

ATR-PRJ080-CCM-LIGHT

Manuale Utente - Versione 1.3



Evolution Record

Release	Date	Note	Filename
1.0	06/05/2018	Prima emissione	Man-PRJ080-1.0 – 06.05.2018
1.1	22/05/2018	Aggiornamenti	Man-PRJ080-1.1 – 22.05.2018
1.2	04/06/2018	Aggiornamenti	Man-PRJ080-1.2 – 04.06.2018
1.3	05/06/2018	Aggiornamenti	Man-PRJ080-1.3 – 05.06.2018

Indice generale

1 Premessa.....	3
2 Indicazioni importanti.....	4
2.1 Simboli usati nel manuale.....	4
3 Attivazione della macchina ATR CCM LIGHT.....	5
4 Interfaccia Grafica Utente.....	6
5 Stati del sistema.....	8
6 Sezione assi.....	11
6.1 Funzione HOMING.....	12
7 Sezione ausiliari.....	15
8 SDR Macchina e SDR Pezzo.....	17
9 Impostazioni generali.....	20
10 Lavorazioni 2D: tagli.....	22
10.1 Preparazione del pannello.....	22
10.2 Tagli lineari.....	23
10.3 Programmi di taglio customizzati.....	26
10.4 Programmi di taglio da file DXF.....	27
11 Lavorazioni 2D: fresatura.....	29
12 Lavorazioni 3D: fresatura.....	30
13 Simulazione 2D-3D.....	32
14 Tools.....	33
14.1 Tool "KEYBORD".....	33
14.2 Tool "ASSI".....	33
14.3 Tool "MANDRINO".....	34
14.4 Tool "GESTIONE UTENSILE".....	35
15 Allarmi.....	36
16 Appendice A - Norme e Consigli uso del CAD.....	38
17 Appendice B - Gestione del file DXF.....	39
18 Appendice C - Caratteristiche tecniche.....	40

1 Premessa

Questo documento si riferisce al sistema ATR-PRJ080-CCM-LIGHT, macchina sperimentale realizzata ad hoc a controllo numerico di precisione dedicata a lavorazioni di taglio e fresatura di materiali leggeri, da predisporre con attrezzature idonee per specifiche lavorazioni che dovranno essere definite dalla società Innovacustica. La macchina è provvista di due assi Z come richiesto. Un asse Z è dedicato al montaggio di utensili in fase di definizione da parte della società Innovacustica ed il secondo è dedicato ad un mandrino per attività di fresatura tradizionali per materiali leggeri. Le tipologie di fresatura e di lavorazione non sono ancora state definite dalla società Innovacustica. Sono stati all'uopo effettuati test di funzionamento della macchina per la fresatura.

Nella prima fase di utilizzo della macchina è stata realizzato un dispositivo sperimentale per il taglio di lastre di fibra di poliestere per mezzo di una lama indicata dalla società Innovacustica, unico utensile in grado di tagliare il materiale. Questo tipo di lavorazione è quella al momento indicata dalla società. E' prevista la realizzazione in futuro di un modello di macchina da taglio ingegnerizzata che sarà fornita alla Innovacustica gratuitamente per avviare una possibile attività commerciale in collaborazione. Per quanto riguarda le attività di fresatura non è stata ancora definita alcuna attività da predisporre. Come da accordi ATEC Robotics accompagnerà Innovacustica nelle fasi di lavorazione anche per le attività di fresatura. Al momento e come indicato in questa versione del manuale, ATEC Robotics ha predisposto le funzioni di taglio dei pannelli di poliestere richieste dalla società Innovacustica, predisponendo le traiettorie indicate ed attuate richiamando funzioni specifiche realizzate ad hoc.

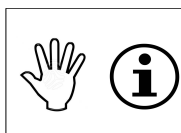
In caso di difficoltà, contattare il servizio tecnico ATEC Robotics, specificando ad uno dei seguenti numeri:

9.30 – 19:00 → 081.18918247

8:00 – 21:00 → 327.4016801

oppure utilizzare il seguente indirizzi di posta elettronica:

administration@atec-robotics.com



Si raccomanda in caso di contatto con l'ufficio tecnico di indicare le problematiche in essere senza intervenire manualmente sui dispositivi stessi.

2 Indicazioni importanti

L'apparecchio descritto in questo manuale, è costruito a regola d'arte. Trattandosi di un dispositivo sperimentale realizzato ad hoc su specifiche indicazioni del cliente Innovacustica, come stabilito, non è dotato di certificazione CE in quanto non prodotto in serie immesso sul mercato. Eventuali evoluzioni che ne consentiranno la specializzazione potranno richiedere la produzione di eventuali specifiche documentazioni. Correttamente utilizzato nel rispetto delle presenti istruzioni la macchina non costituisce un pericolo.

Come stabilito, dati i costi di progettazione e la realizzazione di una sola macchina non destinata per ora al mercato, l'eventuale marcatura CE, se necessaria, sarà a carico della società Innovacustica. La società ATEC Robotics potrà supportare dove da accordi la fase dal punto di vista tecnico. I materiali e i componenti utilizzati per la realizzazione della macchina sono nuovi di fabbrica.

Il sistema di aspirazione predisposto dalla ditta Innovacustica dovrà essere dedicato al particolare materiale trattato. La macchina non è provvista di protezioni laterali come richiesto dalla ditta per consentire la movimentazione dei pannelli di fibra da ogni lato della macchina.

2.1 Simboli usati nel manuale



PERICOLO

Questa indicazione richiama l'attenzione su potenziali pericoli per l'incolumità e la salute delle persone e degli animali.



INFORMAZIONI

Le informazioni forniscono ulteriori suggerimenti.




ATTENZIONE

Questa indicazione richiama l'attenzione su potenziali pericoli per il prodotto.



AVVERTIMENTO

Questa indicazione richiama l'attenzione su potenziali danni ai beni.


	Si raccomanda vivamente l'utilizzatore di leggere attentamente ogni sezione di questo manuale prima di attivare ed utilizzare il sistema.
---	---

3 Attivazione della macchina ATR CCM LIGHT

Per un corretto avviamento della macchina operare come segue:

- Verificare che le prese di alimentazione del compressore e del sistema aspira trucioli siano correttamente inserite nelle prese di alimentazione;
- Verificare che gli interruttori dell'alimentazione del compressore e dell'aspiratrucioli siano impostati su "ON";
- Armare l'interruttore del quadro principale;
- Verificare che la spia ethernet del drive dell'asse X non sia lampeggiante. In caso di spia lampeggiante, disarmare l'interruttore del quadro principale, attendere lo spegnimento del driver e riarmare l'interruttore del quadro generale;
- Alimentare il gruppo di continuità del PC utente posizionando l'interruttore di alimentazione in posizione di "ON";
- Alimentare il PC utente previa attivazione del relativo gruppo UPS

Terminata tale fase ATR CCM LIGHT risulta pronta per operare.



	Verificare sempre che all'accensione della macchina tutti i led della porta ethernet del driver che comanda l'asse X siano accesi e non lampeggianti. In caso di led lampeggiante, spegnere e riaccendere la macchina
---	---




PERICOLO

La pericolosità della lama utilizzata richiede la massima attenzione durante le operazioni di pulizia o in caso di manipolazioni effettuate attorno alla zona di lavoro. Per il tipo di attività svolta dal sistema non risulta possibile proteggere la lama per cui il dispositivo deve essere utilizzato solo ed esclusivamente dagli operatori autorizzati all'uso specifico della attrezzatura, che dovranno sempre indossare guanti antitaglio. Il dispositivo è comunque di natura sperimentale e potrebbe essere suscettibile di ulteriori modifiche ed integrazioni scaturenti dalla sperimentazione da effettuare sul campo

4 Interfaccia Grafica Utente

 	<p>Attenzione Prima di utilizzare questo apparecchio, leggere attentamente e comprendere le seguenti indicazioni di sicurezza; le indicazioni sono utili per prevenire contatti di corrente elettrica, ferimenti ed altri inconvenienti. Conservare questo manuale per ulteriori consultazioni. Qualsiasi inadempienza o manomissione annulleranno la garanzia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La macchina deve essere utilizzata solo ed esclusivamente dal personale dedicato ed istruito all'uso della stessa. • Qualunque modifica o manomissione della macchina o degli ausiliari può determinare pericolo per gli utenti • Rispettare la distanza di sicurezza mentre la macchina è in funzione
---	---

	<p>L'assegnazione di valori errati, ai parametri di impostazione, potrebbe determinare malfunzionamenti e/o danni al dispositivo, che saranno attribuiti solo ed esclusivamente ad un'errata configurazione effettuata dall'utente.</p>
---	---

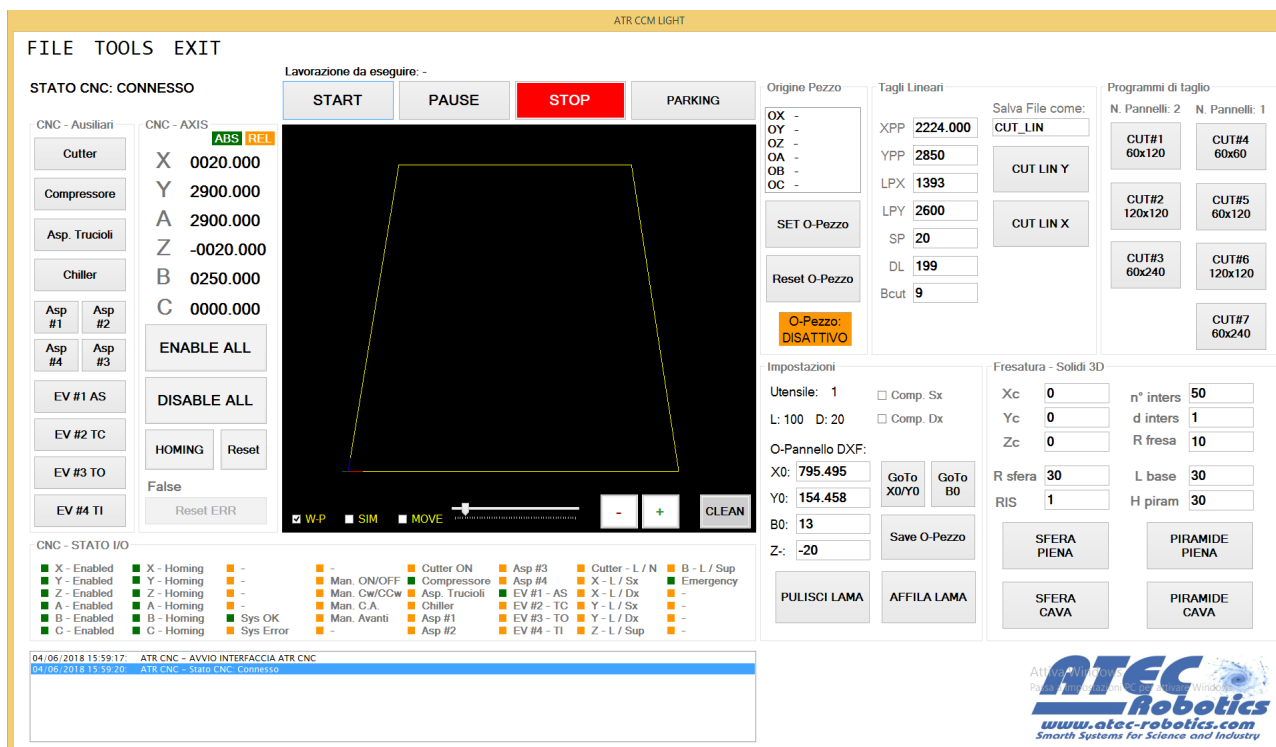






Fig. 4.1 - Pannello principale GUI CNC

L'interfaccia grafica utente (GUI) fornita con la macchina CNC consente un'interazione bidirezionale utente-macchina. Il software ed i drivers utili per l'utilizzo dell'interfaccia risultano preinstallati sul pc industriale fornito in dotazione, pertanto l'utente non deve effettuare alcuna operazione preventiva. L'interfaccia è stata appositamente realizzata per facilitare l'utente nelle digitazioni sul monitor touchscreen.

 	<p>Non manomettere i files di sistema, non modificare le configurazioni del pc ne le configurazioni di rete, non installare applicazioni e software esterni.</p>
---	--

 	<p>Verificare sempre che all'accensione della macchina tutti i led della porta ethernet del driver che comanda l'asse X siano accesi e non lampeggianti. In caso di led lampeggiante, spegnere e riaccendere la macchina.</p>
---	---

Il pannello principale della GUI è divisa in differenti sezioni funzionali intuitive, quali:

- sezione CNC assi

- sezione CNC ausiliari
- sezione CNC Stato I/O
- sezione sistemi di riferimento ed origini
- sezione Impostazioni
- sezione tagli 2D
- sezione fresature 3D
- sezione simulazione 2D-3D
- sezione LOG ed allarmi



La GUI consente l'utilizzo di TOOLS aggiuntivi che possono essere richiamati ed utilizzati all'occorrenza dall'utente. I TOOLS presenti sono:

- Keyboard
- Gestione Assi
- Gestione Mandrino
- Gestione Output
- Gestione Utensile

Per avviare la GUI di gestione e controllo della macchina CNC:

- alimentare la macchina CNC
- avviare il PC previa attivazione dell'UPS dedicato
- immettere la password
- aprire il "Menu Start" di Windows
- eseguire ATR-CNC cliccando sull'icona

Lo "STATO CNC", in condizioni normali, indica l'avvenuta connessione tra il PC e la Macchina CNC mostrando la dicitura "CONNESSO".

 	<p>Qualora, successivamente all'alimentazione della macchina e all'avvio dell'interfaccia, lo stato della connessione risultasse "DISCONNESSO":</p> <ul style="list-style-type: none">- chiudere la GUI e spegnere il PC- disalimentare la macchina- attendere 10 sec e alimentare la macchina
---	--

Qualora, a seguito della procedura indicata, lo stato risultasse ancora "DISCONNESSO" verificare che il cavo ethernet sia correttamente inserito nella porta n°1 del PC industriale. In caso di mancata risoluzione del problema contattare l'assistenza tecnica.

5 Stati del sistema

CNC - STATO I/O

■ X - Enabled	■ X - Homing	■ -	■ -	■ Cutter ON	■ Asp #3	■ Cutter - L / N	■ Z2 - L / Sup
■ Y - Enabled	■ Y - Homing	■ -	■ Man. ON/OFF	■ Compressore	■ Asp #4	■ X - L / Sx	■ Emergency
■ Z - Enabled	■ Z - Homing	■ -	■ Man. Cw/CCw	■ Asp. Trucioli	■ EV #1 - AS	■ X - L / Dx	■ -
■ A - Enabled	■ A - Homing	■ -	■ Man. C.A.	■ Chiller	■ EV #2 - TC	■ Y1 - L / Sx	■ -
■ B - Enabled	■ B - Homing	■ Sys OK	■ Man. Avanti	■ Asp #1	■ EV #3 - TO	■ Y1 - L / Dx	■ -
■ C - Enabled	■ C - Homing	■ Sys Error	■ -	■ Asp #2	■ EV #4 - TI	■ Z1 - L / Sup	■ -

Fig.5.1: Stato Sistema in condizioni normali all'accensione della macchina.

Il pannello "CNC – STATO I/O" riporta all'utente le condizioni generali e particolari dello stato dell'intero sistema fornendo indicazioni binarie sullo stato di attivazione e sulle condizioni dei sottosistemi. In particolare, il led alla sinistra della variabile monitorata può assumere colore verde (V) in caso di attivazione ed arancione (A) in caso di disattivazione. Le variabili monitorate sono riportate nella Tab.7.1.

Tab.5.1: Descrizione variabili di stato del sistema.

ID Variabile	Tipo Variabile	Significato
X-Enabled	Stato asse	A) asse X disabilitato V) asse X abilitato
Y-Enabled	Stato asse	A) asse Y disabilitato V) asse Y abilitato
Z-Enabled	Stato asse	A) asse Z disabilitato V) asse Z abilitato
A-Enabled	Stato asse	A) asse A disabilitato V) asse A abilitato
B-Enabled	Stato asse	A) asse B disabilitato V) asse B abilitato
C-Enabled	Stato asse	A) asse C disabilitato V) asse C abilitato
X-Homing	Stato asse	A) homing non eseguito asse X

		V) homing eseguito asse X
Y-Homing	Stato asse	A) homing non eseguito asse Y V) homing eseguito asse Y
Z-Homing	Stato asse	A) homing non eseguito asse Z V) homing eseguito asse Z
A-Homing	Stato asse	A) homing non eseguito asse A V) homing eseguito asse A
B-Homing	Stato asse	A) homing non eseguito asse B V) homing eseguito asse B
C-Homing	Stato asse	A) homing non eseguito asse C V) homing eseguito asse C
Sys OK	Stato Sistema	A) Sistema in condizioni anomale V) Sistema in condizioni normali
Sys Error	Stato Sistema	A) Assenza Errore/i V) Presenza Errore/i
Man. ON/OFF	Stato Ausiliari	A) Mandrino disattivo V) Mandrino attivo
Man. Cw/CCw	Stato Ausiliari	A) Rotazione Mandrino antioraria V) Rotazione Mandrino oraria
Man. C.A.	Stato Ausiliari	A) C.A. Mandrino disattivo V) C.A. Mandrino attivo
Man. Avanti	Stato Ausiliari	A) Mandrino Stop V) Mandrino Avanti
Cutter ON	Stato Ausiliari	A) Lama disattiva V) Lama attiva
Compressore	Stato Ausiliari	A) Compressore disattivo V) Compressore attivo
Asp. Trucioli	Stato Ausiliari	A) Aspiratrucioli disattivo V) Aspiratrucioli attivo
Chiller	Stato Ausiliari	A) Chiller disattivo V) Chiller attivo
Asp#1	Stato Ausiliari	A) Aspiratore piano 1 disattivo V) Aspiratore piano 1 attivo
Asp#2	Stato Ausiliari	A) Aspiratore piano 2 disattivo V) Aspiratore piano 2 attivo
Asp#3	Stato Ausiliari	A) Aspiratore piano 3 disattivo V) Aspiratore piano 3 attivo
Asp#4	Stato Ausiliari	A) Aspiratore piano 4 disattivo V) Aspiratore piano 4 attivo
EV#1 - AS	Stato Ausiliari	A) Air Seal Mandrino disattivo

		V) Air Seal Mandrino attivo
EV#2 - TC	Stato Ausiliari	A) Tool Clean Mandrino disattivo V) Tool Clean Mandrino attivo
EV#3 - TO	Stato Ausiliari	A) Tool Out Mandrino disattivo V) Tool Out Mandrino attivo
EV#4 - TI	Stato Ausiliari	A) Tool In Mandrino disattivo V) Tool In Mandrino attivo
Cutter - L / N	Stato Input	A) Limit Switch Cutter OFF V) Limit Switch Cutter ON
X – L / Sx	Stato Input	A) Limit Switch X di sinistra OFF V) Limit Switch X di sinistra ON
X – L / Dx	Stato Input	A) Limit Switch X di destra OFF V) Limit Switch X di destra ON
Y – L / Sx	Stato Input	A) Limit Switch Y di sinistra OFF V) Limit Switch Y di sinistra ON
Y – L / Dx	Stato Input	A) Limit Switch Y di destra OFF V) Limit Switch Y di destra ON
Z – L / Sup	Stato Input	A) Limit Switch Z superiore OFF V) Limit Switch Z superiore ON
B – L / Sup	Stato Input	A) Limit Switch B superiore OFF V) Limit Switch B superiore ON
Emergency	Stato Input	A) Pulsante di emergenza premuto V) Pulsante di emergenza non premuto
-	Spare	Spare



All'atto di accensione della macchina, il sistema di controllo attiva in modo automatico il compressore, l'aspiratrucioli e l'air seal del mandrino. I led relativi a questi ausiliari risulteranno quindi attivi (V). In condizioni di funzionamento normali, risultano attivi (V) anche il led "Sys OK", ad indicare che il sistema è in condizioni di normale funzionamento, ed il led "Emergency", ad indicare che i pulsanti di emergenza non risultano essere stati premuti dall'utente.

6 Sezione assi

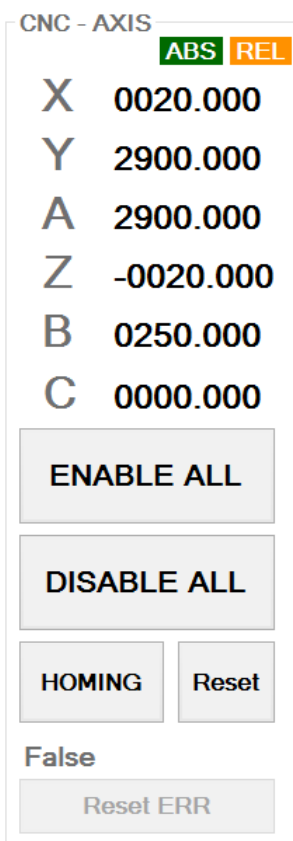



Fig.6.1: Pannello CNC - AXIS

Il pannello "CNC -AXIS" consente all'utente di eseguire l'abilitazione, la disabilitazione e l'homing degli assi e di monitorare la posizione degli assi in termini di quote assi espresse in **millimetri** nel sistema di riferimento macchina (vedi paragrafo...).

	<p>Il sistema di controllo consente l'abilitazione degli assi e la funzione di homing, e più in generale la movimentazione della macchina, solo se lo stato del sistema e dei sottosistemi si trova in condizioni di normale funzionamento, ossia in assenza di errori, allarmi o anomalie.</p>
---	---

In presenza di errori all'avvio della macchina, la GUI informa l'utente dell'anomalia riscontrata (vedi sezione allarmi e log). L'utente dovrà provvedere a ripristinare le corrette condizioni di operabilità della macchina secondo le indicazioni fornite. Eseguito il ripristino, l'utente deve eliminare l'errore in memoria premendo il pulsante "Reset ERR".



Il pulsante "Reset ERR" risulta abilitato in presenza di uno o più stati di errore. In assenza di errori o a seguito del reset degli errori da parte dell'utente il pulsante risulta disabilitato.

CNC - STATO I/O

■ X - Enabled	■ X - Homing
■ Y - Enabled	■ Y - Homing
■ Z - Enabled	■ Z - Homing
■ A - Enabled	■ A - Homing
■ B - Enabled	■ B - Homing
■ C - Enabled	■ C - Homing

Fig.6.2: Stato Assi Abilitati

Per abilitare gli assi, premere il pulsante "ENABLE ALL". L'utente può verificare lo stato di abilitazione degli assi dall'attivazione dei rispettivi led come mostrato in Fig.8.2.



Si nota che abilitando gli assi, il led relativo a "A - Homing" diventa verde. Qualora, dopo l'abilitazione degli assi, il led "A - Homing" non dovesse risultare attivo procedere a disabilitare gli assi premendo il pulsante "DISABLE ALL" e quindi a riabilitare gli assi premendo il pulsante "ENABLE ALL".

6.1 Funzione HOMING



La funzione di homing degli assi consente al sistema di allinearsi al sistema di riferimento macchina. Essa è una funzione indispensabile che va effettuata ogniqualvolta la macchina viene disalimentata. Per effettuare l'homing degli assi l'utente deve:



- abilitare gli assi premendo il pulsante "ENABLE ALL"
- avviare la procedura di homing premendo il pulsante "HOMING"
- attendere che la procedura di homing sia stata completata per tutti gli assi
- il pulsante "HOMING" viene disabilitato

La procedura automatica di homing prevede la ricerca di punti di riferimento per ogni asse e viene eseguita rispettando la seguente successione:

1. Homing Asse B
2. Homing Asse C
3. Homing Asse Z
4. Homing Asse X
5. Homing Asse Y

Il sistema informa l'utente dell'avvio e del termine di ogni homing asse. Al termine della procedura di homing il pulsante "HOMING" risulta disabilitato.

 	La procedura di homing assi è un requisito imprescindibile per il funzionamento della macchina.
---	---

 	La procedura di homing assi può essere effettuata esclusivamente in assenza di errori nel CNC.
---	--

In alcuni casi, l'utente può richiedere di eseguire nuovamente la procedura di homing nonostante gli assi abbiano già effettuato l'homing in precedenza (led relativi all'homing asse verdi). In questo caso, per eseguire l'homing l'utente deve:

- premere il pulsante "Reset" posto alla destra del pulsante "HOMING"
- il pulsante "HOMING" viene abilitato
- gli assi, se abilitati, vengono automaticamente disabilitati
- abilitare gli assi premendo il pulsante "ENABLE ALL"
- avviare la procedura di homing premendo il pulsante "HOMING"
- attendere che la procedura di homing sia stata completata per tutti gli assi

7 Sezione ausiliari

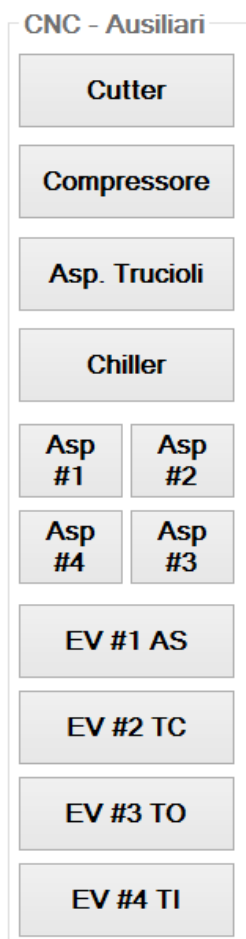


Fig.7.1: Pannello CNC-Ausiliari



Il pannello "CNC - Ausiliari" consente all'utente di attivare e disattivare i sottosistemi ausiliari della macchina come descritto in Tab.7.1.

Tab.7.1: Descrizione Ausiliari.

ID Ausiliare	Descrizione
Cutter	Attiva/Disattiva la lama. Durante i programmi di taglio viene attivata e disattivata automaticamente dal sistema di controllo.
Compressore	Attiva/Disattiva il compressore. Il compressore viene attivato in automatico all'accensione della macchina e deve rimanere sempre attivo quando la macchina risulta accesa.

Asp. Trucioli	Attiva/Disattiva l'aspiratrucioli. L'aspiratrucioli viene attivato in automatico all'accensione della macchina e deve risultare attivo durante le lavorazioni.
Chiller	Attiva/Disattiva Chiller. Il chiller per il raffreddamento del mandrino deve risultare attivo durante le lavorazioni che richiedono l'uso del mandrino.
Asp#1,2,3,4	Attiva/Disattiva aspiratori. Gli aspiratori possono essere attivati dall'utente in funzione del tipo di lavorazione e del tipo di materiale da lavorare. Sono presenti n°4 aspiratori ognuno dedicato ad uno dei 4 piani che compongono il piano di lavoro.
EV#1 - AS	Attiva/Disattiva elettrovalvola#1. EV#1 viene attivato in automatico e consente la presenza di una pressione positiva utile ad evitare l'accesso di polveri e residui nel mandrino. Deve rimanere sempre attivo.
EV#2 - TC	Attiva/Disattiva elettrovalvola#2. Utilizzata in automatico dal sistema di controllo.
EV#3 - TO	Attiva/Disattiva elettrovalvola#3. Utilizzata in automatico dal sistema di controllo.
EV#4 - TI	Attiva/Disattiva elettrovalvola#4. Utilizzata in automatico dal sistema di controllo.

Gli ausiliari vengono gestiti in automatico dal sistema di controllo della macchina. Sono resi disponibili all'utente in caso di particolari necessità come, ad esempio, durante le fasi di manutenzione ordinaria.

 	<p>Si consiglia di non attivare e/o disattivare gli ausiliari se non strettamente necessario.</p>
---	---

8 SDR Macchina e SDR Pezzo

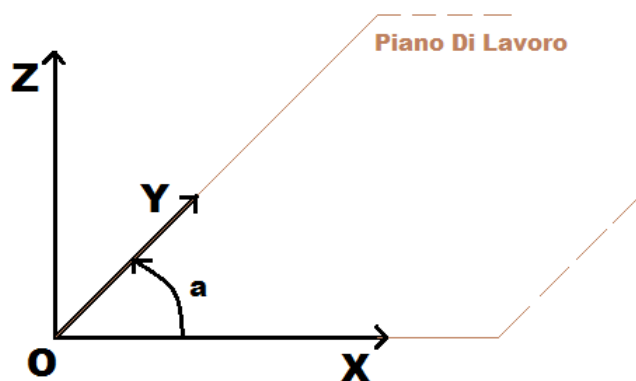


Fig. 8.1: Sistema di riferimento macchina

Il sistema di riferimento macchina (sdrm) è stato costruito in modo da identificarsi con un sistema cartesiano destrorso nello spazio. Pertanto il piano di lavoro coincide con il primo quadrante del piano cartesiano e gli assi X-Y macchina possono assumere valori positivi raggiungibili nel piano di lavoro.







La macchina CNC consta di due assi vincolati a muoversi lungo l'asse Z macchina utili a movimentare il mandrino (ASSE Z) e la lama di taglio (ASSE B).



Fig.8.2: Origini Asse Z mandrino (OZ) ed asse B lama (OB)

Il riferimento zero dell'asse Z mandrino è individuato dal limit switch superiore dell'asse, mentre il riferimento zero dell'asse B lama corrisponde al punto di contatto della lama sul piano di lavoro X-Y

macchina. Di conseguenza l'asse Z mandrino può assumere valori negativi raggiungibili all'interno del volume di lavoro. L'asse B lama può assumere valori positivi raggiungibili all'interno del volume di lavoro. La macchina da taglio, solidale all'asse B, possiede un ulteriore grado di libertà che consente l'orientamento della lama durante le lavorazioni di taglio (ASSE C). L'asse C di orientamento lama, coerentemente al sdr, assume verso positivo per rotazioni antiorarie e verso negativo per rotazioni orarie. L'angolo zero di origine lama (OC) corrisponde alla lama con direzione e verso di taglio concorde all'asse X macchina.

 	<p>L'origine dell'asse B lama risulta essere impostato in fase di calibrazione e taratura della macchina. Qualora l'utente, durante le fasi di manutenzione o altre operazioni, dovesse manomettere la registrazione della macchina da taglio o modificare il piano di lavoro risulterà necessario eseguire una nuova calibrazione dell'origine dell'asse B.</p>
 	<p>Considerare sempre i limiti del volume di lavoro prima di eseguire qualsiasi lavorazione o movimentazione degli assi. Evitare lavorazioni nell'intorno dei limiti del volume di lavoro della macchina.</p>
 	<p>La macchina da taglio deve risultare sempre orientata in modo concorde alla direzione ad al verso di avanzamento della macchina. Non ruotare la lama quando si trova all'interno del materiale.</p>

L'utente può effettuare le lavorazioni direttamente del sdr macchina tenendo in considerazione i limiti del volume di lavoro, l'insieme dei punti raggiungibili, le origini e le modalità di movimento degli assi descritti in precedenza.

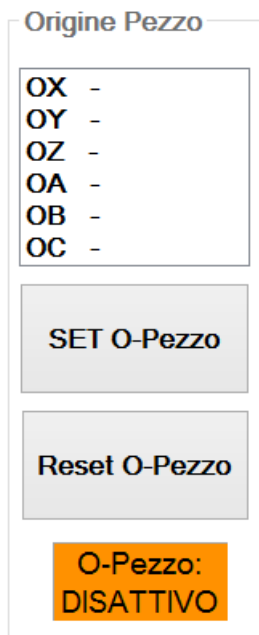


Fig.8.3: Pannello Origine Pezzo

L'utente può definire manualmente un punto di origine pezzo. In questo caso gli assi faranno riferimento al punto indicato dall'utente. In funzione delle coordinate del punto espresse nel sdr macchina, gli assi potranno effettuare movimenti in direzione e verso differenti rispetto a quelle definite per il sdr macchina.

Per impostare l'origine pezzo:

- posizionare manualmente gli assi in corrispondenza del punto identificato come nuova origine pezzo
- premere il pulsante "SET O-Pezzo"
- le origini relative agli assi assumeranno il valore delle rispettive coordinate nel sdr macchina

Avendo attivato un'origine pezzo, la macchina si riferirà a questa nuova origine per la lavorazione del pezzo.



Per disattivare l'origine pezzo e ripristinare i riferimenti macchina, l'utente deve:



- premere il pulsante "Reset O-Pezzo"

- verificare che le origini degli assi abbiano assunto il valore "0"

-

Il pannello "Origine Pezzo" fornisce anche indicazioni circa l'utensile in uso nel mandrino ed in particolare mostra le caratteristiche geometriche di lunghezza e diametro dell'utensile.

 	Prima di eseguire una lavorazione o una movimentazione assi, verificare che l'origine del sistema di riferimento sia quella desiderata.
---	---

 	Considerare le caratteristiche geometriche dell'utensile durante la movimentazione degli assi.
---	--

9 Impostazioni generali

Impostazioni

Utensile: 1 Comp. Sx

L: 100 D: 20 Comp. Dx

O-Pannello DXF:

X0:



Y0:

B0:

Z-:

Fig. 9.1: Pannello Impostazioni

Il pannello delle "Impostazioni", consente di visualizzare e modificare i parametri utili alla generazione di files di programma parametrizzati.

 	Impostare e verificare la correttezza dei parametri ogniqualvolta l'utente crea un file Gcode Iso.
---	--

Il significato dei parametri e dei controlli disponibili all'utente nel pannello "Impostazioni" è esplicitato in Tab. 9.1.

Tab. 9.1: Parametri e controlli pannello "Impostazioni"

ID Parametro	Significato
Utensile	Numero identificativo dell'utensile attualmente in presa nel mandrino
L	Lunghezza dell'utensile attualmente in presa nel mandrino
D	Diametro dell'utensile attualmente in presa nel mandrino
Comp. Sx	Se spuntato, abilita la compensazione sinistra dell'utensile durante le lavorazioni di fresatura
Comp. Dx	Se spuntato, abilita la compensazione destra dell'utensile durante le lavorazioni di fresatura
X0	Componente lungo X dell'origine pezzo più frequentemente utilizzata espressa nel sdr macchina. Può assumere solo valori positivi o zero.
Y0	Componente lungo Y dell'origine pezzo più frequentemente utilizzata espressa nel sdr macchina. Può assumere solo valori positivi o zero.
B0	Componente lungo B dell'origine pezzo più frequentemente utilizzata espressa nel sdr macchina. Può assumere solo valori positivi o zero. Indica la quota di taglio e quindi in generale lo spessore del materiale sacrificale posto tra il piano di lavoro ed il pannello da tagliare.
Z-	Profondità di fresatura 2D. Indica la quota lungo Z alla quale l'utensile si deve trovare per effettuare una lavorazione di fresatura 2D, espressa nel sdr macchina. Può assumere solo valori negativi o zero.
GoTo X0/Y0	Comando che consente alla lama di portarsi alle coordinate X0,Y0
GoTo B0	Comando che consente alla lama di portarsi alle coordinate B0
Save O-Pezzo	Salva le nuove coordinate di origine pezzo più frequentemente utilizzate, espresse nel sdr macchina

PULISCI LAMA	Esegue il programma di pulizia della lama
AFFILA LAMA	Esegue il programma di affilatura della lama


10 Lavorazioni 2D: tagli

10.1 Preparazione del pannello

Le lavorazioni di taglio della macchina CNC prevedono una fase propedeutica che consiste nella preparazione del piano di lavoro e del corretto bloccaggio del/dei pannello/i da lavorare.

Il piano di lavoro è costituito da pannelli di legno forati sul quale è possibile applicare dei blocchetti utili a mantenere in posizione il pannello durante la fase di taglio.

In funzione alla tipologia di tagli ed alle dimensioni del pannello da tagliare, l'utente può approntare nuove disposizioni dei blocchetti di mantenimento forando opportunamente il piano di lavoro in legno.

	<p>Verificare prima di ogni lavorazione di taglio la corretta disposizione dei blocchetti di mantenimento in modo consentire sempre l'ingresso e l'uscita della lama.</p>
---	---

10.2 Tagli lineari

Tagli Lineari

XPP	<input type="text" value="2224.000"/>	Salva File come:	<input type="text" value="CUT_LIN"/>
YPP	<input type="text" value="2850"/>	<input type="button" value="CUT LIN Y"/>	
LPX	<input type="text" value="1393"/>		
LPY	<input type="text" value="2600"/>	<input type="button" value="CUT LIN X"/>	
SP	<input type="text" value="20"/>		
DL	<input type="text" value="199"/>		
Bcut	<input type="text" value="9"/>		

Fig.10.2.1: Pannello "Tagli Lineari"

La GUI mette a disposizione dell'utente una funzione di generazione automatica di programmi per tagli lineari lungo le direzioni X ed Y.

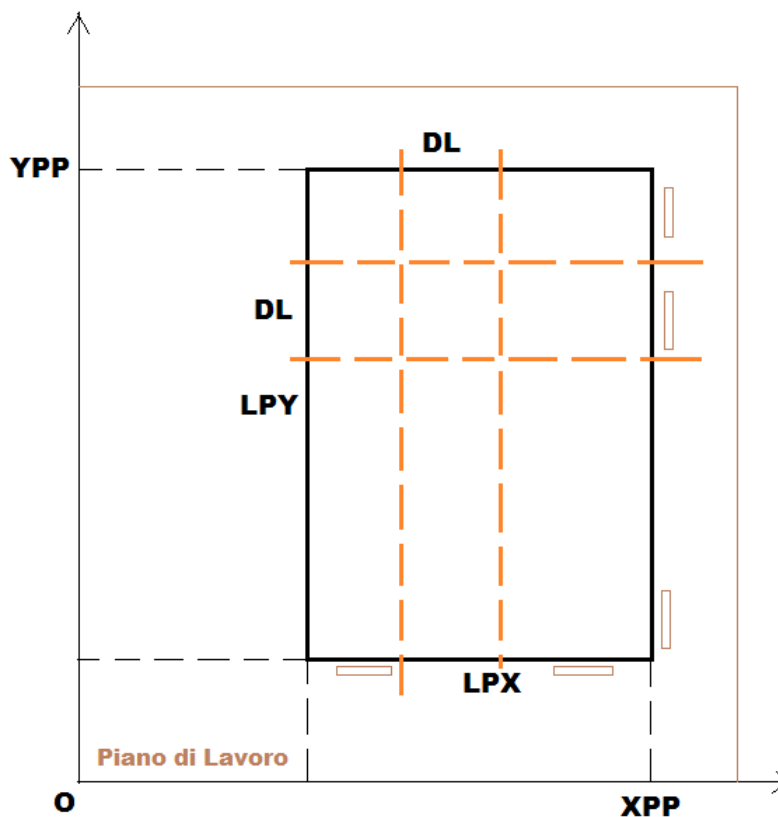




Fig.10.2.2: Esempio di posizionamento del pannello da tagliare

Per creare un programma di taglio del pannello, l'utente deve inserire il valore corretto dei parametri Tab.10.2.1

Tab.10.2.1: Parametri per la generazione del programma di taglio

ID Parametro	Significato
XPP	Valore espresso in millimetri lungo l'asse X macchina corrispondente al lato destro del pannello posizionato contro i blocchetti di mantenimento disposti parallelamente all'asse Y macchina.
YPP	Valore espresso in millimetri lungo l'asse Y macchina corrispondente al lato superiore del pannello posizionato contro i blocchetti di mantenimento, ossia il lato di ingresso lama.
LPX	Dimensione lineare espressa in millimetri del lato del pannello parallelo all'asse X macchina
LPY	Dimensione lineare espressa in millimetri del lato del pannello parallelo all'asse Y macchina
SP	Spessore espresso in millimetri del pannello da tagliare
DL	Distanza di taglio espressa in millimetri
Bcut	Quota espressa in millimetri dell'asse B lama dal piano di lavoro in legno. Corrisponde alla quota alla quale viene eseguito il taglio ed è funzione dello spessore del materiale sacrificale utilizzato per preservare il piano di lavoro (in genere cartone bionda Bcut = 9 mm)

L'individuazione dei valori XPP e YPP possono essere determinati dall'utente posizionando la lama sul punto di coordinate (XPP,YPP) che individuano il vertice superiore-destro del pannello (vedi sezione gestione assi). Analogamente, l'utente può determinare il valore del parametro Bcut muovendo l'asse B fino a quando la lama non raggiunge il materiale sacrificale (cartone).

 	<p>Verificare accuratamente che i valori inseriti siano corretti. L'uso di valori errati determina un programma di taglio errato.</p>
---	---



Verificare accuratamente che il valore del parametro Bcut sia tale da eseguire un taglio completo del pannello senza penetrare eccessivamente il materiale sacrificale. Un valore troppo piccolo rispetto al valore ideale di Bcut corrisponde ad una maggiore penetrazione della lama nel materiale sacrificale. Un valore troppo elevato rispetto al valore ideale di Bcut corrisponde al taglio parziale del pannello da lavorare.

Per creare un programma di taglio lineare in direzione X, l'utente deve:

- inserire i valori corretti dei parametri
- inserire il nome del programma di taglio generato (nome di default "CUT_LIN")
- premere il pulsante "CUT LIN X"

Per creare un programma di taglio lineare in direzione Y, l'utente deve:

- inserire i valori corretti dei parametri
- inserire il nome del programma di taglio generato (nome di default "CUT_LIN")
- premere il pulsante "CUT LIN Y"

La GUI genera un file contenente il programma di taglio parametrizzato dall'utente e lo rende subito disponibile all'utilizzo. Per avviare la lavorazione di taglio creata:

- premere il pulsante "START"

10.3 Programmi di taglio customizzati

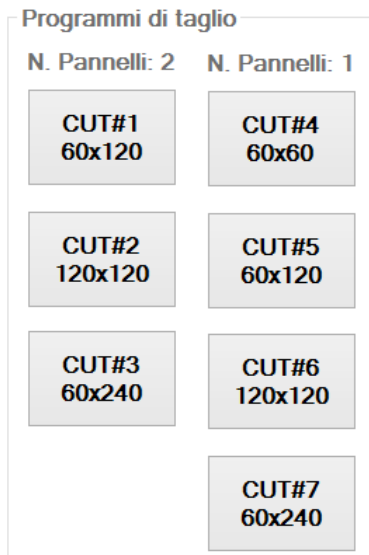




Fig.10.3.1: Pannello "Programmi di taglio"

La GUI mette a disposizione dell'utente una selezione rapida dei programmi di taglio più frequentemente utilizzati. Per avviare un programma di taglio custom, l'utente deve:

- posizionare i blocchetti di mantenimento nelle posizioni corrette
- posizionare il/i pannello/i nelle posizioni standard previste per il taglio da eseguire
- premere il pulsante relativo alla lavorazione di taglio da eseguire
- premere il pulsante "START"

 	<p>I programmi di taglio custom sono stato realizzati sulla base di calibrazioni effettuate in riferimento a predeterminate condizioni quali spessore medio del materiale sacrificale, disposizione dei blocchetti di mantenimento, calibrazione della macchina da taglio e posizionamento standard dei pannelli per ogni tipologia di taglio. Qualora anche uno solo dei parametri dovesse subire modifiche, i programmi di taglio potrebbero risultare errati e devono essere modificati. Per generare nuovi programmi di taglio utilizzare la funzione di generazione di tagli lineari.</p>
---	--

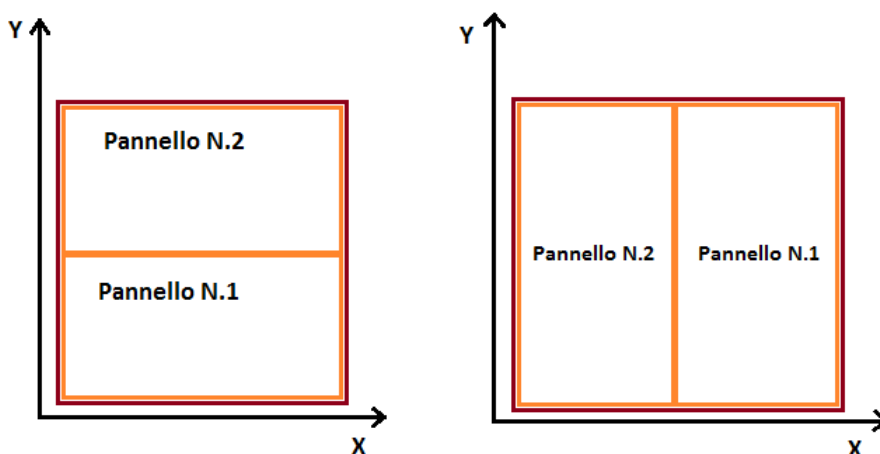


Fig.10.3.2: Posizionamento dei pannelli per i tagli #1,2,5,6 (SX) e #4,7 (DX)

Per aggiornare un programma di taglio relativo ad un programma custom:

- creare un programma di taglio lineare in direzione Y nominando il file come:
 - "CUT_1_60x120_P2" per associare al pulsante CUT#1
 - "CUT_2_120x120_P2" per associare al pulsante CUT#2
 - "CUT_3_60x240_P2" per associare al pulsante CUT#3
 - "CUT_5_60x120_P1" per associare al pulsante CUT#5
 - "CUT_6_120x120_P1" per associare al pulsante CUT#6
 - "CUT_7_60x240_P1" per associare al pulsante CUT#7

10.4 Programmi di taglio da file DXF

La GUI consente la traduzione, la generazione e la verifica di files DXF in programmi di taglio. L'utente disegna le traiettorie di taglio che la macchina deve eseguire direttamente da CAD ed esporta il file disegno con estensione ".dxf". Per accorgimenti e regole di disegno delle traiettorie si fa riferimento all'appendice A.

Creato il file DXF, l'utente deve preparare file utilizzando la procedura in appendice B. Eseguita la preparazione del file, l'utente deve:

- Verificare la correttezza dei parametri inseriti nel pannello IMPOSTAZIONI (vedi par. "IMPOSTAZIONI GENERALI")
- selezionare dal menù File → Create ISO Gcode
- si apre la cartella in cui è stato copiato il file preparato
- selezionare il file da convertire e premere "OK". In alternativa, effettuare un doppio click sul file da convertire
- la GUI informa l'utente della generazione del programma di taglio

Per eseguire il programma di taglio generato, l'utente deve:

- fissare il pannello sul piano di lavoro con i blocchetti di mantenimento e verificare che essi consentano l'ingresso e l'uscita della lama durante la lavorazione
- posizionare la lama sull'origine del pannello da tagliare identificata per convenzione nel vertice in basso a destra del pannello con la lama orientata a 0° ed in contatto con il materiale sacrificale
- impostare l'origine pezzo
- selezionare dal menù File → Open Gcode File → Nome File
- premere il pulsante "START"

11 Lavorazioni 2D: fresatura

La sezione relativa alle fresature sarà aggiornata quando la società Innovacustica avrà definito le attività da svolgere, al momento non ancora definite.

Le traiettorie per lavorazioni di fresatura risultano essere programmabili dall'utente direttamente da CAD in modo del tutto analogo a quanto descritto per i tagli 2D.

Eseguita la preparazione del file, l'utente deve:

- fissare il blocco/pannello sul piano di lavoro
- posizionare la punta dell'utensile sull'origine del blocco/pannello da lavorare (vertice in basso a destra) e ed in contatto con il materiale sacrificale
- impostare l'origine pezzo
- selezionare dal menù File → Open Gcode File → Nome File
- premere il pulsante "START"



Qualora l'origine fosse interna al blocco/pannello da lavorare, risulta necessario posizionarsi sul punto di origine, attivare il mandrino e scavare il materiale fino a raggiungere il materiale sacrificale. Quindi impostare il punto di coordinate raggiunto come origine pezzo.

12 Lavorazioni 3D: fresatura

Fresatura - Solidi 3D

Xc	<input type="text" value="0"/>	n° inters	<input type="text" value="50"/>
Yc	<input type="text" value="0"/>	d inters	<input type="text" value="1"/>
Zc	<input type="text" value="0"/>	R fresa	<input type="text" value="10"/>
R sfera	<input type="text" value="30"/>	L base	<input type="text" value="30"/>
RIS	<input type="text" value="1"/>	H piram	<input type="text" value="30"/>

<input type="button" value="SFERA piena"/>	<input type="button" value="PIRAM piena"/>
<input type="button" value="SFERA cava"/>	<input type="button" value="PIRAM cava"/>

Fig.12.1: Pannello "Fresatura – Solidi 3D"

Il pannello "Fresatura – Solidi 3D" consente all'utente di parametrizzare e generare i programmi di fresatura di alcuni solidi 3D. Per generare un programma di fresatura, l'utente deve inserire i valori dei parametri in Tab.14.1.

Tab.12.1: Descrizione parametri fresatura 3D.

ID Parametro	Significato
Xc	Coordinata lungo X del centro del solido
Yc	Coordinata lungo Y del centro del solido
Zc	Coordinata lungo Z del centro del solido
N° inters	Numero di layer che compongono il solido
D inters	distanza tra i layer che compongono il solido espressa in millimetri
R fresa	Raggio della fresa utilizzata
R sfera	Raggio della sfera da scavare
RIS	Parametri legato alla risoluzione della proiezione in ogni layer. Un valore basso corrisponde ad



	una risoluzione più eleva e viceversa.
L base	Lunghezza del lato della piramide da fresare espressa in millimetri
H piram	Altezza della piramide da fresare espressa in millimetri

Per creare un programma di fresatura 3D che scavi un solido all'interno del materiale, l'utente deve:

- fissare il blocco/pannello da lavorare
- inserire i valori dei parametri in modo corretto
- premere il pulsante relativo alla forma desiderata
- premere il pulsante "START"

L'utente può utilizzare un file esterno contenente il programma di fresatura 3D. Per aprire il file esterno di fresatura:

- spuntare "SIM" per visualizzare la simulazione 3D
- selezionare dal menù File → Open Gcode File → Percorso → Nome File
- premere il pulsante "START"

 	<p>Verificare l'attendibilità e la correttezza dei files esterni prima di eseguire la lavorazione.</p>
---	--

13 Simulazione 2D-3D

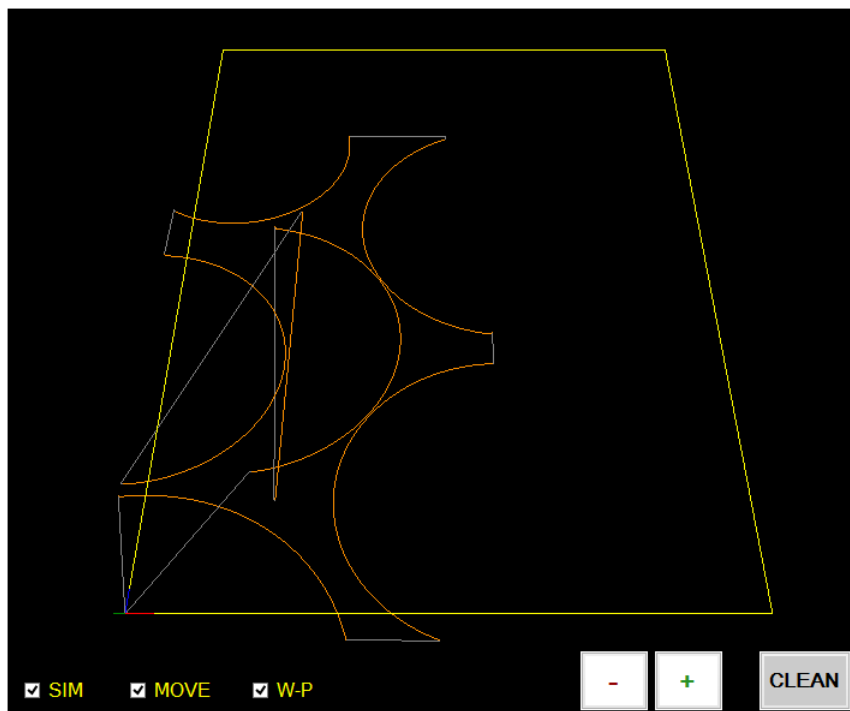




Fig.13.1: Schermo di simulazione 2D-3D

La GUI mette a disposizione dell'utente la possibilità di simulare le traiettorie delle lavorazioni prima che esse siano eseguite.

 	Si consiglia di eseguire sempre la simulazione prima di iniziare una nuova lavorazione.
---	---

Per visualizzare la simulazione 2D-3D della lavorazione, l'utente deve:

- spuntare "SIM"
- aprire il file relativo alla lavorazione selezionando dal menù File → Open Gcode File → Percorso → Nome File



La simulazione delle traiettorie di lavorazione non garantisce la correttezza del programma di lavorazione. Creare il programma di lavorazione in modo attento verificando sempre la correttezza del valore dei parametri, del volume di lavoro e del sistema di riferimento selezionato.

14 Tools

La GUI mette a disposizione dell'utente dei tools utili al controllo manuale della macchina, alla verifica del funzionamento degli ausiliari ed al controllo di dispositivi esterni tramite comandi digitali.

14.1 Tool "KEYBOARD"

Il tool "KEYBOARD" consente all'utente di visualizzare una tastiera virtuale utile digitazione di dati e rinominazione dei files.

14.2 Tool "ASSI"

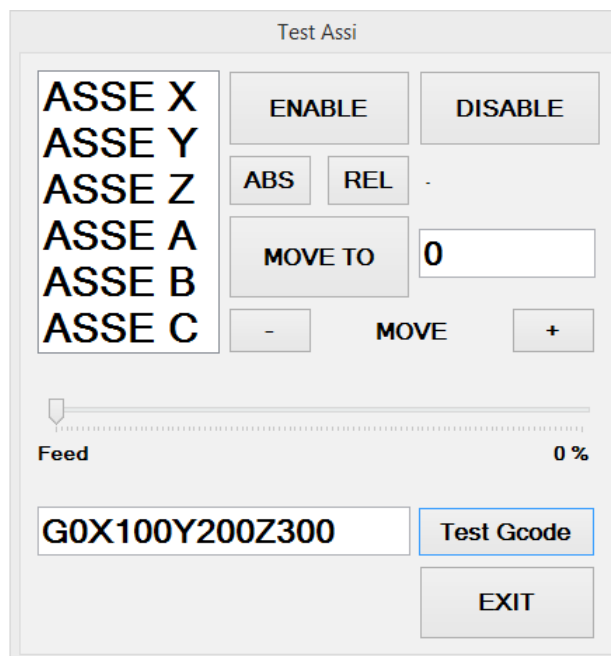


Fig.14.2.1: Tool ASSI

Il Tool ASSI consente all'utente di abilitare, disabilitare e muovere singolarmente gli assi. L'elenco dei comandi è sintetizzato in Tab. 16.2.1.

Tab.14.2.1: Descrizione comandi "tool assi".

Funzione	Significato
Selezione Asse	Seleziona l'asse singolo da controllare
Enable	Abilita asse selezionato
Disable	Disabilita asse selezionato
ABS	Effettua movimenti assoluti
REL	Efettua movimenti relativi
Move To	Muove l'asse alla quota indicata
Move	Muove l'asse in direzione negativa (-) o positiva (+)
Feed	Regola la velocità di avanzamento dell'asse
Test Gcode	Testa il comando Gcode
Exit	Chiude il tool ASSI

14.3 Tool "MANDRINO"



Fig.14.3.1: Tool Mandrino

Il tool Mandrino consente all'utente di gestire manualmente il mandrino. L'elenco dei comandi è sintetizzato in Tab. 14.3.1.

14.4 Tool "GESTIONE UTENSILE"

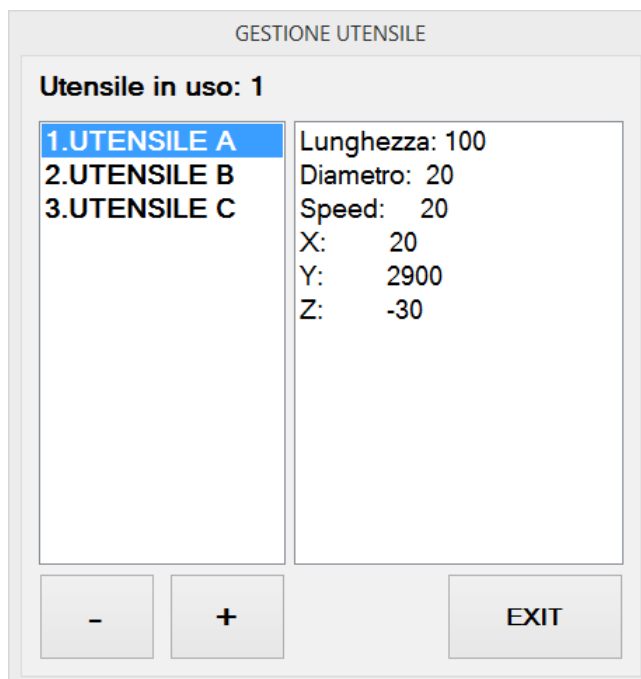


Fig.14.4.1: Tool Gestione Utensile


Il tool di Gestione Utensile consente all'utente di visualizzare gli utensili disponibili e le loro caratteristiche principali. Inoltre permette di gestire le operazioni di cambio utensile.


Tab.14.4.1: Descrizione comandi "tool gestione utensile".

Funzione	Significato
Utensile in Uso	Mostra il numero identificativo dell'utensile attualmente in presa nel mandrino
Lista Utensili	Elenco degli utensili disponibili a bordo della macchina CNC. L'utente può selezionare l'utensile premendo sul nome dell'utensile
Lista parametri utensile	Visualizza la lista dei parametri caratteristici dell'utensile selezionato
Pulsante "-"	Esegue la deposizione dell'utensile selezionato se attualmente in presa nel mandrino
Pulsante "+"	Esegue la presa dell'utensile selezionato se nessun utensile risulta in presa nel mandrino
Pulsante "EXIT"	Chiude il tool di gestione utensile

15 Allarmi

Il sistema di controllo fornisce all'utente informazioni riguardanti l'avvicinamento a stati macchina considerati rischiosi o alla presenza di stati di allarme.

	<p>Qualora la macchina si trovasse in stato di allarme tutte le funzioni di movimentazione vengono bloccate fino al ripristino del normale funzionamento e l'eliminazione dell'allarme.</p>
---	---

	<p>Attenzione In caso di warning e/o allarmi attivi proseguire le lavorazioni o la movimentazione della macchina solo dopo aver risolto il problema segnalato.</p>
---	---

In Tab.15.1 vengono mostrate le segnalazioni di attenzione e di allarme riscontrabili.

Tab.15.1: Elenco Warning

Avviso	Significato e Soluzione
CNC Errors: Configurazione asse X	Asse X risulta non configurato o in stato di errore. Spegnere e riaccendere la macchina.
CNC Errors: Configurazione asse Y	Asse Y risulta non configurato o in stato di errore. Spegnere e riaccendere la macchina.
CNC Errors: Configurazione asse Z	Asse Z risulta non configurato o in stato di errore. Spegnere e riaccendere la macchina.
CNC Errors: Configurazione asse A	Asse A risulta non configurato o in stato di errore. Spegnere e riaccendere la macchina.
CNC Errors: Configurazione asse B	Asse B risulta non configurato o in stato di errore. Spegnere e riaccendere la macchina.
CNC Errors: Configurazione asse C	Asse C risulta non configurato o in stato di errore. Spegnere e riaccendere la macchina.
CNC Errors: Limite Negativo asse X	Raggiunto il limite negativo dell'asse X. Muovere l'asse in direzione di quota crescente utilizzando il tool "Test Assi" in modo da allontanare la quota X dal limit negativo e premere il pulsante "Reser ERR"
CNC Errors: Limite Positivo asse X	Raggiunto il limite positivo dell'asse X. Muovere

	l'asse in direzione di quota decrescente utilizzando il tool "Test Assi" in modo da allontanare la quota X dal limit positivo e premere il pulsante "Reser ERR"
CNC Errors: Limite Negativo asse Y	Raggiunto il limite negativo dell'asse Y. Muovere l'asse in direzione di quota crescente utilizzando il tool "Test Assi" in modo da allontanare la quota Y dal limit negativo e premere il pulsante "Reser ERR"
CNC Errors: Limite Positivo asse Y	Raggiunto il limite positivo dell'asse Y. Muovere l'asse in direzione di quota decrescente utilizzando il tool "Test Assi" in modo da allontanare la quota Y dal limit positivo e premere il pulsante "Reser ERR"
CNC Errors: Limite Superiore asse Z	Raggiunto il limite superiore dell'asse Z. Muovere l'asse in direzione di quota decrescente utilizzando il tool "Test Assi" in modo da allontanare la quota Z dal limit superiore e premere il pulsante "Reser ERR"
CNC Errors: Limite Superiore asse B	Raggiunto il limite superiore dell'asse B. Muovere l'asse in direzione di quota decrescente utilizzando il tool "Test Assi" in modo da allontanare la quota B dal limit superiore e premere il pulsante "Reser ERR"
Premuto Pulsante di Emergenza	Indica che è stato premuto uno dei pulsanti di emergenza. I motori vengono istantaneamente disabilitati, la lame ed il mandrino disattivati. Dopo aver ripristinato il normale stato di funzionamento ed aver eliminato la causa la quale ha richiesto l'intervento di emergenza, rieffettuare la procedura di homing.

16 Appendice A - Norme e Consigli uso del CAD

I sistema di controllo della macchina ATR CCP LIGHT è stato strutturato per consentire all'utente la programmazione delle traiettorie di lavorazione direttamente da CAD, limitando interventi diretti sul programma macchina. L'utente, generando traiettorie e movimenti eseguibili dalla macchina, deve seguire attentamente alcune regole durante la fase di disegno CAD rispetto al tipo di lavorazione che si intende eseguire.

- Rispettare il sdr macchina e/o pezzo in termini di direzione e verso degli assi
- Riferire le traiettorie di disegno all'origine del sdr macchina o pezzo considerato
- Considerare i limiti dimensionali del volume di lavoro e del materiale da lavorare
- Disegnare le traiettorie "da nuovo". Evitare copia incolla.
- Utilizzare solo forme accettate e testate (linea, arco, spline)
- Disegnare le forme seguendo l'ordine di taglio (1° forma, 2° forma..)
- Considerare la posizione dei blocchetti di mantenimento del materiale da lavorare
- Le traiettorie di taglio/fresatura non devono intersecare i blocchetti di mantenimento

In caso di lavorazioni di taglio:

- Verificare che la traiettoria consenta l'ingresso e l'uscita della lama per almeno 10 cm
- Verificare che la distanza tra traiettorie adiacenti sia superiore a 2 cm

In caso di lavorazioni di fresatura:

- Verificare che la traiettoria consenta l'ingresso e l'uscita dell'utensile in presa nel mandrino

17 Appendice B - Gestione del file DXF

L'utente, dopo aver disegnato le traiettorie ed aver salvato il progetto come file “.dxf”, può utilizzare il programma gratuito “DXF to G-code converter” per un primo trattamento del file di lavorazione. Per eseguire il trattamento propedeutico del file di lavorazione l'utente deve:

- eseguire “DXF to Gcode Converter”
- Aprire il file creato con il CAD selezionando File → Open..
- Esportare il file selezionando Export → Optimize and Export Shapes
- Nominare il file così creato e Salvare

Il file di lavorazione risulta pronto per essere utilizzato da ATR CCM LIGHT.

18 Appendice C - Caratteristiche tecniche

Parametro	Valore
Dimensioni di ingombro (mm) <i>(Le dimensioni possono essere modificate in funzione delle particolari esigenze dei locali di installazione)</i>	3600 (P) x 2600 (L) (max) x 1500 (H) modificate in base ad esigenze tecniche locali in 4276 (P) x 3081 (L) x 2400 (H)
Dimensioni riservate nell'area di lavoro (mm)	5500 x 4500 x 2500
Volume utile lavorazioni (mm)	3200 x 2100 x 390 <i>(L'area di lavorazione potrebbe essere coperta da più lastre di MDF a riempimento parziale o totale dell'area di lavoro)</i>
Ampiezza movimento in Z (mm)	340 Nota importante: l'asse Z può consentire la lavorazione di oggetti alti fino a 350mm. La profondità di lavorazione però dipende dalle dimensioni della fresa utilizzata e dalle dimensioni e forma dell'utensile. Potrebbero verificarsi interferenze tra le sezioni e componenti costituenti l'asse Z o il secondo mandrino e la superficie libera non lavorata della parte in fase di lavorazione.
Materiali lavorabili <i>(Ogni materiale richiede l'uso di un utensile dedicato)</i>	Cuoio sottile, pelle, PVC, Policarbonato, Fibra di Poliestere, Plexiglass, Forex, gomma, PTFE, Teflon, Poliuretano, legno, MDF, equipaggiando la macchina con gli utensili o gli ausiliari adatti per ogni tipologia di materiale nell'ambito comunque delle possibilità e caratteristiche della macchina indicate da Innovacustica.
Motorizzazione e trasmissione Asse X, Asse Y, Asse Z	Step Ibridi Guide a ricircolo Cinghia HTD gioco zero per moto asse X Cinghia HTD gioco zero per moto asse Y Viti a ricircolo per moto assi Z Speed max X,Y: 0.5 m/s Speed max Z: 0.1 m/s
Attacco Mandrino rapido (fresatura)	ISO 20
Mandrino con raffreddamento forzato ad acqua	2.5 kW 24.000 rpm
Mandrino orientabile general purpose (opzionale)	Unità brushless (opzionale) per fissaggio e orientamento attrezzi ausiliari di taglio asse 19mm don chiavetta standard. Homing sul dispositivo ausiliario
Fissaggio al piano	Tenuta al piano per aspirazione per materiali impermeabili e chiusura e sigillatura delle aree non utilizzate. Bloccaggio con morsetti (opzionali). Bloccaggio manuale di parti da lavorare su piani in legno opzionali in caso di materiali permeabili all'aria.
Numero posizioni utensili	10
Alimentazione (V / kW) Considerare gli assorbimenti indicati a destra per le utenze scelte. In caso di superamento di una potenza di 4kW si consiglia di provvedere ad una linea di alimentazione trifase.	380V Mandrino 2.2kW Mandrino orientabile per attrezzature di taglio opzionali 1.0kW Aspirazione 1.0kW Movimentazione 1.5kW Eventuali utensili opzionali max 1.0kW Testa laser Incisione e taglio (opzionale) 1.5kW
Peso (può variare a seconda degli ausiliari e personalizzazioni)	A seconda delle tipologie circa 1T
Interfaccia operatore	Grafica con Touch Screen. Compatibile con tutti i seguenti formati grafici: .dxf, stp, GCODE
Sistema di aspirazione trucioli	Sistema di aspirazione da incanalare in sistema di aspirazione principale.
Operatività	24 / 24h
Testa taglio laser (opzionale)	Per incisione, marcatura

End versione 1.3 – S.E.&.O.