventuali scorie. L'uso dell'azoto consente quindi di ottenere un taglio pulito, e nello stesso tempo si ottiene una buona capacità di raffreddamento del sistema ottico all'interno della testa di taglio.

7.2.2 Ossigeno (O₂) - per il taglio veloce dell'acciaio al carbonio

Al contrario dell'azoto, l'ossigeno è un gas attivo, che contribuisce al processo di taglio anche con un'azione chimica di tipo esotermico chiamata ossidoriduzione. In pratica l'ossigeno aumenta la temperatura e quindi consente di aumentare la velocità di taglio fino al 30%. Oltre ad essere adatto soltanto all'acciaio dolce, essendo chimicamente attivo produce un taglio ossidato, che richiede spesso fasi di post-lavorazione, ed è quindi adatto solo a lavorazioni in cui la velocità risulti essere più importante della qualità.

7.2.3 Aria – economica ma problematica

Data la difficoltà di ottenere aria compressa di purezza adatta e priva di condensa e di olio, l'impiego dell'aria come gas ausiliario è da evitare assolutamente. Sebbene l'uso di un gas così economico possa apparire allettante, il rischio di deteriorare lenti e testa di taglio è rilevante, per questo non riconosceremo alcuna garanzia su parti che potrebbero essere state danneggiate dall'uso dell'aria compressa come gas ausiliario.

7.2.4 Argon (Ar) – per il taglio del titanio

L'argon è un gas inerte utilizzato per i metalli che subiscono reazioni chimiche durante il taglio in azoto. Può prevenire l'ossidazione e la nitrurazione durante il taglio laser. Il gas argon viene spesso utilizzato per la lavorazione del titanio e delle leghe di titanio. Alle temperature a cui i laser riscaldano il metallo, il titanio reagisce chimicamente anche in un'atmosfera di azoto puro, che è il motivo principale per scegliere l'argon rispetto all'azoto. Tuttavia, l'argon è tuttavia costoso e non è adatto per un uso a lungo termine.

7.2.5 Elio (He) – per il massimo della qualità

L'elio viene talvolta utilizzato nel taglio laser, in particolare per applicazioni che richiedono densità di energia molto elevate o quando si tagliano materiali spessi. L'elio ha eccellenti proprietà di trasferimento del calore e può aiutare a raggiungere velocità di taglio più elevate e una migliore qualità di taglio. Tuttavia, l'elio è molto costoso e volatile ed è adatto solo per applicazioni molto particolari.



ATTENZIONE:

Per numerose ragioni legate alle prestazioni di taglio e ai rischi derivanti dall'uso dei diversi tipi di gas, DD Industrial ha previsto unicamente l'utilizzo dell'azoto per tutte le lavorazioni effettuabili su questa macchina. L'utilizzo di qualsiasi altro gas di processo non è contemplato e invaliderà ogni forma di garanzia sulla macchina.

Se i vantaggi dell'uso dell'azoto nel taglio laser sono numerosi (dalla prevenzione dell'ossidazione a velocità di taglio più elevate, fino a una migliore qualità e consistenza dei bordi) è altrettanto importante affrontare i problemi di sicurezza associati al suo utilizzo. La comprensione dei vantaggi ci aiuta ad apprezzare il valore che l'azoto apporta al processo, ma la consapevolezza dei potenziali rischi è fondamentale per garantire un ambiente di lavoro sicuro.

L'uso di bombole di azoto compresso comporta dei rischi, è importante che i sistemi di erogazione dell'azoto siano regolarmente ispezionati e sottoposti a manutenzione per garantire un funzionamento sicuro. Eventuali perdite o malfunzionamenti devono essere affrontati

immediatamente. I lavoratori devono essere adeguatamente formati all'uso sicuro dell'azoto nelle operazioni di taglio laser. Ciò include la comprensione delle proprietà dell'azoto, il riconoscimento dei segni di carenza di ossigeno e la conoscenza delle procedure di emergenza.

**ATTENZIONE:**

Pericolo di asfissia: Essendo un gas inerte, l'azoto può sostituire l'ossigeno presente nell'aria, con conseguente rischio di asfissia in spazi ristretti. È incolore e inodore, quindi le perdite possono passare inosservate. Una ventilazione adeguata e l'eventuale monitoraggio dell'ossigeno sono essenziali per prevenire la carenza di ossigeno nello spazio di lavoro

Alta pressione: L'azoto viene spesso stoccato in bombole ad alta pressione. La manipolazione o lo stoccaggio improprio possono causare incidenti o la rottura delle bombole. È fondamentale seguire i protocolli di sicurezza per la manipolazione e lo stoccaggio delle bombole di gas ad alta pressione.

Ustioni da freddo: L'azoto liquido o l'azoto gassoso proveniente da contenitori pressurizzati possono causare ustioni da freddo o congelamento se entrano in contatto con la pelle. Durante la manipolazione dell'azoto è necessario indossare dispositivi di protezione individuale (DPI) adeguati.

Pericolo di incendio: Sebbene l'azoto non sia infiammabile, può creare un ambiente povero di ossigeno. Il taglio laser comporta temperature elevate e scintille, che possono incendiare i materiali infiammabili. L'ossigeno è un componente fondamentale della combustione e, mentre un eccesso di ossigeno può aumentare il rischio di incendio, una carenza di ossigeno può causare una combustione incompleta. Ciò comporta l'accumulo di gas tossici come il monossido di carbonio.

Capitolo 8 - I parametri di processo

8.1 Parametri che influenzano il risultato

Vi sono diversi parametri che influenzano la qualità del taglio, e la variazione di uno di questi parametri può influenzare a sua volta altri parametri.

L'esperienza porterà a comprendere come trovare un giusto equilibrio tra tutti i parametri impostabili in base al materiale e al tipo di lavorazione desiderata.

Tabella 8.1 Parametri che influenzano la qualità del taglio

Parametro	Descrizione	Influenza su
Messa a Fuoco	La regolazione del punto di fuoco è fondamentale e va fatta in base al tipo e allo spessore del materiale. Per gli acciai può essere preferibile un fuoco più alto, mentre per altri materiali un punto di fuoco più basso. Tenzionalmente il fuoco va abbassato in funzione dello spessore del materiale.	L'altezza dell'ugello va regolata tenendo conto del fuoco
Potenza Laser	La potenza della sorgente laser va regolata in modo che sia sufficiente a fondere il materiale, ma non tanto da causare la rifusione del materiale nel taglio.	La velocità di taglio può essere aumentata all'aumentare della potenza.
Velocità di taglio	La velocità di taglio deve essere scelta in modo da consentire un taglio pulito e ottimizzando la produttività.	La presenza di MicroJoint e/o LeadLine e la complessità della grafica possono limitare molto la velocità raggiungibile.
Altezza di taglio	L'altezza di taglio va scelta in base a quanto si vuole far penetrare il gas nel taglio e quindi quanto si vuole raffreddare il taglio stesso. Distanza minore significa maggiore penetrazione e raffreddamento.	L'altezza di taglio varia il punto di fuoco. Può essere anche necessario aumentare la pressione dell'azoto se si usa una distanza di taglio maggiore.

Parametro	Descrizione	Influenza su
Presenza LeadLine	La presenza di linee di ingresso e di uscita permette generalmente di ottenere un taglio migliore, ottenendo la perforazione del materiale all'esterno della forma desiderata	Le LeadLine aumentano la lunghezza del taglio, incrementando leggermente il tempo necessario alla lavorazione.
Presenza MicroJoint	Le giunzioni permettono di non far cadere e/o sollevare il materiale tagliato, evitando anche il rischio di collisioni della testa.	Le giunzioni introducono ulteriori punti di accelerazione e decelerazione, incrementando il tempo di lavorazione
Ciclo di lavoro e Frequenza del laser	Il ciclo operativo (Duty Cycle) va normalmente impostato al 100% e la frequenza a 5000 Hz (CW). Sugli acciai può essere utile impostare il ciclo a 90% e la frequenza a 1000 Hz, per evitare che il materiale si risaldi lungo il taglio.	Entrambi i parametri parzializzano l'uscita del fascio laser, quindi influenzano la potenza reale in uscita.
Pressione di Azoto	La pressione dell'azoto permette un corretto raffreddamento e la pulizia del taglio. Si consiglia di ottimizzare i parametri in modo da utilizzare una pressione di 8-10 bar, in modo da limitare il consumo di gas.	Una pressione eccessiva tende a deformare materiali sottili, causando variazioni indesiderate del punto di fuoco e distacco dei pezzi, e costringendo a inserire giunzioni più grandi.
Complessità grafica	La complessità della grafica, ovvero la presenza di molti punti di interruzione, angoli e curve strette, influenza la velocità raggiungibile e costringe a variare altri parametri.	Su grafiche complesse potrebbe essere necessario utilizzare velocità e potenze più basse, o inserire punti di raffreddamento intermedi.

8.2 Regolazione manuale del punto di fuoco

La regolazione manuale del punto di fuoco è un'operazione delicata che influenza in modo determinante la qualità del taglio.

In base allo spessore del materiale da tagliare ed alla tipologia, è necessario regolare la messa a fuoco in modo da spostare il punto di fuoco del raggio laser verso il basso o verso l'alto. Alcuni valori di riferimento sono riportati in seguito in questo stesso capitolo.

La posizione del punto di fuoco rispetto al materiale da tagliare è ovviamente influenzata anche dalla distanza di taglio, ovvero la distanza tra la punta dell'ugello di taglio e la superficie del materiale, quindi la regolazione andrà effettuata tenendo conto anche di questo parametro.

La regolazione va effettuata ruotando la ghiera in senso orario (alza il punto di fuoco) o antiorario (abbassa il punto di fuoco), tramite una chiave a brugola inserita nel foro esagonale centrale indicato con B in figura 8.1.

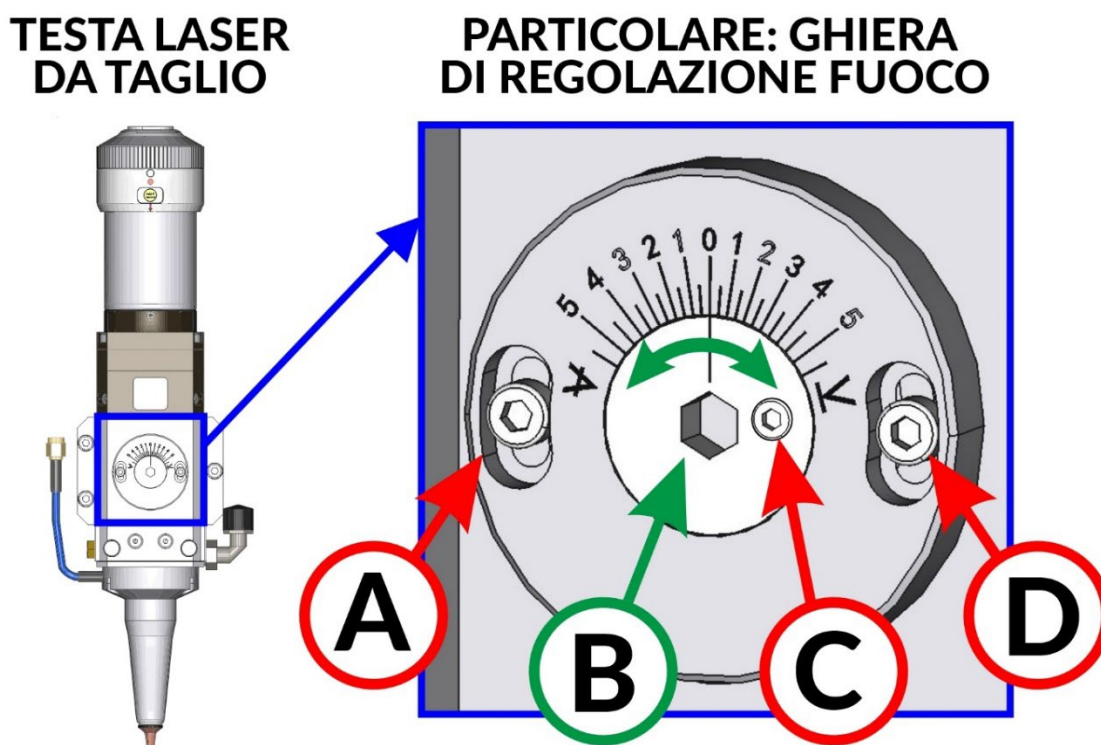


Figura 8.2 Ghiera di regolazione manuale della messa a fuoco

La vite indicata con C può essere utilizzata, se necessario, per bloccare in posizione la ghiera di regolazione. Le viti indicate con A e D normalmente sono regolate di fabbrica, ma si possono utilizzare per cambiare la posizione di riferimento della scala graduata di regolazione. Non esiste una regola universale per determinare il punto di fuoco ottimale, poiché possono esistere diverse combinazioni di parametri (potenza, altezza di taglio, velocità, pressione, tipo di materiale e geometria del disegno) che permettono di ottenere risultati analoghi.

8.2 Parametri di riferimento

Forniamo qui una tabella di riferimento con parametri testati con buoni risultati su diversi materiali, ma ciascun lavoro può richiedere una ricerca di parametri ottimizzati in base alle specifiche esigenze. Su spessori di materiale elevati potrebbe non essere possibile ottenere un taglio perfettamente pulito, che non richieda successive operazioni di finitura.

Materiale	Spessore mm	Velocità m/min	Altezza di taglio mm	Potenza W	Ciclo di lavoro %	Frequenza Hz	Pressione Azoto bar	Fuoco mm
Acciaio al carbonio	0.5	8	0.5	1500	90	750	10	-2
	0.8	8	0.5	1500	90	750	10	-2.5
	1	6	0.5	1500	90	750	10	-3.5
	1.5	5	0.5	1500	90	750	12	-4
	2	4.5	0.5	1500	90	750	15	-4.5
	2.5	4	0.5	1500	90	750	15	-5.5
	3	3.5	0.5	1500	90	750	15	-5.5
Acciaio inossidabile	0.5	8	0.5	1500	90	750	10	-2
	0.8	8	0.5	1500	90	750	10	-2.5
	1	6	0.5	1500	90	750	10	-3.5
	1.5	5.5	0.5	1500	90	750	12	-4
	2	5	0.5	1500	90	750	15	-4.5
	2.5	4	0.5	1500	90	750	15	-5
	3	3.5	0.5	1500	90	750	15	-5.5
Alluminio	0.5	5	0.2	450	100	5000	10	-2
	0.8	4	0.2	450	100	5000	10	-2
	1	4	0.2	650	100	5000	10	-2.5
	1.5	4	0.5	1000	100	5000	12	-3
	2	4.5	0.5	1500	100	5000	15	-3.5
	2.5	5	0.5	1500	100	5000	15	-4
	3	5	0.5	1500	100	5000	15	-4.5
Ottone - Bronzo	0.5	5	0.2	550	100	5000	10	-2
	0.8	4	0.2	550	100	5000	10	-2
	1	4	0.2	650	100	5000	10	-2.5
	1.5	4	0.5	1200	100	5000	12	-3
	2	3	0.5	1500	100	5000	15	-4

Materiale	Spessore mm	Velocità m/min	Altezza di taglio mm	Potenza W	Ciclo di lavoro %	Frequenza Hz	Pressione Azoto bar	Fuoco mm
	2.5	2.5	0.5	1500	100	5000	15	-4.5
	3	2	0.5	1500	100	5000	15	-5
Rame	0.5	5	0.5	1500	100	5000	10	-2
	0.8	3	0.5	1500	100	5000	10	-2
	1	2.5	0.5	1500	100	5000	10	-2.5
Argento	0.5	5	0.5	1500	100	5000	10	-2
	0.8	4	0.5	1500	100	5000	10	-2
	1	3	0.5	1500	100	5000	10	-2.5
	1.5	2	0.5	1500	100	5000	12	-3
	2	1	0.5	1500	100	5000	15	-3.5
Oro	0.5	4	0.5	1500	100	5000	10	-2
	0.8	3	0.5	1500	100	5000	10	-2
	1	2	0.5	1500	100	5000	10	-2.5

Nota: i parametri sopra indicati sono stati elaborati utilizzando un ugello da 1,5.



ATTENZIONE: *Nonostante questa macchina disponga di alcuni accorgimenti per poter lavorare materiali riflettenti (rame, oro, argento), occorre fare attenzione allo spessore degli stessi: se il raggio laser non riesce a perforare subito il materiale, è possibile che il raggio venga riflesso dentro la fibra ottica e si possa danneggiare la sorgente. Per ridurre questo rischio, utilizzare le funzioni LeadLine e Piercing ed effettuare delle prove di perforazione utilizzando la massima cautela (ad esempio provando prima sul materiale non perfettamente orizzontale).*

Capitolo 9 - Manutenzione della macchina

La macchina richiede manutenzione regolare da parte dell'utente, da effettuarsi esclusivamente a macchina spenta.

Per qualsiasi operazione non descritta di seguito, l'intervento deve considerarsi manutenzione straordinaria e in quanto tale riservata al servizio di assistenza.

9.1 Mantenere e sostituire le lenti protettive

La testa da taglio in dotazione è dotata di lente di protezione che protegge la lente focale da fumi, polveri e residui di taglio.

Le caratteristiche di lavorazione tipiche del taglio laser richiedono una manutenzione regolare della lente protettiva. Se l'azione di taglio risulta essere scarsa, controllare che la lente di protezione non sia sporca, e nel caso pulirla o sostituirla per tempo.

La modalità di pulizia della lente è estremamente importante, se non viene eseguita correttamente le prestazioni della lente saranno ridotte e la lente stessa verrà danneggiata se non viene pulita.

Pertanto, è necessario prestare la massima attenzione nelle operazioni seguenti:

- Prima di qualsiasi operazione, lavarsi accuratamente le mani con detergente neutro, asciugarle attentamente e poi strofinarle con un batuffolo imbevuto di alcol puro.
- Tenere a disposizione alcol industriale puro al 99%, pezze di cotone, carta di pulizia per lenti.
- Lavorare in un ambiente pulito e sostanzialmente privo di polvere e indossare preferibilmente guanti di lattice.
- Svitare le viti del coperchio del vano lente.
- Estrarre il supporto della lente protettiva e controllare lo stato di pulizia della lente.
- Se la lente risulta contaminata, è necessario pulirla con carta di pulizia per lenti imbevuta di alcol puro.
- Se la lente presenta segni di bruciatura evidenti, procedere immediatamente alla sua sostituzione.
- Controllare l'anello di tenuta bianco che si trova sotto la lente protettiva.
- Se l'anello di tenuta presenta graffi o deformazioni non può più essere utilizzato e va sostituito immediatamente.
- Utilizzare un batuffolo di cotone imbevuto di alcol puro per pulire la bocca dello scomparto e il coperchio dello scomparto.
- Inserire rapidamente il supporto della lente protettiva nello scomparto e richiudere il coperchio con le viti di serraggio.



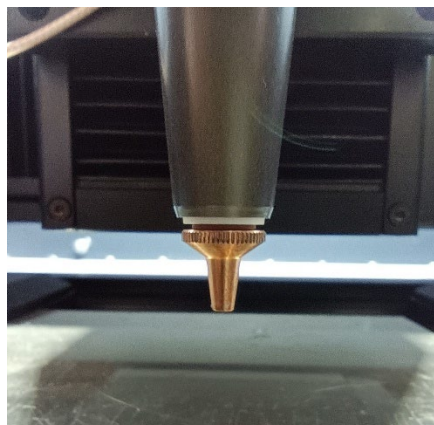
Figura 9.1 Alloggiamento lente di protezione

9.2 Mantenere e sostituire l'ugello di taglio

L'ugello di taglio è un componente importante, perché garantisce un perfetto afflusso di gas e assicura la lettura corretta dell'altezza Z da parte del sensore capacitivo.



Ugello di taglio di ricambio



Ugello di taglio montato

Figura 9.2 Ugello di taglio

Data la sua importanza, la manutenzione dell'ugello deve essere regolare:

1. All'inizio di ogni sessione di taglio eseguire un comando "Soffia", al fine di garantire la pulizia interna dell'ugello, e pulire esternamente la punta dell'ugello con un panno morbido.

2. Verificare periodicamente lo stato dell'ugello, e se dovesse risultare deteriorato (eroso, scolorito, consumato, ecc.) provvedere alla sostituzione.

Nella dotazione della macchina è compreso un set di 5 ugelli di ricambio. Per sostituire l'ugello occorre semplicemente svitarlo dal suo alloggiamento e avvitare in sede quello nuovo. Fare attenzione a reinserire la guarnizione in silicone. Dopo una sostituzione, è opportuno verificare la centratura del raggio laser.

9.3 Centratura del raggio laser

Il raggio laser deve risultare perfettamente centrato nel foro dell'ugello. Per verificare questa condizione, attaccare un pezzo di scotch trasparente adesivo sotto alla bocca dell'ugello e premere il tasto Laser sul telecomando. Questo produrrà una breve emissione del fascio laser a bassa potenza. Rimuovendo il nastro adesivo ed osservando la posizione del punto rimasto impresso sul nastro rispetto al segno lasciato dalla bocca dell'ugello, si potrà verificare la centratura.

Se il fascio laser dovesse risultare decentrato, è possibile regolarlo intervenendo sulle due viti di regolazione mostrate nella successiva figura.

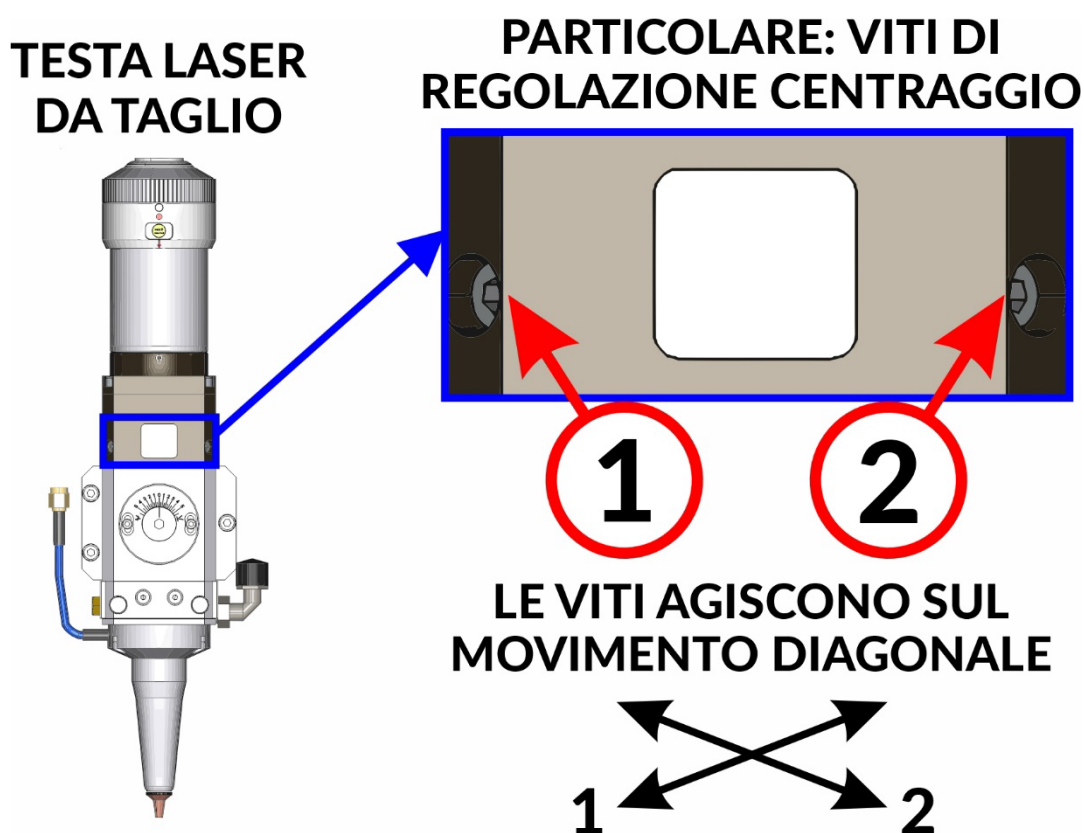


Figura 9.3 Centratura del raggio laser

Effettuate la regolazione secondo lo schema seguente, in base a ciò che osservate sul nastro adesivo trasparente. Si consiglia di procedere gradualmente, un ottavo di giro per volta, osservando i risultati con un nuovo test.

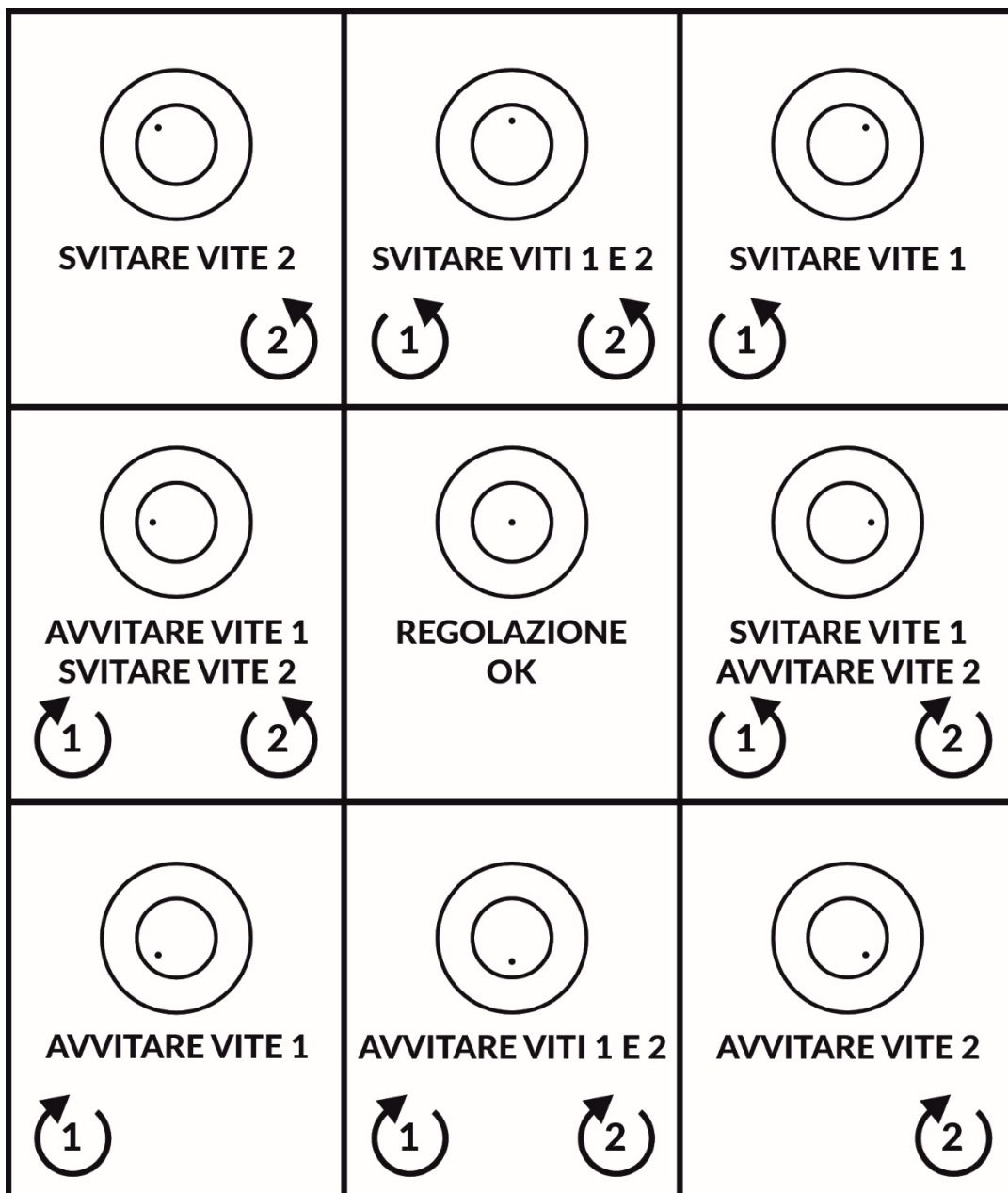


Figura 9.3.2 Schema di regolazione della centratura

9.4 Pulizia della macchina

Per evitare l'accumulo di polveri all'interno della macchina, utilizzare un impianto di depolverazione di adeguata potenza e provvedere periodicamente ad aspirare manualmente eventuali residui da tutte le parti interne accessibili della macchina,

compresi i vani laterali, il condotto di aspirazione e il vano cassetto.

La macchina dispone sul retro di un'uscita di segnale (contatto pulito normalmente aperto), comandata dalla elettrovalvola di apertura gas, adatta ad essere utilizzata per comandare l'avvio dell'impianto di depolverazione.

Si consiglia, data la natura delle polveri e la quantità prodotta dal taglio, di dotarsi di un vero sistema di depolverazione e non di un semplice sistema di aspirazione e/o depurazione dell'aria.

Se avete dubbi in merito al sistema da adottare, il vostro rivenditore potrà consigliarvi il prodotto adatto o fornirvene uno adeguato.



ATTENZIONE:

Le polveri metalliche fini disperse nell'aria possono costituire un rischio di esplosione se raggiungono una determinata concentrazione. Nonostante questo rischio sia mitigato in modo determinante dall'uso di azoto, che è un gas inerte, è obbligatorio l'uso di un sistema di depolverazione adeguato a questo tipo di utilizzo.

Il produttore e/o il rivenditore non potranno mai essere ritenuti responsabili per eventuali problemi derivanti da errori nella gestione di questo aspetto da parte del cliente.

Capitolo 10 - Trattamento dei problemi comuni

10.1 Allarmi di sistema

In caso di problemi, l'interfaccia software mostrerà nella finestra di registro avvisi e allarmi che spiegheranno in modo esaustivo cosa sta accadendo. Il colore della descrizione (verde, arancio, rosso) sarà coerente con l'importanza dell'avviso.

10.2 Soluzione per la risoluzione dei problemi comuni

L'utente, soprattutto all'inizio, potrebbe incontrare ostacoli comuni che possono essere risolti facilmente seguendo le procedure previste.

Tabella 10.2 Problemi comuni e le possibili soluzioni

PROBLEMA	POSSIBILI SOLUZIONI
La testa di taglio non si muove	• Verificare che le porte siano chiuse e che il cassetto sia inserito correttamente. • Verificare di aver riportato la testa all'origine degli assi e di aver calibrato l'asse Z. • Se i motori si sono disabilitati a causa di un urto o per aver raggiunto il finecorsa meccanico, riavviarli tramite il comando "Abilitazione motore" nell'interfaccia software ed eseguire il comando "Vai all'origine". • Verificare che le finestre di impostazione dei parametri nel software siano state chiuse e che sia selezionata una grafica.
La testa di taglio si muove ma non emette il fascio laser	• Verificare che il pulsante LASER sul pannello frontale sia attivo. • Verificare di aver attivato l'otturatore nell'interfaccia software. • Verificare le impostazioni di potenza e ciclo di lavoro nei parametri del livello in uso.
Non viene emesso il gas	• Accertarsi di aver aperto il rubinetto di mandata della bombola di azoto e controllarne la pressione residua. • Verificare di aver impostato la pressione di uscita consigliata (8-10 bar).
Il taglio non ha la stessa qualità utilizzando gli stessi parametri	• Verificare lo stato dell'ugello e la centratura del raggio laser. • Verificare la pressione del gas. • Verificare la messa a fuoco.
Il taglio si interrompe spesso con un messaggio di urto della testa sul materiale	• Verificare la distanza dell'ugello • Verificare lo stato dell'ugello e la corretta lettura del materiale da parte del sensore capacitivo (materiali verniciati o scarsamente conduttivi possono falsare la lettura)

Capitolo 11 - Garanzia e restituzione

11.1 Garanzia generale

Tutti i prodotti sono realizzati secondo gli ordini o le specifiche e, una volta consegnati, se presentano problemi derivanti da materiali o tecnologie, sono garantiti dal produttore, purché la macchina venga utilizzata secondo le specifiche.

Quando viene rilevato un problema, i clienti dovrebbero fare come di seguito:

- Contattare dapprima il personale del servizio post vendita, quindi presentare i difetti rilevati per iscritto entro un mese (30 giorni) dall'individuazione dei problemi.
- In caso di rientro in fabbrica per manutenzione, imballaggio e trasporto devono essere effettuati in modo da garantire l'integrità del prodotto.
- La garanzia non coprirà mai eventuali danni a terzi.

11.2 Limite di garanzia

Non sono coperti dalla garanzia i seguenti danni (incluso il danno complessivo della macchina, il danneggiamento di parti, fibra ottica, ecc.):

- Danni causati da manomissioni, aperture, installazioni errate, intenzioni di miglioramento eseguite da personale non autorizzato.
- Danni causati da operazioni improprie e negligenza.
- Danni causati da un utilizzo oltre il limite del prodotto.
- Danni causati da una violazione delle informazioni e degli avvisi nella guida per l'utente.
- Danni causati per imperizia da personale non formato e addestrato secondo quanto contenuto nell'Allegato 2.



ATTENZIONE:

Il cliente ha la responsabilità di comprendere e operare secondo le istruzioni operative nella guida per l'utente. I danni causati da errate operazioni non sono coperti da garanzia.

11.3 Imballo e Trasporto

Prima del trasporto, tutte le macchine da riparare o sostituire devono essere imballate in modo affidabile, preferibilmente con gli imballi originali forniti al momento della vendita, in caso contrario eventuali danni causati da un imballo improprio non saranno riparati gratuitamente. Si prega di eseguire l'ispezione e

l'accettazione in base all'elenco di imballo quando si prepara il prodotto alla riparazione o alla restituzione. Qualora la macchina da riparare o sostituire non venisse restituita accompagnata da tutti i suoi cavi e accessori, tali componenti non saranno forniti nuovamente.

11.4 Accessori e dotazione

Al momento della consegna, insieme alla macchina, riceverete in dotazione standard questi accessori:

- Telecomando senza fili
- Antenna per telecomando con adattatore USB
- Lenti protettive di ricambio (5 pezzi)
- Kit pulizia lenti (5 pezzi)
- Ugelli di ricambio (5 pezzi)
- Tubo di alimentazione azoto
- Cavo ethernet (3 metri)
- Cavo USB-USB (riservato all'assistenza)
- Barre di supporto pezzo (10 pezzi)
- Spinotto per cavo segnale depolveratore
- Set di chiavi a brugola
- Chiavi di accensione macchina (1 coppia)
- Chiavi di apertura vani tecnici (2 coppie)

Allegato 1 - Dichiarazione di conformità



DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE
DECLARACION DE CONFORMIDAD
KONFORMITÄTSEKTLARUNG
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE
FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSSTÄMMELSE
VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS
CONFORMITEITSVERKLARING
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Si dichiara che l'apparecchio tipo:
We hereby state that the machine type:
On déclare que la machine type:
Se declara que el aparato tipo:
Die Maschine Typ:
Se declara que o aparelho tipo:
Vi försäkrar att denna typ av apparat:
Vakuutamme, että laitetyypin:
Men verklaart dat het apparaat type:
Утверждается, что аппарат:
Niniejszym oświadczamy, że maszyna typu:

Fiber Laser Cutting Equipment:
CITA-2030

è conforme alle direttive:
is in compliance with the directives:
est conforme aux directives:
es conforme a las directivas:
entspricht den Richtlinien:
é dentro das diretivas:
överensstämmer med direktiven:
täyttää seuraavat direktiivit:
conform de volgende richtlijnen is:
соответствует Директивам:
jest zgodna z dyrektywami :

2006/42/EC (MD)

2014/30/EU (EMC)

2011/65/EU - 2015/863/EU(RoHS)

e che sono state applicate le norme:
and that the following standards apply:
et qu'on a appliqué le normes:
y que se han aplicado la normas:
folgende Normen kamen zur Anwendung:
e que foram aplicadas as normas:
och att man tillämpat standarder:
ja että seuraavia standardeja on noudatettu:
en dat de volgende normen toegepast werden:
произведено в соответствии с нормами:
i spełnia wymagania norm:

EN ISO 12100:2010
EN 60204-1:2018
EN 60825-1:2014+A11:2021
EN ISO 11553-1:2020+A11
EN ISO 11553-2:2013
EN IEC 61000-6-1:2019
EN IEC 61000-6-3:2021
IEC 61000-3-2:2019+A1:2021
EN IEC 63000:2018

**DD INDUSTRIAL**

Davide Defend
Via Caraglio n. 45, 10141
Torino (TO) - ITALY

01/06/2025
Davide Defend



OGNI INTERVENTO NON AUTORIZZATO DA DD INDUSTRIAL FARÀ DECADERE QUESTA DICHIARAZIONE.
TOUTE MODIFICATION APPORTÉE A LA MACHINE SANS L'AUTORISATION DE DD INDUSTRIAL ANNULERA CETTE DECLARATION.
ANY TAMPERING OR CHANGE UNAUTHORIZED BY DD INDUSTRIAL SHALL IMMEDIATELY INVALIDATE THIS STATEMENT.
TODA MODIFICACIÓN DE LA MÁQUINA SIN LA AUTORIZACIÓN DE DD INDUSTRIAL INVALIDARÁ ESTA DECLARACIÓN.
JEDE VERÄNDERUNG DER MACHINE OHNE GENEHMIGUNG DER FIRMA DD INDUSTRIAL ANNULLIERT DIESE ERKLÄRUNG.
CADA INTERVENÇÃO NÃO AUTORIZADA PELA DD INDUSTRIAL FARÁ ANULAR ESTA DECLARAÇÃO.
ALLA INGREPP SOM INTE AUKTORISERATS AV DD INDUSTRIAL OGILTIGGÖR DENNA FÖRSÄKRAN.
MİKÄ TAHANSA LAITTEeseen TEHTÄVÄ TOIMENPIDE, JOKA EI OLE DD INDUSTRIAL:N VALTUUTTAMA, JOHTAA TÄMÄN VAKUUTUKSEN RAUKEAMISEEN.
ELKE INTERVENTIE DIE NIET GEAUTORISEERD IS DOOR DD INDUSTRIAL ZAL DEZE VERKLARING TENIET DOEN.
ДАННЫЙ СЕРТИФИКАТ ТЕРЯЕТ СВОЮ СИЛУ В СЛУЧАЕ ЛЮБОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА НЕАВТОРИЗОВАННОГО КОМПАНИЕЙ DD INDUSTRIAL ЛИЦА.
JAKIEKOLWIEK ZMIANY LUB PRZERÓBKİ NIEAUTORYZOWANE PRZEZ DD INDUSTRIAL UNIEWAŻNIĄJĄ NINIEJSZĄ DEKLARACJĘ.

Allegato 2 - Regole di sicurezza e Formazione dell'operatore



ATTENZIONE:

**L'INTERO CONTENUTO DI QUESTO ALLEGATO
CONTIENE INFORMAZIONI DETERMINANTI
PER LA SICUREZZA NELL'USO DEL SISTEMA
DI TAGLIO LASER CITA 2030.**

Questo allegato fornisce informazioni sulle caratteristiche dei raggi laser e sui pericoli che comportano, sui requisiti di sicurezza e di tutela della salute per le apparecchiature laser, nonché sugli obblighi degli utilizzatori di tali apparecchi. Può darsi che quanto descritto in maniera semplificata non sempre riproduca fedelmente le situazioni riscontrate nella pratica quotidiana. In caso di dubbio sono vincolanti le prescrizioni di sicurezza contenute nelle norme vigenti e le procedure e i regolamenti stabiliti dal vostro Responsabile del Servizio di Protezione e Prevenzione e dal vostro Tecnico della Sicurezza Laser.

Chi mette in commercio apparecchiature laser è tenuto per legge a segnalare agli utilizzatori tutti i pericoli derivanti dall'uso dei loro prodotti.

L'utilizzatore ha l'obbligo di consultare attentamente il manuale d'uso e le regole di sicurezza, forniti assieme all'apparecchio, prima di metterlo in funzione.

Le disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro obbligano le aziende ad adottare tutte le misure necessarie al fine di garantire la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori, di documentarle e di verificarne periodicamente il rispetto.

A2.1 Potenziale di pericolo e classificazione dei Laser

Il concetto di laser non basta a descrivere il pericolo rappresentato da un dispositivo che emette radiazioni elettromagnetiche coerenti. Il potenziale di rischio può variare di molto secondo l'apparecchio e le condizioni d'uso. Per questo motivo la norma internazionale raccomanda che ogni sistema laser sia attribuito ad una specifica classe, in modo che il potenziale di pericolo sia immediatamente chiaro a tutti. Il rischio aumenta con l'aumentare della classe.

Come tutte le apparecchiature tecniche, anche i laser devono rispettare gli obiettivi di sicurezza stabiliti nelle leggi nazionali in materia di sicurezza. In materia di laser la norma vincolante a livello internazionale è la EN 60825-1 dal titolo: «Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 1: Classificazione delle apparecchiature, prescrizioni e guida per l'utilizzatore».

Secondo il materiale attivo e la sorgente di pompaggio, il laser può emettere in modo continuo (cw = continuous wave, vale a dire: durata di emissione > 0.25 s), in modo pulsato o pulsato ripetitivamente, oppure emana la sua energia sotto forma di un unico impulso gigante.

Questi parametri sono determinanti per classificare i sistemi laser. La guida per classificare le apparecchiature laser è una parte essenziale della norma EN 60825-1.

In tale normativa, la classificazione dei laser industriali attualmente prevista è la seguente:

Classe 1	innocuo in esercizio normale	nessuna misura necessaria
Classe 1M	innocuo senza strumenti ottici	avvertire le persone che utilizzano strumenti ottici
Classe 2	innocuo se l'esposizione è momentanea	non osservare direttamente il raggio laser; non direzionare il laser sul volto
Classe 2M	senza strumenti ottici: come classe 2	avvertire le persone che utilizzano strumenti ottici
Classe 3B	raggio diretto pericoloso per gli occhi; radiazione diffusa non pericolosa	Nominare il Tecnico Sicurezza Laser; delimitare la zona di utilizzazione con misure architettoniche; controllare gli accessi; dichiarare la presenza di laser all'entrata; lasciar utilizzare solo da personale qualificato; indossare eventualmente occhiali di protezione
Classe 4	raggio pericoloso per occhi e pelle; radiazione diffusa ev. pericolosa per gli occhi; pericolo di incendio	stesse precauzioni che per la classe 3B; utilizzare i DPI (dispositivi di protezione individuali) necessari

A2.2 Etichettatura e dichiarazione di conformità delle apparecchiature Laser

Il fabbricante (o importatore, distributore, venditore o noleggiatore) dell'apparecchiatura laser può consegnare il prodotto all'utilizzatore solo dopo averlo etichettato in base alle indicazioni della norma sui laser. L'etichettatura comprende come minimo:

un segnale di pericolo (non prescritto per la classe 1);

l'indicazione della classe, con dicitura di avvertimento (a partire dalla classe 1M);

la targhetta di identificazione.

Sulle targhette di avvertimento devono figurare le lunghezze d'onda e i dati di emissione, nonché l'indicazione della norma EN 60825-1. Sulla targhetta di identificazione devono invece figurare tutti i dati necessari ad identificare in maniera univoca l'apparecchio laser, ossia il nome del costruttore/distributore, il tipo di apparecchio, l'anno di produzione, il numero di serie, ecc.

A partire dalla classe 2 bisogna indicare l'orificio di uscita del raggio. La radiazione laser invisibile deve essere indicata esplicitamente sulla targhetta di avvertimento. In caso di

emissione contemporanea di radiazione laser visibile e invisibile, la targhetta deve indicare entrambi i tipi. Gli avvertimenti e i simboli indicati possono essere raggruppati (tutti o in parte) sulla stessa targhetta o disposti su targhette diverse.

Chi mette in commercio apparecchiature laser deve fornire assieme ad ogni prodotto una dichiarazione di conformità. Tale dichiarazione deve attestare che il sistema laser soddisfa i requisiti essenziali di sicurezza e tutela della salute imposti per questo tipo di apparecchiatura. I sistemi laser possono essere certificati e dotati della marcatura CE da chi li mette in commercio. La certificazione da parte di un ente esterno accreditato non è richiesta per questo tipo di attrezzature.

In merito al sistema di taglio laser CITA 2030, la DD Industrial ha provveduto ad effettuare tutte le verifiche tramite test report effettuati internamente o da laboratori esterni accreditati a livello internazionale e quindi ad emettere una dichiarazione di conformità legalmente valida a livello europeo e di conseguenza a marcare la macchina come conforme alle direttive comunitarie di prodotto.

A2.3 Requisiti per un ambiente idoneo all'uso di un laser

A2.3.1 Definizioni

Zona laser controllata: Zona dove la presenza e l'attività delle persone al suo interno sono regolate da apposite procedure di controllo e sottoposte a sorveglianza al fine della protezione dai rischi da radiazione.

Zona nominale di rischio oculare (ZNRO): Zona all'interno della quale l'esposizione energetica supera l'esposizione massima permessa (EMP), appropriata per la cornea. In questa zona il fascio può essere accidentalmente inviato in direzione sbagliata.

Radiazione laser vagante: Radiazione laser che devia dalla traiettoria prevista del fascio. Tale radiazione include le riflessioni secondarie impreviste da parte di componenti ottici sul percorso del fascio, la radiazione deviata da componenti disallineati o danneggiati e le riflessioni da un pezzo in lavorazione.

A2.3.2 Delimitazione e sorveglianza della zona nominale di rischio oculare (ZNRO)

L'utilizzatore di apparecchi laser deve adottare adeguate misure affinché nessuno venga esposto a radiazioni superiori ai valori di esposizione massima permessa (EMP) in base alla norma sui laser EN 60825-1.

La protezione è garantita solo se le zone laser sono delimitate architettonicamente e sorvegliate in modo tale da essere accessibili solo al personale autorizzato e dotato del necessario equipaggiamento. In caso di eventi imprevisti, i soccorritori (personale antincendio, sanitario, ecc.) devono poter accedere all'area di lavoro in qualsiasi momento e senza correre pericoli. Per esempio, all'entrata si può installare un interruttore di arresto di emergenza. Se è indispensabile indossare gli occhiali di protezione laser prima di accedere alla zona delimitata,

all'entrata potrà essere prevista un'anticamera. Se ci sono pareti, porte e finestre trasparenti, queste devono essere coperte con materiale adeguato. Se la copertura è assicurata da tende mobili, il meccanismo di chiusura deve essere collegato al circuito di sicurezza del laser. Il materiale impiegato è ritenuto idoneo solo se è stato testato in base alla norma EN 12254 e/o EN 60825-4.

In mancanza di un certificato esterno, è possibile eseguire l'autocertificazione. In questo caso è sufficiente verificare che il materiale sia idoneo nella situazione specifica. I materiali così testati (per esempio pellicole adesive o tende a lamelle) non devono essere ceduti ad altri utilizzatori. La procedura di certificazione deve essere messa per iscritto e riportare l'indicazione del luogo, la data e la firma della persona responsabile del test. Il certificato è parte integrante del piano di sicurezza.

A2.3.3 Principali misure di sicurezza

Segnaletica: la zona laser e l'accesso a questa area devono essere segnalati allo stesso modo come le corrispondenti apparecchiature. Sugli accessi alle aree o sugli involucri di protezione che contengono apparecchi laser di classe 3B e classe 4 devono essere affissi segnali di pericolo (EN 60825-1 – punto 10.5: segnali di pericolo laser; – punto 5.9: targhette per i pannelli di accesso);

Comandi: ogni apparecchio laser deve avere i comandi posizionati in modo da poter essere azionati senza correre alcun rischio; i comandi devono essere disposti in modo da non esporre l'utilizzatore ai raggi laser;

Visualizzazione dello stato di esercizio: se la situazione richiede l'uso di un dispositivo di protezione individuale, lo stato pericoloso di un'apparecchiatura laser deve essere riconoscibile ancor prima di accedere all'area laser; a questo scopo è possibile utilizzare segnali luminosi direttamente comandati dall'apparecchiatura laser.

Direzione del fascio: quando possibile, l'intero percorso del fascio deve essere chiuso o schermato. Anche la zona di impatto deve essere disposta in modo da limitare al minimo la fuoriuscita di raggi diffusi. A causa del pericolo d'incendio, occorre evitare la presenza di materiali infiammabili nella zona di lavoro.

Illuminazione: è necessario disporre di una buona illuminazione perché sovente gli occhiali di protezione attenuano anche parte della luce visibile. È consigliabile una buona illuminazione anche per limitare l'apertura pupillare dell'operatore.

Vie di fuga: le apparecchiature presenti nella zona laser devono essere disposte in modo da consentire in qualsiasi momento la fuga in caso di necessità. Le condutture di rete, dell'acqua e le linee di misurazione devono preferibilmente essere fatte passare nella parte alta dei locali di lavoro.

A2.4 Obblighi dell'acquirente

Prima di mettere in servizio l'apparecchio l'acquirente deve leggere attentamente il manuale d'uso e osservare le prescrizioni di sicurezza stabilite da chi ha messo in commercio il prodotto. Per i laser di classe 1 e 2 la sicurezza deve essere garantita da chi mette in commercio il prodotto, mentre per i laser di classe 3B e 4 è l'utilizzatore che deve occuparsi della loro sicurezza. Esso può dotare il laser di un involucro di protezione in modo che l'apparecchio soddisfi le condizioni della classe 1 o 2. Se questo non è possibile a causa del processo di lavorazione, il laser deve essere impiegato in un'area sorvegliata con accesso controllato. Una valutazione dei rischi permette di chiarire in quali casi possono esserci dei pericoli e quali dispositivi di protezione devono usare le persone presenti per non subire danni.

Per altre informazioni su questo argomento consultare il Portale Agenti Fisici dell'INAIL alla sezione "Radiazioni Ottiche Artificiali" o altra fonte equivalente nel vostro paese.

Nota: le disposizioni generali in materia di sicurezza obbligano l'utilizzatore di un'apparecchiatura laser e il datore di lavoro ad adottare tutte le misure necessarie per garantire la sicurezza e la tutela della salute sul posto di lavoro, a documentare tali misure e a verificarne periodicamente il rispetto. La norma sui laser descrive gli obiettivi da perseguire per garantire la sicurezza degli utenti.

Attenzione: l'utilizzatore che modifica un'apparecchiatura laser sottostà agli stessi obblighi di colui che mette in commercio l'apparecchiatura.

Quando si utilizza un apparecchio laser di classe 3B o 4 bisogna adottare le seguenti misure di sicurezza:

- Non osservare direttamente il raggio laser;
- Non dirigere il raggio verso le persone;
- Utilizzare solo in casi giustificati;
- Consentire l'uso solo a personale qualificato e con specifica formazione. Il tragitto del fascio non deve passare all'altezza degli occhi di persone in piedi o sedute. Bisogna impedire l'accesso all'apparecchiatura alle persone non autorizzate.
- Utilizzare il laser solo all'interno di una zona laser confinata e sorvegliata; l'utilizzatore deve fare in modo che nessuno venga esposto a radiazione non consentita e adottare i necessari provvedimenti; l'accesso alla zona laser deve essere controllato.
- L'addetto all'interruttore di comando dell'apparecchiatura deve attivare il raggio laser solo dopo essersi assicurato che tutti i presenti indossano l'equipaggiamento di protezione appropriato e che nessuna persona non autorizzata possa entrare accidentalmente nella zona laser.

A2.5 La Formazione dell'operatore

Prima di iniziare l'attività, le persone che lavorano con i laser di classe 3R, 3B e 4 (e anche in classe 1 e 2, se contengono sorgenti in classe superiore) devono essere informate sui rischi legati all'utilizzo di tali apparecchi e sul comportamento corretto da adottare.

Le istruzioni di lavoro più importanti è opportuno siano affisse in forma succinta sul posto di lavoro.

La formazione degli addetti ai lavori va effettuata da un Esperto in Sicurezza Laser di grado II, come richiesto dalla norma CEI 76-17, e comprende i seguenti argomenti:

- effetti dei raggi laser su occhi e pelle;
- rischi ed effetti collaterali, ad esempio sostanze tossiche, incendi, esplosioni;
- norme comportamentali e istruzioni di lavoro;
- misure e dispositivi di protezione;
- uso dei dispositivi di protezione;
- controllo delle misure tecniche e dei dispositivi di protezione;
- comportamento in caso di guasto.

La formazione va ripetuta periodicamente.

A2.6 L'Esperto in Sicurezza Laser (o Tecnico Sicurezza Laser)

Sia a livello internazionale che a livello nazionale le Guide per l'utilizzatore prevedono che il datore di lavoro, per installazioni laser di classe 3B e 4, debba servirsi della consulenza specialistica di un Esperto Sicurezza Laser (ESL), chiamato anche Tecnico Sicurezza Laser (TSL), con competenze specifiche relative a problemi di sicurezza, per la verifica della vigente Normativa e per l'adozione delle necessarie misure di prevenzione.

Essendo in carico al Datore di Lavoro o al Responsabile Legale la piena responsabilità della sicurezza laser, questi dovrebbe assicurare che la persona nominata come ESL/TSL abbia le capacità e le conoscenze, nonché le eventuali risorse, per espletare i compiti previsti.

La norma CEI 76-17 in vigore da dicembre 2024 prescrive come debba procurarsi tali conoscenze. Spesso il ruolo del Tecnico della Sicurezza Laser e quello del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione sono affidati alla stessa persona, ma il ESL/TSL può essere un dipendente o un professionista esterno ed è anche un formatore.

In realtà più ampie, con varie differenti tipologie di LASER, può essere conveniente che l'ESL assuma anche il ruolo di Preposto alla Sicurezza Laser (PSL). In altre situazioni invece, in cui non è necessario un elevato grado di esperienza nella sicurezza LASER, non è necessario che il PSL sia anche ESL/TSL: in tali casi il datore di lavoro si avvarrà di un ESL/TSL esterno che fornirà le valutazioni ed indicazioni operative da fare attuare al PSL interno.

I compiti del Tecnico Sicurezza Laser sono:

- supportare e consigliare il Datore di Lavoro o il Responsabile Legale per quanto riguarda l'uso sicuro dell'apparecchiatura laser e le misure di protezione;
- cooperare direttamente con gli utilizzatori dell'apparecchiatura;
- valutare i rischi nella zona di installazione laser e determinare la zona nominale di rischio oculare, incluso quella "estesa" nel caso sia possibile l'uso di strumenti ottici;
- scegliere i dispositivi di protezione individuale;
- partecipare all'aggiornamento (informazione e formazione) del personale che lavora con il laser sui rischi e le misure di sicurezza;

- partecipare al controllo e, se del caso, all'accettazione dell'apparecchio laser in base alle regolamentazioni nazionali;
- verificare che sia predisposta ed esposta presso l'installazione una Procedura Standard operativa in lingua italiana;
- verificare che la manutenzione e l'impiego dell'apparecchio siano effettuate da persone addestrate e qualificate a tal fine;
- verificare che le misure di protezione attive e passive siano efficienti;
- segnalare a chi di competenza imperfezioni o guasti dell'apparecchio e verificare il corretto funzionamento del laser ai fini della sicurezza;
- collaborare con il Servizio di Prevenzione e Protezione e col medico competente ad analizzare eventuali infortuni e incidenti che riguardano il laser di cui è stato nominato TSL e intraprendere azioni atte ad evitare che l'incidente o l'infortunio possa verificarsi di nuovo;
- verificare e, se del caso, predisporre le misure di sicurezza per sistemi laser utilizzati all'esterno.

Le conoscenze di base di un ESL/TSL sono:

- Lo spettro elettromagnetico della radiazione ottica.
- Le appropriate unità di misura (termini radiometrici e fotometrici).
- I principi di funzionamento delle sorgenti laser.
- Le caratteristiche di emissione della radiazione laser.
- Le modalità di interazione della radiazione ottica con il tessuto biologico (effetti fototermici, fotoacustici, fotoablativi, fotochimici).
- La fisiologia dei tessuti a rischio e gli effetti dell'esposizione alla radiazione laser.
- I limiti di Esposizione Massima Permissa e i Limiti di Emissione Accessibile (EMP e LEA).
- La classificazione delle apparecchiature laser.
- Rischi diretti e indiretti.
- Caratteristiche dei dispositivi di protezione collettivi e individuali.
- Le normative nazionali e internazionali sulla sicurezza laser e le linee guida inerenti.
- I concetti di differenziazione per le classi di laser e le loro caratteristiche.
- Come valutare le zone di rischio laser.
- Come valutare i dispositivi di protezione.
- Le procedure di allineamento dei sistemi laser impiegati.
- Le applicazioni laser utilizzate nella zona affidata al suo controllo.
- Principi di funzionamento, caratteristiche di emissione di specifiche tipologie di sorgenti LASER.
- Principi di funzionamento e caratteristiche di risposta degli strumenti di misura per la determinazione dei livelli di irradianza, radianza e esposizione radiante nei diversi intervalli di lunghezza d'onda.
- Tecniche e modalità di misura delle radiazioni ottiche LASER nei diversi intervalli di lunghezza d'onda e dosimetria delle radiazioni LASER.

- Normativa tecnica sulle metodiche di misura (norme CEI, CENELEC, IEC, UNI, CEN, ISO).
- Modalità di calcolo dei parametri fisici e delle grandezze dosimetriche relative alle radiazioni ottiche coerenti in base ai risultati delle misure strumentali effettuate.
- Metodi di schermatura e riduzione delle emissioni.
- Valutazione e scelta dei DPC e DPI anche tramite calcoli e/o misure.
- Le principali applicazioni industriali, della ricerca e nei settori civili e ambientali.
- I principi di assicurazione qualità.
- Le misure di sicurezza appropriate a seconda della classe di rischio del sistema laser.
- I rischi che possono derivare dal funzionamento dei laser, quali i rischi elettrici, chimici, di incendio, d'uso di agenti criogenici e di materiali cancerogeni, da contaminazione atmosferica, da radiazione collaterale.
- Le procedure e mezzi di controllo dei rischi.
- Le modalità di calcolo, misura e controllo dei parametri di emissione e dei sistemi di sicurezza delle sorgenti LASER, ivi comprese quelle per la classificazione secondo IEC 60825-1.
- I metodi di valutazione delle zone di rischio anche attraverso calcoli e/o misure.
- I metodi di valutazione dei dispositivi di protezione e loro determinazione anche attraverso calcoli e/o misure.

I requisiti di un Esperto in Sicurezza Laser di grado II (Tecnico Sicurezza Laser) sono:

- a) formazione equivalente al livello EQF6;
- b) aver seguito uno specifico corso di formazione teorico-pratico con relativo esame finale, della durata di almeno 40 ore di cui circa 2/3 di teoria e 1/3 di esercitazioni pratiche e laboratorio. Tale corso di formazione dovrà riguardare gli argomenti sopra elencati e dovrà essere organizzato nell'ambito di specifici percorsi universitari ovvero da Associazioni scientifiche e/o professionali o Enti pubblici di riconosciuta esperienza nel settore dei Laser con verifica finale dell'apprendimento.
- c) aver svolto attività adeguatamente documentabile nel settore della sorveglianza fisica delle radiazioni ottiche coerenti per almeno 1 anno in modo tale da dimostrare il possesso delle competenze di cui sopra.

A2.7 Il Preposto alla Sicurezza Laser (PSL)

Il Datore di lavoro di ogni organizzazione che impiega sistemi LASER di classe 3B o 4 può nominare, se lo ritiene utile per la gestione operativa della sicurezza LASER sul campo, un PSL interno con la funzione di supervisione della sicurezza LASER sulla base della valutazione del rischio e delle indicazioni operative fornite dal Tecnico Sicurezza Laser.

Il PSL, secondo la norma CEI 76-17 in vigore dal dicembre 2024, deve essere un Esperto in Sicurezza Laser di grado I, e il suo percorso formativo è descritto nella norma stessa.

Il PSL deve assicurare controlli adeguati a minimizzare i rischi per la salute conseguenti all'uso di un sistema LASER, il monitoraggio regolare dei pericoli connessi all'uso del LASER e

l'efficacia delle misure di controllo e delle relative registrazioni.

La responsabilità complessiva della sicurezza LASER rimane del Datore di lavoro che deve assicurare che il PSL abbia la capacità, le conoscenze, la competenza e così le risorse necessarie per svolgere in modo efficace tali compiti. Il PSL, nei limiti del mandato conferitogli dal Datore di lavoro, ha la responsabilità delle azioni inerenti le valutazioni e i controlli di sicurezza sia ingegneristici che amministrativi.

All'interno di grandi organizzazioni con molti LASER spesso può essere utile nominare preposti d'area o di dipartimento per supportare gli utilizzatori LASER localmente.

I compiti del PSL sono:

- Effettuare, oltre a quanto previsto al punto 1a, la valutazione del rischio LASER, esclusivamente nel proprio settore di attività, attraverso i dati forniti dal fabbricante del sistema LASER, i dati disponibili in letteratura e su banche dati accreditate e senza l'esecuzione di calcoli complessi e/o misure.
- Collaborare con il TSL alla prima verifica delle installazioni di cui al punto precedente, valutando con il medico competente eventuali situazioni di rischio specifico.
- Attuare i criteri definiti dal TSL per la caratterizzazione dell'esposizione dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
- Segnalare al datore di lavoro situazioni quali:
 - a) la possibilità di superamento dei limiti di esposizione sulla base delle valutazioni effettuate e/o delle verifiche strumentali eseguite dall'ESL/TSL;
 - b) problematiche relative ad effetti indiretti (accecaimento temporaneo, esplosioni, fuoco) o a interazioni delle radiazioni ottiche con sostanze fotosensibilizzanti presenti nell'ambiente di lavoro;
 - c) livelli di esposizione non compatibili con situazioni di rischio specifico preventivamente segnalate (es. specifiche patologie, disabilità o suscettibilità individuali).
- Sulla base delle indicazioni o prescrizioni ricevute dall'ESL/TSL, identificare e delimitare, ove tecnicamente possibile, le aree in cui i lavoratori possono essere esposti a livelli di radiazioni ottiche LASER superiori ai limiti di esposizione, al fine anche dell'apposizione della segnaletica necessaria.
- Valutare il grado di efficacia degli interventi di prevenzione e protezione adottati o realizzati in base alle valutazioni eseguite dall'ESL/TSL, fornendo al Datore di lavoro le eventuali azioni correttive.
- Definire strategie di controllo per il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di sicurezza raggiunte.
- Verificare che siano eseguiti gli interventi di manutenzione periodici indicati dal fabbricante e/o dall'utilizzatore.
- Consigliare il Datore di lavoro circa l'interpretazione e l'applicazione delle normative nazionali, comunitarie e internazionali in materia.
- Promuovere l'informazione e la formazione di tutti i livelli aziendali coinvolti, collaborando alla realizzazione di tali iniziative, ove richiesto, d'intesa con l'ESL/TSL ed il medico

competente.

Le competenze richieste al Preposto alla Sicurezza Laser sono:

- conoscenza dello spettro ottico comprendente la luce visibile, le radiazioni invisibili infrarosso e ultravioletto, in termini di lunghezza d'onda e differenze rispetto alle radiazioni ionizzanti;
- conoscenza delle caratteristiche (spaziali, spettrali e temporali) di base dell'emissione LASER;
- comprensione delle quantità e unità di misura appropriate dell'emissione LASER;
- conoscenza dell'esistenza di standard di sicurezza LASER rilevanti e di regolamentazioni nazionali sull'uso dei LASER;
- comprensione dei concetti di pericolo LASER di classe 1, 1M, 1C, 2, 2M, 3R, 3B e 4 e significato della segnaletica di sicurezza LASER;
- conoscenza delle tipologie dei sistemi LASER in uso nell'azienda e dei relativi impieghi;
- conoscenza delle bande e lunghezze d'onda di emissione dei sistemi LASER in uso;
- conoscenza dei tessuti a rischio di esposizione al fascio LASER e, in caso di emissione LASER all'interno della regione di rischio retinico (lunghezza d'onda tra 400 nm e 1400 nm), comprensione degli effetti di focalizzazione dell'occhio;
- consapevolezza dell'entità dei danni da esposizione a un fascio LASER;
- conoscenza dell'area intorno a un LASER al cui interno possono manifestarsi livelli di esposizioni pericolose in determinate circostanze di impiego;
- comprensione della natura e dell'estensione degli altri rischi che possono derivare dall'uso di un sistema LASER includendo i seguenti:
 - rischi meccanici;
 - rischi elettrici;
 - rischi da rumore e vibrazioni;
 - rischi termici;
 - rischi di incendio ed esplosione;
 - rischi biologici;
 - rischi da radiazioni in aggiunta a quelli dovuti all'emissione LASER.
- comprensione delle procedure di controllo necessarie per eliminare il rischio di possibili danni o per ridurre i rischi a livello accettabile, inclusi gli usi appropriati di segnaletica di attenzione e di area controllata;
- comprensione dei requisiti essenziali di salute e sicurezza sul lavoro e dei principi generali di gestione ottimale della sicurezza con particolare riguardo a quanto stabilito dal D. Lgs. 81/08 nel Titolo VIII Capo I e Capo V e dalle Indicazioni Operative redatte dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province autonome e dalle Indicazioni Operative redatte dal Coordinamento Tecnico delle Regioni e delle Province Autonome;
- comprensione della necessità di predisporre, documentare e implementare procedure di lavoro sicuro (per operazioni ordinarie, lavori di regolazione, e interventi non pianificati

compresi gli incidenti);

- comprensione tecnica sufficiente e capacità di gestione per poter assumere la responsabilità amministrativa, per conto del Datore di lavoro, per sovrintendere, monitorare regolarmente, controllare in modo continuo il pericolo LASER in azienda, in relazione ai tipi di LASER in uso, alle applicazioni, ai lavoratori e all'ambiente di lavoro;
- conoscenza di come affrontare gli incidenti inerenti un LASER e altri episodi che potrebbero compromettere la sicurezza;
- essere in grado di agire su indicazioni specifiche dell'ESL/TSL quando necessario.

I requisiti di un Esperto in Sicurezza Laser di grado I (Preposto alla Sicurezza Laser) sono:

- a) formazione equivalente al livello EQF4;
- b) aver seguito uno specifico corso di formazione teorico-pratico con relativo esame finale, della durata di almeno 24 ore di cui circa 2/3 di teoria e 1/3 di esercitazioni pratiche e laboratorio. Tale corso di formazione dovrà riguardare gli argomenti sopra elencati e dovrà essere organizzato nell'ambito di specifici percorsi universitari ovvero da Associazioni scientifiche e/o professionali o Enti pubblici di riconosciuta esperienza nel settore dei Laser con verifica finale dell'apprendimento.
- c) aver svolto attività adeguatamente documentabile nel settore della sorveglianza fisica delle radiazioni ottiche coerenti per almeno 1 anno in modo tale da dimostrare il possesso delle competenze di cui sopra.

A2.7 L'Utilizzatore Laser

Per Utilizzatore Laser si intende la persona che utilizza, lavora o ha il controllo di un sistema LASER di Classe 1M, 1C, 2M, 3R, 3B, 4 e che deve essere sufficientemente competente nelle operazioni di lavoro o uso di un sistema LASER e inoltre deve:

- comprendere la natura generale della radiazione LASER;
- conoscere i pericoli per la salute conseguenti all'uso di un sistema LASER, i tessuti biologici a rischio, l'entità dei danni conseguenti;
- comprendere il significato della segnaletica di sicurezza relativa alla classe di LASER usata;
- comprendere le procedure di sicurezza previste nel rapporto di valutazione dei rischi elaborato dal TSL compresa l'eventuale necessità di dispositivi di protezione individuale e le procedure di corretto impiego del DPI predisposte dal TSL nonché il controllo dei pericoli;
- essere consapevole della necessità di eventuali precauzioni aggiuntive necessarie nelle attività non ordinarie, ad esempio quelle di manutenzione, secondo quanto indicato dal TSL;
- avere familiarità con le procedure organizzative e gestionali dell'uso di un LASER elaborate dal TSL incluse le azioni di emergenza e le procedure di documentazione di un incidente.

Si raccomanda che l'Utilizzatore Laser segua un corso di formazione in materia di sicurezza LASER tenuto da un Esperto in Sicurezza Laser di grado II. Il corso può essere erogato in funzione delle applicazioni specifiche del LASER secondo gli ambiti di attività nel luogo di

lavoro.

A2.8 Comportamenti da evitare

Oltre alle già citate regole di comportamento, anche riportate sulle etichette di avvertenza, che impongono di evitare di guardare direttamente il raggio laser e di proteggersi dalla radiazione diretta, riflessa e diffusa, sia per quanto riguarda gli occhi che la cute, occorre prestare particolare attenzione ai comportamenti potenzialmente scorretti da parte dell'operatore.

Durante le operazioni laser è necessario rispettare alcune regole di comportamento, nonostante le protezioni presenti sulla macchina.

L'operatore dovrebbe essere stato formato in merito ai comportamenti potenzialmente scorretti effettuando prove pratiche di addestramento sul campo, ma resta comunque opportuna un'attenta attività di vigilanza da parte del preposto.

Nel caso di macchine laser in classe 1 e 2, occorre rispettare le indicazioni fornite dal fabbricante e non alterare o eludere in alcun modo i dispositivi di sicurezza previsti.

Se una macchina in classe 1 o 2 contiene una sorgente in classe 3 o 4, è comunque obbligatoria la formazione specifica dei lavoratori sul rischio laser, effettuata da un Esperto in Sicurezza Laser di grado II in ambito industriale.

A2.11 Protezione degli occhi e della cute

Nell'utilizzo del sistema da taglio laser CITA 2030, se vengono rispettate le indicazioni del fabbricante e le procedure previste, non richiede dispositivi particolari per la protezione degli occhi o della pelle.

Qualsiasi operazione di manutenzione prevista per l'utilizzatore è obbligatorio svolgerla con la macchina scollegata dall'alimentazione principale.

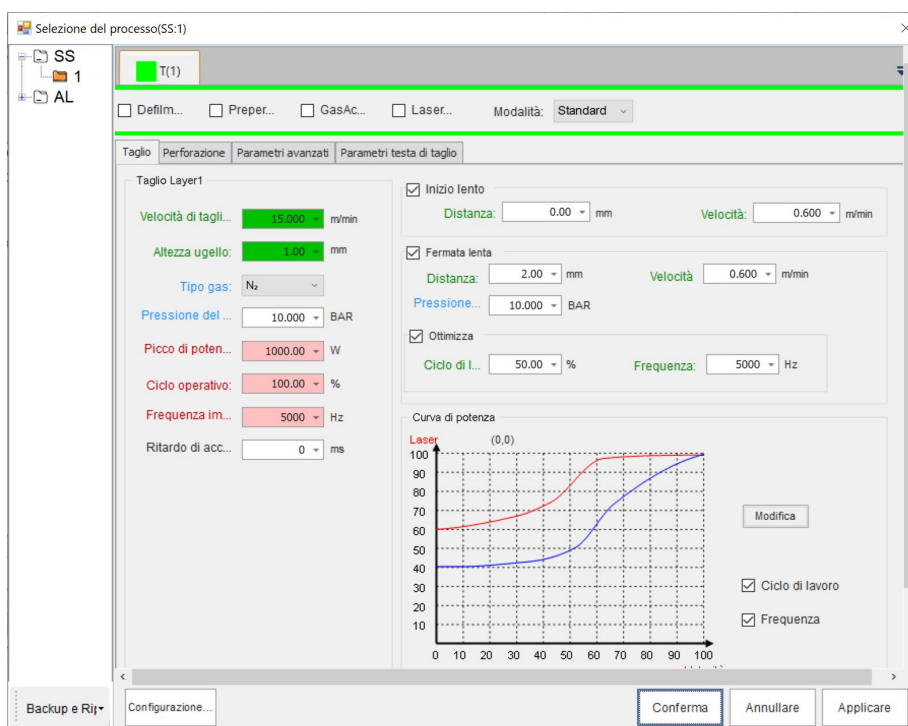
Qualsiasi operazione straordinaria che invece possa comportare l'esposizione diretta del lavoratore al fascio laser è assolutamente riservata al servizio tecnico DD Industrial ed è fatto espresso divieto all'utilizzatore di svolgere questo tipo di operazioni in autonomia.

Allegato 3 - Problemi di visualizzazione del software

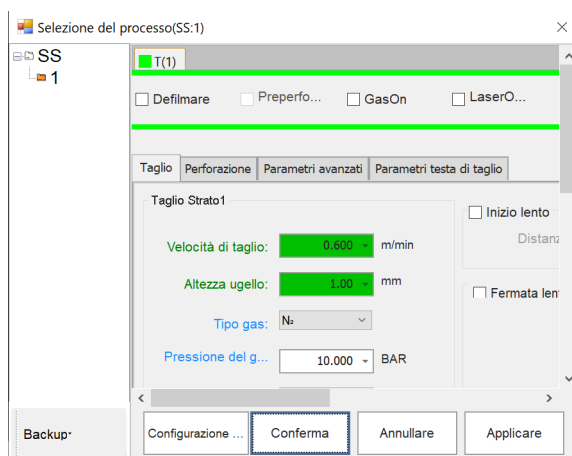


Su sistemi windows con monitor a risoluzione elevata, può succedere che determinati valori di risoluzione e ridimensionamento causino un problema di visualizzazione come di seguito descritto.

Se finestre all'interno del software, che dovrebbero presentarsi in questo modo:



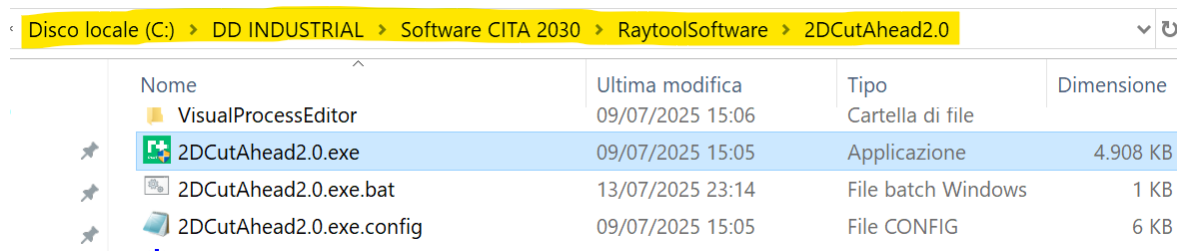
si presentano invece in questo modo, rendendone molto scomodo l'utilizzo:



una possibile soluzione a questo problema, che dipende dalla modalità con cui Microsoft

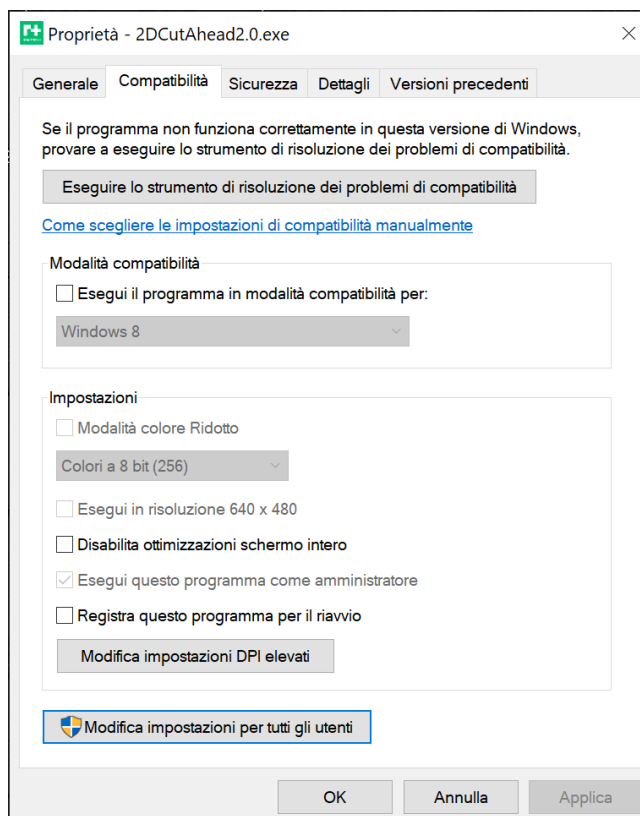
Windows opera il ridimensionamento delle finestre su monitor a risoluzione elevata, consiste nella seguente procedura.

1. Individuare il file eseguibile del software cliccando con il tasto destro sul collegamento “CITA 2030” sul desktop e selezionando “Apri percorso file”, normalmente si trova in questa posizione:

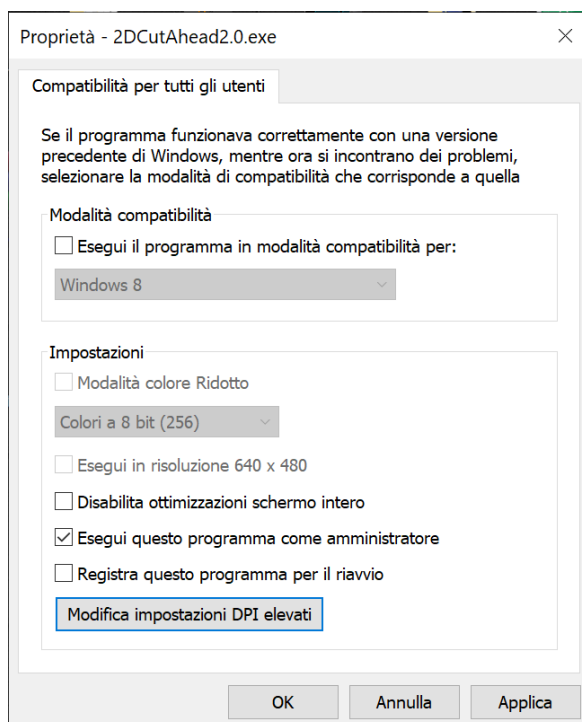


Disco locale (C:) > DD INDUSTRIAL > Software CITA 2030 > RaytoolSoftware > 2DCutAhead2.0				
Nome	Ultima modifica	Tipo	Dimensione	
VisualProcessEditor	09/07/2025 15:06	Cartella di file		
2DCutAhead2.0.exe	09/07/2025 15:05	Applicazione	4.908 KB	
2DCutAhead2.0.exe.bat	13/07/2025 23:14	File batch Windows	1 KB	
2DCutAhead2.0.exe.config	09/07/2025 15:05	File CONFIG	6 KB	

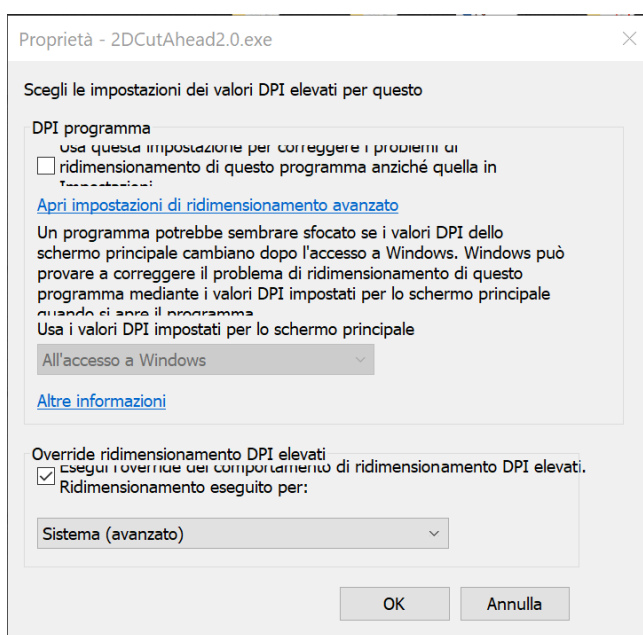
2. **Cliccare con il tasto destro** sul file *2DCutAhead2.0.exe*
3. Accedere alla scheda **Proprietà** (ultima voce in fondo all’elenco), si aprirà una finestra come questa, in cui dovrete selezionare la scheda **Compatibilità**:



4. Cliccare su **Modifica impostazioni per tutti gli utenti**, si aprirà una finestra come la seguente:



5. Spuntare la casella **Esegui questo programma come amministratore**
6. Cliccare su **Modifica impostazioni DPI elevati**, si aprirà un'ulteriore finestra:



7. Alla voce **Override ridimensionamento DPI elevati**, mettere la spunta a **Esegui override del comportamento di ridimensionamento DPI elevati**.
8. Scegliere l'opzione *Ridimensionamento eseguito per:* **Sistema (avanzato)**
9. Confermare con **OK**, e sulla finestra precedente cliccare su **Applica** e poi su **OK**.
10. **Riavviare il software** e ora la visualizzazione dovrebbe essere corretta.