

MANUALE UTENTE

LC-WELD SMART

PRODUTTORE:

LC LASERS

B67583120

C/ PERE ANDORRÀ, 5, NAU 6, 08650 SALLENT
(BARCELONA) SPAGNA





CONTENUTI

CAPITOLO 0 - PREFAZIONE.....	7	2.4.2 MASCHERA DI SALDATURA	25
INFORMAZIONI GENERALI	7	2.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)	25
SIMBOLI E AVVERTENZE UTILIZZATI IN QUESTO MANUALE	8	2.6 DATI TECNICI DEL LASER E RISCHI PER LA SICUREZZA	26
CAPITOLO 1 – INFO GENERALI	9	2.6.1 ESPOSIZIONE MASSIMA PERMESSA (EMP)	29
1.1 INTRODUZIONE	9	2.6.2 DISTANZA NOMINALE DI RISCHIO PER GLI OCCHI (DNRO)	29
1.2 RIFERIMENTI normativi	10	2.6.3 PERICOLI DOVUTI ALLA RADIAZIONE RIFLESSA	30
1.3 UTILIZZO	10	2.6.4 RADIAZIONI LUMINOSE E PROTEZIONI	32
1.3.1 UTILIZZO CORRETTO	10	2.6.5 RAGGI UV	33
1.3.2 USO IMPREVISTO (USO IMPROPRIO PREVEDIBILE)	11	2.7 ANALISI E FATTORI DI RISCHIO	34
1.4 CERTIFICAZIONE CE	13	2.7.1 PERICOLI PER GLI OCCHI ..	34
1.4.1 MARCHIO CE	13	2.7.2 PERICOLI PER LA PELLE....	35
1.5 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ	14	2.7.3 PERICOLI DURANTE IL PROCESSO DI SALDATURA	36
CAPITOLO 2 - INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA	15	2.7.4 SICUREZZA per le BOMBOLE DI GAS.....	39
2.1 SIMBOLI E AVVERTENZE DI QUESTO MANUALE	15	2.7.5 ANALISI DEI RISCHI DELLA LC-WELD SMART	39
2.2 CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO LASER	16	2.8 SEGNALETICA DI SICUREZZA SULLE APPARECCHIATURE LASER ED ETICHETTATURA	43
2.2.1 CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI LASER	18	2.8.1 CONFORMITÀ DELLE NORMATIVE	47
2.2.2 RADIAZIONE LASER E NORME DI SICUREZZA	19	2.9 LUOGO DI LAVORO	48
2.3 INDICATORI DI SICUREZZA	21	2.9.1 SICUREZZA AMBIENTALE .	48
2.4 OCCHIALI DI PROTEZIONE E MASCHERA DI SALDATURA	21	2.9.2 ZONA LASER CONFINATA E CONTROLLATA	49
2.4.1 OCCHIALI PROTEZIONE LASER	21		



2.9.3 AREA DI LAVORO SICURA: ZONA LASER SOTTO CONTROLLO	51	4.1.4 TRAINA FILO	65
2.9.3 RESPONSABILE Di Sicurezza LASER (RSL).....	54	4.1.5 DISPLAY – pannello frontale	66
2.10 SICUREZZA ELETTRICA.....	54	4.1.6 PISTOLA.....	67
2.11 SISTEMI DI PREVENZIONE E SICUREZZA	55	4.1.7. PUNTI DI CONNESSIONE..	68
2.11.1 CAVI DI ALIMENTAZIONE 55		4.2 DATI TECNICI	68
2.11.2 MORSETTO DI MASSA	55	4.2.1 DATI TECNICI GENERATORE DI SALDATURA	68
2.11.3 AVVISO DI EMISSIONE LASER	56	4.2.2 DATI TECNICI TRAINO	69
2.11.4 COLLEGAMENTO A TERRA	56	4.2.3 DATI DEL LASER.....	69
2.12 FORMAZIONE.....	57	4.2.4 DATI PISTOLA.....	70
2.13 ISTRUZIONI GENERALI DI SICUREZZA	57	CAPITOLO 5 - IMBALLAGGIO E CONSEGNA.....	72
2.14 DIVIETI	58	5.1 CONTENUTO DELLA SPEDIZIONE DELL'ATTREZZATURA LC-WELD SMART	72
CAPITOLO 3 - SALDATURA LASER	60	5.2 CONSEGNA.....	77
3.1 DESCRIZIONE	60	5.3 ISPEZIONE ALLA CONSEGNA ..	78
3.2 DIFFERENZE, VANTAGGI E SVANTAGGI RISPETTO AD ALTRI TIPI DI SALDATURA.....	60	5.4 COME SBALLARE L'IMPIANTO	78
3.3 APPLICAZIONI DELLA SALDATURA LASER	61	CAPITOLO 6 - INSTALLAZIONE.....	80
3.4 UTILIZZO PREVISTO DELLA SALDATRICE LASER.....	61	6.1 PRECAUZIONI.....	80
3.4.1 MATERIALI IDONEI PER LA SALDATURA LASER.....	62	6.2 PREPARAZIONE DEL SISTEMA	80
CAPITOLO 4 -EQUIPAGGIAMENTO DI SALDATURA LASER	63	6.2.1 AMBIENTE DI LAVORO	81
4.1 COMPONENTI DEL SISTEMA...	63	6.2.2 COLLEGAMENTO ELETTRICO	81
4.1.1 VISIONE GENERALE DELLA PARTE POSTERIORE DELL'ATTREZZATURA.....	64	6.2.3 COLLEGAMENTO GAS	81
4.1.2 RISONATORE LASER.....	65	6.2.4 SICUREZZA, CABINA E SEMAFORO	82
4.1.3 CHILLER O gruppo frigo.....	65	6.2.5 RAFFREDDAMENTO.....	85
		6.2.6 CIRCOLAZIONE ARIA	85
		CAPITOLO 7 – UTILIZZO	86
		7.1 PISTOLA: PARTI, COMPONENTI E FUNZIONAMENTO.....	87
		7.1.1 MORSETTO DI "MASSA"	87
		7.1.2 QBH	88
		7.1.3 SISTEMA STEERING MIRROR	88



7.1.4 LENTE FOCALE.....	89	8.5.1 LINGUA	140
7.1.5 GUAINA DI SCORRIMENTO FILO.....	90	8.6.4 RESET DI FABBRICA... 141	
7.1.6 PROTEZIONI PER LA LENTE FOCALE	90	8.5.3 INFO SISTEMA.....	141
7.1.7 GAS NELLA PISTOLA	92	8.5.4 ACTUALIZAR.....	142
7.1.8 TUBO MILLIMETRATO DI USCITA LASER	92	8.5.4 DATA & ORA	145
7.1.9 COLLIMATORE	93	8.6 AIUTO	145
7.1.10 UGELLI	94	8.6.1 DOCUMENTAZIONE	145
7.2 RULLI TRAINAFILO.....	96	8.6.2 SERVIZIO TECNICO	146
7.3 ACCENSIONE E SPEGNIMENTO DELL'APPARECCHIATURA.....	97	8.6.3 FAQS	147
7.4 AVVIO E ARRESTO SULLA PISTOLA.....	98	8.7 ALLARMI.....	147
7.5 LUNGHEZZA FOCALE	99	CAPITOLO 9 - PARAMETRI DI SALDATURA.....	149
7.5.1 CALCOLO DELLA LUNGHEZZA FOCALE.....	101	9.1 PARAMETRI DI SALDATURA LC- WELD SMART	149
7.6 POSIZIONAMENTO DELLA PISTOLA IN SALDATURA.....	104	9.2 SCELTA DEGLI UGELLI DI SALDATURA.....	152
7.7 SALDATURA	105	CAPITOLO 10 - MANUTENZIONE.....	153
7.7.1 SALDATURA CON MATERIALE D'APPORTO.....	105	10.1 TRASPORTO E STOCCAGGIO 153	
7.7.2 SALDATURA SENZA APPORTO DI MATERIALE	114	10.2 PRECAUZIONI.....	154
CAPITOLO 8 – SOFTWARE	117	10.3 CONTROLLI PERIODICI	155
8.1 AVVIO DEL SOFTWARE.....	117	10.3.1 CONTROLLI GIORNALIERI 155	
8.2 MENÙ PRINCIPALE	117	10.3.2 REVISIONI SETTIMANALI	156
8.3 AVVIO	118	CAPITOLO 11 - DIAGNOSI E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	157
8.4 JOBS	119	11.1 PREMESSE PRIMA DELLA DIAGNOSI.....	157
8.4.1 SINERGICO	119	11.1.1 REGOLA FONDAMENTALE	157
8.4.2 LAVORI MANUALE	126	11.1.2 DISTINGUIAMO I GUASTI SUL GENERATORE O SULL'OTTICA	158
8.4.3 SCHERMATA DI SALDATURA.....	135	11.1.3 NON INSISTERE.....	159
8.4.4 SCHERMATA DELLA DISTANZA FOCALE	137	11.1.4 CONTROLLO DELL'OTTICA	159
8.5 CONFIGURAZIONE	139		



11.1.5 PROCESSO DI VERIFICA	160	11.4.2 ERRORI E ANOMALIE NELLA SALDATURA.....	167
11.2 ISPEZIONI NEL SISTEMA OTTICO.....	160	11.5 SERVIZIO E ASSISTENZA	169
11.3 SOSTITUZIONI NEL SISTEMA OTTICO.....	161	11.6 MALFUNZIONAMENTI.....	170
11.3.1 SOSTITUZIONE DEI PROTETTORI DELLA LENTE E DELLA LENTE FOCAL.....	161	11.7 INCIDENTI.....	170
11.3.2 SOSTITUZIONE DEL COLLIMATORE O LENTE COLLIMATRICE.....	163	CAPITOLO 12 - SMANTELLAMENTO DEL DISPOSITIVO DI SALDATURA...	171
11.3.3 SOSTITUZIONE DELL'UGELLO.....	163	12.1 PROCESSO DI SMANTELLAMENTO DELL'ATTREZZATURA DI SALDATURA.....	171
11.4 ERRORI E GUASTI.....	164	CAPITOLO 13 - ALLEGATI	172
11.4.1 GUASTI E MALFUNZIONAMENTI DEL SISTEMA.....	164	ALLEGATO 1 - CARATTERISTICHE DELLA SORGENTE LASER	172
11.4.1.3 IL PUNTATORE ROSSO E VISIBILE, MA NON E CENTRATO.....	164	ALLEGATO 2 - ESPOSIZIONE DIRETTA, DIFUSA E/O ESPECULARE	173



PARERI LEGALI

Esclusione di responsabilità

© Lasercomercial Enterprise, SLU, 2023. Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere copiata, riprodotta, trasmessa, memorizzata in un sistema di recupero o adattata, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, senza la preventiva autorizzazione scritta di LC Lasers, salvo quanto consentito dalle leggi sul copyright. Le copie autorizzate devono riportare gli stessi avvisi di copyright e di altri diritti di proprietà della versione originale.

Il presente manuale è soggetto a modifiche e revisioni senza preavviso. LC Lasers dichiara che queste informazioni sono accurate e affidabili. Tuttavia, LC Lasers non fornisce **alcuna garanzia o dichiarazione, espressa o implicita, in relazione al presente documento, compresa, senza limitazione, qualsiasi garanzia implicita di commerciabilità o idoneità a uno scopo particolare**, sia da sola che in combinazione con qualsiasi altro dispositivo, apparecchiatura, materiale o processo.

Gli utenti si assumono ogni responsabilità per l'uso di qualsiasi prodotto. **LC Lasers non sarà responsabile di alcun danno incidentale, consequenziale, indiretto o speciale, inclusi, senza limitazioni, la perdita di profitti, la perdita di costi di produzione o danni simili, in relazione alla fornitura, alle prestazioni o all'uso di questo prodotto.**

Inoltre, LC Lasers non si assume alcuna responsabilità per l'uso delle informazioni contenute nel presente documento o per eventuali violazioni di brevetti o altri diritti di terzi che possono derivare dal suo utilizzo. LC Lasers non sarà responsabile per errori od omissioni nel presente documento.

LC Lasers non concede alcuna licenza, diretta o indiretta, in base a brevetti o altri diritti di proprietà intellettuale, per l'uso delle informazioni fornite in questo documento.



CAPITOLO 0 - PREFAZIONE

Il presente manuale deve essere letto, compreso e seguito da tutte le persone che si trovano nella zona laser controllata.

Tutti gli utenti devono consultare la guida nella sua interezza e ricevere una formazione completa da parte di personale autorizzato prima di utilizzare il dispositivo.

La lingua originale di questo manuale è lo spagnolo.

INFORMAZIONI GENERALI

Questa guida è destinata a tutti i proprietari e operatori del dispositivo LC-WELD e a tutte le persone che lavorano nelle aree vicine all'apparecchiatura laser durante il suo utilizzo. L'uso di questo prodotto deve essere limitato a operatori industriali, professionisti, tecnici o commerciali completamente addestrati e responsabili della saldatura in siti industriali e non industriali e per scopi commerciali.

Tutti gli utilizzatori di questo prodotto devono essere addestrati alla sicurezza del laser e della saldatura e devono seguire tutte le istruzioni e le avvertenze di sicurezza riportate nel manuale d'uso, sulle etichette di sicurezza dell'APPARECCHIO e in tutti gli standard di sicurezza con le leggi e le normative applicabili. Nella stesura del presente manuale, sono state prese in considerazione le seguenti norme e linee guida, che possono essere consultate per una migliore comprensione dei contenuti:

- UNE-EN 60825-1:2015 Sicurezza dei prodotti laser. Parte 1: Classificazione e requisiti delle apparecchiature.
- UNE-EN 60825-4:2006 Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 4: Sistemi di protezione dalle radiazioni laser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Sicurezza dei prodotti laser - Parte 14: Guida per l'utente.
- EN ISO 11553-1:2020 Sicurezza del macchinario. Macchine per lavorazioni laser. Parte 1: Requisiti generali di sicurezza.
- UNE-EN 12254:2010 Schermi per postazioni laser. Requisiti di sicurezza e test.
- UNE-EN 207:2018 Dispositivi di protezione individuale per gli occhi. Filtri e protezione degli occhi contro le radiazioni laser (occhiali laser).
- Direttiva 2006/25/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, recante disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali).
- ANSI Z136.9:2013 Standard nazionale americano per l'uso sicuro dei laser negli ambienti di produzione.



SIMBOLI E AVVERTENZE UTILIZZATI IN QUESTO MANUALE

SEGNALAZIONE E/O SIMBOLO	SPIEGAZIONE
 <u>PERICOLO</u>	Questo segnale indica un pericolo importante che deve essere tenuto in considerazione. Se non si evita questo pericolo, si rischia la morte o gravi lesioni.
	Questo cartello indica "AVVERTENZA" ed è accompagnato da un'importante spiegazione sulla sicurezza e sull'uso dell'apparecchiatura da parte dell'utente.
 IMPORTANTE	Questo segnale è accompagnato da una spiegazione che richiede particolare attenzione perché è evidenziata.



CAPITOLO 1 – INFO GENERALI

1.1 INTRODUZIONE

LC presenta l'apparecchiatura per la saldatura manuale laser LC-WELD SMART composta da una sorgente laser raffreddata in fibra, una pistola laser e un generatore con schermo da 7 pollici. Questo manuale contiene tutte le informazioni necessarie sull'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART ed è stato realizzato da LC Lasers. Si tratta di una guida compilata con esperienza e dedizione per facilitare la comprensione e l'uso dell'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART da parte dell'utente finale. Per garantire un uso continuo e duraturo dell'apparecchiatura, la persona o le persone che la utilizzeranno devono conoscerne l'installazione, il funzionamento, la manutenzione e i sistemi di sicurezza.

La sorgente laser in fibra fornisce fino a 1500 W di potenza massima in uscita a una lunghezza d'onda nello spettro infrarossi di 1070 nm.

Il presente manuale di istruzioni descrive l'uso sicuro e corretto della macchina, descritto in dettaglio nei capitoli successivi. È necessario osservare le istruzioni di sicurezza contenute nel presente manuale, nonché le istruzioni generali per l'utilizzo della macchina. È inoltre necessario tenere conto delle misure di prevenzione degli infortuni e delle disposizioni generali di sicurezza indicate sul luogo di lavoro e sulle postazioni di lavoro associate a questa apparecchiatura.

L'apparecchiatura laser LC-WELD SMART è stata testata e collaudata con particolare attenzione all'utilizzo e alla sicurezza. Seguendo le norme di sicurezza, la presente guida per l'utente e applicando le pratiche di sicurezza appropriate durante l'uso del laser, LC-WELD SMART è un'apparecchiatura sicura e affidabile.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro sulla macchina, l'operatore deve aver letto il presente manuale di istruzioni, in particolare il capitolo sulle istruzioni di base per la sicurezza.

A causa delle sue caratteristiche particolari, la luce laser presenta rischi di sicurezza diversi rispetto alla luce proveniente da altre sorgenti. La radiazione laser può essere pericolosa per gli occhi e la pelle se l'irradiazione diretta, la riflessione speculare o anche la diffusa sono sufficientemente elevate. Tutti gli operatori laser e le persone che si trovano nelle vicinanze del laser devono essere consapevoli dei rischi e indossare tutti i dispositivi di protezione individuale raccomandati. Inoltre, devono seguire tutte le procedure di sicurezza previste e raccomandate durante l'uso dell'apparecchiatura.

Per garantire un funzionamento sicuro e prestazioni ottimali del prodotto, seguire tutte le istruzioni di questa guida e osservare tutte le avvertenze di sicurezza e le altre raccomandazioni relative.



1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella preparazione di questo manuale sono state prese in considerazione le seguenti norme e linee guida, che potete consultare per una migliore comprensione dei contenuti:

- UNE-EN 60825-1:2015 Sicurezza dei prodotti laser. Parte 1: Classificazione e requisiti delle apparecchiature.
- UNE-EN 60825-4:2006 Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 4: Sistemi di protezione dalle radiazioni laser.
- IEC / TR 60825-14:2004 Sicurezza dei prodotti laser - Parte 14: Guida per l'utente.
- EN ISO 11553-1:2020 Sicurezza del macchinario. Macchine per lavorazioni laser. Parte 1: Requisiti generali di sicurezza.
- UNE-EN 12254:2010 Schermi per postazioni laser. Requisiti di sicurezza e prove.
- UNE-EN 207:2018 Dispositivi di protezione individuale per gli occhi. Filtri e protezione degli occhi contro le radiazioni laser (occhiali laser).
- Direttiva 2006/25/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali).
- Decreto reale RD 486/2010, del 23 aprile, sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori dai rischi legati all'esposizione alle radiazioni ottiche artificiali. BOE n. 99 del 24/04/2010.
- ANSI Z136.9:2013 Standard nazionale americano per l'uso sicuro dei laser negli ambienti di produzione.

Questi standard e direttive sono essenziali per garantire la sicurezza e la salute di coloro che lavorano con le apparecchiature laser. Forniscono linee guida e requisiti specifici per la gestione sicura dei rischi associati alle radiazioni laser e alle radiazioni ottiche artificiali. La loro osservanza è essenziale per il funzionamento sicuro della saldatrice laser LC-WELD SMART.

1.3 UTILIZZO

1.3.1 UTILIZZO CORRETTO

Il sistema LC-WELD è stato progettato esclusivamente per l'uso da parte di operatori industriali qualificati, professionisti, tecnici o personale commerciale responsabile della saldatura in impianti industriali e commerciali. Seguire le istruzioni di questo manuale relativi all'uso e il funzionamento della macchina, è l'unico modo per poterla utilizzare al meglio. L'unico utilizzo previsto è quello di: lavori di saldatura di metalli con un raggio laser.

Nessuno, oltre all'operatore dell'apparecchiatura laser, deve trovarsi nella zona laser controllata mentre l'apparecchiatura è in funzione. Idealmente, l'operatore dovrebbe



essere supervisionato e monitorato da una persona al di fuori della zona laser controllata, utilizzando delle telecamere. Se una persona si trova all'interno della zona laser controllata, deve indossare gli appositi dispositivi di protezione individuale.

L'uso previsto di questo prodotto è limitato all'utilizzo di materiali metallici come acciaio inossidabile, acciaio zincato, acciaio dolce e alluminio nei seguenti settori:

- Fabbricazione e lavorazione dei metalli
- Contenitori
- Carrozzeria e simili
- Costruzioni metalliche
- Manutenzione e riparazione
- Trasporti
- Arredo metallico
- Aerospaziale.

I materiali adatti per la saldatura con l'attrezzatura LC-WELD SMART sono i seguenti:

- Acciaio inox
- Alluminio
- Titanio
- Acciaio zincato
- Acciaio al carbonio



Per lavorare con altri materiali o leghe speciali non specificati nell'elenco precedente, consultare il servizio tecnico LC per la vostra sicurezza.

1.3.2 USO IMPREVISTO (USO IMPROPRIO PREVEDIBILE)



In nessun caso la saldatrice laser deve essere utilizzata per scopi diversi dalla saldatura di materiali specificati e adatti alla saldatura laser.

È possibile scegliere il tipo di saldatura da eseguire e cambiare gli ugelli della pistola laser per raggiungere questo scopo, ma non si possono svolgere utilizzi diversi. L'operatore della saldatrice laser deve utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI) indicati per il corretto utilizzo della macchina.



In nessun caso è possibile lavorare o sostare in prossimità della macchina senza le protezioni adatte.

In ogni caso, la saldatrice laser non deve essere utilizzata per lavorare su oggetti che potrebbero ferire persone o animali, o danneggiare cose, oggetti di valore o beni simili.

In nessun caso la pistola laser deve essere puntata su esseri viventi, materiali delicati, strutture, edifici, apparecchiature elettriche, apparecchi elettrici, impianti elettrici, veicoli, automobili o qualsiasi altro oggetto che non sia il lavoro di saldatura stesso, poiché ciò potrebbe causare gravi incidenti a persone, animali e impianti di valore. LC è esente da qualsiasi responsabilità e da qualsiasi conseguenza legale, penale o amministrativa derivante da un uso improprio della saldatrice laser non previsto nel presente manuale.

In nessun caso il filo d'apporto deve essere utilizzato per scopi diversi dall'alimentazione del materiale durante la saldatura. È importante non toccare mai questo filo quando la macchina è in funzione.

Esempi di uso non corretto del prodotto sono i seguenti:

1. Lavorare senza seguire le misure di sicurezza specificatamente illustrate in questa guida.
2. L'uso di questo prodotto da parte di persone non addestrate allo scopo.
3. Misure di protezione inadeguate sul luogo di lavoro. Le principali misure di protezione comprendono: (1) la creazione di una zona laser controllata con accesso limitato da un sistema di interblocco; (2) la fornitura di DPI a TUTTI i lavoratori che si trovano nella zona laser controllata (ad esempio, occhiali di sicurezza per laser, maschera per saldatura con filtri appropriati, indumenti e guanti adatti al lavoro di saldatura).
4. Modifica o conversione non autorizzata del prodotto da parte dell'utente o di altre persone senza l'espressa autorizzazione scritta di LC.
5. Disattivare o cortocircuitare deliberatamente i sistemi di sicurezza del prodotto.
6. Utilizzare parti e materiali di consumo di altri produttori (ad esempio una lente di protezione, ugelli di saldatura, ecc.) oppure DPI che non soddisfano i requisiti minimi di sicurezza.
7. Usare questo prodotto per saldare parti contenenti materiali diversi da quelli descritti nella sezione 1.2.1.
8. Rimuovere o rendere illeggibili le etichette di sicurezza e le avvertenze di pericolo.
9. Tenere i pezzi da saldare con una mano o dirigere la pistola contro qualsiasi parte del corpo che sia del saldatore o di un collega che lo sta aiutando.
10. L'uso di questo sistema in ambienti aperti e non opportunamente confinati.
11. Saldatura in contenitori contenenti materiali infiammabili, combustibili o sconosciuti.
12. Utilizzare l'apparecchiatura laser per lavori diversi dalla saldatura o dalla pulizia.



1.4 CERTIFICAZIONE CE

LC Lasers LC Lasers certifica che l'apparecchiatura di saldatura laser LC WELD SMART è stata ispezionata e testata da personale autorizzato. LC WELD SMART ha superato il controllo qualità di LC prima della spedizione al cliente. Questo controllo di qualità comprende un esame approfondito dei seguenti elementi:

- I componenti interni dell'apparecchiatura.
- Conducibilità.
- Testare e garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature.
- L'aspetto esterno dell'apparecchiatura.
- Pezzi di ricambio.

Di seguito è riportato il marchio CE per questo prodotto.

1.4.1 MARCHIO CE

	LC Lasers	
C/ Pere Andorrà, 5, nau 6 08650 - Sallent Tel: +34 623 33 76 00 www.lclasers.com		
Macchina	Saldatura Laser	
Modello	LC-WELD SMART	
Codice ID	LC-SL1500W-SMART	
Anno	2023	
Alimentazione	230	V
Potenza laser	1500	W



1.5 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ



Declaración CE de Conformidad

Nosotros **LaserComercial Enterprise**
C/ Tomas Viladomiu, 61
08650 - Sallent
(Barcelona)



declaramos, bajo nuestra única responsabilidad, que la instalación:

Denominación genérica:	Soldadura láser
Marca:	LC LASERS
Modelo:	LC - WELD SMART
Año de expedición:	2023

clasificada como máquina, según la directiva 2006/42/CE - *Directiva de Máquinas*, y a la que se refiere esta declaración, se adapta a lo reflejado en las siguientes normas o documentos normativos, entre otros:

EN ISO 12100:2012 - Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
EN ISO 11553:2020 - Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 1: Requisitos generales de seguridad.
EN ISO 11553:2020 - Seguridad de las máquinas. Máquinas de procesamiento láser. Parte 2: Requisitos generales de seguridad.
EN ISO 12254:2010 - Pantallas para puestos de trabajo con láseres. Requisitos de seguridad y ensayos.
EN 60204-1:2007 - Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos. Generales.
EN ISO 14120:2016 - Seguridad de las máquinas. Resguardos. Requisitos generales para el diseño y construcción de resguardos fijos y móviles.
EN ISO 14119:2014 - Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos. Principios para el diseño y la selección.
EN ISO 13657:2008 - Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores.
EN ISO 13850:2007 - Parada de emergencia. Principios para el diseño.
EN 50081-2:1993 - Compatibilidad electromagnética. Norma Genérica de emisión. Parte 2: Entorno industrial.
EN ISO 13849-1:2009/AC - Seguridad de máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
EN 13849-2:2013 - Seguridad de máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.
EN 13732-1:2008 - Ergonomía del ambiente térmico. Métodos para evaluación respuesta humana a contacto con superficies. Superficies calientes.
EN 1837:1999+A1 - Seguridad de las máquinas. Iluminación integrada en las máquinas.
EN 61310-2:1995 - Seguridad máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Requisitos para el marcado.
EN 61310-3:1999 - Seguridad máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Requisitos para la localización y funcionamiento de actuadores.
EN 60825-1:2015 - Seguridad de productos láser. Parte 1: Clasificación de los equipos y requisitos.
EN 60825-4:2007 - Seguridad de productos láser. Parte 4: Sistemas de protección frente a la radiación láser.

El producto descrito es conforme con las siguientes Directivas Europeas:

2014/35/UE Directiva de Baja Tensión

2014/30/UE Directiva de Compatibilidad Electromagnética

2006/42/CE Directiva de Máquinas

La propia empresa arriba indicada se encargará de recopilar el Expediente Técnico de Construcción bajo requerimiento motivado de las autoridades nacionales competentes, según se indica en el Anexo II 7.A apartado II de la citada Directiva 2006/42/CE.

Sallent,
5 de septiembre del 2023
(Lugar y fecha de la exposición)

Ferran Sardans
Director técnico
(Nombre y firma)



LaserComercial Enterprise NIF: B67583120
C/ Tomas Viladomiu, 61 - 08650 Sallent (Barcelona)



CAPITOLO 2 - INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA

Per garantire un funzionamento sicuro e prestazioni ottimali dell'apparecchiatura di saldatura laser e delle periferiche associate, attenersi a tutte le avvertenze contenute nel manuale d'uso del prodotto. Le precauzioni di sicurezza devono essere osservate in tutte le fasi di funzionamento, manutenzione e assistenza.

È essenziale leggere l'intero manuale prima di utilizzare l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART. Se l'apparecchiatura viene venduta o trasferita a terzi, è necessario fornire il manuale d'uso.

Prima dell'installazione e dell'uso, leggere e seguire le istruzioni contenute nel presente manuale. La mancata osservanza di queste istruzioni può causare danni a persone e/o cose.

Il sistema deve essere utilizzato solo con le attrezzature e i ricambi originali forniti o inclusi nell'elenco dei ricambi del produttore. Qualsiasi modifica apportata intenzionalmente dall'utente senza consultare il produttore può rappresentare un rischio per la salute delle persone che utilizzano la macchina.

L'apparecchiatura deve essere maneggiata da personale addestrato e autorizzato dall'azienda utilizzatrice.

Gli utenti di questa apparecchiatura devono attenersi a queste raccomandazioni e applicare pratiche di sicurezza laser appropriate in ogni momento e in ogni lavoro che coinvolga questa apparecchiatura.

Tutte le operazioni di messa in funzione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.

2.1 SIMBOLI E AVVERTENZE DI QUESTO MANUALE

Nell'CAPITOLO 0 si specificano i simboli e le descrizioni utilizzati nel presente manuale per indicare l'importanza di concetti e/o spiegazioni. Essi hanno lo scopo di attirare l'attenzione su eventuali pericoli o informazioni importanti. Queste parole standard identificano i pericoli e le avvertenze più importanti.

I messaggi di avvertimento sulla sicurezza appaiono in questo manuale ogni volta che si descrivono pericoli o situazioni rischiose. Avvertono l'utente dei pericoli diretti e indiretti connessi all'uso del prodotto e delle periferiche associate e contengono regole generali di comportamento.



Per la vostra sicurezza, è importante leggere e comprendere appieno il significato di questi segnali e simboli. Seguire tutte le avvertenze di sicurezza e procedere con cautela per evitare incidenti, lesioni personali e danni materiali.

2.2 CLASSIFICAZIONE DEL PRODOTTO LASER

La norma armonizzata UNE-EN 60825-1:2015 stabilisce diverse classi di prodotti Laser in base alla capacità di produrre danni nei tessuti biologici, in particolare nell'occhio e nella pelle. Le classi sono stabilite a partire dalla Classe 1 fino alla Classe 4:

- La Classe 1, è l'unica Classe sicura in tutte le condizioni (durante l'uso o in caso di incidente), poiché non è possibile un accesso alla radiazione Laser che superi i valori limite di esposizione alla radiazione.
- La Classe 4, è la Classe più alta, e in caso di esposizione alla radiazione Laser implica sempre danni tanto per l'occhio quanto per la pelle e tanto per l'esposizione diretta quanto per quella riflessa o diffusa. Inoltre, la classe 4 presenta un rischio di incendio se il raggio è diretto su materiali infiammabili.

L'articolo 5.2 della norma UNE-EN 60825-1:2015 stabilisce che la misurazione dei livelli di radiazione Laser può essere necessaria per classificare un prodotto Laser. Le misurazioni sono inutili quando le caratteristiche fisiche e le limitazioni della sorgente Laser collocano chiaramente il prodotto o l'impianto Laser in una classe particolare.

In questo caso, l'apparecchiatura integra un prodotto Laser di classe 4 ad alta potenza. Inoltre, l'obiettivo è quello di utilizzare il raggio Laser del generatore per realizzare la saldatura dei metalli. Durante il funzionamento previsto è necessario avere accesso al raggio Laser:

L'attrezzatura per la saldatura LC WELD SMART è un prodotto di classe 4.



PERICOLO

RADIAZIONI INVISIBILI DI CLASSE 4

Danni gravi e permanenti agli occhi dovuti a radiazioni riflesse o diffuse.

Precauzioni:

- Se il sistema può essere attivo (interruttore a chiave acceso), è necessario installare delle protezioni per l'apparecchio all'interno della zona protetta.
- Una volta terminato il lavoro e prima di abbandonare la zona di attività dal laser, l'operatore del dispositivo Laser deve: (1) portare l'interruttore della chiave in posizione OFF e (2) rimuovere la chiave per custodirla in un luogo sicuro. In questo modo si evita che personale non autorizzato e non formato utilizzi il dispositivo Laser.



L'apparecchiatura LC WELD SMART è dotata di un puntatore di colore rosso che esce dalla pistola che aiuta a posizionare correttamente il raggio laser. Questo punto rosso è un laser di Classe 3R.

Tutti i laser devono essere classificati in base alla potenza di uscita e alla lunghezza d'onda. Questo dispositivo è classificato come strumento laser ad alta potenza, segue la classificazione laser per ogni tipo.

	Laser fibra principale (utilizzato per la saldatura)	Puntatore Laser (aiuta a posizionarsi prima del lavoro)
Classificazione del Laser	Classe 4	Classe 3R
Lunghezza dell'onda	1070 nm	600 e 700 nm
Radiazione laser emessa	Invisibile	Visibile (Rossa)
Potenza media	1500w	20mW
Potenza di picco	1500W	20mW



PERICOLO

RADIAZIONI INVISIBILI DI CLASSE 4 - RISCHI PER GLI OCCHI E PER LA PELLE

Questo livello di potenza Laser può causare gravi danni agli occhi e al corpo.

Precauzioni:



- A causa di questi rischi, è necessario che sia presente un responsabile della sicurezza qualificato per garantire un ambiente di lavoro sicuro.
- Se l'impianto può essere attivato, è necessario dotarsi di protezioni per l'apparecchio all'interno della zona di controllo dell'apparecchio.
- Quando il dispositivo Laser è in funzione, devono essere presenti le protezioni, i ripari e le procedure di sicurezza Laser corrispondenti
- L'operatore del Laser deve utilizzare tutti i DPI raccomandati, tra cui: (1) Occhiali specifici per Laser e (2) Maschera di protezione con i filtri appropriati.
- I DPI aggiuntivi destinati a proteggere la pelle comprendono i guanti, la biancheria e i capi di abbigliamento resistenti al fuoco, al calore e all'arco elettrico.

**PERICOLO****RADIAZIONE LASER VISIBILE CLASSE 3R.**

- Evitare di esporre gli occhi a questa luce/laser.
- Evitare di guardare il raggio laser, sia direttamente che attraverso strumenti ottici.

2.2.1 CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI LASER

CLASSE	PERICOLO
1	L'uso del dispositivo è sicuro, compresa la visualizzazione diretta durante un lungo periodo di tempo, anche quando si utilizzano dispositivi di osservazione ottica.
1M	Raggio senza laser, compresa la visione diretta per un lungo periodo di tempo (visione semplice); la visione attraverso uno strumento ottico può essere pericolosa (la lettera "M" sta per "strumenti ottici che amplificano").
1C*	Nessun rischio oculare, il VLE per la pelle (o altri tessuti non oculari) può essere superato in caso di esposizione intenzionale (la lettera "C" deriva dal termine "contatto", dedotto dalla modalità di funzionamento).
2	Sicuro ** per esposizioni istantanee (0,25 s), valido solo per l'intervallo di lunghezza d'onda 400-00 nm.
2M	Sicuro** per un breve periodo; rischio di lesioni se osservato con uno strumento ottico.
3R	Laser che supera l'esposizione massima consentita (EMP) per la visione diretta in campo (la lettera "R" deriva dal termine "requisiti ridotti").
3B	È dannoso se ci si espone al fascio diretto, indipendentemente dalla durata dell'esposizione. I raggi riflessi sono normalmente sicuri, ma l'EMP può essere superato se si utilizza uno strumento ottico. Inoltre, esiste il rischio di incendio a causa della luce diretta (la lettera "B" è storica in quanto deriva dalla prima classificazione).
4	Pericolosa visione diretta, pericolosa esposizione della pelle, pericolosa riflessione diffusa ed elevato rischio di incendio, anche per la riflessione diffusa
* Questa classe si riferisce alle applicazioni dirette con esposizione intenzionale alle radiazioni sulla pelle o sui tessuti interni del corpo in procedure mediche, diagnostiche, terapeutiche o cosmetiche. La radiazione emessa dal laser può essere di classe 3R, 3B o 4, ma le caratteristiche tecniche del dispositivo impediscono l'esposizione oculare (il raggio può essere di classe 3R o 4, ma le caratteristiche tecniche del dispositivo impediscono l'esposizione oculare (il rischio può verificarsi solo se l'applicatore entra in contatto con la pelle, o molto vicino alla pelle o ai tessuti interni del corpo), riducendo la classe al livello Classe 1. Per estensione, i requisiti di questa classe possono essere applicati alle apparecchiature laser sviluppate, ad esempio, nella ricerca biomedica dal CNRS.. ** Il concetto di "sicuro" è legato all'assenza di lesioni. Tuttavia, questi raggi possono causare abbagliamento intenso e doloroso.	

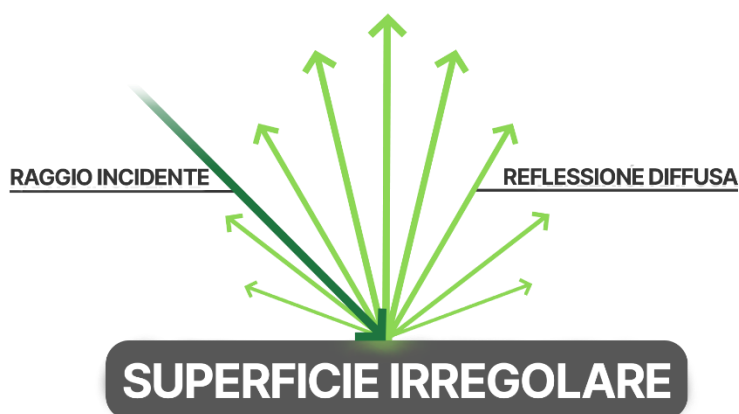


2.2.2 RADIAZIONE LASER E NORME DI SICUREZZA

Quando si utilizza un'apparecchiatura di saldatura laser, le emissioni laser possono manifestarsi sotto forma di riflessioni diffuse e speculari. Durante i test sono stati determinati diversi tipi di riflessioni per ciascun materiale (vedere ALLEGATO 2).

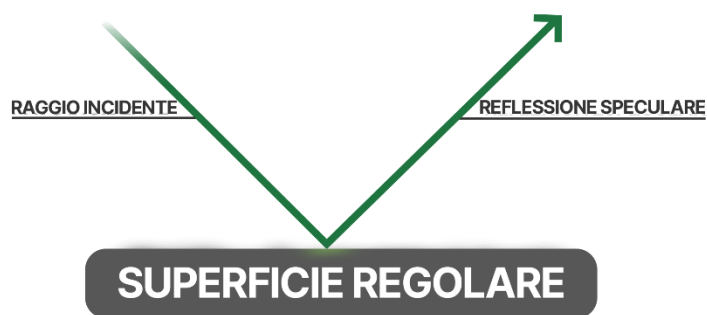
Per misurare l'emissione di radiazione laser diffusa nei diversi materiali che possono essere saldati con la macchina LC WELD, il misuratore di potenza è stato posizionato a una distanza di circa 150 mm dal punto di saldatura e l'angolo è stato regolato per massimizzare la potenza laser rilevata. Di seguito è riportata una tabella dei valori di potenza ottenuti per ciascun materiale. Si noti, in particolare nel caso dell'alluminio per il quale sono stati analizzati due valori di potenza laser incidente, che l'emissione diffusa è maggiore per potenze incidenti inferiori. Questo perché il laser induce un drastico cambiamento nell'area irradiata che influisce sulla sua capacità di riflettere il laser. Valori di emissione laser diffusa in funzione del materiale saldato:

Materiale	Potenza incidente	Potenza diffusa
Alluminio	75%=1400W	50mW
Alluminio	35%=700W	200mW
Acciaio al Carbonio	35%=700W	40mW
Acciaio Inossidabile	35%=700W	20-40mW



Riflessione diffusa della radiazione laser

Per quanto riguarda la riflessione speculare, dipende in particolare dalla riflettività del materiale saldato. proiettando il Laser in un materiale, si genera un raggio diretto nella direzione opposta e con la stessa angolazione del raggio incidente rispetto al piano del pezzo saldato.



Riflessione speculare

La composizione dei materiali è molto diversa:

- L'alluminio presenta una maggiore riflettività, soprattutto per una potenza del raggio incidente di 1 kW. Confrontando la potenza del raggio incidente e la parte riflessa, si ottiene un fattore di riflessione del 5%. La potenza del raggio riflesso diminuisce all'aumentare della potenza incidente sul materiale. Come nel caso della riflessione diffusa, questo comportamento è dovuto al fatto che l'aumento della potenza incidente sul materiale induce cambiamenti nella zona colpita che possono influenzare la parte della potenza riflessa.
- Lo stesso comportamento si osserva con il ferro, anche se in questo caso il fattore di riflessione è molto più basso (~ 2%),
- Infine, l'acciaio inox presenta una riflettanza costante (~ 2%) indipendentemente dalla potenza del raggio incidente.

2.2.1.1 RISCHIO DI RADIAZIONI SECONDARIE

I saldatori esposti alla luce UV invisibile senza un'adeguata protezione possono subire danni permanenti agli occhi. Anche una breve esposizione ai raggi UV invisibili durante la saldatura può provocare offuscamento della vista, bruciore, lacrimazione, dolore e irritazione oculare (sensazione di sabbia negli occhi).



PERICOLO

Radiazioni luminose visibili e invisibili prodotte durante la saldatura

L'interazione tra i fasci laser ad alta potenza e la superficie dei materiali saldati può creare una luce plasma con emissioni di raggi UV e "luce blu" che possono causare congiuntiviti, danni fotochimici alla retina e reazioni simili a scottature sulla pelle.



2.3 INDICATORI DI SICUREZZA

La sorgente laser è dotata di una spia di stato "emissione accesa" "SALDATURA" che diventa verde quando si inizia a saldare ed è situata sul pannello operatore nella schermata LC WELDING MODE. Quando questa spia si accende (durante la saldatura o la pulizia), significa che l'emissione laser è stata attivata dal comando posto sull'impugnatura della pistola.

PERICOLO QUANDO IL SISTEMA È ALIMENTATO!

PERICOLO



Il dispositivo laser è in uno stato pericoloso di possibile attivazione e devono essere prese tutte le precauzioni come se il laser fosse pronto per l'emissione.

L'apparecchiatura di saldatura laser è dotata di indicatori che segnalano l'emissione del laser. Dopo le impostazioni di saldatura si preme il pulsante START e si passa alla schermata che visualizza le spie di stato del LASER. Nella schermata di saldatura, nell'opzione LAVORO, è possibile vedere un indicatore rosso quando il laser è in funzione.

All'esterno dell'area di controllo confinata del sistema di saldatura/pulizia, è possibile riprodurre gli avvisi luminosi che indicano quando il laser viene erogato e quando la sorgente è spenta.

2.4 OCCHIALI DI PROTEZIONE E MASCHERA DI SALDATURA

2.4.1 OCCHIALI PROTEZIONE LASER

Come DPI, **gli occhiali di sicurezza per laser** devono essere certificati CE in conformità alla norma europea EN207: Dispositivi di protezione individuale degli occhi. Filtri e protezioni oculari contro le radiazioni laser, devono inoltre soddisfare i seguenti criteri:

- Fornire un livello di protezione adeguato alle caratteristiche del laser utilizzato (lunghezza d'onda, potenza, modalità operativa, ecc.),

A seconda delle caratteristiche della sorgente integrata nell'apparecchiatura, **il livello minimo di protezione richiesto è DLB6 a una lunghezza d'onda di 1060-1070 nm.**

La scelta di **occhiali di sicurezza laser** appropriati richiede che l'utente finale identifichi con precisione la gamma di lunghezze d'onda emesse da questo prodotto e i limiti di esposizione previsti (LEP). Tutti gli occhiali di sicurezza per laser sono dotati di filtri che assorbono l'energia. Gli occhiali laser tendono ad essere più spessi.



Il livello di protezione degli occhiali deve garantire che, nel peggiore dei casi, ciò che il filtro può trasmettere sia inferiore al valore EMP. Gli occhiali devono essere adattati alla lunghezza d'onda del laser con cui si lavora.

Verificare l'etichettatura di sicurezza del prodotto e assicurarsi che i dispositivi di protezione individuale (occhiali, divisori, finestre di visualizzazione o oblò, ecc.) utilizzati siano adatti alla potenza di uscita e alle lunghezze d'onda. Le decisioni relative alla protezione per gli occhi devono tenere conto anche dei potenziali rischi di radiazioni secondarie derivanti dalle radiazioni del processo di saldatura e dalle radiazioni UV.

Gli occhiali protettivi si basano sull'uso di filtri in grado di trasmettere o attenuare una determinata lunghezza d'onda della luce laser, in tutto o in parte. La densità ottica (OD) di un filtro è una misura dell'attenuazione dell'energia che passa attraverso il filtro.

Più alto è il valore di OD, maggiore è l'attenuazione e il valore di protezione. (Viene filtrata una quantità maggiore di luce di una certa lunghezza d'onda). Inoltre, gli occhiali protettivi devono offrire una resistenza sufficiente ai LEP. (In altre parole, devono resistere a un impatto diretto con il laser per almeno 5 secondi, in conformità alla norma EN 207).

Ecco un esempio degli occhiali forniti con l'apparecchiatura:



Marcatura CE degli occhiali forniti con l'apparecchiatura LC-WELD PRO:



EU type-examination certificate

C1107.7U

Applicant / manufacturer	UNIVET s.r.l. Via G. Prati 87 25086 REZZATO (BS) ITALY
Identification of the manufacturer	U
Product type	Laser protection filter
Model name(s)	5X7L.XY.WZ.659 Filter code: FL65903
Standard(s) / technical rules	Essential requirements according to Annex II of the PPE Regulation (EU) 2016/425 EN 207 : 2009 + AC : 2011, EN 207 : 2017
Test report(s)	10744-ECS-10, 10373-ECS-11 1145-ECS-16 / MR 11457-ECS-16 2031-ECS-18 / MR 20319-ECS-18 1456-ECS-19 / MR 14561-ECS-19
Material, optical and mechanical properties	Polycarbonate Luminous transmittance 10% Increased robustness (S)
Marking	190 – 315 D LB7 + IR LB4 >315 – 455 DIR LB6 625 – 1170 DIR LB3 630 – 1160 DIR LB4 680 – 1125 DIR LB5 + M LB5Y 690 – 1115 DIR LB6 + M LB6Y 755 – 1100 D LB6 + IR LB7 + M LB7Y 765 – 1080 D LB6 + IR LB8 + M LB7Y 9000 – 11000 DI LB3 U S CE

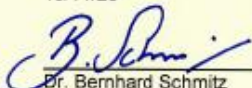
Herewith, ECS certifies that the named model complies with the essential requirements for health and safety as they are provided by the European Regulation (EU) 2016/425 for Personal Protective Equipment. This certificate is based both / either on the test results as they are summarized in the named test reports, and/or on the technical documentation as it is delivered by the manufacturer. The applicant / manufacturer agree to the General Business Rules of the ECS GmbH and to additional agreements as they are named in the application for conformity assessment.

The eye-protection device is to be marked as assigned. Either / both the frame and/or the ocular, spectacle, goggle or shield must be signed, as appropriate. If different markings have been assessed, the lowest marking must be applied, respectively. The validity of this EU type-examination certificate will expire on the date as mentioned below, and/or if the manufacturer modifies the safety-relevant properties of this product with comparison to the tested one and/or if the requirements in the standards or technical rules will be revised and/or tightened.

Name, address and identification number 1883 of the notified body ECS are to be indicated in the information brochure of this product.

This EU type-examination certificate is valid until 2025-09.

ECS GmbH
Notified Body 1883
13/11/20


Dr. Bernhard Schmitz
ECS-Certification



ECS GmbH – European Certification Service
Augenschutz und Persönliche Schutzausrüstung
Laserschutz und Optische Messtechnik
Hüttfeldstraße 50
73430 Aalen, Germany

**PERICOLO****RISCHIO PER GLI OCCHI DURANTE LA SALDATURA LASER**

Rischio di danni permanenti agli occhi e di deterioramento della vista a causa del raggio laser invisibile di classe 4 riflesso e diffuso. Rischio di danni agli occhi a causa dell'esposizione ai raggi UV, al calore e alle scintille generate durante la lavorazione dei materiali.

Precauzioni:

- Gli operatori devono indossare gli occhiali di sicurezza laser specificati in combinazione con la maschera di saldatura appropriata quando l'apparecchiatura è in funzione.
- Gli occhiali di sicurezza laser da soli non forniscono una protezione sufficiente per gli occhi quando si utilizza un'apparecchiatura di saldatura laser; è necessario utilizzare la maschera di saldatura per ottenere una protezione adeguata contro i raggi UV.

**LC fornisce un paio di occhiali di protezione laser con l'apparecchiatura LC WELD.**

- Tutte le persone presenti nella zona laser controllata, sia che lavorino con la macchina sia che la osservino, devono indossare occhiali di protezione laser adeguati.
- È consigliabile ridurre al minimo il numero di persone presenti nella zona laser controllata.
- Prima di entrare nella zona laser controllata, tutte le persone devono indossare correttamente i dispositivi di protezione individuale.

Non utilizzare occhiali di protezione laser diversi da quelli indicati in questa guida.

**PERICOLO****OCCHIALI DI SICUREZZA LASER NON CORRETTI O DANNEGGIATE**

Possono produrre danni oculari gravi e permanenti, nonché alterazioni della vista.

Precauzioni:

- Prima di utilizzare gli occhiali di sicurezza, il personale deve controllare l'etichetta degli stessi e verificare che corrisponda alla classificazione OD o LB (a seconda del paese dell'utente), identificata in precedenza in questa sezione.
- **Gli occhiali devono garantire la protezione per la lunghezza d'onda utilizzata nell'apparecchiatura di saldatura.**



- Prima dell'uso, gli occhiali di sicurezza devono essere ispezionati per verificare se presentano segni, decolorazioni, danni al rivestimento, macchie o difetti.
- **In ogni caso, non utilizzare occhiali danneggiati.**

Controllare anche l'integrità meccanica della montatura.

- **Se le condizioni degli occhiali di sicurezza laser sono sospette, devono essere scartati e sostituiti.**

2.4.2 MASCHERA DI SALDATURA

Per garantire una protezione adeguata dai raggi UV prodotti durante il processo di saldatura, è necessario utilizzare una maschera di saldatura appropriata.

Protezione dai raggi ultravioletti, grado 3 secondo le normative vigenti:

- *EN 166: Protezione individuale degli occhi.*
- *EN 169 Protezione personale per gli occhi - Filtri per saldatura e tecniche correlate - Caratteristiche di permeabilità e uso consigliato.*

È **OBBLIGATORIO** utilizzare uno schermo protettivo per la saldatura autogena o ossitaglio.

2.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Fare riferimento alla sezione 2.7.6 per informazioni sui rischi per la pelle. La pelle del personale non protetta può essere esposta a livelli estremamente pericolosi di radiazioni laser, radiazioni UV e luce blu provenienti dal processo di saldatura, nonché a ustioni causate da pezzi caldi.

Per proteggersi dai rischi per la pelle, l'operatore del dispositivo laser manuale deve utilizzare guanti, indumenti, cappelli e grembiuli resistenti al fuoco, al calore e all'arco durante il funzionamento del dispositivo. Consultare le normative per individuare quelli più adatti.

Oltre alla protezione degli occhi, è disponibile una serie di dispositivi di protezione individuale (DPI) per l'operatore della saldatrice laser LC-WELD SMART:

Protezione della pelle (abbigliamento): una speciale tuta di cotone ignifuga per la saldatura.

La norma UNE-EN ISO 13668:2013 specifica i requisiti generali per gli indumenti di protezione, compresi quelli sviluppati per proteggere dai rischi associati alle tecniche di saldatura. Inoltre, copre i requisiti per gli indumenti di protezione contro i rischi meno gravi, come gli spruzzi di metallo fuso e le radiazioni termiche.



La norma UNE-EN ISO 11611:2015 si riferisce specificamente agli indumenti protettivi indossati durante la saldatura e processi simili. Definisce i requisiti per tali indumenti, tra cui giacche, grembiuli, maniche e coprigambe, ma non include i requisiti per le protezioni per piedi, mani, viso e occhi. Per un'adeguata protezione dai rischi a cui i saldatori possono essere esposti, è necessario utilizzare anche altri DPI (dispositivi di protezione individuale) previsti da altre norme per proteggere testa, viso, mani e piedi.

Per quanto riguarda i **guanti ignifughi**, è importante indossare guanti da saldatura appropriati quando si utilizza la saldatrice laser. Devono essere di tipo B, consigliati per la saldatura TIG, e soddisfare i seguenti standard:

- o EN 388:2016 (guanti di protezione contro i rischi meccanici),
- o EN 420:2003+A1:2009 (requisiti generali per i guanti di protezione),
- o EN 407:2004 (guanti di protezione contro i rischi termici)
- o EN 12477:2001+A1:2005 (guanti di protezione per saldatori).

Assicuratevi di rispettare questi standard e di indossare i DPI appropriati per garantire la vostra sicurezza durante l'utilizzo della saldatrice laser.



IMPORTANTE

È essenziale che i guanti utilizzati offrano un'adeguata resistenza al calore generato dalle attività di saldatura. Scegliete quindi guanti specificamente progettati per la saldatura e che soddisfino gli standard di sicurezza appropriati per la resistenza al calore.

Inoltre, i guanti devono essere comodi da indossare per consentire all'operatore di lavorare in modo efficiente. Cercate guanti con un rivestimento interno confortevole che protegga anche le mani dal calore. Quando si scelgono i guanti, bisogna considerare la loro flessibilità per garantire una facile manipolazione dell'attrezzatura di saldatura.

Quando si scelgono i guanti da saldatura, è essenziale concentrarsi sulla sicurezza e sul comfort per garantire una protezione ottimale durante il lavoro con la saldatrice.

2.6 DATI TECNICI DEL LASER E RISCHI PER LA SICUREZZA

La conoscenza dei dettagli dei laser fornisce informazioni essenziali per la scelta ottimale dei dispositivi di protezione individuale (DPI) e per la comprensione dei fattori di rischio associati a queste apparecchiature. Il responsabile della sicurezza laser sul luogo di lavoro (RSL) deve determinare l'esposizione massima consentita e le distanze



di pericolo per definire i DPI e le procedure di sicurezza necessarie. Dati tecnici del risonatore Laser:

Modello	LG1500W-V3.17
Riferimento prodotto	LG1500W-V3.17-25µm
Potenza Laser	1500W
Tipo di laser	CW
Consumo	<3800W
Tensione di alimentazione	220-240VAC
Lunghezza d'onda	1070nm ±10
Grado di potenza	1-100%
Frequenza di funzionamento	<20 kHz
Efficienza energetica	36%
Periodo di avvio	10 µs
Tipo di connessione	QBH
Lunghezza della fibra	10m
Refrigerazione necessaria	Non
Peso	20 kg
Dimensioni	560x339x423mm
Classe del Laser	4 (IEC 60825-1)
Potenza del puntatore	1mW

La Direttiva Europea 2006/25/CE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni artificiali), e la sua trasposizione alla Legge spagnola mediante il Real Decreto 486/2010 (art. 6), nella valutazione dei rischi di esposizione alla radiazione Laser si devono confrontare i livelli di esposizione dei lavoratori con i valori limite di esposizione. La metodologia applicata nella valutazione, nella misurazione e/o nei calcoli deve essere conforme agli standard della Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) per le radiazioni laser, ovvero alla serie di norme UNE-EN 60825.

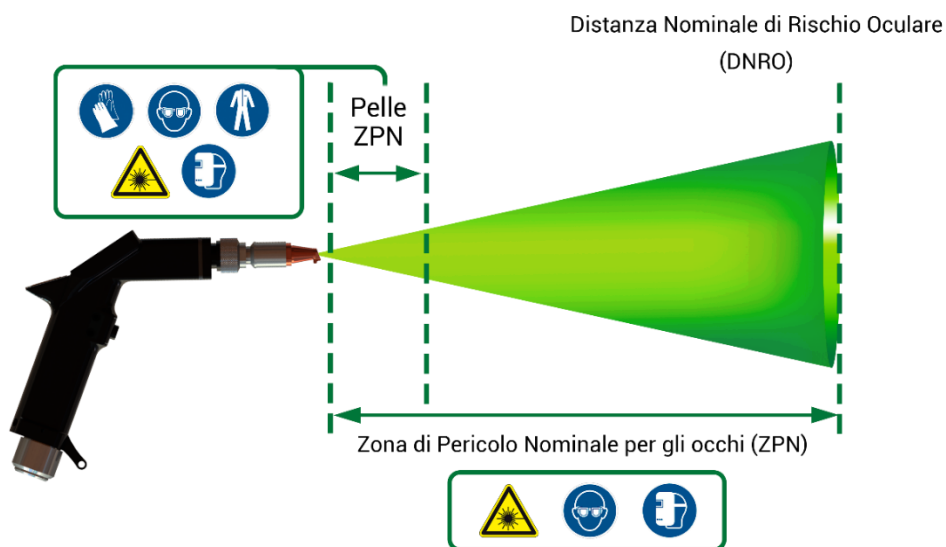
Termini e definizioni della sicurezza laser :

- **Esposizione massima consentita (EMP):** EMP è il livello di radiazione laser a cui le persone possono essere esposte in condizioni normali senza subire effetti negativi. Si riferisce all'irraggiamento o all'esposizione radiante che può raggiungere l'occhio o la pelle senza causare danni biologici o alterazioni dannose. L'EMP varia a seconda della lunghezza d'onda del laser, dell'energia e della durata



dell'esposizione. Esiste un valore EMP specifico per gli occhi e un altro per la pelle. Nell'Unione Europea, la Direttiva 2006/25/CE e il TROS Laser Radiation forniscono maggiori dettagli.

- **Distanza nominale di rischio per gli occhi (DNRO):** La DNRO è la distanza dall'apertura del laser o dal punto di riferimento dell'apparecchiatura al punto in cui l'irraggiamento è uguale all'EMP. Questa distanza è misurata lungo l'asse del fascio laser senza barriere fino all'occhio umano, oltre questa distanza l'irraggiamento o l'esposizione radiante durante il normale funzionamento non dovrebbe superare l'EMP. A distanze superiori al DNRO, l'intensità del raggio laser non è pericolosa per osservazione o esposizione senza protezione. Il calcolo del DNRO dipende dalle caratteristiche del raggio laser, come la potenza di uscita, il diametro e la divergenza del raggio. Il DNRO è generalmente molto più grande della dimensione maggiore dell'area di lavoro.
- **Distanza nominale di pericolo (DND):** La DND descrive lo spazio in cui il livello di radiazioni dirette, riflesse o diffuse durante il funzionamento supera l'EMP applicabile. I livelli di esposizione oltre il confine della DND sono inferiori all'EMP applicabile. Se ci si trova all'interno della DND, si può essere esposti a valori superiori alla EMP massima applicabile e si devono indossare i DPI.
- **Densità ottica (OD):** La OD è una misura dell'attenuazione della radiazione laser attraverso un materiale. Questo valore è utilizzato principalmente nelle specifiche degli occhiali laser e dei filtri trasparenti messi nelle finestre degli ambienti confinati. Maggiore è la OD, maggiore è l'attenuazione della radiazione laser. L'OD viene utilizzato per determinare la protezione oculare laser appropriata.





2.6.1 ESPOSIZIONE MASSIMA PERMESSA (EMP)

Il valore EMP da prendere in considerazione per la sorgente integrata nell'apparecchiatura di saldatura LC WELD è quello stabilito dalla norma UNE-EN 60825-1 per una sorgente puntiforme con emissione laser in modalità continua e nella banda dell'infrarosso (1050 - 1400 nm). EMP per gli occhi = 50 W/m² ed EMP per la pelle = 10 kW/m².

La tabella seguente confronta l'emissione accessibile della sorgente laser a una distanza di 450 mm dall'uscita della torcia di saldatura con i valori EMP (oculare e cutaneo). Si noti il seguente confronto tra l'emissione accessibile e i valori EMP:

Parametro e simbolo	Laser in analisi
Potenza media P₀	2 000 W
Lunghezza d'onda λ	1060 - 1070 nm
Emissione accessibile a 450 mm, E	9,71 MW/ m ²
EMP oculare	50 W/m ²
Superamento soglia della EMP per gli occhi	194 200
EMP Pelle	10 kW/m ²
Superamento soglia della EMP per la pelle	971

2.6.2 DISTANZA NOMINALE DI RISCHIO PER GLI OCCHI (DNRO)

Il parametro che meglio illustra il rischio di esposizione alle radiazioni laser è la distanza nominale di rischio oculare (DNRO).

I tre tipi di esposizione alla radiazione laser che possono verificarsi sono l'esposizione diretta o indiretta, la riflessione diffusa o la riflessione speculare.

I valori dei DNRO sono rispettivamente 281m per la diretta, 63m per la riflessa e 3,5m per la diffusa. Queste distanze indicano le zone di pericolo per i danni agli occhi in caso di esposizione al laser incorporato nella macchina LC WELD, e quindi la necessità di mettere in atto sistemi di protezione adeguati (collettivi e individuali). I risultati dell'analisi DNRO applicata alla saldatrice laser LC WELD sono riassunti nella tabella seguente:

Parametro e simbolo	Valore
Potenza media, P₀	2 000 W
EMP oculare	50 W/m ²
Distanza focale della lente, f	150 mm
Diametro del fascio sulla lente, d₆₃	3,8 mm



Esposizione diretta, DNROdir	281 m
Esposizione riflessa, DNROesp	63 m
Esposizione diffusa, DNROdif	3,5 m

Questi valori sono stati analizzati con un alimentatore da 2kW e il punto di riferimento è il punto focale, cioè il punto di maggiore concentrazione del raggio appena fuori dalla pistola.



Sulla base di questa analisi, concludiamo che è imperativo utilizzare i DPI appropriati (come spiegato nella sezione 4.7) per la sicurezza dell'utente e dell'ambiente di lavoro, perché in caso di esposizione diretta al laser senza i DPI appropriati, possono verificarsi gravi danni.

2.6.3 PERICOLI DOVUTI ALLA RADIAZIONE RIFLESSA

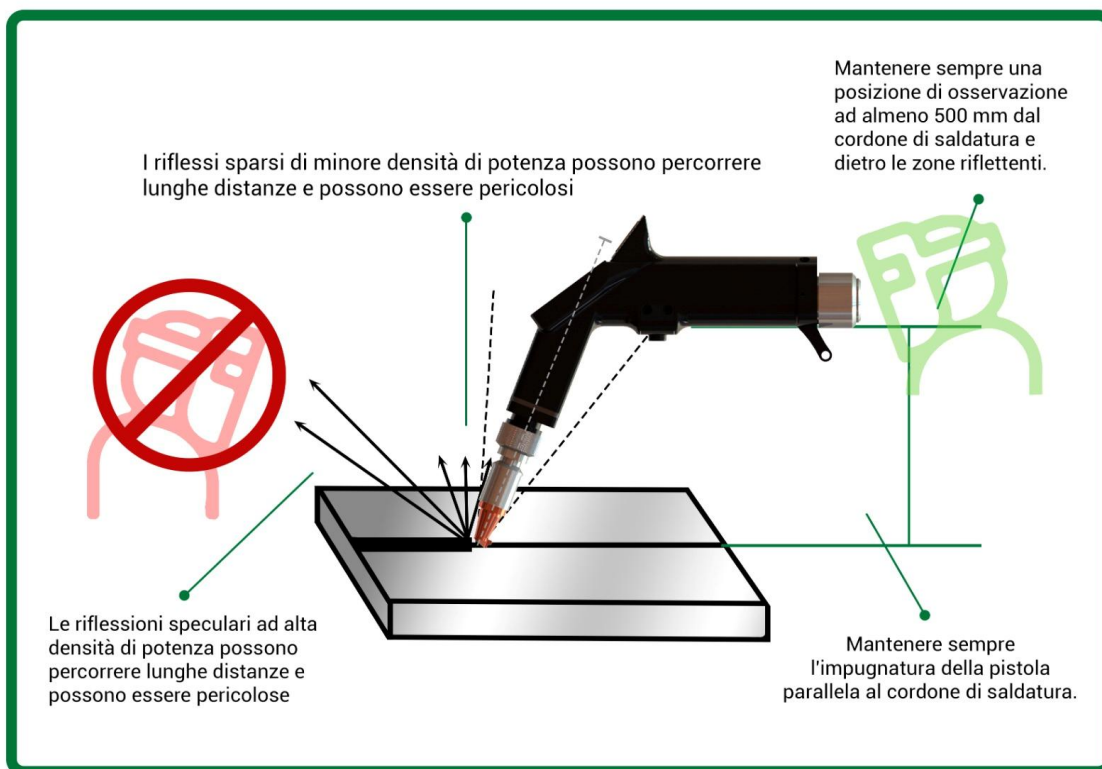


- **Fare attenzione a evitare/minimizzare i riflessi speculari. Il laser principale di questo prodotto emette radiazioni laser invisibili, corrispondenti alla classe 4, a una lunghezza d'onda di 1060-1070 nm (infrarossi) o vicino a questi valori.**
- Inoltre, il laser del puntatore rosso emette radiazioni laser visibili, corrispondenti alla classe 3R, a una lunghezza d'onda di 600-700 nm (rosso) o intorno a essa.

Come spiegato nella sezione 2.2.1, quando si utilizza un'apparecchiatura laser, possono essere generati diversi raggi laser a diverse angolazioni. Queste sono chiamate riflessioni.

I sistemi di saldatura laser possono creare riflessi speculari dovuti all'interazione del raggio laser con i pezzi da lavorare. Sebbene questi fasci secondari abbiano una potenza inferiore a quella totale emessa dal laser, la loro intensità può comunque essere sufficientemente elevata da causare danni agli occhi, alla pelle e ai materiali circostanti.

È importante tenere conto dell'angolo della torcia di saldatura per evitare di creare riflessi pericolosi.



**PERICOLO**

È probabile che i riflessi del Laser si riflettano su molte superfici. È necessario tenere presente che durante la saldatura è probabile che si producano molti riflessi. **La pistola deve sempre trovarsi nella posizione corretta per evitare riflessi pericolosi.**

2.6.4 RADIAZIONI LUMINOSE E PROTEZIONI

Il requisito di funzionalità di un sistema di protezione antinfortunistica, secondo la norma UNE-EN 60825-4, è garantire che, in caso di esposizione al raggio Laser della superficie frontale, nella parte opposta alla protezione il valore di esposizione sia sempre al disotto del valore limite EMP, in qualsiasi momento per il tempo dichiarato dalla normativa.

Il valore del EMP deve essere valutato considerando la peggiore combinazione o combinazione razionalmente prevedibile di tutti i parametri di incidenza del raggio Laser sulla protezione.

Gli intervalli di tempo al quale la struttura di sicurezza deve resistere sono specificati dalla norma UNE-EN 60825-4 e sono le durate dichiarate, che si adattano all'utilizzo di ogni sistema o macchina con processo Laser. Ad esempio, per un sistema Laser a presidio continuativo, si richiede una durata di resistenza del sistema di protezione contro la radiazione Laser di 10 s.

Nel caso della macchina di saldatura manuale LC WELD, un impatto diretto su un pannello di protezione è impossibile durante il funzionamento previsto. Questa situazione può verificarsi solo in caso di grave negligenza da parte dell'operatore, che deve volontariamente puntare la pistola verso la protezione con la sicurezza del contatto bypassata. Senza dubbio, i materiali scelti come base di una possibile protezione sono stati irradiati in modo diretto per simulare la condizione peggiore.

Nell'ambito di una collaborazione tra LC e PROCARELIGHT SL (azienda specializzata in sicurezza laser), sono stati convalidati alcuni materiali in conformità alla norma UNE-EN 60825-4 per l'utilizzo nella produzione di coperture o schermi protettivi contro le radiazioni laser. Ciò significa che sono state eseguite le analisi dei rischi e i test richiesti da questa norma armonizzata per i sistemi di protezione.

Poiché il processo di saldatura con la macchina LC WELD avviene solo sotto osservazione continua, tutti i materiali che superano un tempo di esposizione diretta alla radiazione laser di 10s sono validi come sistemi di protezione. Tutti i campioni sono stati irradiati fino alla perforazione. I materiali testati e la durata della resistenza di ciascuno sono i seguenti:

- Una lastra di alluminio di 2 mm di spessore ha sopportato un tempo di esposizione diretta di oltre 2 minuti.
- Una lastra di alluminio di 1,5 mm di spessore è stata esposta direttamente al laser per 50 secondi.



- Una lastra di acciaio (2 mm di spessore) ha sopportato l'esposizione diretta alla radiazione laser per un periodo superiore a 10 s, ma inferiore a 20 s.
- Stesso comportamento del campione di acciaio è stato osservato con una lastra di acciaio al carbonio di 2 mm di spessore.

2.6.4.1 VALUTAZIONE DEI RISCHIO PER I PRODOTTI LASER DI CLASSE 4

I prodotti laser di Classe 4 non devono essere utilizzati senza aver prima effettuato una valutazione dei rischi per identificare le situazioni pericolose e valutare il livello prevedibile di esposizione al laser, in conformità alla sezione 4 della Direttiva 2006/25/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali). Servirà inoltre come base per determinare le misure di controllo e protezione necessarie per garantire un funzionamento sicuro.

La valutazione terrà conto dei seguenti fattori

- Caratteristiche dell'area o delle aree utilizzate per saldare con il laser.
- Controllo del processo.
- Operazioni manuali.
- Fissare e posizionare le parti.
- Considerazioni sull'uscita del fascio: integrità strutturale dei componenti, condizioni dei componenti ottici, allineamento del fascio, ecc.
- Posizione e ubicazione dei lavoratori durante la saldatura laser.
- Fattori ambientali.
- Geometria, composizione e finitura superficiale del/i pezzo/i.



Come spiegato in precedenza, quando si maneggiano materiali altamente riflettenti, la luce riflessa può avere molta energia. È consigliabile prendere precauzioni estreme per proteggere la pelle delle mani ed evitare scottature.

2.6.5 RAGGI UV

Nella saldatura Laser, è necessario considerare alcuni rischi simili a quelli della saldatura tradizionale. Anche se in misura molto inferiori rispetto ai sistemi di saldatura tradizionali, la saldatura laser può produrre intense radiazioni visibili o luce ultravioletta (UV). La luce ultravioletta (UV), che è invisibile, può danneggiare la pelle e gli occhi. È quindi necessario indossare un'adeguata protezione del viso (maschera di saldatura, come specificato nella sezione DPI).



2.7 ANALISI E FATTORI DI RISCHIO

2.7.1 PERICOLI PER GLI OCCHI

Non guardare mai direttamente in un'apertura laser (come la fibra di uscita o la testa di saldatura) mentre l'unità è accesa. L'operatore deve spegnere l'attrezzatura e scollegare l'alimentazione per eseguire qualsiasi azione di manutenzione che coinvolga il cavo della fibra o la testa di uscita della fibra.

È obbligatorio utilizzare sempre gli occhiali di protezione laser specifici per l'attrezzatura laser utilizzata.

Assicurarsi che tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI) siano adatti alla potenza di uscita e alla gamma di lunghezze d'onda indicate sulle etichette di sicurezza del laser posizionate sul prodotto.



- **Non guardare MAI direttamente da dove esce il raggio laser quando l'alimentazione del laser è accesa.**
- **Evitare di posizionare la pistola ad altezza degli occhi.**
- **Evitare di utilizzare il laser in ambienti bui.**
- **Lavorare sempre in aree confinate**
- **Girare SEMPRE la chiave in posizione "OFF" quando si esegue la manutenzione (ad esempio, quando si monta la pistola laser su una macchina, ecc.)**
- **Come ulteriore precauzione scollegare l'alimentazione dell'apparecchiatura.**



I metalli altamente riflettenti, come l'alluminio e il rame, possono far sì che una parte dell'energia del Laser si rifletta nel punto di saldatura e richieda precauzioni aggiuntive.

- Le riflessioni speculari possono rappresentare un pericolo per l'operatore se parte del fascio viene riflessa da diverse superfici.
- Fare attenzione a capire dove si riflette il raggio ed evitare di posizionarsi in quell'area o fare guardare qualcuno nella parte opposta alla riflessione.

Gli operatori e i colleghi devono sempre prestare attenzione ai riflessi. È probabile che si verifichino molti riflessi se i parametri del laser non sono regolati correttamente per ottenere la fusione della parte che si intende saldare.



2.7.2 PERICOLI PER LA PELLE



Processi di saldatura e pulizia - Radiazioni UV

Danni alla pelle dovuti all'esposizione ai raggi UV generati durante il processo di saldatura (o di pulizia).

Precauzioni:



Durante l'utilizzo dell'apparecchiatura è necessario indossare i DPI appropriati.

• I DPI richiesti comprendono: (1) una maschera per saldatura ma SEMPRE con gli occhiali di sicurezza laser indossati, (2) guanti ignifughi resistenti al calore e all'arco, (3) indumenti resistenti adatti alla saldatura.



PERICOLO



Processo di saldatura - Alta temperatura

Grave ustione cutanea dovuta al contatto con una superficie calda o all'esposizione a radiazioni termiche o a particelle calde.

Precauzioni:



- Durante le operazioni di saldatura, è necessario indossare sempre i DPI appropriati.
- I DPI richiesti comprendono: (1) una maschera per saldatura ma SEMPRE con gli occhiali di sicurezza laser indossati, (2) guanti ignifughi resistenti al calore e all'arco, (3) indumenti resistenti adatti alla saldatura.
- Evitare di toccare la parte appena saldata o la punta dell'ugello o il tubo di saldatura con la pelle non protetta immediatamente e per breve tempo dopo l'emissione del raggio laser.

L'esposizione alla luce ultravioletta può causare ustioni cutanee (simili a scottature solari) e aumentare il rischio di cancro e di invecchiamento precoce della pelle. A seconda dell'intensità della luce infrarossa, possono verificarsi delle lesioni che includono ustioni termiche o eccessivo invecchiamento della pelle.

Anche gli spruzzi generati durante il processo di saldatura possono causare ustioni.



Il processo di saldatura laser trasferisce una quantità significativa di energia e calore a un metallo. Le parti lavorate con l'apparecchiatura laser possono rimanere calde anche dopo il completamento del lavoro. Allo stesso modo, l'ugello, il tubo e altre parti della pistola laser possono essere caldi durante l'uso. Assicurarsi di utilizzare i DPI appropriati per proteggersi dalle ustioni, come guanti e indumenti adeguati.

È essenziale prendere precauzioni per evitare di danneggiare la pelle utilizzando indumenti adeguati per lavorare con le apparecchiature di saldatura laser, resistenti al fuoco, al calore e agli archi elettrici. Gli indumenti devono essere sufficientemente resistenti ai raggi UV.

2.7.3 PERICOLI DURANTE IL PROCESSO DI SALDATURA

Durante il processo di saldatura laser, possono verificarsi vari rischi associati alla lavorazione di materiali con caratteristiche diverse. Il laser reagisce con il materiale e può generare gas, fumi, scintille e varie particelle. Questi fumi e particelle possono essere pericolosi.



PERICOLO

Processo di saldatura - Fumi e particelle

Danni ai tessuti o agli organi del corpo dovuti all'esposizione a fumi e altri sottoprodotti generati dal processo di saldatura.

Precauzioni:

- L'utente deve adottare misure idonee in base al tipo di materiale da saldare.
- Durante la saldatura, evitare più possibile i fumi.
- Saldare sempre in un'area ben ventilata.
- Fumi, polveri e particelle pericolose e tossiche devono essere catturati e rimossi dall'area di lavoro utilizzando un sistema di aspirazione.
- Assicurarsi che l'area di lavoro sia ben ventilata. Il sistema di estrazione deve essere il più vicino possibile all'area di processo.
- I DPI (protezione delle vie respiratorie) devono essere utilizzati se le sostanze pericolose rilasciate non possono essere captate dal sistema di aspirazione.



Si raccomanda di utilizzare un sistema di aspirazione dei fumi e dei gas, correttamente posizionato vicino all'area di saldatura, per garantire un rinnovo dell'aria pulita.

Se il materiale da saldare produce molti fumi a causa della sua composizione (zincato, alluminato o altri trattamenti), sarà obbligatorio incorporare un sistema di aspirazione dei fumi e dei vapori o, in mancanza, utilizzare un dispositivo di protezione delle vie respiratorie con ventilazione forzata



I fumi generati dal processo di saldatura possono contenere componenti dannosi per la salute e avere un impatto negativo su polmoni, cuore e sistema nervoso centrale.

Quando il laser interagisce con i materiali come plastica, metalli o composti, si possono creare dei fumi spesso non visibili, ma sono altamente tossici e rappresentano un serio pericolo per la salute.

Le emissioni UV durante il processo di saldatura possono reagire con l'ossigeno e l'azoto presenti nell'aria formando ozono e ossidi di azoto che, in alte concentrazioni, possono essere letali.



PERICOLO

Rischio di asfissia in spazi confinati poco ventilati i gas utilizzati nel processo di saldatura laser, come argon o azoto, possono accumularsi nell'ambiente. Concentrazioni pericolose di fumi e gas tossici possono accumularsi molto rapidamente, causando incoscienza e morte per asfissia. Precauzioni:

- Eseguire controlli regolari dell'aria per determinare i livelli di fumi pericolosi nell'area in cui si lavora con le apparecchiature laser.
- In spazi ristretti e in altre circostanze può essere necessario l'uso di un respiratore.

È consigliabile effettuare una valutazione del rischio di polveri, particelle e fumi di saldatura per garantire che i rifiuti generati dal processo di saldatura siano smaltiti correttamente.

Prima di iniziare a lavorare con il laser, l'utilizzatore deve:

- Familiarizzare con il materiale da lavorare e con le potenziali reazioni al raggio laser. Leggere e rispettare le guide di sicurezza, i dati e le etichette di avvertimento su tutti i materiali e gli accessori utilizzati nel lavoro.
- Mettere in atto misure adeguate per prevenire e controllare i rischi; queste misure comportano generalmente l'evacuazione dei fumi dall'area di saldatura e un'adeguata depurazione prima che l'aria ritorni nell'atmosfera,
- Informare, istruire e formare gli operatori sui rischi e sulle precauzioni da prendere;
- Se necessario, monitorare l'esposizione degli operatori e istituire un'adeguata sorveglianza sanitaria in conformità alle normative locali.
- Durante il processo di saldatura, delle microparticelle possono essere proiettate, causando ustioni.



È consigliabile indossare indumenti di sicurezza in cotone che coprano completamente le braccia e il busto dell'operatore per garantire un'adeguata protezione della pelle. Il saldatore deve inoltre indossare occhiali protettivi e uno schermo facciale, oltre a guanti speciali per la saldatura (si consigliano quelli di tipo TIG), che proteggono non solo dalle radiazioni, ma anche dalle microproiezioni del processo di saldatura.

2.7.3.1 PERICOLO DI INCENDIO

In prossimità della zona laser devono essere disponibili due tipi di estintori.

1- L'estintore chimico a secco ABC è un buon estintore per uso generale che dovrebbe essere prontamente disponibile. Questo tipo di estintore è adatto per :

- a) Incendi che coinvolgono materiali solidi, generalmente di origine organica, la cui combustione produce braci, come legno, carta e tessuti.
- b) Incendi di liquidi infiammabili.
- c) Incendi da apparati elettrici.

2- Deve essere presente anche un estintore a polvere secca di classe D. Questo tipo di estintore è adatto per incendi che coinvolgono metalli combustibili.

Consultare la legislazione nazionale e i requisiti legali sulla sicurezza sul lavoro per conoscere le caratteristiche specifiche degli estintori.



PERICOLO

Il laser può incendiare solventi, gas e materiali combustibili. La luce laser può incendiare sostanze volatili come alcool, benzina, etere, altri solventi e gas infiammabili (ad esempio il gas MAPP), provocando incendi o esplosioni.

Precauzioni:

L'esposizione a solventi e altri materiali e gas infiammabili deve essere evitata e tenuta in considerazione durante l'installazione e l'uso di questo dispositivo.

- Non saldare materiali combustibili o infiammabili (ad es. magnesio).

Per quanto possibile, i materiali combustibili e infiammabili devono essere completamente rimossi dall'area laser.



PERICOLO

La saldatura e la pulizia laser possono causare incendi o esplosioni! Il calore e le scintille generate durante il funzionamento del sistema possono provocare incendi o esplosioni.

Precauzioni:

- La saldatura laser deve essere eseguita solo in



- un'area priva di materiali infiammabili.
- Non saldare mai in contenitori contenenti materiali infiammabili o combustibili.
- Se non si conosce il contenuto di un contenitore, si deve presumere che sia infiammabile o combustibile.
- Gli estintori devono essere vicini e accessibili al personale, che deve essere addestrato al loro uso.

2.7.4 SICUREZZA PER LE BOMBOLE DI GAS

L'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD necessita di gas per garantire una buona protezione della saldatura, come per altre tecniche e metodi di saldatura dei metalli.

È essenziale tenere conto della posizione e della disposizione delle bombole di gas.

Le bombole possono esplodere o danneggiarsi se sono posizionate male o troppo vicine all'area di saldatura, con conseguenti incidenti e danni alle cose. Anche la caduta o il ribaltamento di una bombola può causare danni e incidenti.

Precauzioni:

- Le bombole devono essere posizionate in modo da essere protette e da non poter cadere.
- Le bombole devono essere tenute lontane da scintille, fonti di calore o potenziali fiamme, nonché da qualsiasi deviazione del raggio laser.
- La bombola deve essere conservata in posizione verticale e fissata a un supporto fisso. I regolatori devono essere in buono stato di funzionamento e adatti al gas e alla pressione richiesti.

È necessario disporre di regolatori di funzionamento in buone condizioni e adatti al gas e alla pressione richiesti. Tutti i tubi e i raccordi devono essere adatti all'applicazione e mantenuti in buone condizioni di funzionamento.

2.7.5 ANALISI DEI RISCHI DELLA LC-WELD SMART

Le pagine seguenti contengono la valutazione dei rischi della macchina, in conformità con la norma UNE-EN ISO 11553-1. La legenda utilizzata nella valutazione dei rischi per le diverse fasi del ciclo di vita e i diversi stati della macchina è la seguente:

FASI DEL CICLO DI VITA DELLA MACCHINA	
A	Trasporto
B	Montaggio e installazione
C	Messa in servizio



D	Regolamentazione, apprendimento/programmazione e/o cambiamento dei processi
E	Come funziona
F	Pulizia e manutenzione
G	Ricerca / Individuazione dei guasti
H	Smantellamento / Messa fuori servizio
STATO DELLA MACCHINA	
Condizioni di errore della macchina	
a)	La variazione di una caratteristica o di una dimensioni del materiale o della parte da lavorare
b)	Un difetto in uno (o più) dei suoi componenti o delle sue funzioni
c)	Disturbi esterni (ad es. interferenze elettromagnetiche, urti, vibrazioni)
d)	Un errore o una carenza di progettazione (ad esempio, errori di programma)
e)	Interruzione della fonte di alimentazione
f)	Condizioni ambientali (ad es. pavimento danneggiato)
Condizione di errore umano	
a)	Perdita del controllo della macchina da parte dell'operatore (principalmente per la macchine portatili o le macchine mobili)
b)	Comportamento riflesso di una persona in caso di disfunzione, incidente o fallo durante l'utilizzo della macchina
c)	Comportamento che risulta da un difetto di concentrazione o di attenzione
d)	Comportamento che risulta dall'applicazione della "legge del minimo sforzo", al momento di realizzare un'attività.
e)	Comportamento che risulta dalle pressioni per mantenere la macchina in funzione in qualsiasi circostanza
f)	Il comportamento di alcune persone (bambini, disabili, ecc.).

41



Per ridurre il rischio elettrico, non aprire il pannello utilizzato per custodire il circuito elettrico, poiché all'interno non ci sono parti che l'utente possa maneggiare. In caso di guasto, scollegare la macchina e informare un responsabile o una persona autorizzata a contattare il servizio tecnico specializzato.

Per evitare contatti indiretti, assicurarsi che la messa a terra sia adeguata e che l'involucro sia in perfette condizioni. È assolutamente necessario assicurarsi che il telaio dell'apparecchiatura di saldatura laser LC WELD sia collegato a terra.

Non utilizzare gas, liquidi infiammabili o condotti elettrici per la messa a terra.

Nel circuito di alimentazione può verificarsi un contatto elettrico diretto a causa di difetti di isolamento nei cavi di alimentazione o nei collegamenti alla rete elettrica della macchina.

In caso di guasto sulla rete elettrica o di collegamento a terra, può verificarsi un contatto elettrico indiretto con l'involucro della macchina.

SPRUZZI E USTIONI

Proiezioni negli occhi e ustioni possono essere causate da microproiezioni di particelle provenienti dal processo di saldatura stesso e dalle parti saldate. Adottare le misure necessarie per proteggere gli occhi e la pelle.

Rischio di ustioni o lesioni cutanee. Per ridurre al minimo il rischio, si raccomanda l'uso di guanti e indumenti protettivi che siano adatti e di lunghezza adeguata all'attività da svolgere, utilizzando indumenti di sicurezza in cotone che coprano completamente le braccia e il busto dell'operatore.

ESPLOSIONE E INCENDIO

Possono verificarsi esplosioni o incendi quando si lavora in ambienti infiammabili o all'interno di contenitori che hanno contenuto liquidi infiammabili. Per evitare o ridurre al minimo questo rischio, è necessario controllare il materiale prima di iniziare a lavorare con l'apparecchiatura laser.

INALAZIONE DI CONTAMINANTI

Rischio di inalazione di contaminanti prodotti dalla saldatura dei metalli. Per ridurre al minimo o evitare questo rischio, si raccomanda un'adeguata ventilazione dell'area di lavoro, accompagnata da un'aspirazione localizzata o, in mancanza di questa, dal contenimento del processo. Se il primo metodo non è sufficiente e non è possibile isolare il processo, si deve prendere in considerazione come misura complementare la protezione individuale delle vie respiratorie del lavoratore.



URTI O CADUTE

Rischio di urti/taglio contro oggetti mobili e fissi sull'apparecchiatura, come l'involucro o altre parti della macchina.

Rischio di caduta di oggetti durante la manipolazione. Si raccomanda di utilizzare correttamente il fascio cavi della torcia durante l'uso.

Rischio di cadute, è consigliabile mantenere l'ordine e la pulizia sul posto di lavoro per evitare cadute causate da parti mobili dell'attrezzatura, come il fascio cavi o il cavo di alimentazione.

DANNI CAUSATI DAL TRAINO



Lo sportello del trainafilo deve essere sempre chiuso, tranne quando è necessario maneggiare il filo di saldatura, nel qual caso l'apparecchiatura deve essere sempre spenta e fuori servizio.

2.8 SEGNALETICA DI SICUREZZA SULLE APPARECCHIATURE LASER ED ETICHETTATURA

L'etichetta di sicurezza posta sul dispositivo fornisce informazioni sui rischi associati alle radiazioni laser.

Questo prodotto presenta le etichette di sicurezza obbligatorie, collocate in diversi punti all'esterno del dispositivo. Tra queste, le etichette di avvertimento che indicano le custodie protettive rimovibili o mobili, le aperture attraverso le quali vengono emesse radiazioni laser e le etichette di certificazione e identificazione.

Di seguito è riportato il significato delle etichette presenti sul prodotto e la loro posizione sull'apparecchiatura.

La norma UNE-EN 60825-1 richiede che ogni prodotto laser rechi un'etichetta che indichi la classe, l'uscita del fascio, le caratteristiche e i pericoli di esposizione alla radiazione laser.

Oltre alle etichette di identificazione e classificazione laser sulla macchina LC WELD, troverete quanto segue:



Un'etichetta che indica il punto di uscita del raggio laser, ad esempio sulla pistola di saldatura, con una freccia rivolta verso l'uscita.



Un'etichetta che indica le caratteristiche dell'emissione laser (lunghezza d'onda e potenza massima) e il pericolo di esposizione a radiazioni visibili e invisibili di Classe 4.



Etichetta di pericolo per le radiazioni laser. Può essere presente da solo o combinato con altri simboli.



OCCHIALI DI SICUREZZA.

Protezione obbligatoria degli occhi.

Pittogramma conforme a EN

61310 Indicazione, marcatura e funzionamento.

Parte 1: Specifiche per segnali visivi, acustici e tattili, Sezione 7.



GUANTI.

Protezione obbligatoria delle mani contro le ustioni.

Pittogramma conforme allo standard EN 61310

Indicazione, marcatura e funzionamento.

Parte 1: Specifiche per segnali visivi, acustici e tattili, Sezione 7.



MASCHERA PER IL VISO.

Protezione del viso obbligatoria.

Pittogramma conforme alla norma EN 61310 Indicazione, marcatura e funzionamento.

Parte 1: Specifiche per segnali visivi, acustici e tattili, Sezione 7.



ABBIGLIAMENTO PROTETTIVO Abbigliamento protettivo obbligatorio nella zona di lavoro. Pittogramma conforme alla norma EN ISO 7010."



AVVERTENZA! PERICOLO ELETTRICO.

Gli interventi sull'impianto elettrico devono essere eseguiti solo da personale qualificato e autorizzato dall'azienda, nel rispetto delle norme di sicurezza.

Pittogramma conforme a EN



61310 Indicazione, marcatura e funzionamento.

Parte 1: Specifiche per segnali visivi, acustici e tattili, Sezione 7.



ATTENZIONE! RISCHIO DI RADIAZIONI LASER

Gli interventi sulla macchina laser possono essere eseguiti solo da personale qualificato e autorizzato dall'azienda, nel rispetto delle norme di sicurezza.

Pittogramma conforme alla norma specifica sulle radiazioni laser EN 60825-1



Attenzione! Pericolo generale.

Indicazione generale di cautela dovuta a un pericolo definito nell'area in cui si trova il cartello.

Pittogramma conforme alla norma EN 61310 Indicazione, marcatura e funzionamento. Parte 1: Specifiche per segnali visivi, acustici e tattili, Sezione 7



È vietata la manipolazione con i guanti.

Indica che alcuni elementi non possono essere maneggiati con i guanti. Nel caso di LC WELD PRO, si tratta di un'operazione sul traino.

Pittogramma conforme alla norma UNE 81-501/81 sulla segnaletica di sicurezza sul luogo di lavoro.



Rischio di schiacciamento.

Indica il rischio di schiacciamento tra componenti.

Pittogramma conforme alla norma EN-ISO 7010.



PERICOLO

Rischio di lesioni dovuto a etichette illeggibili o all'assenza delle stesse!

Con il tempo, le etichette possono danneggiarsi, sporcarsi, diventare difficili da identificare o illeggibili. Se le etichette non possono essere lette chiaramente, non è possibile riconoscere i pericoli o le informazioni operative necessarie. Ciò può causare incidenti e/o gravi danni all'utente dell'apparecchiatura.

Precauzioni:

- Assicuratevi sempre che le etichette siano in buone condizioni in modo da rimanere leggibili.

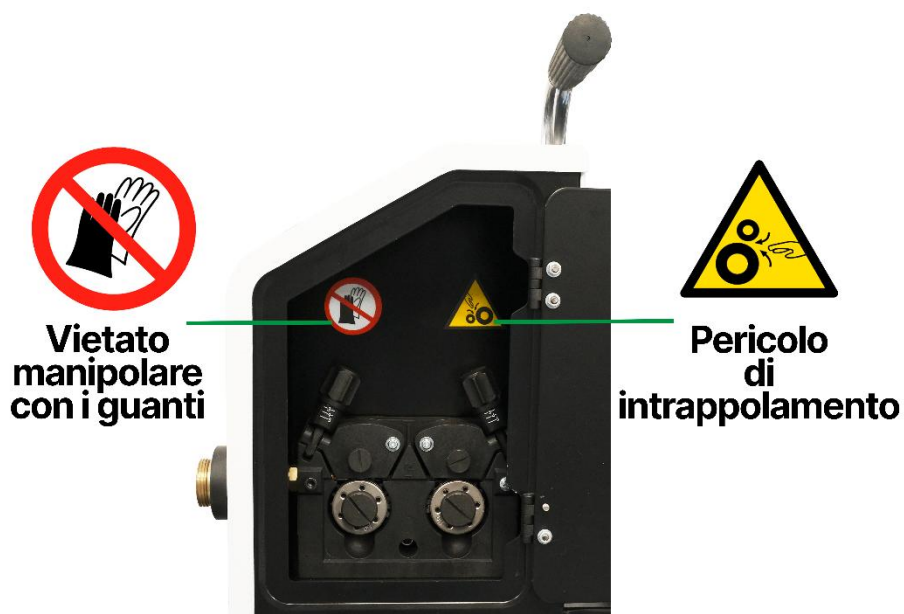


- Non rimuovere mai un'etichetta posta sull'apparecchiatura.
- Se un'etichetta è danneggiata, illeggibile o mancante, contattare il servizio post-vendita del distributore autorizzato.

Posizione e significato delle etichette di sicurezza dell'apparecchiatura LC-WELD SMART:



Nel traino troviamo le seguenti indicazioni:





2.8.1 CONFORMITÀ DELLE NORMATIVE

Standard	Titolo / Descrizione
Direttive:	
2014/35/UE	La Direttiva bassa tensione riguarda tutte le apparecchiature e i componenti elettrici progettati per il loro uso con una tensione nominale compresa tra 50 e 1000 V per corrente alternata (CA) e tra 75 e 1500 V per corrente continua (CC). Presenta i requisiti essenziali (di sicurezza) che devono soddisfare le apparecchiature e i componenti elettrici a cui si riferisce e descrive la procedura di valutazione della conformità che il fabbricante deve applicare per garantire il rispetto dei requisiti essenziali.
2014/30/UE	La direttiva del EMC ha come obiettivo quello di garantire che tutte le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche riducano al minimo l'emissione di interferenze elettromagnetiche che possono influenzare altre apparecchiature. La direttiva esige inoltre che le apparecchiature siano in grado di resistere alle interferenze provenienti da altre apparecchiature.
2006/42/CE	La Direttiva Macchine è una direttiva dell'UE relativa alle macchine e ad alcune parti di esse. Le specifiche obbligatorie in materia di salute e sicurezza si combinano con norme armonizzate volontarie. Il loro obiettivo principale è garantire un livello di sicurezza comune per le apparecchiature commercializzate o messe in servizio in tutti gli Stati membri e garantire la loro libera circolazione all'interno dell'UE.
Sicurezza laser	
IEC 60825-1 (UE)	Sicurezza dei prodotti Laser. Parte 1: Classificazione delle attrezzature e degli accessori.
CDRH 21 CFR 1040.10 (Stati Uniti)	Codice dei Regolamenti Federali (CFR), Titolo 21, Alimenti e medicinali (medicine) Capitolo I. Food and Drug Administration - Dipartimento della Salute e servizi umani - Sottocapitolo J. Salute radiologica - Parte 1040. Standard per Prestazioni per prodotti che emettono luce - Sezione 1040.10. Prodotti laser
ISO 11553-2	Sicurezza dei macchinari. Apparecchiature di lavorazione a laser. Parte 2: Requisiti di sicurezza per i dispositivi manuali di lavorazione a laser.
EN 207	Dispositivi di protezione personale degli occhi. Filtri e protezioni per gli occhi contro le radiazioni laser (occhiali protettivi per laser).



2.9 LUOGO DI LAVORO

L'apparecchiatura LC-WELD SMART è un'apparecchiatura di saldatura di CLASSE 4, è quindi obbligatorio lavorare con l'attrezzatura in un luogo di lavoro sicuro. La valutazione dei rischi sarà effettuata in collaborazione con il responsabile della sicurezza del cliente nella valutazione dei posti di lavoro. È necessario delimitare gli spazi di lavoro con pannellature certificate delle dimensioni adeguate con segnaletica e circuiti di sicurezza.

2.9.1 SICUREZZA AMBIENTALE

L'apparecchiatura LC-WELD SMART è progettata per l'uso nelle seguenti condizioni:

- All'interno delle aziende al coperto.
- Senza pioggia o contatto con l'acqua.
- A una temperatura ambiente compresa tra 5 e 35 °C.
- Con un'umidità relativa compresa tra il 10 e il 90%.
- Nella categoria di sovratensione II.
- Per ulteriori informazioni, consultare le specifiche del prodotto.

Questa apparecchiatura non è adatta all'uso in luoghi in cui potrebbero essere presenti persone non protette o bambini. Tenere lontano da fonti di urti o vibrazioni.

Assicurarsi che tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI) siano adatti alla potenza di uscita e all'intervallo di lunghezze d'onda elencati sulle etichette di sicurezza laser poste su di essi.

Azioni e operazioni insufficienti o imprudenti possono causare lesioni all'operatore a causa della radiazione laser riflessa o diffusa.

Non esporre il dispositivo ad un ambiente ad alta umidità (>90% di umidità).

Il funzionamento a temperature più elevate accelererà l'invecchiamento dell'apparecchiatura e potrebbe ridurne le prestazioni. Se il dispositivo si surriscalda, non utilizzarlo e chiamare l'assistenza tecnica.

2.9.1.1 LIVELLO DI RUMORE

Dichiarazione dei livelli di emissione di rumore	
Macchina: saldatura Laser LC-WELD SMART	Condizioni operative Misurazione della potenza acustica emessa dall'apparecchiatura quando non è in fase di saldatura. Misurazioni della pressione acustica durante la



	saldatura di una parte metallica per 30 secondi a 1 metro dal punto di saldatura.
Livello di pressione acustica continua equivalente, ponderata A, nel punto di lavoro in dB(A).	84
Livello massimo di pressione acustica istantanea, ponderata C, nel punto di lavoro in dB(C).	97
Livello di potenza acustica emesso dalla macchina, ponderato A, in dB(A).	67
Costanti di dichiarazione, rumori di fondo (K1A) e correzione locale dell'ambiente per potenza (K2A) e pressione acustica (K3A) in dB.	$K_{1A} = 1,7$ $K_{2A} = 0,8$ $K_{3A} = 0,3$
Valori determinati secondo le norme basiche di acustica UNE-EN ISO 11202:2010 e UNE-EN ISO 3746:2010.	

I valori indicati sono livelli di emissione sonora e non sono necessariamente rumori molesti nel luogo di lavoro.

Sebbene esista una correlazione tra i livelli di emissione e l'esposizione, questa non può essere utilizzata in modo affidabile per determinare se siano necessarie ulteriori precauzioni. Tra i fattori che influenzano i livelli di esposizione effettivi del personale vi sono le caratteristiche dell'ambiente di lavoro, il rumore proveniente da altre fonti, ecc.

Inoltre, i livelli di esposizione autorizzati possono variare da un Paese all'altro. Tuttavia, queste informazioni consentono all'utilizzatore di valutare meglio il pericolo e il rischio.

2.9.2 ZONA LASER CONFINATA E CONTROLLATA

In molte giurisdizioni, gli standard di sicurezza laser richiedono la nomina di un responsabile della sicurezza laser (RSL) in ogni azienda o istituzione dotata di laser.

Il responsabile dell'azienda è il principale responsabile della conformità e dell'osservanza delle norme di sicurezza dell'impianto laser, ma può anche delegare le proprie responsabilità o compiti. I punti chiave per stabilire la zona controllata dell'impianto laser sono la determinazione dell'irradiazione massima prevedibile a cui può essere esposto il personale e, in seguito, la scelta dei DPI e l'allestimento della zona dedicata alle lavorazioni con il laser.

Per garantire un'area di lavoro sicura per il laser, si devono utilizzare recinzioni adeguate. Ciò include, tra l'altro, segnali di sicurezza, interblocchi, dispositivi di avvertimento



appropriati e procedure di formazione/sicurezza. Non utilizzare la pistola di saldatura all'altezza degli occhi.

- Il laser primario di questo prodotto è di classe 4. È pertanto obbligatorio designare un RSL del sito:

In Italia secondo la norma CEIEN 60825-1 (CEI 76-2) è obbligatorio nominare un Tecnico Sicurezza Laser (TSL) sul luogo di lavoro quando i lavoratori utilizzano o sono esposti a prodotti laser di classe 3 e 4

In Germania: secondo l'OStrV, è obbligatorio nominare un RSL sul luogo di lavoro quando i lavoratori utilizzano o sono esposti a prodotti laser di classe 3R, 3B e 4.

Negli Stati Uniti: in conformità agli standard ANSI Z136.1, la designazione di un RSL sul luogo di lavoro è obbligatoria quando i lavoratori utilizzano o sono esposti a prodotti laser di Classe 3B e Classe 4.

Sebbene non sia obbligatorio nella vostra giurisdizione, si raccomanda di nominare un responsabile della sicurezza laser.

- Il responsabile della sicurezza laser, in collaborazione con il distributore dell'apparecchiatura, può lavorare per stabilire la zona laser controllata per proteggere tutte le persone che possono trovarsi nelle vicinanze dell'apparecchiatura laser in funzione.
- Utilizzare il laser solo in una zona laser controllata e ad accesso limitato.
- Un'opzione consigliata è quella di istituire controlli amministrativi, ossia di tenere un registro delle persone che entrano ed escono dalla zona laser controllata, nonché di tutte le persone che sono state addestrate a lavorare con il laser.
- Assicurarsi che il laser si trovi in un'area controllata in cui il raggio non possa fuoriuscire, né intenzionalmente né accidentalmente. Qualsiasi barriera utilizzata nella ZLC deve essere realizzata con un materiale resistente al laser in grado di sopportare i raggi diretti e diffusi.

Nell'UE: fare riferimento alla norma EN 60825-4.

- Al di fuori della zona laser controllata, deve essere presente una segnaletica adeguata che indichi che è in corso un lavoro con il laser. Inoltre, devono essere presenti adeguati segnali di avvertimento e di pericolo che indichino i potenziali rischi.

Nell'UE, la marcatura laser di zona è obbligatoria in conformità alla norma EN 60825-1.

- Limitare l'accesso alla ZLC solo a persone addestrate alla sicurezza laser.

Affiggere un cartello con i nomi di tutte le persone autorizzate a lavorare nell'area di lavoro del laser.



2.9.3 AREA DI LAVORO SICURA: ZONA LASER SOTTO CONTROLLO

Questo spazio può essere costituito da un locale o da un'area delimitata da barriere fisse o mobili (cabina, recinto di protezione, ecc.). È considerata un'area il cui accesso è limitato al personale autorizzato dal responsabile dell'azienda.

- Una protezione mobile che preveda di essere spostata, lo si può fare solo per operazioni concordate e pianificate prevedendo una copertura di compensazione.
- Un dispositivo Laser può essere installato in una stanza che funge da zona di protezione collettiva.

A seconda della valutazione del rischio effettuata, si sceglierà una o una combinazione delle seguenti opzioni:

1. Installare l'apparecchiatura di saldatura all'interno di una zona controllata, vale a dire, un recinto con pareti e tetto (se necessario) e una porta di accesso con interruzioni di sicurezza del Laser all'apertura accidentale della porta da parte di persone non autorizzate.. L'accesso deve essere limitato alle persone autorizzate. Inoltre, è necessario indicare con una luce luminosa esterna quando si sta lavorando con il Laser.
2. Utilizzare schermi di separazione della postazione di lavoro per proteggere gli altri operatori dalle radiazioni laser dirette e indirette. Il materiale utilizzato per questi schermi deve avere le seguenti caratteristiche:
 - Questi schermi devono essere alti almeno 2 metri.
 - Quest'area deve essere chiusa in modo che non escano emissioni laser o luminose verso l'esterno.
 - Deve essere ben ventilato, se necessario con un sistema di aspirazione dei fumi.
 - Uno di questi schermi fungerà da porta, quindi deve essere mobile senza compromettere la stabilità dell'intera unità.
 - Non è necessario che ci sia il tetto, quando non ci sono altre persone che lavorano in una zona o a un livello superiore alle pareti, quando non ci siano passaggi, uffici, finestre direttamente sopra la cabina che possano essere interessate dalle radiazioni riflesse.
 - Questi schermi possono essere realizzati in :
 - Alluminio da 2 mm (preferibile).
 - Alluminio da 1,5 mm.
 - Acciaio al carbonio da 2 mm.
 - Pannello sandwich in alluminio e lana di roccia.
 - Si consiglia di dipingere questi schermi di nero per evitare i riflessi del materiale stesso.
 - Si raccomanda che lo spazio di lavoro minimo sia di 3 x 3 metri.
 - Nella parte esterna si deve indicare che si lavora con il laser, con i relativi segnali di sicurezza.
 - È necessario impedire l'accesso a persone non autorizzate. È consigliabile verificare chi ha accesso all'area sottoposta a controllo laser.



Le caratteristiche di quest'area delimitata sono essenziali per garantire uno spazio di lavoro sicuro una volta conosciuti i pericoli e i rischi sopra descritti.



PERICOLO

In nessun caso è possibile accedere all'area di lavoro senza gli appositi DPI di sicurezza.

Qualunque sia la soluzione adottata, l'operatore che maneggia l'apparecchiatura di saldatura laser deve indossare occhiali di sicurezza laser approvati.

Altre misure di sicurezza consigliate sono:

- Un sistema di segnalazione luminosa all'esterno dell'involucro per indicare l'emissione o meno del laser.
- Un sistema di interruzione dell'alimentazione in caso di apertura accidentale della porta, che interrompe l'emissione del laser.
- Un avviso acustico per segnalare quando qualcuno vuole entrare nel recinto, consentendo di controllare l'emissione laser dall'interno.

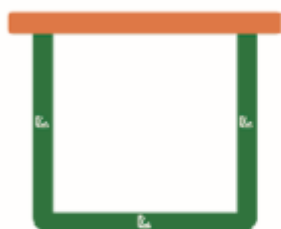
È obbligatorio lavorare in un'area controllata per garantire la massima sicurezza. All'interno dell'area di saldatura non saranno ammesse persone non autorizzate.

Per quanto riguarda la realizzazione dell'area di saldatura:

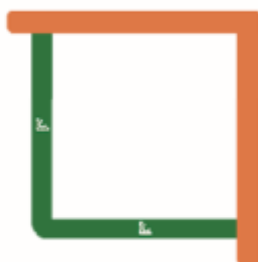
- In uno spazio aperto, con un involucro composto da 4 pannelli disposti a forma di quadrato o rettangolo.
- In uno spazio con una parete, con un involucro composto da 3 pannelli disposti a U, utilizzando la parete come uno dei lati.
- In uno spazio con due pareti, con un involucro composto da 2 pannelli disposti a L, utilizzando le due pareti come base.

Esempi di involucri per una zona di sicurezza laser con LC-CABIN possono includere:

Cabina in forma di U



Cabina in forma di L



Cabina in recinto esistente



● Muri ● LC-CABIN



Esempio di recinzione LC-CABIN con semaforo esterno.



PERICOLO

La configurazione della zona controllata e la posizione delle parti mobili saranno determinate dai risultati della valutazione dei rischi effettuata prima dell'allestimento della zona.

Presenza di gas infiammabile, è assolutamente vietato avvicinarsi con il raggio, produrre spruzzi o fumare nelle vicinanze di un luogo di lavoro dove si potrebbe riscontrare una presenza accidentale di gas nell'atmosfera. È consigliabile chiamare assistenza e non svolgere nessun tipo di attività lavorativa.

Si raccomanda una buona illuminazione per le attività di saldatura. In generale, è necessario un livello di illuminazione minimo di 100-200 lux per i lavori che non richiedono un'elevata capacità visiva, e da 300 a 500 lux per i lavori che richiedono una capacità visiva media, come i lavori di precisione o di regolazione, livelli di illuminazione ancora più elevati se è richiesta una capacità visiva elevata.

La pendenza del terreno non deve superare il 7% per garantire la stabilità dell'attrezzatura. In ogni caso, è consigliabile lavorare su un terreno completamente piano, senza irregolarità o pendenze.

È assolutamente vietato appoggiare l'apparecchiatura su altri oggetti come pallet, tavoli, ascensori, ecc.



2.9.3 RESPONSABILE DI SICUREZZA LASER (RSL)

In alcune giurisdizioni è obbligatorio nominare un responsabile della sicurezza laser, anche se non è così in tutti i Paesi, è sempre consigliabile farlo.

Il responsabile della sicurezza laser (RSL) deve identificare l'esposizione massima consentita e le distanze di rischio per determinare quali DPI, protezioni e altre procedure di sicurezza sono necessarie per poter operare con sicurezza all'interno della zona controllata (ZLC). Il responsabile può inoltre stabilire controlli amministrativi e restrizioni di accesso alla zona in cui si lavora con l'apparecchiatura Laser.

2.10 SICUREZZA ELETTRICA



PERICOLO

Tensione elettrica! Pericolo di morte per contatto diretto o indiretto con parti attive (sottoposte a tensione).

Precauzioni:

- Solo il personale addestrato e autorizzato può accedere all'interno dell'apparecchiatura per effettuare le riparazioni.
- Per evitare scosse elettriche, non rimuovere i coperchi.
- Qualsiasi manomissione del prodotto fa decadere la garanzia.



PERICOLO

La tensione di ingresso all'unità di saldatura è potenzialmente letale!

Precauzioni:

- Tutti i cavi e i collegamenti elettrici devono essere trattati come se fossero a un livello di tensione pericoloso.
- Tutte le parti del cavo elettrico, del connettore o dell'involucro dell'apparecchio devono essere considerate pericolose.



IMPORTANTE

Tutti i collegamenti elettrici e del gas di saldatura devono essere effettuati prima di alimentare l'unità.



Messa a terra e tensione adeguate per garantire la sicurezza elettrica:

Precauzioni:

L'apparecchio deve essere collegato in modo corretto alla terra tramite il conduttore di terra del cavo di alimentazione AC. Qualsiasi tipo di interruzione del conduttore di protezione della terra dal terminale della spina o dalla carcassa della macchina può provocare lesioni personali.

Prima di accendere il sistema, verificare che la tensione di alimentazione AC sia corretta. L'utilizzo di una tensione errata può danneggiare l'apparecchio. Consultare i dati di targa del modello specifico per il corretto collegamento all'alimentazione.

2.11 SISTEMI DI PREVENZIONE E SICUREZZA

Esistono diversi sistemi di prevenzione e sicurezza che rendono la manipolazione e l'uso della saldatrice laser LC-WELD sicuro e riducono i rischi durante il suo utilizzo. La LC-WELD è dotata delle caratteristiche tecniche di sicurezza richieste dalla norma UNE-EN 60825-1.

2.11.1 CAVI DI ALIMENTAZIONE

I cavi di alimentazione devono avere una sezione adeguata per evitare il surriscaldamento. Il loro isolamento deve essere sufficiente per una tensione nominale > 1000 V. I terminali di collegamento alla saldatrice laser LC-WELD e le spine di collegamento devono essere correttamente isolati.

2.11.2 MORSETTO DI MASSA

L'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART è dotata di un morsetto simile a quello comunemente noto come "massa". Tuttavia, questo morsetto non è una "massa" nel vero senso della parola: è semplicemente un dispositivo di sicurezza che impedisce il funzionamento del laser se la pistola non è a contatto con il pezzo da lavorare, questo evita che si possa puntare e attivare il laser fuori dal pezzo da lavorare.

La massa è importante e il suo utilizzo è obbligatorio. Inoltre, il raggio laser può essere emesso solo quando viene premuto un pulsante sulla parte superiore dell'impugnatura della pistola di saldatura.



2.11.3 AVVISO DI EMISSIONE LASER

Gli avvisi di emissione laser sono situati in vari punti. Sulla pistola laser sono presenti spie luminose che indicano quando il laser sta emettendo.



Nel pannello frontale del generatore ci sono delle schermate che contengono una spia che si illumina di rosso quando i Laser funziona.

Le stesse avvertenze possono essere riprodotte nei punti di accesso alle aree in cui viene utilizzata l'apparecchiatura, ad esempio installando luci di segnalazione. Questi avvisi possono essere collocati sia all'esterno della zona laser controllata che all'interno, per segnalare l'emissione del laser. Un sensore sulla porte blocca istantaneamente l'erogazione del Laser all'apertura accidentale della porta.

2.11.4 COLLEGAMENTO A TERRA

La spina e il cavo di alimentazione devono prevedere il collegamento di terra secondo le istruzioni del produttore. È essenziale assicurarsi che il telaio dell'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD sia collegato a terra.

Non utilizzare gas, liquidi infiammabili o condotti elettrici per la messa a terra.



2.12 FORMAZIONE

L'articolo 6 della direttiva 2006/25/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali) prevede che i lavoratori esposti ai rischi derivanti dalle radiazioni ottiche artificiali ricevano un'informazione e una formazione, in particolare i lavoratori che utilizzano prodotti laser di classe 3B e di classe 4. La formazione deve comprendere:

- Misure adottate.
- Una spiegazione generale dei valori limite di esposizione e dei rischi potenziali ad essi associati.
- I risultati di tutte le valutazioni, misurazioni e/o calcoli dei livelli di esposizione alle radiazioni ottiche artificiali effettuati, insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali.
- Come individuare gli effetti negativi sulla salute causati dall'esposizione e come segnalarli.
- Le circostanze in cui i lavoratori hanno diritto alla sorveglianza sanitaria.
- Buone pratiche di lavoro per ridurre al minimo i rischi associati all'esposizione.
- Uso corretto dei dispositivi di protezione individuale.

Se esiste e/o è necessario un responsabile della sicurezza laser, questi deve conoscere tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI) e gli standard di sicurezza delle macchine.

2.13 ISTRUZIONI GENERALI DI SICUREZZA

Le disposizioni di cui sopra sono soggette agli obblighi previsti dalla direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 maggio 2006, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE, e dalla direttiva 2006/25/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali).

Oltre alle normative europee, come la UNE EN 60825-1 e UNE EN 60825-4 relative alla sicurezza e alla classificazione dei tipi di laser, normative UNE-EN 208 del 2010 e UNE-EN 207 del 2018 relative alla protezione degli occhi richiesta durante l'utilizzo dell'apparecchiatura.



Se questa apparecchiatura di saldatura laser viene utilizzata in modo diverso da quello specificato in questo documento, la protezione fornita dal dispositivo può essere compromessa e la garanzia decade.



Non utilizzare ugelli, parti di ricambio o materiali di consumo di altri fornitori.

L'uso di parti di ricambio di altri fornitori come anche il cavo in fibra dell'apparecchiatura LC WELD collegato alla pistola può causare il malfunzionamento delle funzioni di sicurezza dell'apparecchiatura. Inoltre, potrebbe danneggiare l'apparecchiatura e aumentare il rischio di lesioni dovute all'irradiazione laser.

Precauzioni:

- Collegare la fibra solo a una testa di saldatura approvata fornita da LC o da un distributore ufficiale.
- Non collegare altri dispositivi alle connessioni della testa di saldatura laser sul retro del pannello, utilizzare solo materiale originale.
- Non utilizzare ugelli, parti di ricambio o prodotti simili di altri fornitori, poiché ciò potrebbe causare il malfunzionamento dell'apparecchiatura.

2.14 DIVIETI



I lavori di saldatura con l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART non devono essere eseguiti in prossimità di operazioni di sgrassatura, poiché potrebbero produrre gas pericolosi per la salute.



È inoltre vietato saldare all'interno di contenitori, cisterne o fusti prima che siano stati completamente puliti e degassati con vapore.



È vietato eseguire saldature senza i necessari dispositivi di protezione.



Non utilizzare mai l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD al di fuori dei materiali da saldare.



L'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD non deve essere posizionata o utilizzata in prossimità di materiali corrosivi o infiammabili.



È vietato utilizzare la pistola con il morsetto di massa attaccato alla stessa pistola.



È vietato utilizzare l'attrezzatura senza una formazione specifica.



CAPITOLO 3 - SALDATURA LASER

3.1 DESCRIZIONE

La saldatura laser manuale di LC Lasers è un sistema rivoluzionario e innovativo per la saldatura dei metalli.

LC-WELD SMART appartiene alla gamma più recente di apparecchiature per la saldatura laser, un'attrezzatura completa e facile da usare che ci permette di realizzare saldature molto sottili senza eccesso di materiale, calore o deformazione del materiale. Possiamo garantire la completa penetrazione dei materiali da saldare nel range dichiarato.

L'operatività delle apparecchiature di saldatura laser LC-WELD SMART non richiede un'elevata specializzazione tecnica da parte dell'operatore. Ci permette di saldare un'ampia varietà di materiali con la stessa tecnica, semplicemente configurando i parametri della macchina.

La potenza e la precisione del sistema di saldatura laser manuale di LC Lasers ci permettono di saldare a velocità elevate, a seconda della potenza dell'apparecchiatura e dello spessore del materiale da saldare.

Inoltre, questa tecnologia ci permette di saldare con o senza l'aggiunta di materiale, a seconda della preparazione della saldatura e della finitura desiderata.

3.2 DIFFERENZE, VANTAGGI E SVANTAGGI RISPETTO AD ALTRI TIPI DI SALDATURA

La saldatura laser LC Lasers si differenzia notevolmente dalla saldatura tradizionale per diversi motivi. In primo luogo, non utilizza un arco elettrico come nella saldatura tradizionale, come l'elettrodo, il MIG-MAG (filo continuo) o il TIG, ma una luce molto potente e focalizzata (un raggio laser). Questo ci permette di agire sul materiale da saldare in modo diverso: riscalda solo l'area in cui la luce colpisce, a differenza dell'arco elettrico.

In questo modo si ottengono saldature molto fini e penetrate, praticamente senza spruzzi o materiale in eccesso, riducendo notevolmente i tempi di lucidatura e consentendo di realizzare saldature senza surriscaldare il materiale, con una significativa riduzione della deformazione, in particolare dei materiali sottili.

A differenza di altri metodi e tecnologie, la saldatura laser LC consente di configurare l'apparecchiatura per ottenere sempre lo stesso risultato: è la macchina a controllare la saldatura, non l'operatore. Con l'apporto del filo, la velocità di saldatura è la stessa della



velocità del filo e anche operatori diversi raggiungono sempre lo stesso risultato di saldatura.

Sebbene la pistola e la torcia siano state progettate per essere il più ergonomiche possibile, la flessibilità del tubo e la robustezza della pistola richiedono una preparazione adeguata alla saldatura, che comprende, tra l'altro, attrezzature di fissaggio, posizionatori o ribaltatori.

3.3 APPLICAZIONI DELLA SALDATURA LASER

La saldatura laser manuale di LC Lasers è adatta a un'ampia gamma di applicazioni, offrendo risultati e finiture fino a questo momento considerate inarrivabili:

- La saldatrice laser manuale LC-WELD SMART è appositamente progettata per la saldatura lineare, con o senza l'aggiunta di materiale, su lamiere di spessore compreso tra 0,5 mm e 5 mm e su materiali quali acciaio al carbonio, acciaio inox, alluminio e titanio.
- La saldatura laser sta rivoluzionando il processo di saldatura grazie alla sua velocità, alla facilità d'uso e ad altri vantaggi. È un dispositivo incentrato sulla massima efficienza, che consente di ottimizzare il sistema di produzione.

3.4 UTILIZZO PREVISTO DELLA SALDATRICE LASER

L'uso previsto della saldatrice laser è esclusivamente per la sua funzione principale: la saldatura dei metalli mediante un raggio laser.



In nessun caso la saldatrice laser potrà essere utilizzata per scopi diversi dalla saldatura dei materiali indicati e adatti alla saldatura laser. Consultare la sezione relativa ai materiali che possono essere saldati con la saldatrice laser.

Come indicato nei punti precedenti, è possibile scegliere il tipo di saldatura da realizzare e cambiare gli ugelli della pistola laser, ma non sono previsti altri utilizzi. L'operatore della saldatrice laser deve utilizzare i DPI indicati per un uso corretto della macchina.



In nessun caso è possibile lavorare o sostare in prossimità della macchina senza le protezioni adatte.

In nessun caso la saldatrice laser deve essere utilizzata per lavorare su oggetti che potrebbero ferire persone o animali, o danneggiare edifici, oggetti di valore o simili.



In nessun caso la pistola laser deve essere puntata su esseri viventi, materiali delicati, strutture, edifici, apparecchiature elettriche, apparecchi elettrici, impianti elettrici, veicoli, automobili o qualsiasi altro oggetto lontano dal lavoro di saldatura stesso. Tali azioni potrebbero causare gravi incidenti a persone, animali e impianti di valore. LC è esente da qualsiasi responsabilità legale, penale o amministrativa derivante da un uso improprio della saldatrice laser non previsto nel presente manuale.

Il filo di apporto non deve essere utilizzato in nessun caso per scopi diversi dalla fornitura di materiale durante la saldatura. È importante non toccare mai questo filo quando la macchina è in funzione.

3.4.1 MATERIALI IDONEI PER LA SALDATURA LASER

I materiali adatti per essere saldati con la macchina di saldatura manuale LC-WELD SMART sono:

- Acciaio inox
- Alluminio
- Titanio
- Acciaio zincato
- Acciaio al carbonio



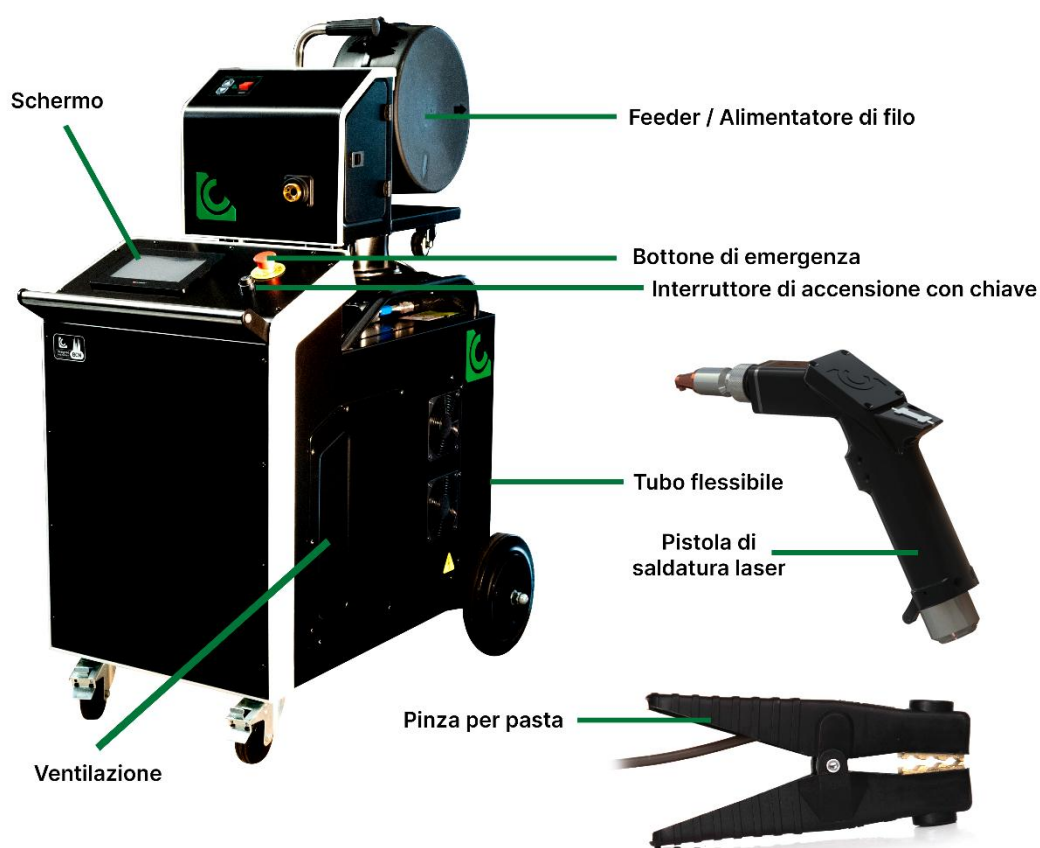
Per lavorare su altri materiali o leghe speciali non specificati nell'elenco precedente, si prega di consultare il servizio tecnico di LC per la vostra sicurezza.

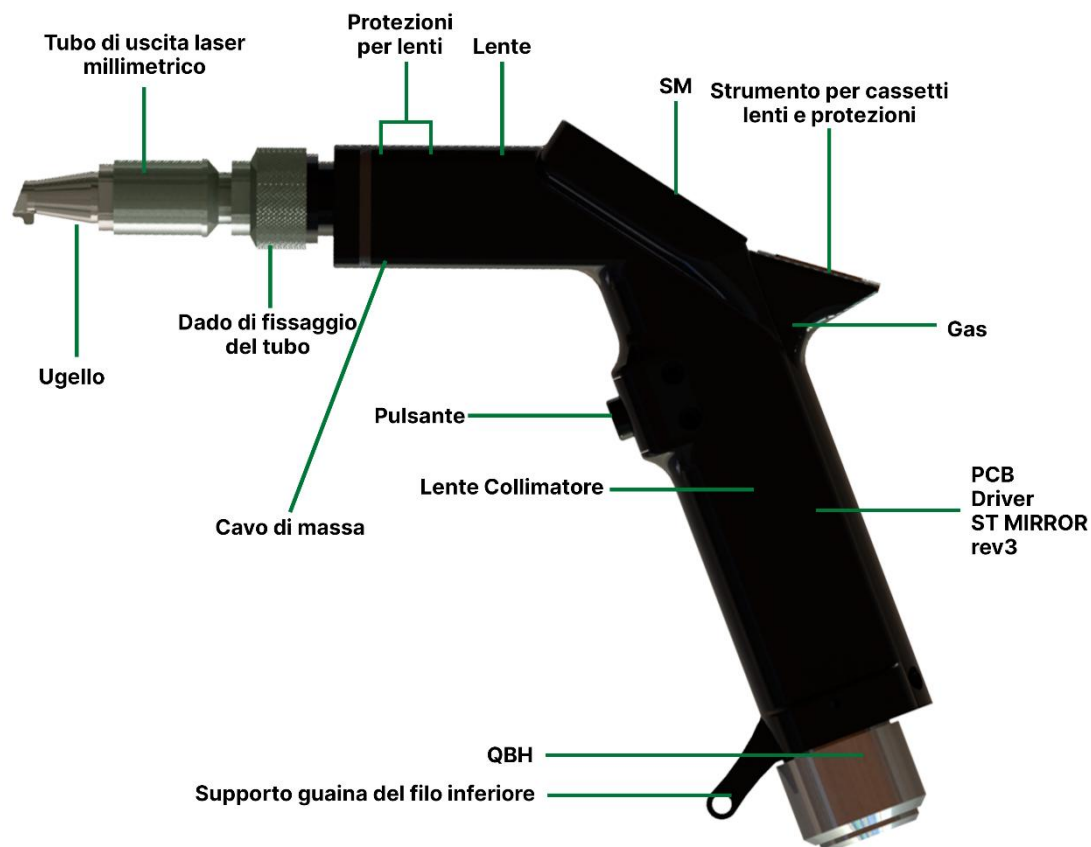
IMPORTANTE

Saldatura non adatta per alluminio di classe 6XXX

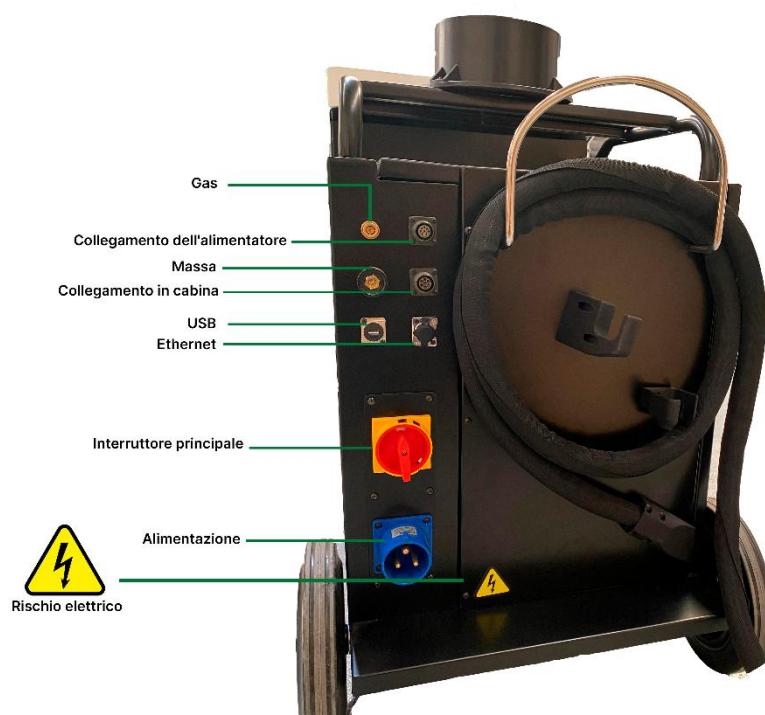
CAPITOLO 4 -EQUIPAGGIAMENTO DI SALDATURA LASER

4.1 COMPONENTI DEL SISTEMA





4.1.1 VISIONE GENERALE DELLA PARTE POSTERIORE DELL'ATTREZZATURA





4.1.2 RISONATORE LASER

Il risonatore laser produce il fascio laser, che viene diretto alla torcia mediante un cavo flessibile a fibre ottiche.

La scheda tecnica del generatore laser in fibra è riportata nell'ALLEGATO 1, insieme alle specifiche ottiche dell'uscita in fibra.

4.1.3 CHILLER O GRUPPO FRIGO

Il Laser della serie SMART dispone di un proprio sistema di raffreddamento mediante l'uso di gas tipo R32.

4.1.4 TRAINA FILO

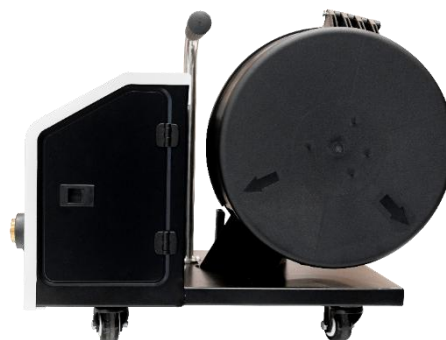
Il "Feeder" o traina filo è collegato al generatore LC-WELD SMART. Il traino, attraverso una guaina in PTFE porta il filo direttamente sulla parte finale della pistola Laser. Sul Pannello frontale si possono regolare tutti i parametri del traino ma anche escludere il suo funzionamento quando si vuole saldare solo per fusione senza apporto.



Quando si è in saldatura è obbligatorio tenere chiuso lo sportello che contiene i rulli traina filo ad accensione di quando si cambia la bobina o si fa manutenzione, in questi casi si deve lavorare con la macchina spenta.



Quando l'apparecchiatura di saldatura Laser lavora con l'apporto di filo, la porta laterale del traino, dove si trovano i rulli e l'attacco, deve rimanere chiusa. È vietato aprire o accedere all'interno del traino mentre si sta utilizzando il sistema.





Modello di Doppio Contributo

Il doppio avvolgimento a riempimento è un sistema progettato per alimentare simultaneamente **due fili di riempimento** nella piscina di fusione durante la saldatura laser. A differenza del sistema a singolo riempitivo, che fornisce un singolo filetto, questa nuova tecnologia consente maggiore flessibilità nella gestione del materiale di riempimento.

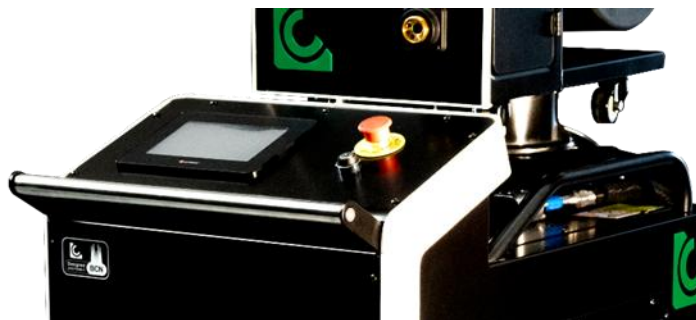


I fili possono essere dello stesso tipo o di leghe diverse, e il loro alimentazione può essere configurata **in modo sincrono o indipendente**, a seconda delle esigenze del processo.



4.1.5 DISPLAY – PANNELLO FRONTALE

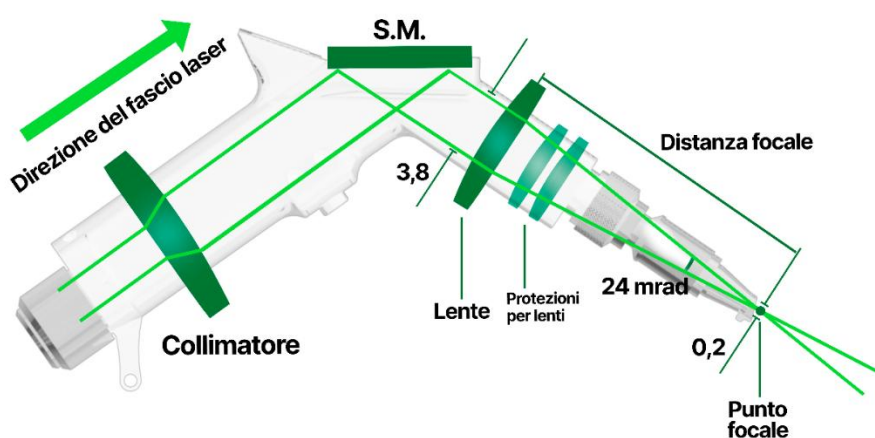
Il pannello frontale dell'apparecchiatura di saldatura Laser LC-WELD consente una gestione semplice e pratica di tutti i parametri del generatore e del traino. È organizzato in menu dove la funzioni saranno spiegate nel capitolo SOFTWARE.



4.1.6 PISTOLA

La pistola è la più avanzata del mercato e offre una varietà di opzioni senza precedenti nel settore. Nello schema sotto si mostra il percorso semplificato del raggio laser all'interno della pistola fino al punto focale.

Il raggio laser passa attraverso del collimatore per STABILIZZARE il suo diametro prima dello Steering Mirror (SM). Dopo il SM, il raggio viene indirizzato verso la lente focale che lo focalizza sulla punta della pistola, OTTENENDO IL PUNTO FOCALE. Dopo la lente focale, la pistola è dotata di due vetri di protezione per la lente che la proteggono dalla polvere o da sostanze esterne.



Gli steering mirrors nella saldatura laser sono utilizzati per indirizzare e togliere focalizzare mi pare che servano solo a indirizzare il raggio laser nella posizione precisa della saldatura. Questo metodo offre la possibilità di avere alta precisione e controllo dettagliato sul processo di saldatura. I mirror di guida consentono la manipolazione precisa del raggio laser, il che è cruciale per ottenere giunti di saldatura di alta qualità. Possono indirizzare il laser verso aree specifiche e apportare aggiustamenti fini per garantire la corretta penetrazione e formazione della saldatura. Consentono anche cambiamenti rapidi nella direzione del raggio, aumentando la velocità del processo di saldatura e migliorando la produttività



Durante il funzionamento previsto dell'apparecchiatura LC WELD, l'unica apertura possibile per il raggio laser si trova sul tubo di uscita della pistola di saldatura.

4.1.7. PUNTI DI CONNESSIONE

I punti di connessione sul retro della macchina sono descritti di seguito.



Punto di connessione	Funzione
GAS	Connessione di ingresso del gas per la protezione del bagno di saldatura.
CABIN	Connessione al sistema di sicurezza della cabina di saldatura.
CLAMP	Connessione del cavo con il morsetto di massa (sicurezza del Laser)
FEEDER	Connessione del trainafile
USB	Esportazione delle statistiche della macchina Esportazione/Importazione delle configurazioni di lavoro della macchina
ETHERNET	Connessione Internet della macchina per accedere alla piattaforma cloud del cliente per visualizzare online i dati delle attrezzature in funzione. Connessione online per assistenza tecnica. (disponibile nelle versioni future)

4.2 DATI TECNICI

4.2.1 DATI TECNICI GENERATORE DI SALDATURA



Modello	LC-WELD SMART
Riferimento prodotto	LC-WELD SMART
Potenza del laser	1500w
Consumo elettrico	<4200W
Tensione di alimentazione	220-240VAC
Lunghezza d'onda	1070nm ±10
Intervallo di frequenza	<20 kHz
Stabilità di potenza (2 ore)	<2%
Stabilità di potenza (24 ore)	<3,5%
Efficienza del laser	36%
Classe del laser	4 (IEC 60825-1)
Peso	<80 kg
Lunghezza del fascio cavi pistola	8 m circa
Misure approssimative	400x640x950 mm

4.2.2 DATI TECNICI TRAINO

Modello	LC-FEEDER SMART	LC-FEEDER DA 1500W
Riferimento prodotto	LC-FEED-SMART-V1.07	LC-WELD DOBLE ARRASTRE 1500W
Consumo	<120W	<65W
Tensione	24Vdc	24Vdc
Velocità di uscita	100rpm	100rpm
Misure approssimative	240x420x520mm	340x500x460mm
Peso	<12kg	<15kg
Tipo di motore	DC PWM	
Altri motori	Include Encoder	
Sistema di controllo	CANBUS	

4.2.3 DATI DEL LASER

Modello	LG1500W-V3.17
Riferimento prodotto	LG1500W-V3.17-25µm
Potenza del laser	≤1500W
Tipo di laser	CW
Consumo	<3800W
Tensione	220-240VAC 50 Hz



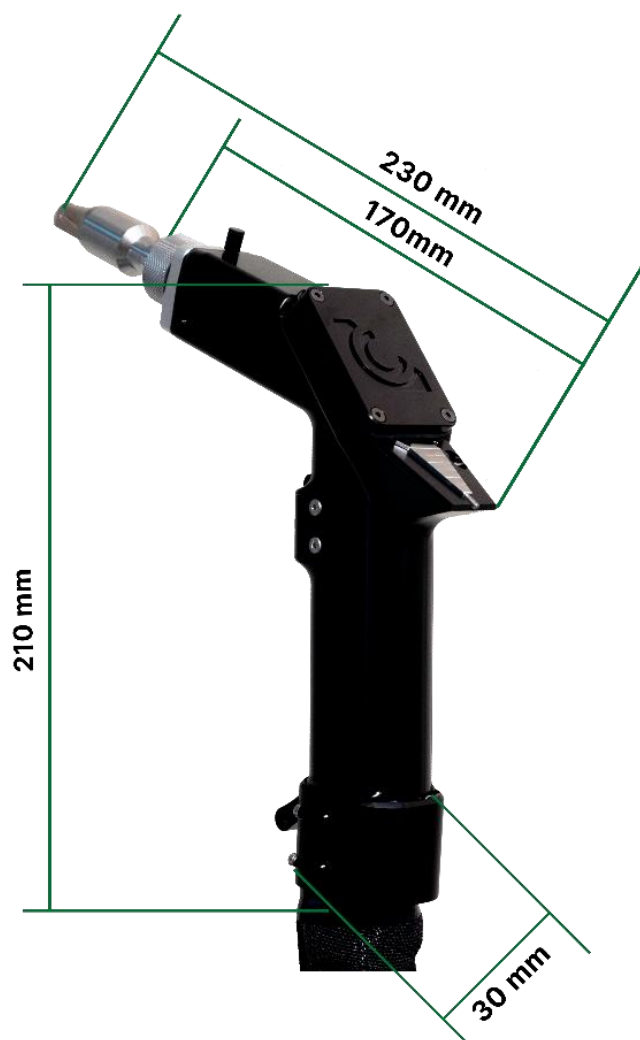
Consumo massimo di energia	20 A
Lunghezza d'onda	1070nm $\pm$ 10
Instabilità di potenza	<3,5%
Intervallo di potenza	1-100%
Intervallo di frequenza	<20 kHz
Efficienza del laser	36%
Tempo di avvio	10 μ s
Tipo di connessione	QBH
Lunghezza della fibra	10m
Diametro della fibra di uscita	25 μ m
Peso	40kg
Dimensioni	560x339x423mm
Temperatura ambiente	5~40°C
Umidità ambiente	10-90%
Necessità di raffreddamento	Si
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento a gas
Temperatura di stoccaggio	-10-50°C
Classe del laser	4 (IEC 60825-1)
Potenza del puntatore	1mW
Classe del puntatore	2M (IEC 60825-1)

4.2.4 DATI PISTOLA

Modello	LC-WELD GUN SM
Materiale	Alluminio/Acciaio inox
Riferimento prodotto	LCWELD GUN SM V 4.4
Peso	670g
Misure	230x210x30mm
Tipo di lente di messa a fuoco	F150 λ =1060-1080nm
Tipo di protezione per lente	99.999% T λ =1060-1080
Tipo di lente di collimazione	F=50C λ =1060-1080nm
Connessione	QBH
Sistema	Steering mirror (S.M.)
Numero di lenti	1
Numero di protezioni per lente	2
Numero di lenti di collimazione	1
Apparecchi compatibili	LC WELD PRO & LC WELD SMART



Driver	LC_FMR-20_DRIVER_Rev2
Potenza massima dell'apparecchio	<2000W
Alimentazione	24V
Comunicazione	CANBUS





CAPITOLO 5 - IMBALLAGGIO E CONSEGNA

Questa sezione fornisce informazioni sul processo di imballaggio e consegna del sistema di saldatura laser manuale LC WELD SMART. La conoscenza di queste informazioni vi aiuterà a evitare qualsiasi problema al momento del ricevimento della merce.

5.1 CONTENUTO DELLA SPEDIZIONE DELL'ATTREZZATURA LC-WELD SMART

RIFERIMENTO LC	DESCRIZIONE	IMMAGINE
LC-WELD SMART	GENERATORE LC-WELD SMART	
LC-FEEDER	TRAINA FILO	
LC-FEEDER DA	ALIMENTATORE A DOPPIO FILO (opzionale)	
10402-00018	CAVO DI ALIMENTAZIONE	
10301-00014	TUBO PER GAS	



10103-00033	CONNETTORE RAPIDO GAS	
10701-00014	SET CON GUAINA IN TEFLON DA 3,5 m (0.8- 1.6mm)	
10401-00029	CAVO DI COLLEGAMENTO ALLA CABINA LC	
10401-00026	CAVO DI COLLEGAMENTO AL TRAINO	
10901-00063	SUPPORTO PISTOLA	
10701-00090	Pulegge AL 0,8-1,6 SF	
10701-00089	Pulegge HI 0,8-1,0 SF	
10701-00092	Pulegge AL 1,2-1,6 SF	
10701-00091	Pulegge HI 1,2-1,6 SF	
11101-00015	USB driver (Per aggiornamento software)	



22001-00014,
22001-00035,
22001-00056,
22001-00077,
22001-00098

MANUALE DI ISTRUZIONI
STAMPATO
LC-WELD SMART
(in italiano)

22001-00115,
22001-00042,
22001-00021,
22001-00063,
22001-00084,
22001-00105

BROCHURE SULLA
SICUREZZA STAMPATA
(in italiano)



55001-00001

OCCHIALI DI
PROTEZIONE LASER



10103-00030

PINZA DI MASSA CON
CAVO E CONNETTORE



SCATOLA DEGLI ACCESSORI:

10901-00168

TUBO DI USCITA LASER
(PISTOLA)



11201-00089

M5X16 DIN912 X2



11201-00167

M3X6 DIN912 X2



10901-00071

TUBO IN OTTONE





10901-00086	ANELLO SUPPORTO TUBO GUAINA	
10901-00041	SUPPORTO CASTELLO DELLA GUAINA DEL 701FILO	
10203-00010	RACCORDO DRITTO FEMMINA IN METALLO	
10901-00100	GUIDA PER IL TUBO GUAINA	
10901-00092	GHIERA DI FISSAGGIO DEL TUBO DI USCITA LASER	
10901-00169	STRUMENTO PER RIMUOVERE I CASSETTI E LE LENTI (2 unità)	
11001-00003	PROTEZIONE LENTE D18X3mm (x10)	
10901-00110	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 0.8mm	
10901-00111	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 1.0mm	



10901-00112	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 1.2mm	
10901-00113	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 1.6mm	
10901-00114	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 0.8mm	
10901-00115	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 1.0mm	
10901-00116	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 1.2mm	
10901-00117	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 1.6mm	
10901-00118	UGELLO "SA" INTERNO CORTO	
10901-00119	UGELLO "SA" ESTERNO LUNGO	
10901-00207	Supporto di traino inferiore (Doppio Alimentatore)	



10901-00205	Ugello di ingresso a doppia filettatura 1,2mm (Doppio Alimentatore)	
10901-00206	Ugello di ingresso a doppia filettatura 1,6mm (Doppio Alimentatore)	
10901-00024	UGELLO OTTONE 0,8	
10901-00021	UGELLO OTTONE 1.0	
10901-00022	UGELLO OTTONE 1,2	
10901-00023	UGELLO OTTONE 1,6	
11001-00002	Lente F150 0,4mm LO: 1060-1080nm	
Chiavi di sblocco del Laser		
 IMPORTANTE In caso si riscontrassero danni all'imballaggio, è necessario informare immediatamente il trasportatore, fornendo una lista di tutti i danni riscontrati. Si consiglia di inviare le foto dello stato della confezione al proprio servizio di assistenza del rivenditore per risolvere il problema e trovare una soluzione.		

5.2 CONSEGNA

Tutte le apparecchiature di saldatura laser LC-WELD sono state prodotte, controllate, testate e rigorosamente approvate dal nostro staff tecnico e ingegneristico prima della consegna: il nostro rigoroso controllo di qualità ci permette di spedire apparecchiature che sono al 100% operative e pronte all'uso.



Questo garantisce che vengano consegnate solo apparecchiature laser qualificate e pronte all'uso.

Inoltre, si raccomanda sempre di rimuovere con molta cura l'imballo per ridurre la possibilità di eventuali danni all'apparecchiatura. Nel paragrafo 5.4 abbiamo fornito una serie di istruzioni per un corretto sballaggio dell'apparecchio.



Controllare che l'imballo non presenti danni causati da una manipolazione incauta o da urti durante il trasporto.

5.3 ISPEZIONE ALLA CONSEGNA

L'imballo da consegnare contiene etichette con informazioni sulla sicurezza, sia per il trasportatore che per il destinatario, ma questo non garantisce necessariamente una corretta gestione. Verificare che l'esterno della scatola non presenti danni evidenti dovuti al trasporto.

Precauzioni:



IMPORTANTE

- **È fondamentale verificare la presenza di eventuali danni alla scatola o all'apparecchiatura laser non appena si riceve il sistema dal corriere.**
- Se durante l'ispezione si riscontrano danni alla scatola o alla macchina laser, fotografare le aree danneggiate.

5.4 COME SBALLARE L'IMPIANTO

Si consiglia di utilizzare un transpallet per spostare la macchina nel luogo in cui verrà sballata, assicurandosi che la superficie sia piana e stabile.



IMPORTANTE

Quando si sballa il sistema, il nostro team tecnico raccomanda sempre di utilizzare gli strumenti appropriati e di indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI).



Avvertenze per le lesioni da carico eccessivo



Per evitare lesioni personali, non tentare mai di spostare il generatore da soli. La macchina laser deve essere spostata da almeno due persone. Il trasporto manuale della macchina deve essere limitato a un tempo e a una distanza minimi.

Se è necessario un trasporto su lunghe distanze, è necessario utilizzare un'attrezzatura di movimentazione.

La sezione 5.1 contiene un elenco dei componenti del prodotto. Assicurarsi che tutti i componenti siano presenti nella scatola.



IMPORTANTE

Se manca un componente o un materiale dell'elenco fornito, rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. In nessun caso si deve tentare di mettere in funzione l'apparecchiatura se si riscontra un danno, un difetto o un elemento mancante.

Si consiglia di conservare tutti gli imballaggi per un futuro stoccaggio o trasporto.



CAPITOLO 6 - INSTALLAZIONE

È probabile che la persona che utilizza maggiormente la saldatrice laser sia il saldatore, che deve eseguire la saldatura come gran parte del suo lavoro. È anche possibile che un distributore o un venditore utilizzi la macchina per dimostrarne il funzionamento a terzi.

In ogni caso è necessario seguire le fasi operative descritte nel presente manuale. Questo capitolo descrive in dettaglio i primi passi da compiere quando si riceve la nuova attrezzatura per saldatura laser LC-WELD. Seguire dettagliatamente queste istruzioni per avviare l'apparecchiatura per la prima volta e tenere questo manuale a portata di mano per future consultazioni relative alla sua manutenzione e funzionamento.

6.1 PRECAUZIONI



IMPORTANTE

Danneggiamento del sistema di saldatura - Tensione errata!

Prima di collegare l'alimentazione, verificare che la tensione e il cablaggio siano corretti!

Precauzioni:

- **Consultare le specifiche per i requisiti di alimentazione appropriati e/o consultare il servizio tecnico LC o un distributore ufficiale.**
- Assicurarsi che la tensione di ingresso sia pari al livello indicato nelle specifiche (vedere sezione 6.1).



IMPORTANTE

Utilizzare solo in un ambiente con un ricambio d'aria sufficiente a consentire lo scambio termico durante il funzionamento.

6.2 PREPARAZIONE DEL SISTEMA

Quando si riceve l'apparecchiatura, è importante non intraprendere alcuna azione senza aver letto attentamente il presente manuale. In caso di dubbi, contattare il servizio di assistenza tecnica.



Le sezioni seguenti illustrano i vari passi necessari per il corretto funzionamento e utilizzo dell'apparecchiatura.

6.2.1 AMBIENTE DI LAVORO

L'apparecchiatura deve essere utilizzata in un ambiente con una temperatura compresa **tra 10°C e 33°C**.

6.2.2 COLLEGAMENTO ELETTRICO

Per il collegamento alla rete di alimentazione, l'apparecchiatura è dotata di un cavo di alimentazione monofase da 32 A da collegare come segue:

L1=Tensione di fase > L2/N=Collegamento neutro > PE=Terra

Collegare l'apparecchiatura all'alimentazione utilizzando il cavo di alimentazione fornito in dotazione. Assicurarsi che tutti i collegamenti siano ben saldi e che nessuno dei cavi sia allentato.

Infine, agire sull'interruttore posto sul retro della macchina per accenderla.



IMPORTANTE

Danneggiamento del sistema di saldatura - Tensione errata!

Prima di collegare l'alimentazione, verificare che la tensione e il cablaggio siano corretti!

Precauzioni:

- Consultare le specifiche per i requisiti di alimentazione appropriati e/o consultare il servizio tecnico LC o un distributore ufficiale.
 - Assicurarsi che la tensione di ingresso sia pari al livello indicato nelle specifiche (vedere sezione 6.1).
-

6.2.3 COLLEGAMENTO GAS

L'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART richiede gas per ottenere una buona finitura delle saldature, come in altre tecniche e metodi di unione dei metalli mediante fusione.

Allo stesso modo, il gas protegge anche alcuni elementi ottici della pistola, quindi un sistema di sensori interni non consentirà di lavorare se l'attrezzatura non è collegata ad un sistema di gas pressurizzato.

I gas ammessi per la saldatura sono gas inerti di elevata purezza, come ad esempio:

- Argon tecnico.



- Azoto tecnico.

L'ingresso del gas si trova nella parte posteriore dell'apparecchiatura e il collegamento viene effettuato tramite un connettore rapido e un tubo direttamente al riduttore di pressione della bombola del gas.

Il FLUSSO di gas necessario nella saldatura può essere compreso tra **18L/min e 22 L/min**, dipende dal tipo di giunto, dal tipo di ugello e dal grado di protezione che vogliamo raggiungere.

**IMPORTANTE**

È essenziale lavorare **SEMPRE** con il gas di protezione presente prima di iniziare a lavorare con l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART. In caso contrario, il software di controllo non consentirà il funzionamento, poiché non rileverà alcuna pressione nel sistema.

**PERICOLO**

Installazione e fissaggio delle bombole del gas. Le bombole di gas possono esplodere se vengono danneggiate o se vengono posizionate vicino alla zona di saldatura, causando lesioni e danni alle cose. Possono verificarsi lesioni e danni anche in caso di ribaltamento della bombola.

Precauzioni:

- Le bombole del gas devono essere protette e collocate in aree in cui non possono essere urtate o danneggiate.
- Posizionarle lontano da fonti di calore, scintille o fiamme e dalla riflessione del raggio laser.
- La bombola deve essere conservata in posizione verticale e fissata su un supporto stabile.

6.2.4 SICUREZZA, CABINA E SEMAFORO

L'apparecchiatura Laser LC-WELD SMART dispone di diversi sistemi di sicurezza, come la connessione di massa e il sistema di cabina di sicurezza LC-CABIN.

La pinza di massa deve essere collegata in modo sicuro alla postazione di lavoro o al pezzo che si intende lavorare. Più avanti in questo manuale verrà descritto il suo funzionamento.

Collegare la pinza di massa al banco di lavoro o al pezzo da lavorare.

Per motivi di sicurezza e di normativa, l'apparecchiatura LC-WELD SMART deve essere associata a un sistema di sicurezza, al quale deve essere collegata.

Questo sistema deve comprendere almeno:

- Una cabina realizzata con materiale idoneo.



- Un sistema di sensori nella/e porta/e, destinato a interrompere il funzionamento dell'apparecchiatura se una o più porte si aprono durante l'utilizzo dell'apparecchiatura stessa.
- Un semaforo esterno, destinato a indicare lo stato dell'equipaggiamento all'interno della cabina.
- In alcuni territori è necessario utilizzare sistemi di chiusura delle porte.

Per il collegamento del sistema di sicurezza, della cabina e del semaforo si utilizza il connettore posto nella parte posteriore del sistema laser e si collega il cavo fornito con la cabina. Questo cavo serve a mettere in comunicazione l'apparecchiatura con la postazione di controllo della cabina e controlla tutto ciò che riguarda la sicurezza, sia i sensori di chiusura della porta che quelli del semaforo.

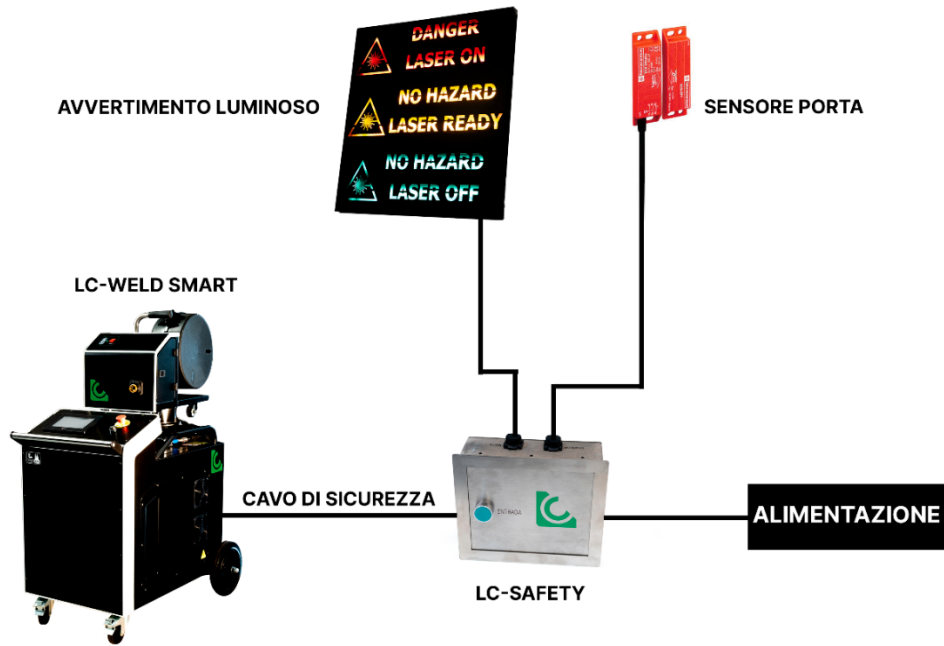
NOTA: *L'apparecchio non può funzionare se il sistema di sicurezza non è collegato a una cabina LC-CABIN. In caso di mancata installazione di un sistema di sicurezza con cabina LC-CABIN, consultare il distributore.*

6.2.4.1 COLLEGAMENTO DI LC WELD SMART AL SISTEMA PROPIO LC SAFETY

Il sistema LC SAFETY è il sistema di LC Lasers per il collegamento delle apparecchiature LC WELD SMART a una cabina LC.

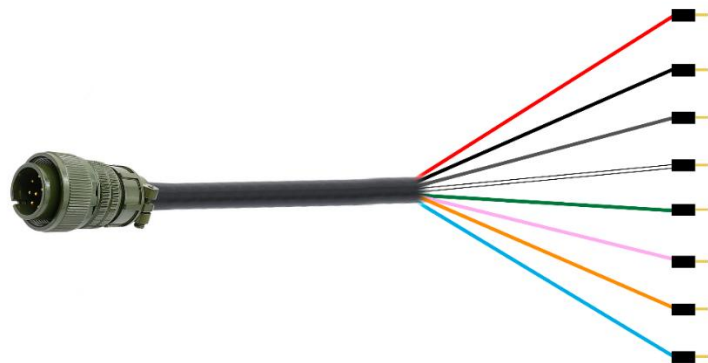
LC SAFETY fornisce un collegamento sicuro e semplice tra l'apparecchiatura di saldatura laser, il semaforo esterno e il sensore della porta della cabina per evitare aperture impreviste quando il laser è attivo. La LC CABIN fornisce una zona per lavorare in sicurezza con l'apparecchiatura.

Lo schema seguente riassume il collegamento tra l'apparecchiatura LC WELD SMART e la cabina di sicurezza LC CABIN tramite il sistema LC SAFETY:



6.2.4.2 COLLEGARE L'APPARECCHIATURA A UN SISTEMA DI SICUREZZA ESTERNO

Per collegare l'LC-WELD SMART a un sistema di sicurezza diverso da LC SAFETY, seguire lo schema seguente:



PIN	NOME DELL'ETICHETTA	COLORE	SEGNALE
1	+24V	Rosso	ALIMENTAZIONE 24 V
2	GND	Nero	GND
3	+ITLK	Grigio	ITLK +
4	RESET	Bianco	RESET
5	L_RD	Verde	LUCE ROSSA 24V (MAX. 0.5A)



6	L_GN	Rosa	LUCE VERDE 24V (MAX. 0.5A)
7	L_OG	Arancione	LUCE GIALLA 24V (MAX. 0.5A)
8	AUX	Blu	RISERVA

- I pin 3 e 2 sono per il sensore della porta.
- I pin 2, 5, 6 e 7 per il semaforo.
- Il pin 4 è la FUNZIONE DI RESET.

6.2.5 RAFFREDDAMENTO

Il sistema di saldatura manuale al laser LC-WELD SMART è raffreddato con gas tipo R32.

Il sistema laser ha già un controllo autonomo della temperatura. Se il dispositivo si surriscalda, interrompa l'uso e contatti il Servizio di Assistenza Tecnica del suo distributore ufficiale.

6.2.6 CIRCOLAZIONE ARIA

In alto si trova l'uscita dell'aria dell'attrezzatura; eviti di mettere oggetti sopra che ostruiscano il normale passaggio dell'aria.



IMPORTANTE

Una volta che l'attrezzatura è pronta per la saldatura e/o non deve essere spostata, è essenziale e obbligatorio bloccare le ruote utilizzando i freni in dotazione.



CAPITOLO 7 – UTILIZZO

Chiunque utilizzi l'apparecchiatura LC-WELD SMART deve seguire le istruzioni di funzionamento e di sicurezza descritte in questo manuale. Le istruzioni di funzionamento sono fondamentali per un buon uso e una buona manutenzione dell'apparecchiatura.

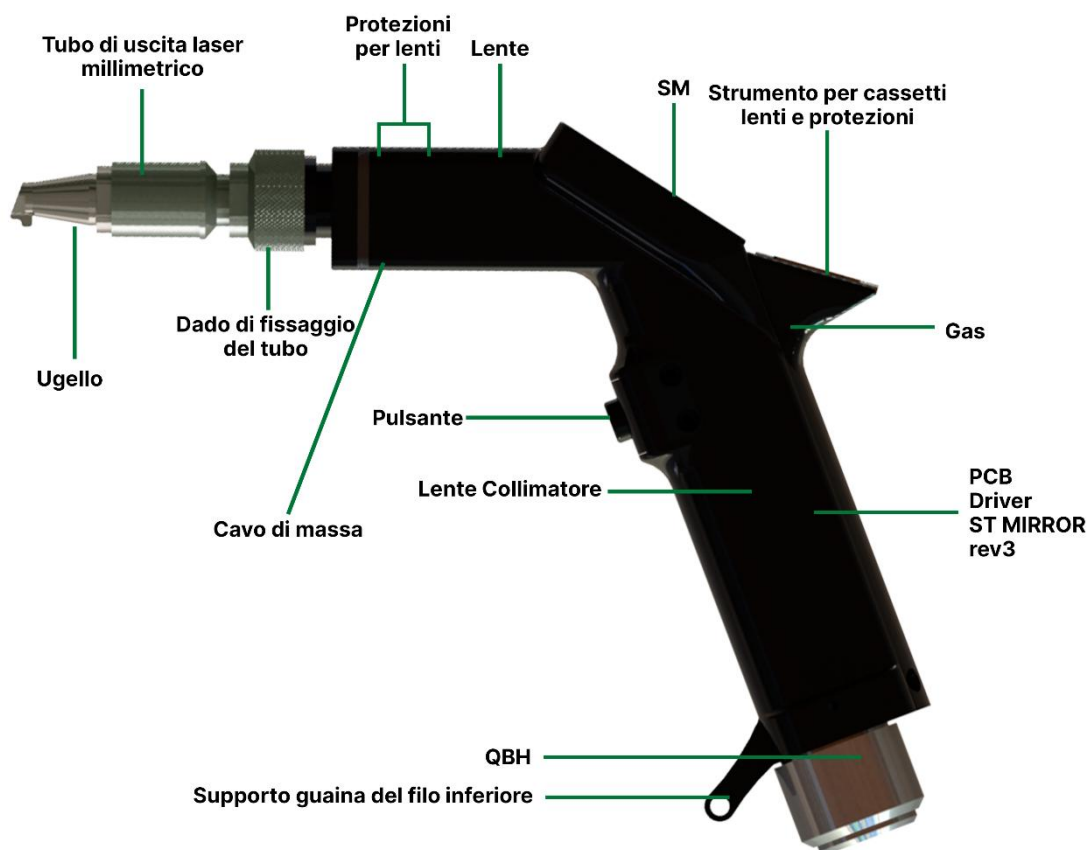
Prima di utilizzare l'apparecchiatura, come indicato nel capitolo precedente, è necessario eseguire tutte le prove necessarie, riportate di seguito:

- Quando si riceve l'apparecchio, è importante non eseguire alcuna operazione senza aver letto attentamente il presente manuale. In caso di dubbi, contattare il servizio di assistenza tecnica.
- L'apparecchio deve essere collocato in un ambiente con una temperatura compresa tra **10°C e 33°C**.
- Collegare debitamente l'apparecchio **alla rete di alimentazione elettrica** con i parametri indicati.
- **Collegare il gas nel connettore** indicato (18-22 L/min).
- Collegare saldamente la **pinza di massa** al banco di lavoro o al pezzo che si intende saldare.
- Collegare l'apparecchiatura al sistema di **sicurezza LC-CABIN**.
- Verificare che le griglie di ventilazione non siano ostruite e a distanza da pareti che impediscano la corretta circolazione dell'aria. Si raccomanda che l'apparecchio si trovi a una distanza minima di 1 m dalla parete.
- Una volta posizionata nella zona di lavoro **bloccare le ruote** utilizzando gli appositi freni.

In questo capitolo vengono descritti i diversi componenti dell'apparecchiatura, la loro funzione e il loro utilizzo.



7.1 PISTOLA: PARTI, COMPONENTI E FUNZIONAMENTO



Per rimuovere i protettori della lente, la lente e il collimatore, la pistola è dotata di un'apposita attrezzatura. Questo strumento fornito, che si trova nella parte posteriore della pistola laser, si trova nel kit di fornitura, è dotato di una sezione filettata M2.5 e di un'altra di tipo esagonale (brugola) di 1.5mm.



Nel caso in cui questo attrezzo sia perso o mancante, si possono utilizzare i seguenti strumenti:

- Vite con filettatura M2.5
- Chiave a brugola da M 1.5

7.1.1 MORSETTO DI "MASSA"



L'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART incorpora un sistema di sicurezza a contatto diretto, molto simile al morsetto di massa utilizzato nei sistemi di saldatura ad arco elettrico. Tuttavia, questo morsetto non è una "massa" nel senso tradizionale del termine. Il sistema di saldatura laser LC-WELD SMART fonde il materiale attraverso la luce laser, non attraverso un arco elettrico.

Questo morsetto è uno dei principali sistemi di sicurezza integrati nelle apparecchiature di saldatura laser LC-WELD, in quanto il sistema di controllo NON consente il funzionamento dell'apparecchiatura se la pistola o il filo di saldatura non sono a contatto con il materiale da saldare.

La pinza di massa deve essere SEMPRE collegata al tavolo di lavoro o, in mancanza di questo, al pezzo su cui si intende lavorare. A tal fine, assicurarsi che il tavolo di saldatura che si intende utilizzare o la superficie su cui si posiziona la pinza siano in metallo e conduttivi, per garantire un collegamento corretto tra la pinza e la pistola.

Il morsetto di "massa" è collegato all'apparecchiatura tramite un connettore opportunamente etichettato situato sul retro del generatore.

Codice di riferimento morsetto di sicurezza N°
(10103-00030)



7.1.2 QBH

Il QBH (Quick Beam Handler) è il sistema utilizzato per fissare la testa della fibra ottica che esce dal risonatore laser alla pistola. Si tratta di un connettore speciale che deve essere sempre collegato correttamente, altrimenti il software di controllo attiverà un allarme e non permetterà il funzionamento dell'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD.

Per collegarlo correttamente, è necessario eseguire una sequenza specifica di movimenti (vedere il capitolo 11 del manuale "MANUTENZIONE"). Il QBH è fissato al tubo del collimatore, costituendo un pezzo unico.

7.1.3 SISTEMA STEERING MIRROR

La nuova tecnologia sviluppata da LC Lasers, lo Steering Mirror (SM), consiste in uno specchio che oscilla tra gli assi utilizzando magneti per indirizzare il raggio laser verso l'esterno e realizzare la figura da utilizzare in saldatura.

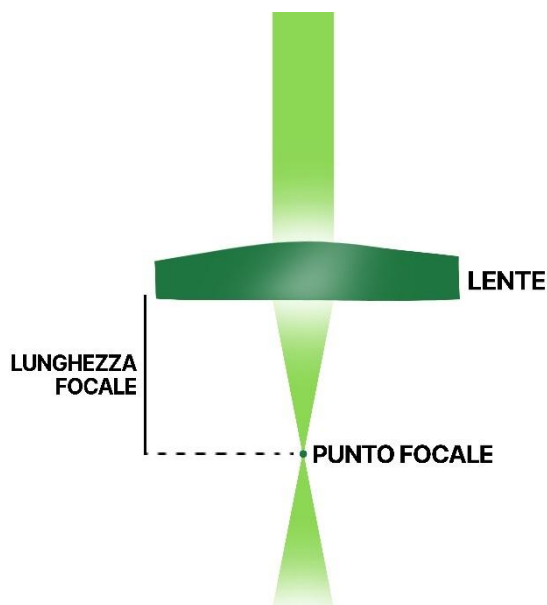


NOTA: L'accesso al sistema SM è **soggetto alla garanzia della pistola**, pertanto è **vietato** accedere a questo sistema senza l'autorizzazione del servizio tecnico di LC Lasers.



7.1.4 LENTE FOCALE

Posta prima della protezione della lente, ha la funzione di concentrare il fascio di luce proveniente dal collimatore a forma di "clessidra".



Il punto focale è il punto in cui si concentra maggiormente la potenza del raggio laser e quindi il punto ottimale per la saldatura. Pertanto, è sempre importante assicurarsi che il punto in cui il laser incide il materiale corrisponda al punto focale per ottenere la massima efficienza del raggio laser.

Per trovare la distanza focale, fare riferimento al PUNTO 7.5.

La lente focale è alloggiata all'interno di un cassetto nella parte superiore della pistola, contrassegnato con la lettera L.





Utilizzare l'apposito strumento per rimuovere la brugola e poi agganciare il cassetto per rimuoverlo, in mancanza di questo strumento utilizzare:

- Vite con filettatura M2.5
- Chiave a brugola da M 1.5

Il cassetto che contiene la lente di focalizzazione "L" è fissato con una vite a brugola al corpo della pistola. Lo strumento in dotazione permette di allentare la brugola per rimuovere il cassetto. Con un'altra parte dello strumento si aggancia il cassetto per rimuoverlo dal suo alloggiamento sulla pistola. Per rimuovere la lente dal cassetto è necessario allentare il grano che fissa l'anello metallico.

Una volta sostituito la lente di focalizzazione facendo attenzione di montarla nel verso corretto (parte bombata verso l'impugnatura, oppure verificare la freccia sul profilo della lente) si devono effettuare tutte le attività descritte in precedenza al contrario.

Una volta posizionato il nuovo protettore nel cassetto, rimettere l'anello e fissarlo nuovamente con la vite a perno. Rimettere il cassetto nel suo foro corrispondente e accoppiarlo alla pistola. I cassettei hanno una parte magnetica che facilita il loro fissaggi.

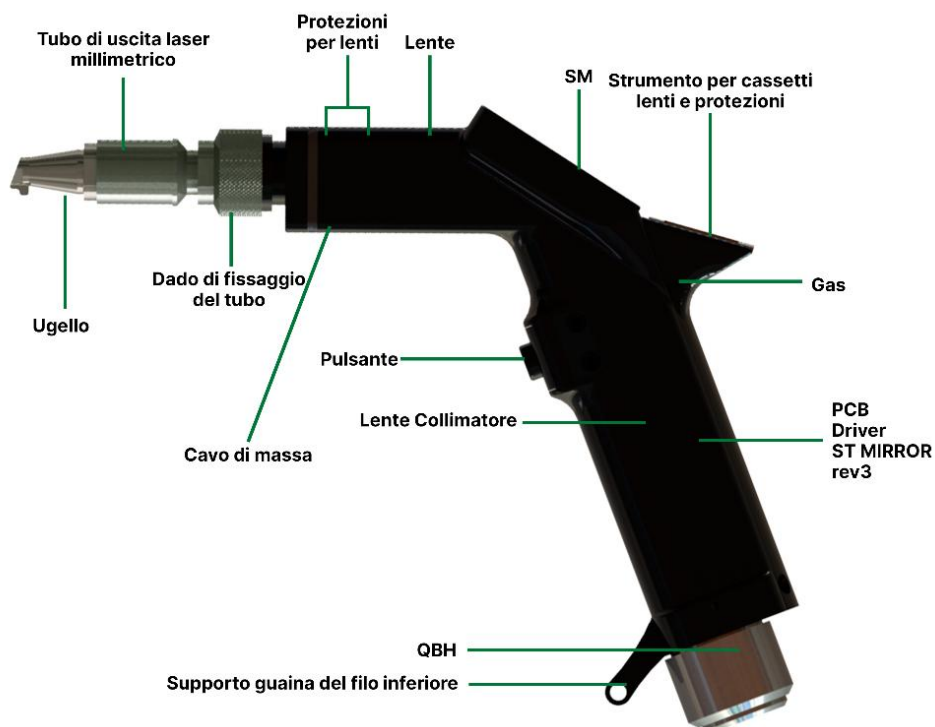
7.1.5 GUAINA DI SCORRIMENTO FILO

La guaina scorrimento filo proveniente dalla traina filo è composta da un tubo in gomma dove se inserisce una guaina in graffite per il filo.

All'estremità lato pistola, la guaina in grafite/teflon deve sporgere circa 20cm fuori dal tubo portaguaina per poi essere fissata al giunto metallico rapido che permetterà di alloggiare il tubo in ottone e guidare il filo fino al punto di saldatura.

7.1.6 PROTEZIONI PER LA LENTE FOCAL

I protettori per protezioni sono uno dei consumabili presenti nell'attrezzatura di saldatura laser LC-WELD. Ci sono due protettori per lenti alloggiati in due cassettei nella parte superiore della pistola.



I protettori sono alloggiati nei due cassette contrassegnati con la lettera "P"



Questi protettori, come suggerisce il nome, è appositamente progettato per consentire al raggio laser di passare verso l'esterno e sono appositamente progettati l'interno quando subisce riflessioni o rifrazioni

In questo modo, si protegge la lente da eventuali danni causati da riflessioni o rifrazioni e da eventuali microproiezioni che potrebbero aderire alla stessa lente.



Il protettore della lente deve essere sempre mantenuto perfettamente pulito, controllando periodicamente il suo stato e sostituendolo se necessario.

Le protezioni delle lenti di questa pistola si trovano in due cassette rimovibili sulla parte superiore della pistola.

È possibile accedere alla protezione della lente con l'utensile speciale fornito.



Utilizzare l'apposito strumento per allentare la brugola e rimuovere il cassetto, in mancanza di questo strumento utilizzare:

- Vite con filettatura M2.5
- M1.5 Brugola

Il cassetto che contiene la protezione "P" è fissato con una vite a brugola al corpo della pistola. Lo strumento in dotazione permette di allentare la brugola per rimuovere il cassetto centrale mentre il primo cassetto verso la punta della pistola non è provvisto di brugola di fissaggio. Con un'altra parte dello strumento si aggancia il cassetto per rimuoverlo dal suo alloggiamento sulla pistola. Per rimuovere la lente dal cassetto è necessario allentare il grano che fissa l'anello metallico.

Una volta sostituito la lente di protezione, che non ha un verso specifico, si devono effettuare tutte le attività descritte in precedenza al contrario.

7.1.7 GAS NELLA PISTOLA

Il gas entra nella parte posteriore della pistola, dove si trova il driver, e attraverso un raccordo raggiunge l'estremità della pistola per fornire il gas durante la saldatura.

7.1.8 TUBO MILLIMETRATO DI USCITA LASER

Si tratta del tubo metallico millimetrato. Questo tubo consente l'uscita del raggio laser e del gas protettivo; ospita anche l'alloggiamento degli ugelli.

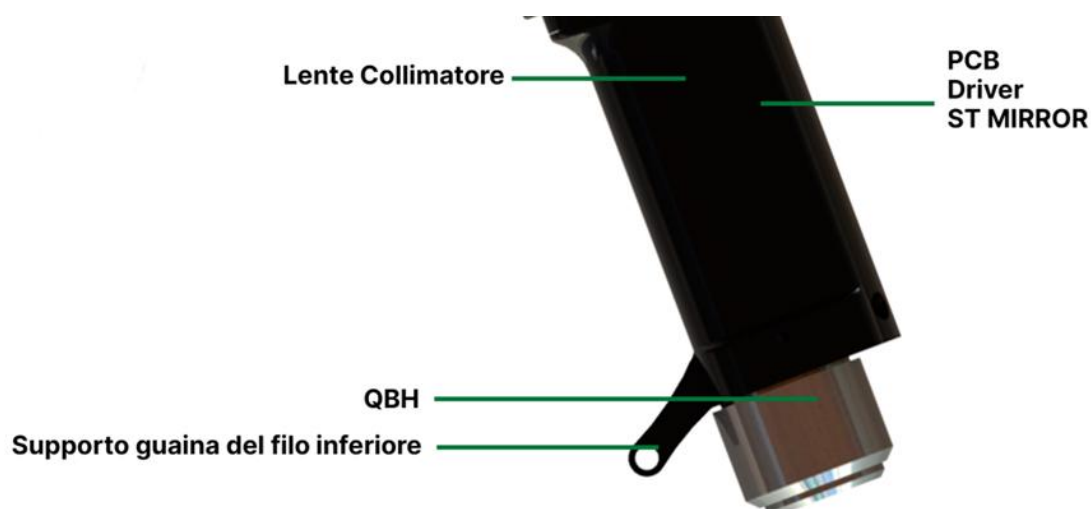
Il tubo è dotato di un filetto per poter fissare gli ugelli a seconda del tipo utilizzato per l'applicazione.

La parte millimetrata sul tubo aiuta a trovare a distanza focale (VEDI PUNTO 7.5)



7.1.9 COLLIMATORE

Nell'impugnatura della pistola si trova un cassetto con la lente collimatrice (collimatore). Questa lente stabilizza il raggio laser che proviene dalla sorgente fino alla lente focale della pistola.



La lente collimatrice (collimatore) è alloggiata all'interno del cassetto contrassegnato con la lettera "C" che è fissato con una vite





Questa lente è circondata da un anello metallico, proprio come il protettore della lente e la lente focale stessa.

7.1.10 UGELLI

Gli ugelli sono l'elemento che favoriscono il contatto diretto tra la pistola e il materiale da saldare, questo gli elementi può avvenire anche attraverso il materiale d'apporto.

Sono progettati per favorire il corretto posizionamento della pistola in diversi tipi di giunti, sia con che senza filo.

Il materiale di questi ugelli è rame rivestito in nickel, per garantire la massima resistenza e durata.

Le forme sono varie ma la prima distinzione è in 2 famiglie che sono **CON apporto** di filo o **SENZA apporto** di filo.

7.1.10.1 UGELLI PER LA SALDATURA CON APPORTO DI FILO

Esistono 4 misure per i 4 diametri di filo di saldatura compatibili con le apparecchiature di saldatura laser LC-WELD: 0,8 mm, 1 mm, 1,2 mm e 1,6 mm. Vedere il punto 9.2 per la "Selezione dell'ugello di saldatura".

Codici di riferimento LC:

10901-00110	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 0.8 mm	
10901-00111	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 1.0mm	
10901-00112	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 1.2mm	
10901-00113	UGELLO "FE" CHIUSO FILO DA 1.6mm	



10901-00114	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 0.8mm	
10901-00115	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 1.0mm	
10901-00116	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 1.2mm	
10901-00117	UGELLO "AL" APERTO FILO DA 1.6mm	
10901-00205	Ugello doppia filettatura 1.2mm	
10901-00206	Ugello doppia filettatura 1.6mm	

Questi ugelli sono dotati di una guida attraverso la quale il filo viene condotto in direzione del raggio laser. Ogni dimensione ha un canale di larghezza diversa per i diversi diametri di filo supportati.

7.1.10.2 UGELLI PER SALDATURA SENZA APPORTO DI FILO

- **Ugello punte corte per saldature in piano ed angolo interno senza apporto di materiale.**

Lo spazio tra le 2 punte permette lo scorrimento senza impedimenti nei giunti precedentemente preparati con puntatura dei lembi.

Per facilitare lo scorrimento in posizione rettilinea si consiglia di farsi aiutare con una dima sulla quale far scorrere la parte laterale dell'ugello.

- **Ugello punte lunghe per saldature su angoli esterni senza apporto di materiale.**

Il suo design facilita il posizionamento e lo scorrimento su giunti in angolo esterni.



Lo spazio maggiore tra le due punte consente di contenere l'angolo esterno e mantenere una precisione sul giunto da saldare.

10901-00118

UGELLO "SA"
INTERNO CORTO



10901-00119

UGELLO "SA"
ESTERNO LUNGO



7.1.10.3 UGELLI PER LA PULIZIA

Con la stessa attrezzatura di saldatura, è possibile effettuare lavori di pulizia laser sulle proprie saldature. Per eseguire lavori di pulizia laser, è necessario utilizzare la parte del software predisposta per configurare i parametri di pulizia (VEDI punto 8.4.1.1 PULIZIA E PUNTATURA). L'ugello da utilizzare per i lavori di pulizia laser è L'UGELLO "SA" INTERNO CORTO (10901-00118).

7.2 RULLI TRAINAFILO

Il traino dispone di diversi tipi di rulli:

Per alluminio:

NOME	LC RIFERIMENTO	IMMAGINE RAPPRESENTATIVA
Pulegge AL 0,8-1,6 SF	10701-00090	
Pulegge AL 1,2-1,6 SF	10701-00089	



Per i materiali Inox e ferritici :

NOME	LC RIFERIMENTO	IMMAGINE RAPPRESENTATIVA
Pullegge HI 0,8-1,0 SF	10701-00092	
Pullegge HI 1,2-1,6 SF	10701-00091	

7.3 ACCENSIONE E SPEGNIMENTO DELL'APPARECCHIATURA

Per accendere correttamente l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART, seguire la procedura seguente:

1. Assicurarsi che tutti i collegamenti siano stati eseguiti correttamente seguendo le istruzioni per una corretta installazione (vedere il Capitolo 6):
 - a. Collegamento elettrico
 - b. Collegamento al sistema di alimentazione del gas
 - c. Collegamento del morsetto di terra
 - d. Collegamento al sistema di sicurezza LC-CABIN
2. Assicurarsi che le porte della cabina LC siano chiuse e bloccate correttamente.
3. Verificare che l'interruttore di emergenza rosso sul frontale del generatore non sia attivato. Se lo è, ruotarlo in senso orario per disattivarlo.
4. Alimentare il sistema attraverso l'interruttore di accensione sul posteriore del generatore.
5. Ruotare la chiave dell'interruttore situato sulla parte anteriore dell'apparecchiatura in senso orario fino alla posizione ON.
6. Il display si accende. Attendere che la CPU del controller di sistema si attivi completamente (circa 50 secondi).
7. Nel menu delle opzioni, selezionare "AVVIO". Attivare il refrigeratore e il risonatore laser.
8. Una volta visualizzato l'indicatore verde "SISTEMA PRONTO", l'attrezzatura sarà pronta per essere utilizzata.

**IMPORTANTE**

Prima di accendere l'apparecchio, accertarsi che l'interruttore di emergenza sia sbloccato, altrimenti l'apparecchio non si avvia.

**IMPORTANTE**

Prima di utilizzare l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD, è necessario attendere che il software di controllo indichi che il sistema è pronto, visualizzando l'indicatore "system ready".

**PERICOLO**

Tutti i collegamenti elettrici devono essere effettuati prima di alimentare l'unità.

**PERICOLO**

Assicurarsi che tutte le persone intorno all'apparecchiatura laser in funzione indossino i dispositivi di protezione individuale (DPI) durante il suo utilizzo. Ciò include occhiali di sicurezza laser, maschere, guanti e indumenti di saldatura appropriati.

- Assicurarsi che l'alimentazione del laser sia stata disattivata quando si maneggia il cavo in fibra ottica. Il diametro massimo di piegatura consentito è 150mm.

Per spegnere l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART, è sufficiente seguire i passaggi precedenti in ordine inverso:

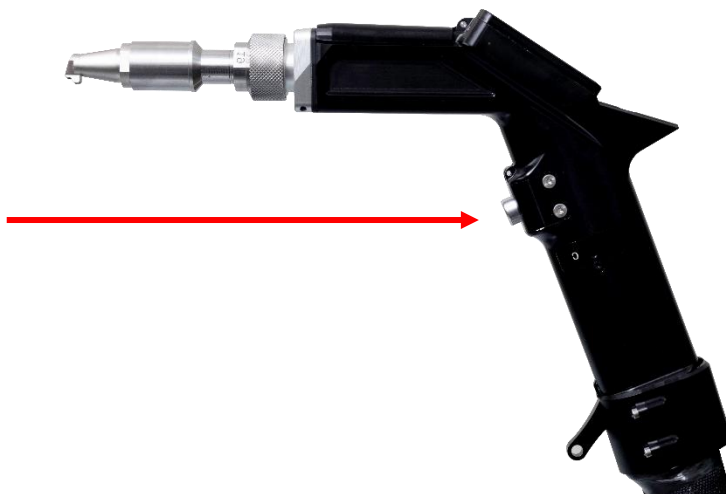
1. Ruotare la chiave in senso antiorario.
2. Spegner l'interruttore sul retro dell'apparecchiatura ruotandolo in senso antiorario.
3. Chiudere la bombola o il sistema di gas per evitare perdite.

7.4 AVVIO E ARRESTO SULLA PISTOLA

La pistola attiva il Laser attraverso la pressione del pulsante sulla parte superiore dell'impugnatura (trigger). Quando si preme il pulsante, se tutto funziona correttamente e la punta della pistola è a contatto con il pezzo o il materiale da saldare, il raggio laser viene emesso.



È progettata per essere utilizzata con la mano preferita e utilizzando l'indice per la pressione del pulsante. L'accensione del fascio laser non avviene se l'ugello o il filo non sono a contatto con il materiale.



PERICOLO

È vietato azionare la pistola senza essere a contatto con il materiale o con il tavolo di saldatura.

È ASSOLUTAMENTE VIETATO utilizzare la massa direttamente collegata alla pistola di saldatura.

Se la pistola viene attivata nella schermata di START senza essere a contatto con il materiale, il filo in ogni caso esce.

Precauzioni:

- La massa deve essere utilizzata correttamente.
- La pistola non deve mai essere attivata se non è a contatto con il materiale.



PERICOLO

La pistola deve essere puntata correttamente sul materiale da lavorare.

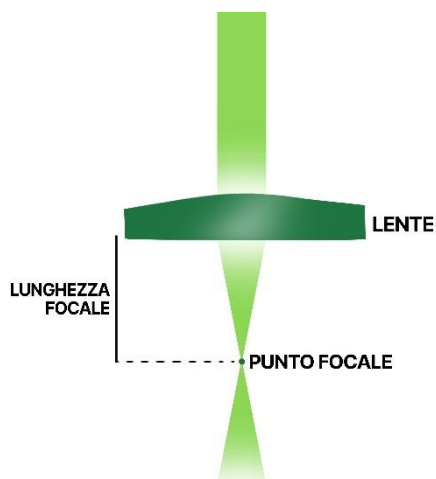
Non puntate mai la pistola contro persone, oggetti o animali.

7.5 LUNGHEZZA FOCALE

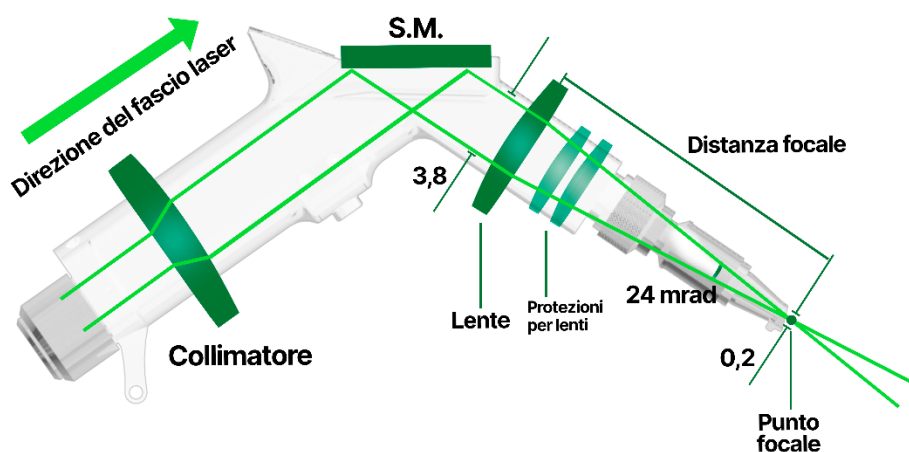


Come già detto, il fascio laser esce dal collimatore come un fascio uniforme e parallelo, e la funzione della lente è quella di focalizzare questo fascio in un punto molto piccolo, a forma di clessidra.

Il punto centrale di questa "clessidra" è il punto in cui si concentra maggiormente l'energia del raggio laser e il tubo di uscita del laser e del gas deve essere regolato in modo che questo punto corrisponda al punto di saldatura.



La lunghezza focale, e quindi il punto di saldatura, si trova a circa 150 mm dalla lente di focalizzazione, ma questa misura può variare.



Ogni nostro apparecchio include un certificato di controllo di qualità che dichiara la distanza focale di fabbrica ottenuta durante il controllo qualità finale prima della spedizione. Questa distanza focale verrà regolata esclusivamente utilizzando la scala di misurazione incisa sul tubo filettato all'estremità della pistola.



I diversi ugelli sono stati progettati per mantenere la distanza corretta e per adattarsi alla distanza focale stabilita. Una volta definita la distanza focale, saremo in grado di scambiare gli ugelli a seconda del tipo di lavoro da eseguire, senza la necessità di effettuare ulteriori regolazioni in relazione alla distanza focale.

**IMPORTANTE**

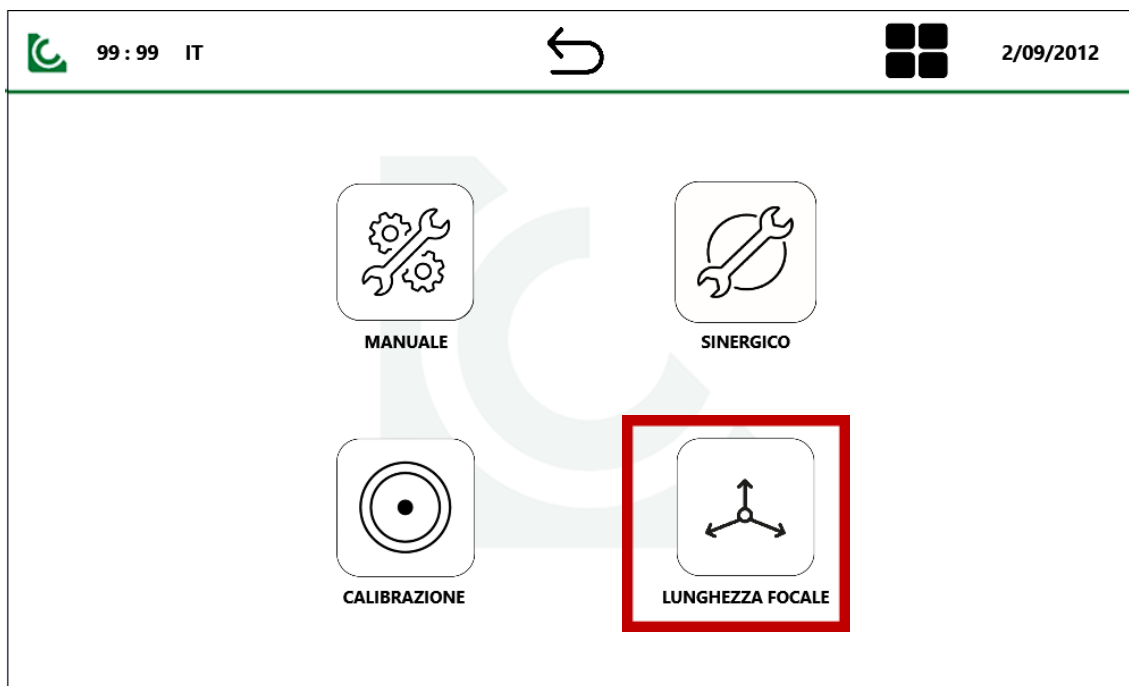
La LUNGHEZZA FOCALE può cambiare con il tempo a causa di vari fattori. Nel caso in cui si rilevi un cambiamento nella distanza focale, o nel caso in cui si riscontrino problemi nel trovarla, si prega di contattare il Servizio di assistenza tecnica del distributore ufficiale.

7.5.1 CALCOLO DELLA LUNGHEZZA FOCALE

Dato che la lunghezza focale può variare, è essenziale disporre di un metodo semplice e oggettivo per trovarla. A tal fine, si descrivono i vari passaggi per eseguire la rilevazione della lunghezza focale:

- Funzionalità "lunghezza focale" nel software.
- Piastrina campione dove verificare la potenza del raggio.

Passo 1: Selezionare la modalità di calcolo della lunghezza focale selezionando l'icona nel menù JOBS.



Passo 2: Preparare le provette destinate al calcolo della lunghezza focale o, in mancanza, una piastra di alluminio spessa 1,5 mm su cui sparare il laser. In questo modo è possibile verificare e trovare la corretta potenza del raggio laser alla lunghezza focale appropriata. Su questa piastra verranno realizzati i diversi punti con diverse impostazioni di lunghezza (da -12 mm a +12 mm) e quindi verrà controllata la potenza del laser.

DISTANCE FOCAL

-10 mm	
-8 mm	
-6 mm	
-4 mm	
-2 mm	
0 mm	
2 mm	
4 mm	
6 mm	
8 mm	
10 mm	

DISTANCE FOCAL

-10 mm	
-8 mm	
-6 mm	
-4 mm	
-2 mm	
0 mm	
2 mm	
4 mm	
6 mm	
8 mm	
10 mm	



IMPORTANTE

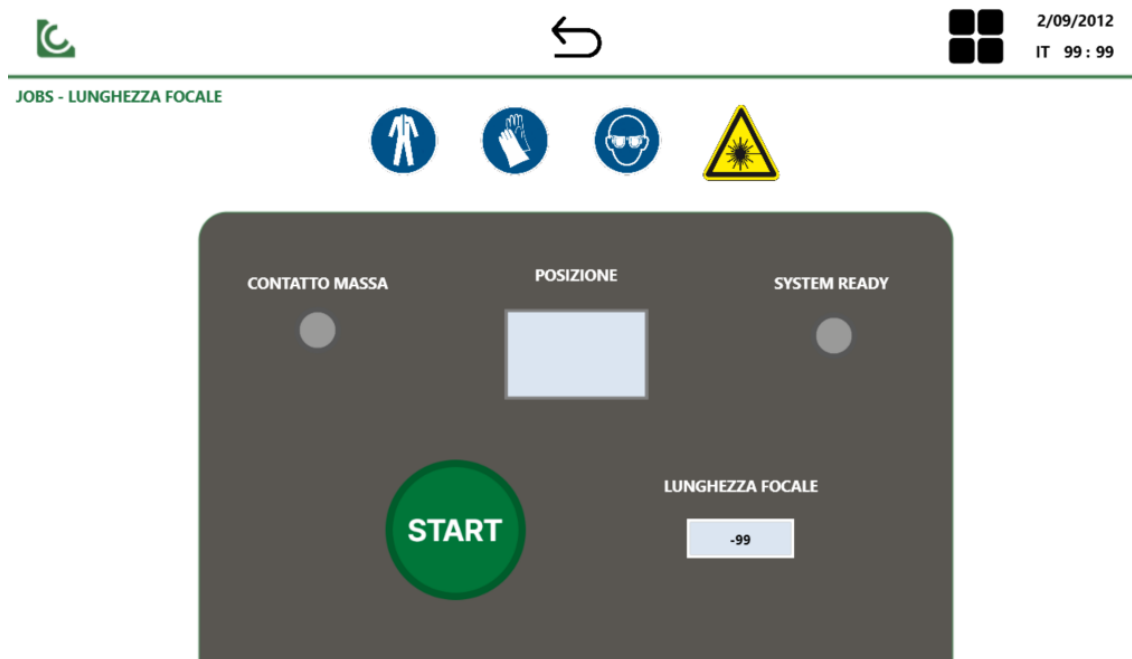
È indispensabile utilizzare un campione di ALLUMINIO per il calcolo della lunghezza focale, poiché questo materiale fornisce risultati più affidabili a causa delle sue proprietà.



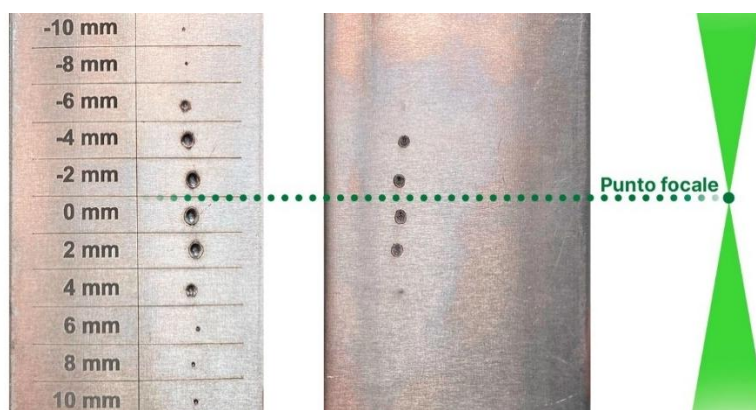
Passo 3: Una volta pronti per saldare, avviare la procedura attraverso il programma premendo il pulsante START sullo schermo.

La procedura consisterà in una serie di scatti **predefiniti in diverse posizioni focali**.

La procedura consisterà in una serie di punti predefiniti a diverse posizioni focali. La schermata indicherà le varie lunghezze da impostare sul tubo di uscita del laser (-10, -8) dove l'operatore effettuerà un punto di saldatura sul pezzo di alluminio.



Una volta completata la procedura, si otterrà una scala di punti che una volta analizzati rileveranno quelli che sono stati fatti con maggiore potenza e quindi con la lunghezza focale corretta, questo indicherà all'utilizzatore la lunghezza focale da impostare per l'attrezzatura che si sta utilizzando:





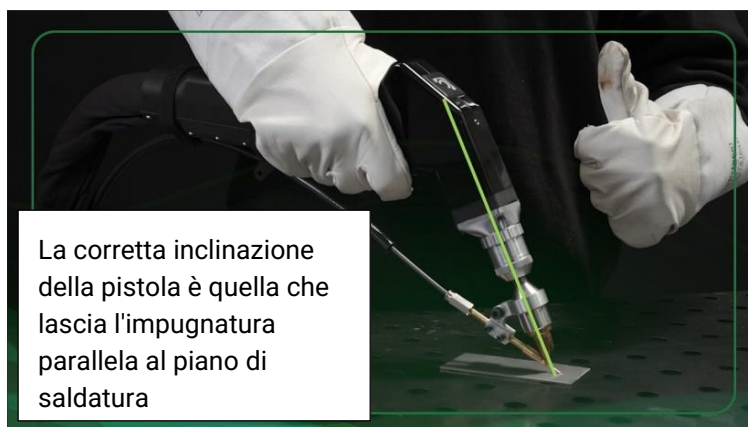
Passo 4: Una volta determinata la lunghezza focale ottimale tramite la procedura descritta in precedenza, è cruciale montare e regolare tutti i componenti della pistola in base ai risultati ottenuti.

Questo passo garantirà che la saldatura venga eseguita in modo preciso ed efficace, sfruttando al massimo la corretta impostazione della lunghezza focale per ottenere i risultati ottimali.

Con questo sistema di lunghezza focale, la lunghezza focale non varierà quando si cambiano gli ugelli poiché la forma degli ugelli è stata adattata a questo scopo. La configurazione permette la sostituzione degli ugelli a seconda del tipo di saldatura da effettuare senza modificare la posizione del tubo di uscita del laser perché le dimensioni degli ugelli compensano automaticamente questa variazione, permettendo di lavorare sempre con la corretta lunghezza focale.

7.6 POSIZIONAMENTO DELLA PISTOLA IN SALDATURA

Per saldare correttamente con l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD, è essenziale mantenere una posizione specifica rispetto all'area da saldare.



Per le saldature in piano, è necessario che l'impugnatura sia parallela all'asse di saldatura, Per evitare che il raggio, per effetto di un rimbalzo, entri nel tubo di uscita e danneggi la protezione della lente e, nei casi più gravi, anche altre parti dell'ottica, **NON si deve mantenere il tubo della pistola perpendicolare al pezzo da saldare.**

Per le saldature sugli angoli interni, la posizione deve essere mantenuta parallela alla linea di saldatura sull'asse verticale, ma anche a 45° sull'asse orizzontale.

Per le saldature in angolo esterni, il principio è lo stesso: dobbiamo mantenere l'impugnatura parallela è cercare di centrare correttamente il vertice dell'angolo.



IMPORTANTE

Per una corretta posizione di saldatura si consiglia di mantenere l'impugnatura parallela al materiale da saldare.



IMPORTANTE

È MOLTO IMPORTANTE mantenere la posizione per tutta la durata della saldatura, facendo attenzione a non modificare l'angolo o la direzione della pistola, per non modificare i risultati di saldatura.

7.7 SALDATURA

L'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART può saldare con o senza materiale d'apporto. La saldatura **CON materiale d'apporto** viene eseguita utilizzando un filo di saldatura standard del materiale desiderato. (vedere sezione 3.4.1)

Nella saldatura senza apporto di materiale, le superfici da saldare vengono fuse insieme senza l'aggiunta di altro materiale.

7.7.1 SALDATURA CON MATERIALE D'APPORTO

Nella saldatura con apporto esistono solo due tipi di ugello, per saldature in tutte le posizioni e per saldature in angolo esterno. È possibile scegliere tra 4 diverse misure di ciascun tipo di ugello, una per ogni diametro del filo di apporto, 0.8, 1, 1.2, 1.6. Si tratta di ugelli scanalati, e tale scanalatura viene utilizzata per guidare il filo verso il centro del fascio laser.

La qualità finale della saldatura laser dipende significativamente da una corretta spinta del filo. La particolarità di questo metodo è che la pistola dirige e definisce la velocità di saldatura, generando cordoni regolari e precisi.

Problemi con la spinta del filo possono causare l'assenza di avanzamento del filo o movimenti irregolari, causando saldature difettose e non estetiche.

Questi problemi di solito si presentano con materiali specifici come l'alluminio e i feritici da 1.6 mm in distanze prolungate o posizioni complicate.

7.7.1.1 PREPARAZIONE DEL FILO

Per lavorare con l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART con materiale d'apporto, è necessario innanzitutto installare un ugello scegliendo quello compatibile con il diametro del filo di saldatura che si intende utilizzare.



L'ugello deve essere posizionato con il canale rivolto verso il basso, dove uscirà il filo di saldatura, per guidarlo correttamente nel giunto e sul raggio laser.

7.7.1.2 INSTALLAZIONE E COLLEGAMENTO AL TRAINO

Per utilizzare il trainafilo fornito con l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD, è necessario installare prima il tubo che porta la guaina del filo.

Questo kit è provvisto di un connettore lato traino simile agli attacchi classici delle torce MIG-MAG. Il montaggio viene fatto sul frontale del traino prestando attenzione che sia serrato completamente.

Una volta scelti i rulli corretti per il tipo di filo utilizzato, si montano sulla piastra del traino nella posizione corretta prestando attenzione che la cava sia posizionata nel modo corretto e fissati con gli appositi bloccaggi a vite. Per collegare il trainafilo al generatore, è sufficiente collegare il cavo fornito nel kit di consegna utilizzando il rispettivo connettore sul posteriore del generatore.

Basta ora montare la bobina del filo che si intende utilizzare, tagliare con cura la parte terminale del filo avendo l'accortezza di togliere eventuali bave metalliche che possono danneggiare la guaina, a rulli aperti far passare il filo fino dentro la guaina e chiudere i pressori regolando la pressione se necessario (pressione consigliata = 2).

Assicurarsi che l'interruttore di accensione del traino sia in posizione ON (I) e che l'apparecchiatura sia accesa con un utente attivo. Premendo continuamente il pulsante FWD il filo avanza rapidamente (4 m/min circa). Tenerlo premuto finché il filo di saldatura non esce dall'estremità del capillare metallico.

Fissare il tubo portaguaina sulla pistola con tutti i supporti a disposizione.



IMPORTANTE

Se il puntalino in ottone viene montato sul capillare prima che il filo sia completamente uscito, è possibile che il filo si incastri sulla punta e questo ostacolo porta a deformare il filo dentro alla guaina con la possibile necessità di rimuoverlo e passarlo nuovamente.



IMPORTANTE

La manutenzione sui rulli o il cambio bobina si deve fare a macchina è spenta.

7.7.1.3 COLLEGAMENTO DEL TRAINO

Il filo viene condotto fino all'estremità della pistola utilizzando il kit guaina e tubo porta guaina fornito in dotazione.



Una volta inserito il filo di saldatura, scegliere il puntalino in ottone compatibile con il diametro del filo e avvitarlo all'estremità del capillare metallico.



Il filo viene sostenuto e ancorato alla pistola per mezzo di opportuni supporti studiati allo scopo che vengono posizionati e fissati in modo opportuno dall'utilizzatore.

7.7.1.4 REGOLAZIONE PASSO-PASSO DEL FILO.

Il sistema di spinta del filo è composto principalmente da 4 parti che descriveremo di seguito:

- **Bobina**
- **Motore:** composto da 4 rulli con encoder per mantenere costante la velocità impostata.
- **Guaina:** consente di guidare il filo fino alla pistola.
- **Castello sulla pistola:** questo sistema consente di guidare il filo e funge da connessione tra la guaina e il canale dell'ugello.

Il metodo per regolare e/o verificare passo dopo passo tutti i componenti del sistema di spinta del filo è il seguente:

1-Motore: la pressione corretta dei rulli è a 2 nella scala graduata del pressore e dovrebbe essere sufficiente per qualsiasi materiale e con una lunghezza massima di 4 metri. Non dovrebbero esserci problemi di attrito del filo prima di questo elemento.

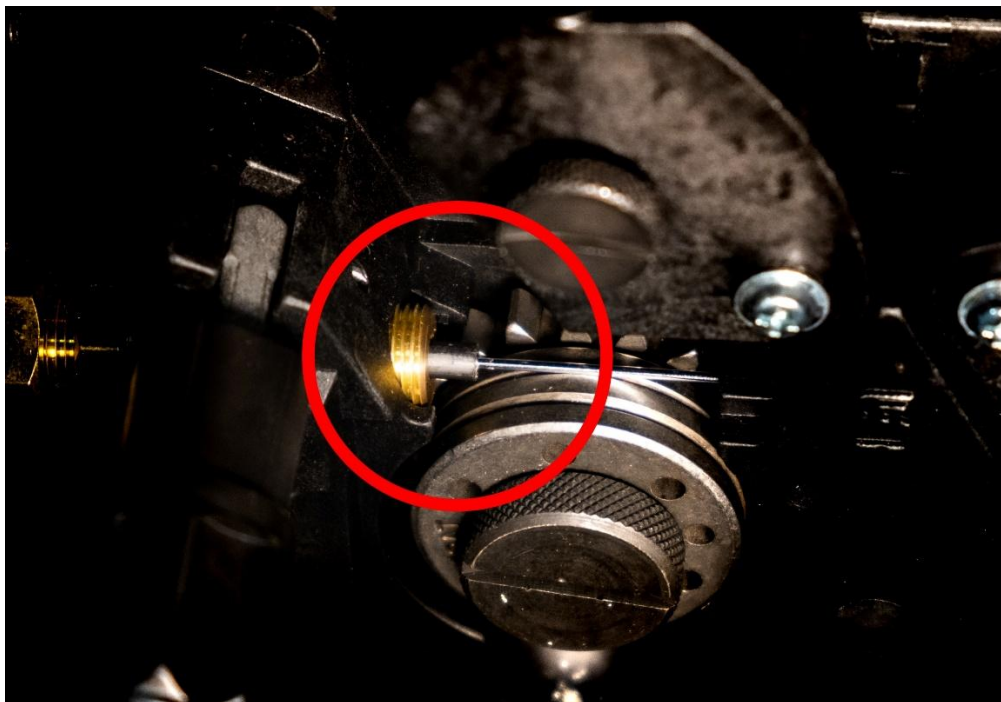


IMPORTANTE

È indispensabile montare il kit alluminio con i 4 rulli con ingranaggi per garantire una buona spinta del filo



2- Guaina: Verifica visiva della guaina del filo, che dovrebbe arrivare vicino al rullo di uscita senza però essere a contatto con il rullo impedendo il corretto scorrimento del filo.

**IMPORTANTE**

In caso di problemi con lo scorrimento del filo, questo è un punto di ispezione chiave che ci consentirà di escludere facilmente eventuali problemi

Non è consigliabile superare mai una distanza di 4 metri (e si raccomanda di ridurre questa distanza se si utilizzano fili di diametro inferiore o uguale a 1 mm).

All'interno della guaina non ci possono essere problemi con il filo, anche se il filo può sfregare più o meno all'interno a seconda del diametro, della lunghezza del filo e delle posizioni di saldatura.



3-Castello sulla pistola: È la parte in cui solitamente si verificano più problemi di attrito e che richiede una maggiore precisione nel montaggio.

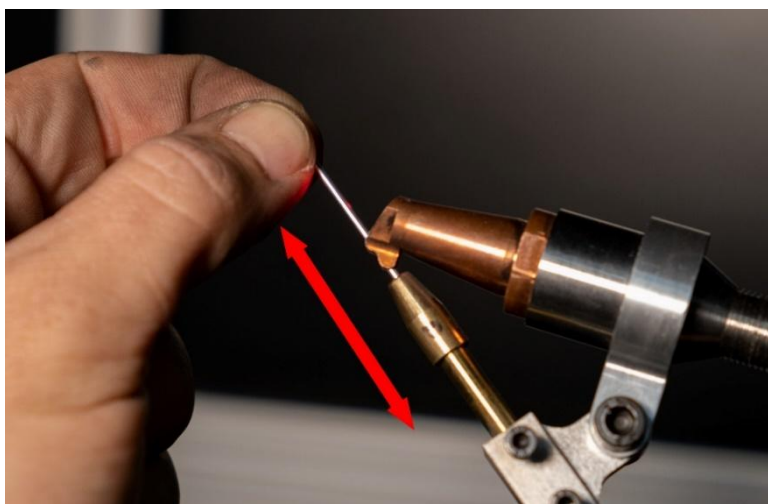


Il castello deve essere correttamente regolato per consentire al filo di passare attraverso il canale senza eccessivo attrito. A scopo di verifica, il filo dovrebbe essere parallelo al canale, altrimenti il filo potrebbe strofinare eccessivamente sugli spigoli di ingresso o uscita del canale, il che potrebbe causare problemi di trascinamento.

Per regolare questo castello, è necessario allentare la vite a brugola che regola l'inclinazione del castello, posizionare la pistola in una posizione comoda che consenta contemporaneamente di visualizzare la posizione del filo, regolare/spostare l'applicatore e stringere la vite.

Solitamente si fa con la pistola a testa in su su un tavolo.

Una volta posizionato correttamente il castello e il filo, correttamente centrato nel canale dell'ugello, si può fissare la vite a brugola per bloccare il castello ed effettuare un'ultima verifica della posizione dell'intero set. Il filo dovrebbe poter essere mosso facilmente con le dita, altrimenti è necessario procedere nuovamente con il riposizionamento.



**IMPORTANTE**

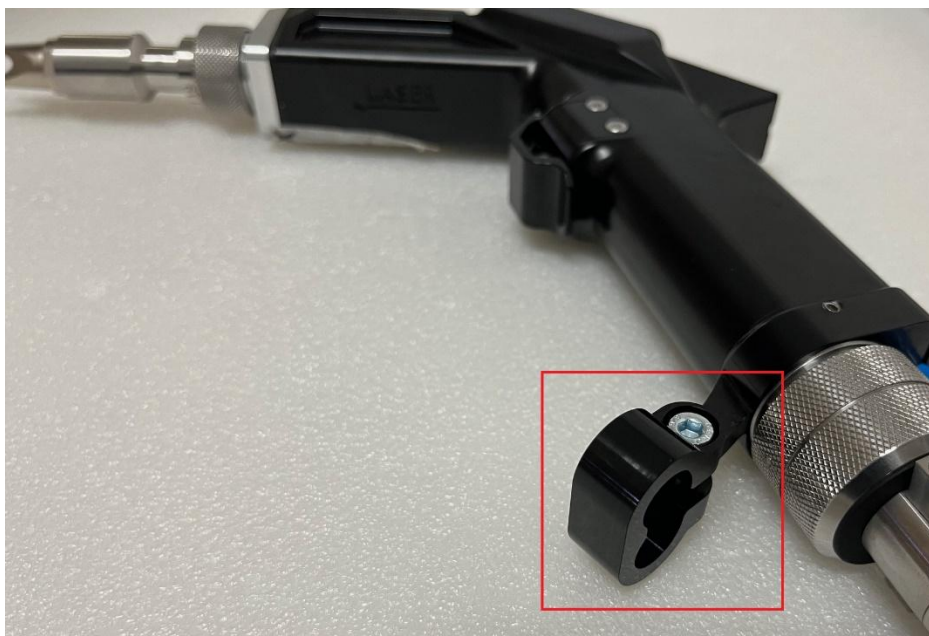
Effettuare questa verifica regolarmente è fondamentale per garantire una buona spinta del filo. Ricorda che l'attrito del filo può dipendere dalla posizione di saldatura, e il filo può essere caldo durante la saldatura!

Per il modello DOPPIO ALIMENTATORE:

Il **cavo incluso** [10401-00026] è lo stesso di quello usato con il singolo alimentatore. Lo stesso **cavo di collegamento** può essere sostituito o utilizzato.

Preparazione dell'arma:

- Sostituisci il "Supporto di traino inferiore" con il doppio contributo "[10901-00207]".



- **Assemblare il "Doppio Ugello di Riempimento** [10901-00205]" con il "Tubo guida di traino in ottone" [10901-00071] e "Quick Tow Fitting" [10203-00010]. Sostituisci l'ugello sul LC-HEAD.





- Metti i due rocchetti di filo nel loro compartimento e posiziona il **set di carrucole** in base alla **dimensione e al materiale del filo**.
- **Collega i due collegamenti di traino** sul lato del connettore SCART, avvia la macchina e, usando i pulsanti avanti/indietro dell'alimentatore, **fai passare il filo** finché **non sporge di 15-20 cm dal sentiero di traino**.
- Infila la filettatura attraverso i tubi dell'ugello. Quando si inserisce la **seconda** filettatura nell'ugello può offrire resistenza o inceppamenti, per questo **consigliamo di far passare la filettatura prima di fissare il sentiero di traino** con il "Quick Rope Fitting [10203-00010]"
- Controlla che il **puntatore laser** sia al centro dei due fili. **Deve essere centrato**.
- A questo punto la macchina è pronta a funzionare su doppio filo. A livello di parametro, è consigliabile **aumentare leggermente la potenza del laser** rispetto ai parametri a filo singolo.

In conclusione, questi sono i punti importanti di questo processo:

- **Pressione consigliata dei rulli: 2**
- Nel caso dell'alluminio, utilizzare i rulli scanalati a U e il kit di connessione con rulli superiori con ingranaggio.
- **Ispezione visiva della guaina:** la parte iniziale della guaina interna deve essere visibile e quasi a contatto con il rullo del traino per agevolare il trascinamento del filo.
- **Regolare con precisione il passaggio del filo attraverso il canale** dell'ugello e verificare lo scorrimento dopo aver montato tutto il sistema.

7.7.1.5 FASI PREPARATORIE PER LA SALDATURA CON IL FILO

Quando si utilizza un'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD con apporto di materiale, è essenziale centrare il filo e la scanalatura dell'ugello finale. Il filo, prima di iniziare a saldare deve avere l'estremità che coincide con il puntatore rosso. Nel caso che il punto rosso sia scenterato rispetto al filo è possibile regolare la sua posizione

utilizzando la schermata apposita  nelle impostazioni.



PERICOLO

Mai sparare SENZA LA PRESENZA DEL PUNTATORE ROSSO.

Premere l'icona e spostare il puntatore lateralmente in modo che corrisponda alla posizione del filo.



Una volta completati questi passaggi, la pistola è pronta per l'uso. Per saldare con il filo, assicurarsi che l'estremità del filo di saldatura entri in contatto con il materiale da saldare, questo contatto viene trasmesso attraverso l'ugello al generatore per garantire la chiusura del circuito con il morsetto di massa e poter iniziare a saldare. È necessario rispettare la posizione ideale della pistola.

Una volta posizionata correttamente, premere il pulsante sulla pistola per avviare la saldatura.

Quando l'apparecchiatura inizia a saldare, si sentirà che il filo, uscendo dalla guaina e dal tubo di alimentazione, **spinge** la pistola leggermente all'indietro. **È MOLTO IMPORTANTE** accompagnare questo movimento esercitando una leggera pressione in direzione dell'area di saldatura per garantire un risultato uniforme.



IMPORTANTE

La saldatura laser manuale LC-WELD SMART si differenzia dagli altri metodi di saldatura convenzionali per il fatto che è l'apparecchiatura a controllare il processo di saldatura e non l'operatore. Ciò significa che, con una corretta impostazione dei parametri, la posizione corretta della pistola e una giusta pressione in direzione del giunto chiunque può replicare perfettamente i risultati indipendentemente dalla propria tecnica o esperienza.

Le apparecchiature di saldatura laser standardizzano gran parte del processo, consentendo di ottenere risultati più costanti e accurati. Ciò rende la saldatura laser manuale più accessibile e meno dipendente dalle capacità individuali del saldatore.

7.7.1.6 CONSIGLI PRATICI

La saldatura laser manuale CON il filo è molto semplice da eseguire, basta seguire alcuni dei suggerimenti riportati di seguito:

- Per terminare la saldatura senza che il filo si incolli al pezzo, effettuare un movimento preciso, alzando la pistola se si trova sul pieno del materiale o uscire dal pezzo continuando a spingere la pistola sull'asse di saldatura se la saldatura finisce con il termine del materiale da saldare. Questi due movimenti, che si apprenderanno con un minimo di pratica, devono essere eseguiti pochi millesimi di secondo prima di aver rilasciato il pulsante di avvio della pistola.
- Se il filo di saldatura si attacca al pezzo, è sufficiente allineare il puntatore rosso con l'estremità del filo e dare un breve start con il pulsante della pistola per fare in modo che il Laser bruci il filo e permetta il distacco dal pezzo, nel momento dello start tirare indietro leggermente la pistola.
- Durante la saldatura non restare troppo "aerei" ma applicare una leggera pressione sulla pistola in direzione dell'asse di saldatura per guidare il filo verso



- la sua posizione e costringerlo a spingere la pistola indietro nella direzione della saldatura.
- Si consiglia di utilizzare il parametro 'Burn Out'.

7.7.1.7 SOLUZIONE DEI PROBLEMI RELATIVI ALLA SPINTA DEL FILO

Fodero di uscita della guaina

L'insorgere di questo problema probabilmente indica un significativo attrito in qualche parte del sistema che non è stato risolto. Nel tentativo di risolverlo, l'aumento della pressione dei rulli di spinta potrebbe aver generato altri problemi. Inoltre, potrebbe essere conseguenza di una regolazione errata nella parte che tiene fissata la guaina sul lato attacco al traino.

Presenza di polvere di alluminio durante l'avanzamento del filo:

Questo fenomeno indica un'eccessiva frizione tra il filo e l'ugello, generalmente causata da un angolo errato del filo rispetto al canale dell'ugello.

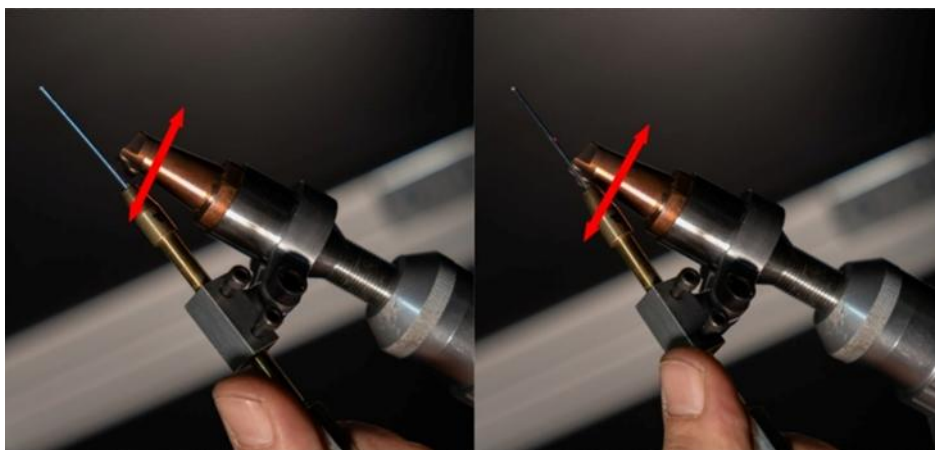
Problemi di avanzamento del filo:

Se il filo non avanza correttamente, ci sono una serie di passaggi da seguire per identificare l'origine del problema:

- Verificare che i rulli di spinta non slittino e siano in grado di spingere il filo correttamente.
- Verificare che non ci sia un'eccessiva attrito nel passaggio del filo attraverso il canale dell'ugello di saldatura.
- Assicurarsi che la guaina del filo non sia uscita dal tubo.
- Se tutti questi fattori sono corretti, controllare le posizioni di saldatura per evitare un'eccessivo attrito del filo nella guaina.

Filo bloccato quando si blocca il castello:

Se stringendo la vite che blocca il castello, il filo non scorre correttamente, è probabile che il filo venga premuto eccessivamente contro il canale dell'ugello di saldatura. Per risolvere il problema, allentare leggermente il filo con la mano o riaggiustare il castello allentando e stringendo nuovamente la vite con l'attrezzo adeguato.

**IMPORTANTE**

La posizione del castello deve essere stabile per evitare di compromettere il completamento della saldatura quando si cerca di uscirne.

**IMPORTANTE**

Se non si riesce a ottenere una buona spinta come ultima risorsa, è possibile utilizzare ugelli con un diametro superiore rispetto al diametro del filo utilizzato

**IMPORTANTE**

Lavorare con filo di alluminio da 0,8 mm può essere problematico: è consigliabile ridurre al massimo la lunghezza della guaina e utilizzarne una adatta al tipo e diametro del filo.

7.7.2 SALDATURA SENZA APPORTO DI MATERIALE

Per le saldature senza apporto di materiale, i lembi da saldare vengono fusi insieme senza l'aggiunta di altro materiale. Per questo tipo di saldatura è fondamentale che le parti siano posizionate correttamente: devono toccarsi perfettamente e non lasciare dei gap tra i lembi.

7.7.2.1 TIPI DI UGELLI PER LA SALDATURA SENZA FILO

L'attrezzatura per saldatura laser LC-WELD dispone di diversi ugelli per la saldatura senza contributo:

- Un ugello a punte corte per la saldatura in piano, testa a testa, senza aggiunta di materiale. Lo spazio al centro facilita il passaggio sopra a eventuali punti di saldatura utilizzati per bloccare i lembi da saldare. In genere, si utilizza una guida dove ci si appoggia con la parte esterna dell'ugello e ti permette così di saldare in modo perfettamente rettilineo.



- Ugello a punte lunghe ideale per la saldatura di angoli esterni senza aggiunta di materiale. Le punte vengono fatte scorrere sui due lati che compongono l'angolo e si deve prestare attenzione che il laser colpisca il vertice dell'angolo.



7.7.2.2 IMPOSTAZIONI PER SALDATURE SENZA APPORTO

Per saldare senza aggiunta di materiale, è necessario preparare l'attrezzatura come segue:

- Rimuovere il castello per aggiungere filo.
- Cambiare l'ugello con uno per la saldatura senza apporto, a seconda del lavoro da eseguire.
- Se necessario, regolare la lunghezza focale, avvitando o svitando il tubo in modo appropriato (vedere la sezione 7.5).
- Posizionare l'ugello e successivamente bloccare la rotazione del tubo con la ghiera di fissaggio che ingloba lo stesso laser e tubo di uscita del gas.

7.7.2.3 OPERAZIONE DI SALDATURA SENZA APPORTO

Per la saldatura senza aggiunta di materiale, è sufficiente assicurarsi che l'ugello sia a contatto con il materiale o le parti da saldare in modo da chiudere il circuito attraverso la connessione di massa, quindi premere il pulsante sulla pistola. Attenzione alla posizione della pistola: devi sempre mantenere un'inclinazione di $\pm 60^\circ$ ed essere sempre posizionata con l'impugnatura parallela al piano di saldatura per evitare che il raggio laser rimbalzi direttamente nel tubo di uscita del laser e del gas, con possibile danneggiamento della protezione della lente.

7.7.2.4 CONSIGLI PER LA SALDATURA SENZA APPORTO

La saldatura senza apporto richiede una velocità di saldatura costante.

Si consiglia di lavorare ad una velocità adatta alle proprie capacità, in modo da poter avanzare in modo costante, e quindi regolare la potenza, la frequenza e altri parametri in base ai propri limiti.



Se necessario, è possibile regolare la larghezza del cordone di saldatura tramite la schermata delle impostazioni, utilizzando il parametro "Larghezza galvo".

Mantenendo una posizione e una velocità stabili, è possibile garantire risultati costanti.



CAPITOLO 8 – SOFTWARE

Il software del dispositivo LC WELD SMART è specificamente progettato da LC per lavorare con la saldatura laser manuale.

Il software del dispositivo di saldatura laser LC-WELD SMART permette, tra le altre funzioni:

- Parametrizzare in diversi modi il dispositivo.
- Creare ed eseguire lavori (jobs).
- Controllare tutti gli elementi del dispositivo da un'unica schermata.

Di seguito, viene spiegato in dettaglio il funzionamento del software, le sue diverse funzionalità e programmazione.

8.1 AVVIO DEL SOFTWARE

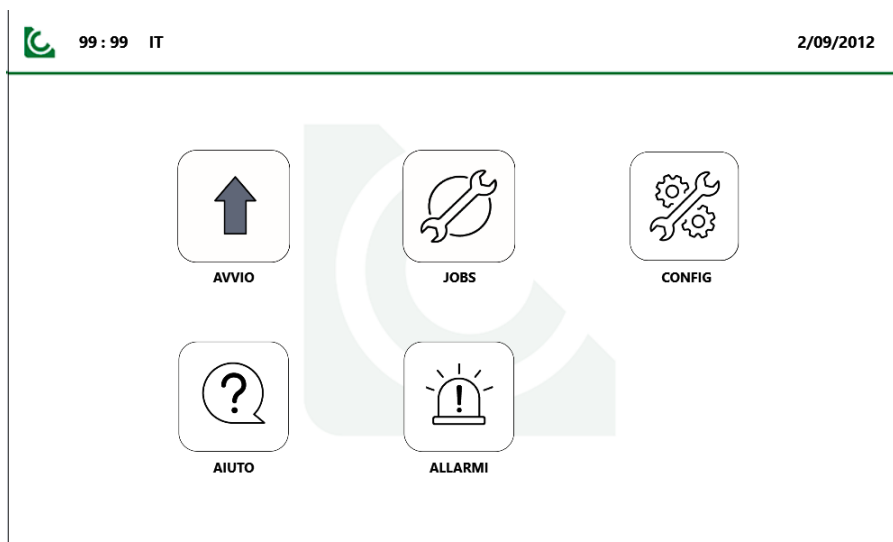
Una volta accesa correttamente l'apparecchiatura (vedere sezione 7.3), apparirà direttamente il menu principale.

8.2 MENÙ PRINCIPALE

La schermata principale del software è un menù generale delle funzionalità.

Il totale delle funzionalità disponibili nel menu principale degli utenti è il seguente:

- INIZIO
- JOBS
- CONFIGURAZIONE (CONFIG)
- AIUTO
- ALLARMI



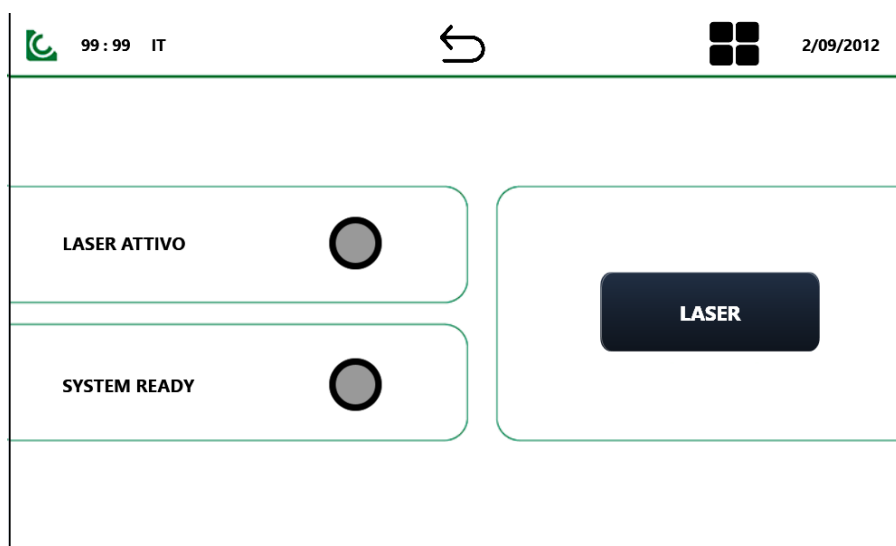
8.3 AVVIO



La prima opzione del menù è INIZIO.

In questa schermata si trova l'unico modo per attivare il risonatore laser. È necessario attivarlo per utilizzare l'attrezzatura.

Per attivare il Laser è necessario selezionare l'icona con la scritta "LASER"



SYSTEM READY



L'indicatore "SYSTEM READY" indica quando il sistema è pronto per iniziare a lavorare. Quando tutto è corretto (risonatore e refrigeratore accesi e alla temperatura adeguata, gas aperto e sistema di sicurezza attivato correttamente), l'indicatore "**SYSTEM READY**" diventerà di colore **verde**.

L'indicatore "System Ready" è presente in diverse schermate del software.

**IMPORTANTE**

Se la macchina si trova al di fuori degli intervalli di temperatura stabiliti, il sistema non rileva la presenza di gas a pressione, o il sistema di sicurezza LC-CABIN (opzionale) non è correttamente chiuso e attivato, l'indicatore "SYSTEM READY" non diventerà verde, il che significa che il sistema non sarebbe pronto per operare.

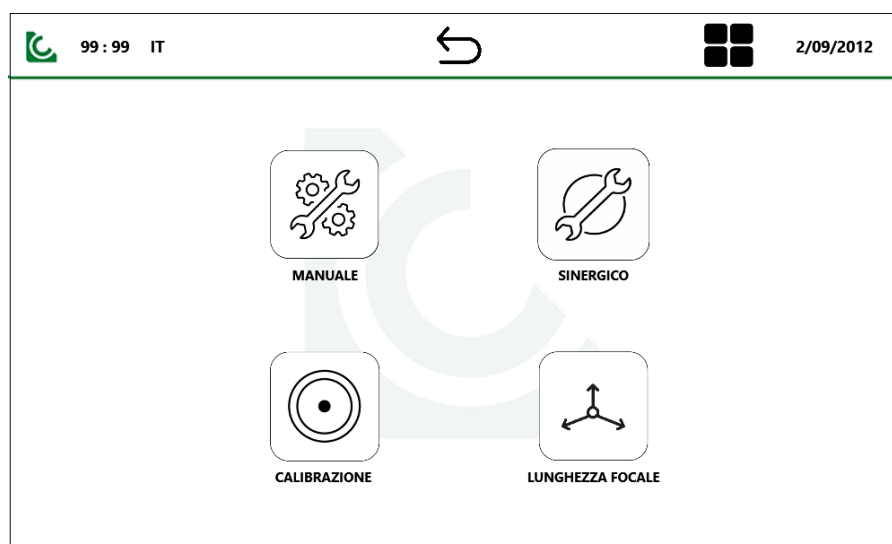
8.4 JOBS**JOBS**

La seconda opzione del menu principale è JOBS.

Nel menu JOBS esistono due funzionalità di lavoro:

- SINERGICO
- MANUALE

Inoltre, dispone delle funzioni di CALIBRAZIONE e DISTANZA FOCALE.

**8.4.1 SINERGICO****SINERGICO**

L'opzione "SINERGICO" permette di lavorare con parametri precedentemente configurati in modo sinergico.

Una volta entrati nella modalità "SINERGICO", apparirà un menu con varie opzioni:

- SPESSORE
- MATERIALE
- POSIZIONE
- APPORTO
- FILO (CONDIZIONATO DA "APPORTO")



Attraverso le diverse opzioni si deve scegliere le caratteristiche della saldatura che si andrà a realizzare. Con queste informazioni, il sistema configura automaticamente i parametri necessari.

Parametri che devono essere selezionati e il loro significato:

SPESSORE	Si tratta dello spessore del lamierino che verrà saldato. Le opzioni permettono di selezionare diversi mm a seconda dello spessore da lavorare. OPZIONI DISPONIBILI: <=1, 1.2, 2- 3 >3 Tutto espresso in millimetri (mm).
MATERIALE	Materiale del lamierino che verrà lavorato. OPZIONI DISPONIBILI: Ferritico e Alluminio
POSIZIONE	Posizione in cui verrà realizzata la saldatura. Si distingue tra saldature "TESTA A TESTA" o altre posizioni (ALTRI). Le saldature "TESTA A TESTA" si considerano con penetrazione completa.
APPORTO	Si può selezionare se la saldatura verrà realizzata CON o SENZA apporto di filo. OPZIONI DISPONIBILI: SÌ, NO Selezionare SÌ per lavorare con apporto, selezionare NO per lavorare senza apporto.
FILO	Questa opzione sarà disponibile solo se l'opzione precedente è affermativa, cioè è stata selezionata l'opzione di saldatura CON apporto di filo. In questa opzione si determina il diametro del filo che verrà utilizzato.



Le opzioni sono condizionate dallo spessore del lamierino:
non sarà mai permesso l'uso di un filo di diametro **superiore**
 allo **spessore del lamierino** selezionato.

Si possono selezionare 4 diametri: 0,8/1/1,2/1,6 mm

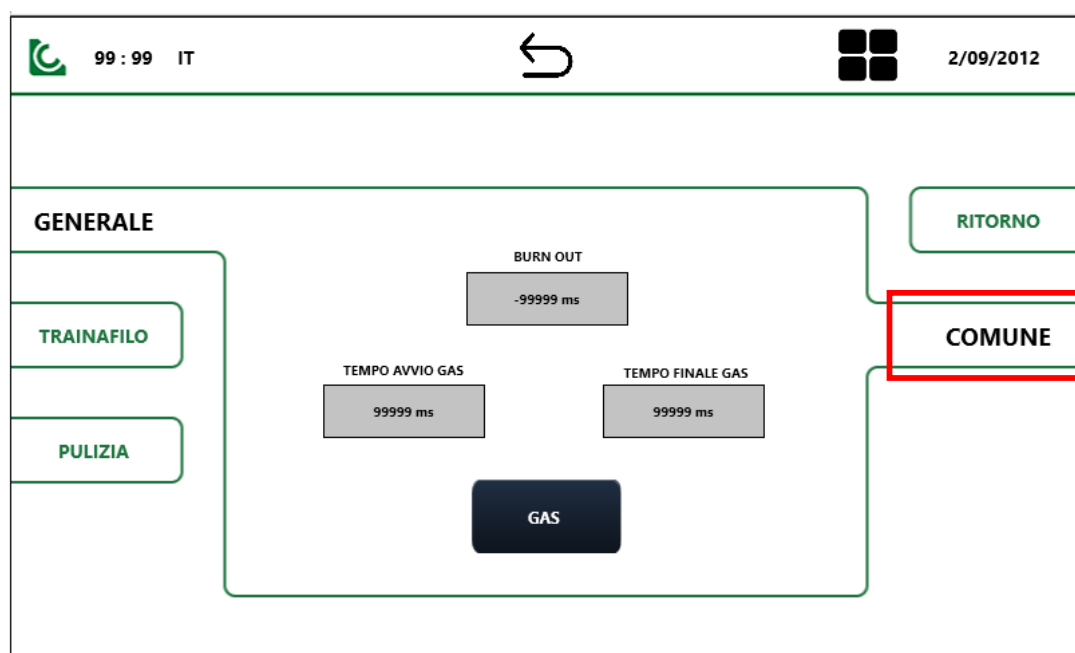


Una volta configurate tutte le opzioni, basta premere l'icona "START" per entrare nella schermata di saldatura (Consultare la sezione 8.4.3)

All'interno dello stesso menu "SINERGICO", sul lato destro, puoi trovare due opzioni: MODIFICA e COMUNE

Nella schermata **COMUNE** è possibile visualizzare i seguenti parametri di saldatura raggruppati in: GENERALE, TRAINAFILO e PULIZIA.

Di seguito sono riportati i parametri compresi in ciascuna funzione del menu di sinistra:



L'opzione "**GAS**" è un'attivazione manuale dell'elettrovalvola, pensata per effettuare uno spurgo del circuito del gas.



L'opzione "**ANTEPRIMA**" serve per effettuare una anteprima del tracciato della saldatura (LINEA), pensata per verificare la sua larghezza.

Vedere la sezione 8.4.2.3 per una spiegazione dettagliata dei parametri PULIZIA.

Utilizzando l'opzione **MODIFICA** è possibile visualizzare e configurare i seguenti parametri preimpostati selezionando le opzioni SYNERGICO:

- LASER: potenza, frequenza, duty cycle, tempo rampa inizio/fine
- FORMA: forma, frequenza, larghezza e PREVISUAL
- TRAINAFILO: velocità di avanzamento, anteprima.
- PUNTO

Di seguito sono riportati i parametri compresi in ciascuna funzione del menu di sinistra:



99 : 99 IT 2/09/2012

LASER

POTENZA: -99999 %
FREQUENZA: -999999999 Hz
CICLO LAVORO: -99999 %

TEMPO RAMPA INIZIALE: 999999999 ms
TEMPO RAMPA FINALE: 999999999 ms

MODIFICA

RITORNO

SYSTEM READY

START

FORMA
TRAINAFILO
PUNTO

99 : 99 IT 2/09/2012

FORMA

FREQUENZA: -99999 Hz
LARGHEZZA: -999999999.9 mm

ANTEPRIMA

MODIFICA

RITORNO

SYSTEM READY

START

LASER
TRAINAFILO
PUNTO

L'opzione "**ANTEPRIMA**" serve per effettuare una anteprima della larghezza della linea che utilizzeremo in saldatura

99 : 99 IT 2/09/2012

TRAINAFILO

VELOCITÀ FILO: -99999 mm/min
RITARDO: -99999 ms

☒ AVANZA INIZIALE

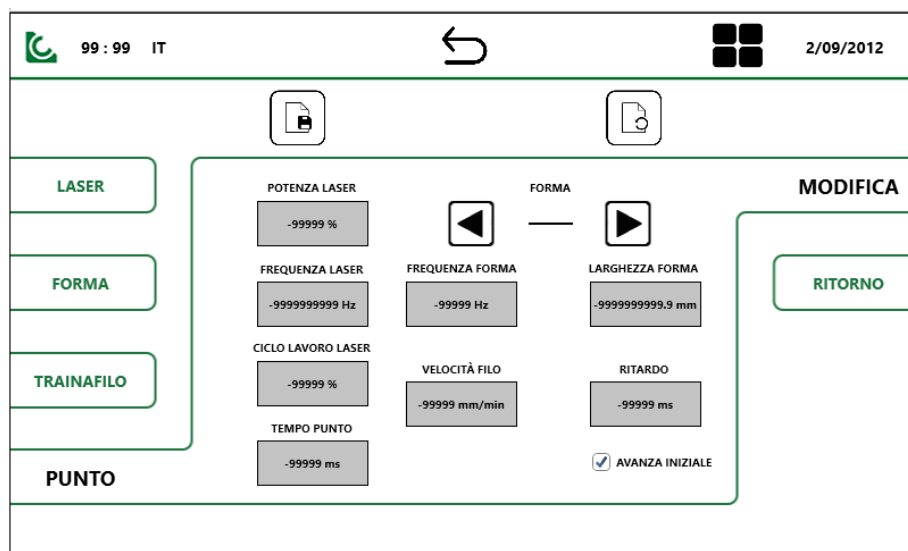
MODIFICA

RITORNO

SYSTEM READY

START

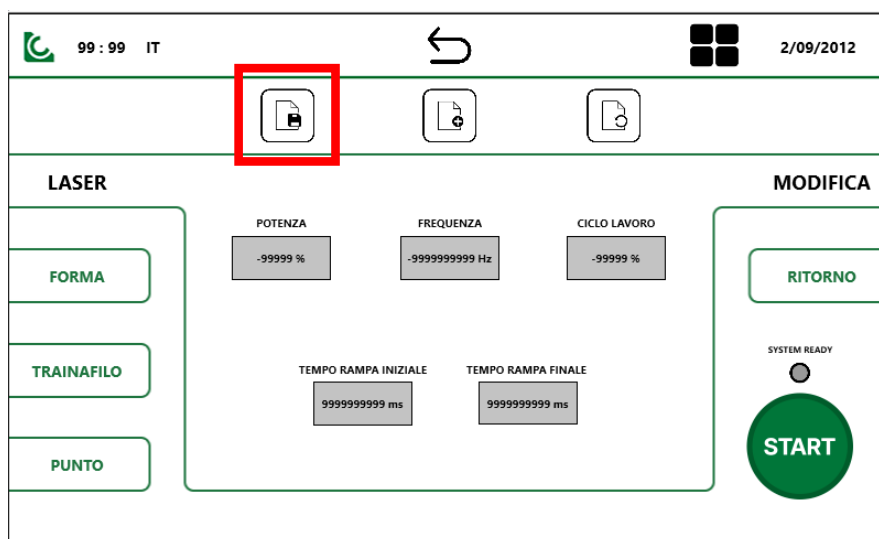
LASER
FORMA
PUNTO



La funzione **PUNTO** è descritta in dettaglio nella sezione “8.4.1.1 PULIZIA E PUNTO – LAVORO MANUALE”

Queste opzioni sono le stesse presenti nella schermata esistente nel menu di lavoro “MANUALE” (vedere paragrafo 8.4.2).

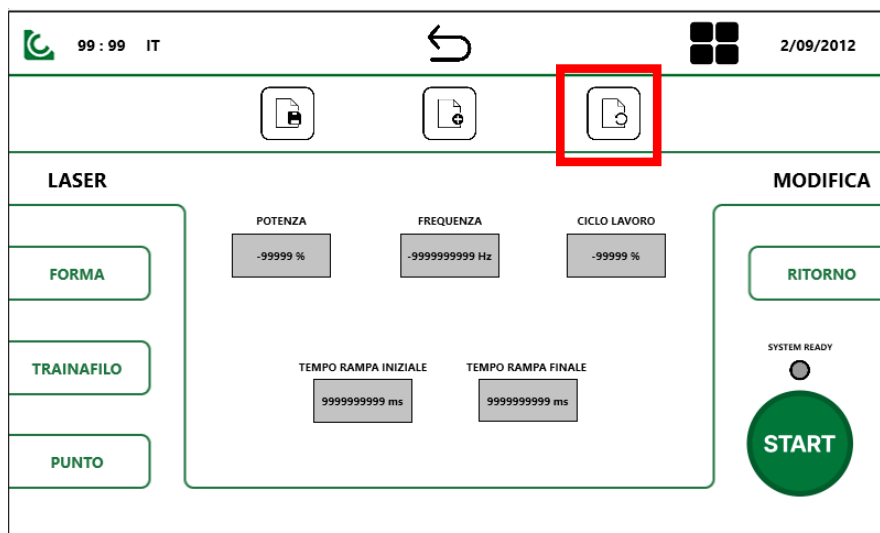
Dopo aver modificato qualsiasi parametro presente nella sinergia per utilizzarlo in saldatura quindi dopo aver premuto START devo premere l'icona SALVA



In questo caso tali parametri verranno salvati corrispondenti alla combinazione di opzioni scelta nella prima schermata della modalità SINERGICA.

La prossima volta che si sceglierà questa stessa combinazione di opzioni, i parametri modificati precedentemente salvati verranno configurati utilizzando il menu MODIFICA.

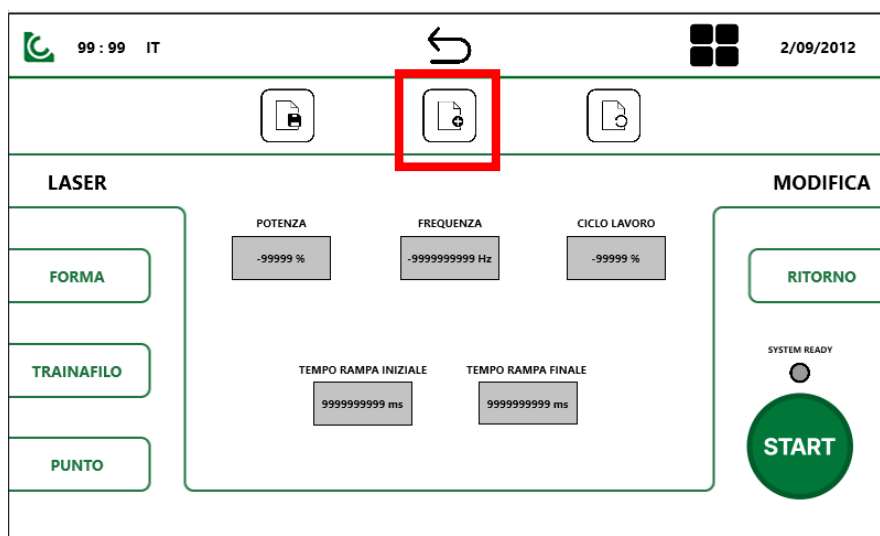
All'interno della schermata MODIFICA la possibilità di ritornare ai parametri di fabbrica viene offerta premendo questa icona:



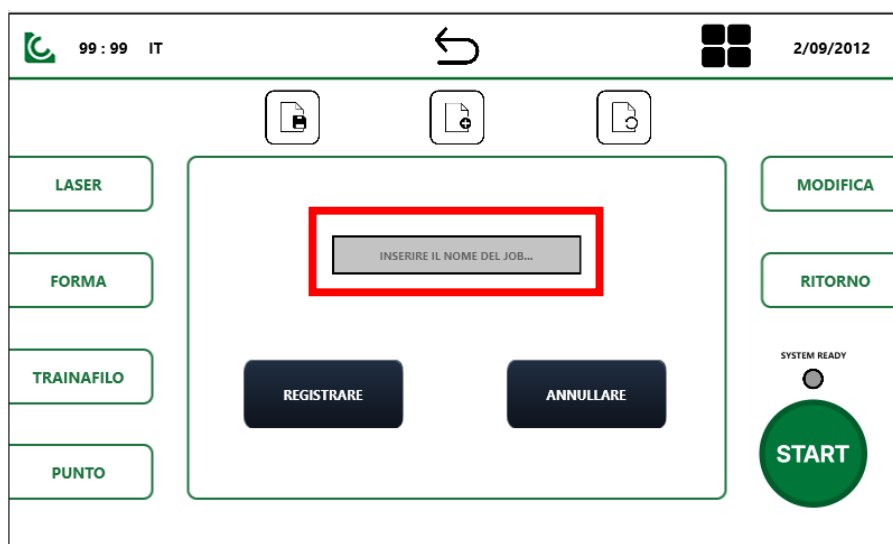
In questo modo vengono ripristinati i parametri di default.

Come nelle altre schermate, utilizzando l'opzione START si accederà alla schermata di saldatura per iniziare a lavorare.

Nella schermata SINERGICO è possibile salvare i parametri per creare profili per la modalità avanzata:



In questa schermata premendo sull'icona ,evidenziata sopra, ho la possibilità di memorizzare i parametri di saldatura dandogli anche un nome. Questo Job memorizzato lo visualizzerò nel menù MANUALE.

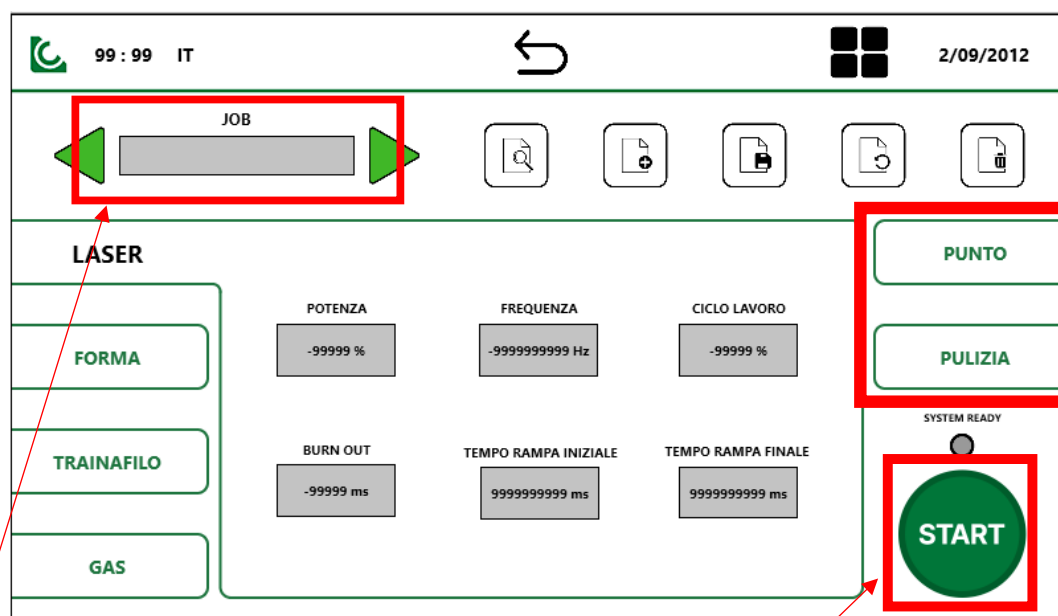


8.4.2 LAVORI MANUALE



MANUALE

Attraverso questa modalità di lavoro, l'utente può lavorare con totale libertà di parametrizzazione. Questa opzione consente di creare nuovi PROFILI DI LAVORO (JOBS), modificare quelli già esistenti, lavorare con il PROFILO DI LAVORO desiderato o con libertà di parametrizzazione.



Navigare tra i PROFILI DI LAVORO, cambiando il profilo, modificherà i parametri visualizzati sullo schermo.

Accesso alla schermata di saldatura per lavorare

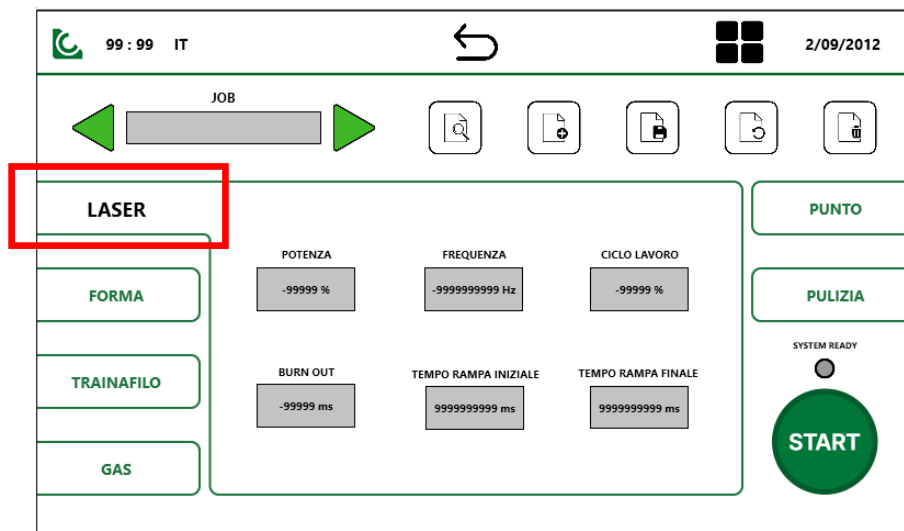
Parametri per eseguire la pulizia e la puntatura della saldatura.

i



Una volta entrati nella modalità “MANUALE”, sul lato sinistro dello schermo apparirà un menu con diverse opzioni per la parametrizzazione delle operazioni di saldatura. Questi si raggruppano in LASER, FORMA, TRAINAFILO e GAS.

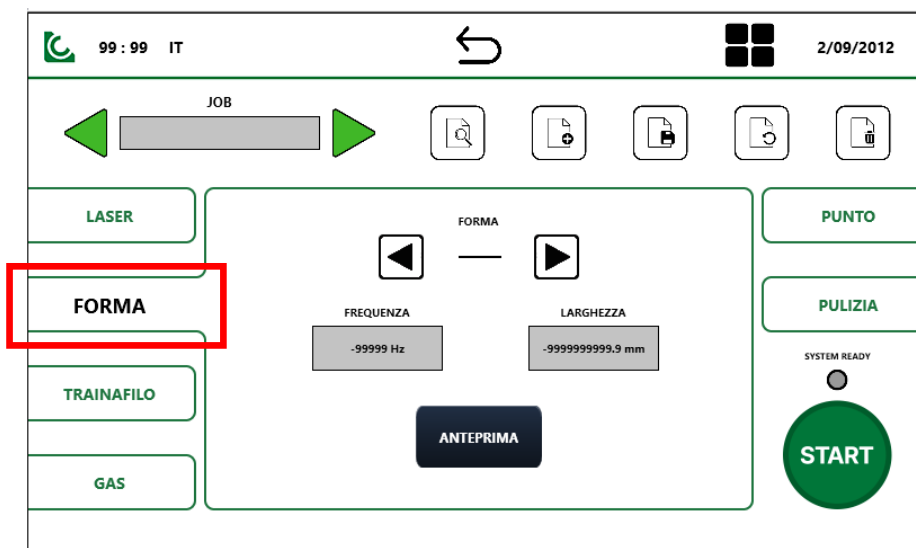
Di seguito la spiegazione dei parametri che è possibile trovare:



LASER	
POTENZA LASER	Potenza del laser fornita durante la saldatura. Espressa in percentuale (%). La potenza è uno dei parametri che maggiormente determina la penetrazione della saldatura.
FREQUENZA LASER	Frequenza di emissione del raggio laser. Espressa in Hertz (Hz). La frequenza è determinata dal materiale che si sta saldando: - Materiali ferritici: 20.000Hz - Alluminio: 50 Hz
CICLO DI LAVORO LASER	Quantità di tempo dell'emissione Laser durante il ciclo di lavoro. Tempo in cui il risonatore emette la radiazione Laser. Questo tempo viene espresso in percentuale (%) Il ciclo di lavoro è determinato dal materiale da saldare: • Materiali ferritici: 80% • Alluminio: 100%
BURN OUT (USCITA LASER)	Questo parametro consente di parametrizzare separatamente lo spegnimento del filo con lo spegnimento del raggio laser a fine saldatura. Il BURN OUT quindi ha la funzione di mantenere attivo il raggio laser per un tempo preimpostato, permette quindi a fine saldatura di avere un taglio del filo preciso. Quando si rilascia il pulsante torcia il filo smette di muoversi mentre



	il raggio laser continua per il tempo prestabilito, questo comporta un taglio del filo preciso e l'operatore può tranquillamente sollevare la pistola laser senza problemi. Questo parametro viene espresso in millisecondi (ms). Parametro consigliato 500ms. Parametro paragonabile al BURNBACK della saldatura MIG/MAG.
TEMPO DI INIZIO RAMPA	Questi due parametri indicano il tempo di progressivo aumento (INIZIO) o diminuzione (FINALE) della potenza del laser. IMPORTANTE: se si lavora con l'avanzamento del filo, è operativa solo la rampa di inizio, non la rampa di fine.
TEMPO DI RAMPA FINALE	



FORMA	
FORMA S.M.	La FORMA selezionabile può essere una linea orizzontale o verticale. Questa linea sarà la forma del raggio laser che avrò in saldatura.
FREQUENZA S.M.	La frequenza sarà la velocità in cui il laser disegnerà la linea selezionata quando sarò in saldatura. Parametro espresso in Hertz (Hz).
LARGHEZZA LINEA	Dimensione o larghezza della forma della linea (galvo shape). Espressa in millimetri (mm).



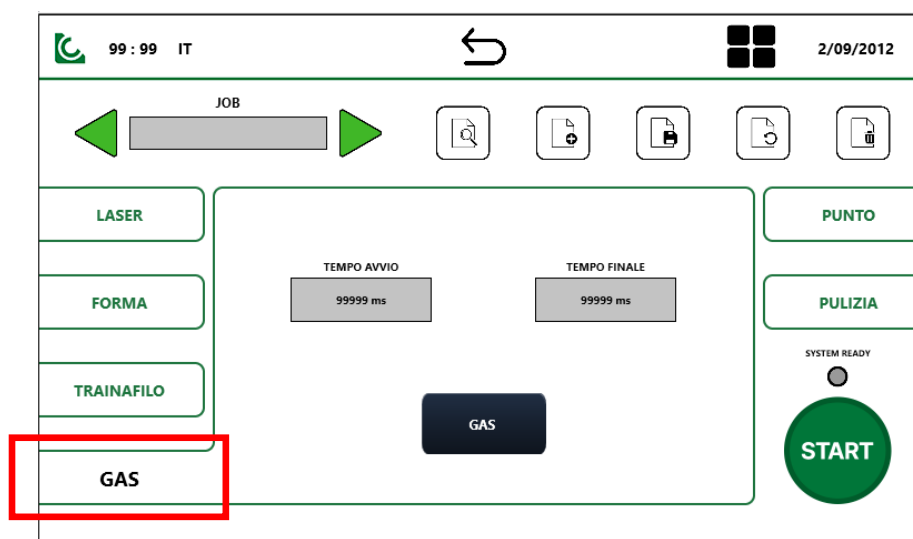
L'opzione “**ANTEPRIMA**” serve per visualizzare in anteprima l'acconciatura di saldatura (LINEA), progettata per verificarne la larghezza.

The screenshot shows the LC-WELD SMART control panel. At the top, there's a status bar with '99:99 IT', a back arrow, a 2x2 grid icon, and the date '2/09/2012'. Below this is a 'JOB' section with a progress bar and several icons. The main area is divided into sections: 'LASER', 'FORMA', 'TRAINAFILO' (highlighted with a red rectangle), and 'GAS'. The 'TRAINAFILO' section contains several checkboxes and input fields: 'AVVIO ATTIVO', 'AVANZA INIZIALE', 'ABILITAZIONE RITORNO', 'VELOCITÀ FILO', 'VELOCITÀ RITORNO FILO', 'RITARDO', 'Distanza RITORNO', 'VELOCITÀ RITORNO', and 'TEMPO RITORNO'. A 'PUNTO' section is on the right, and a 'PULIZIA' section is below it. At the bottom right is a large green 'START' button.

TRAINAFILO	
VELOCITA FILO	Velocità con cui il filo di saldatura avanzerà durante la saldatura. Espressa in millimetri al minuto (mm/min).  IMPORTANTE È opportuno ricordare che la velocità di avanzamento del filo (AVANZAMENTO FEEDER) sarà la VELOCITA FILO della saldatura, come spiegato nella sezione “7.6.1.5 Funzionamento” del presente manuale.
VELOCITA RITORNO FILO	Velocità con cui il filo di saldatura si riavvolgerà una volta terminata la saldatura. Espressa in millimetri al minuto (mm/min). Questo parametro è strettamente legato al successivo parametro “DISTANZA INDIETRO”
DISTANZA RITORNO	D La Distanza Ritorno è di quanti millimetri il filo viene riportato in avanti dopo che è terminata la saldatura. Parametro espresso in millimetri (mm)
VELOCITÀ RITORNO	Velocità alla quale ritorna il filo di alimentazione al termine del lavoro di saldatura
TEMPO RITORNO	Tempo di attesa prima che il filo venga riposizionato in avanti. Per essere disponibile per un altro start di saldatura. Parametro espresso in millisecondi (ms)



RITARDO E SELETTORE AVANZAMENTO	Questo parametro può essere suddiviso in due funzioni: - Se il selettore "AVANZAMENTO" NON ha un segno di "spunta" (✓): durante il tempo programmato, il raggio laser verrà emesso ma non verrà attivato il motore del feeder. Il feeder verrà attivato con ritardo. Questa funzione è pensata per preriscaldare alcuni materiali prima di iniziare il cordone di saldatura. - Se il selettore "AVANZAMENTO" HA un segno di "spunta" (✓): durante il tempo programmato, verrà attivato il motore del feeder ma non verrà emesso il raggio laser. Il laser verrà attivato con ritardo.
SELETTORE FEEDER (ALIMENTATORE DI FILO)	Attivazione o disattivazione automatica dell'apporto di filo all'interno del JOB. - Se il riquadro NON ha un segno di spunta (✓), al momento dell'accesso alla schermata di saldatura, il feeder sarà disattivato; premendo il pulsante, sarà possibile attivarlo, a condizione che il sistema rilevi la presenza dell'alimentatore. - Se il riquadro HA un segno di spunta (✓), al momento dell'accesso alla schermata di saldatura, il feeder sarà attivato, sempre a condizione che il sistema rilevi l'alimentatore. Se il feeder viene attivato, alla schermata di saldatura appariranno i parametri relativi al feeder



GAS	
GAS IN AVANTI O PRE GAS	PRE GAS protettivo prima della saldatura, finalizzato a rimuovere l'aria che circonda l'asse di saldatura. Espresso in millisecondi (ms).



GAS IN USCITA O POST GAS

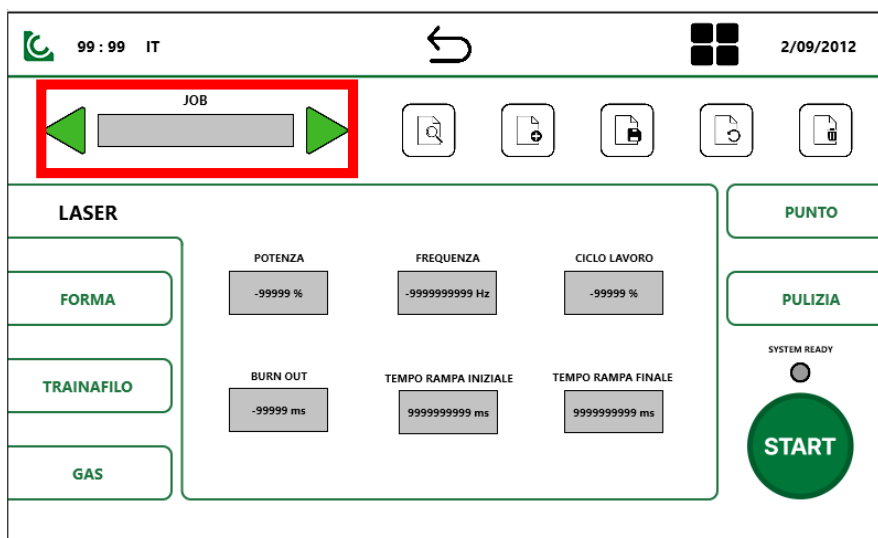
Emissione di gas dopo il lavoro, finalizzato a proteggere il raffreddamento della saldatura. Espresso in **millisecondi (ms)**.

L'opzione "GAS" consente l'attivazione manuale dell'elettrovalvola, progettata per spurgare l'impianto del gas.

Una volta selezionati i parametri desiderati, tramite il pulsante START si può accedere alla schermata di saldatura per iniziare a lavorare.

8.4.2.1 SELEZIONE DEL LAVORO

Nell'opzione "JOB - MANUALE" possiamo selezionare JOBS (gruppi di parametri memorizzati) e modificarli se necessario o lavorare direttamente con i JOBS già creati. Automaticamente, l'attrezzatura viene fornita di fabbrica con un JOB "Default" con parametri generici.



Per visualizzare i JOBS esistenti, è possibile navigare utilizzando le frecce nella parte superiore dello schermo. Cambiando il JOB, i parametri associati a ciascun profilo verranno caricati automaticamente.

Se si desidera visualizzare l'elenco di tutti i JOBS salvati, è possibile navigare utilizzando le frecce o selezionare le tre linee che danno accesso al menu nella parte sinistra dello schermo e selezionare l'opzione "cerca" per navigare nell'elenco dei JOBS:

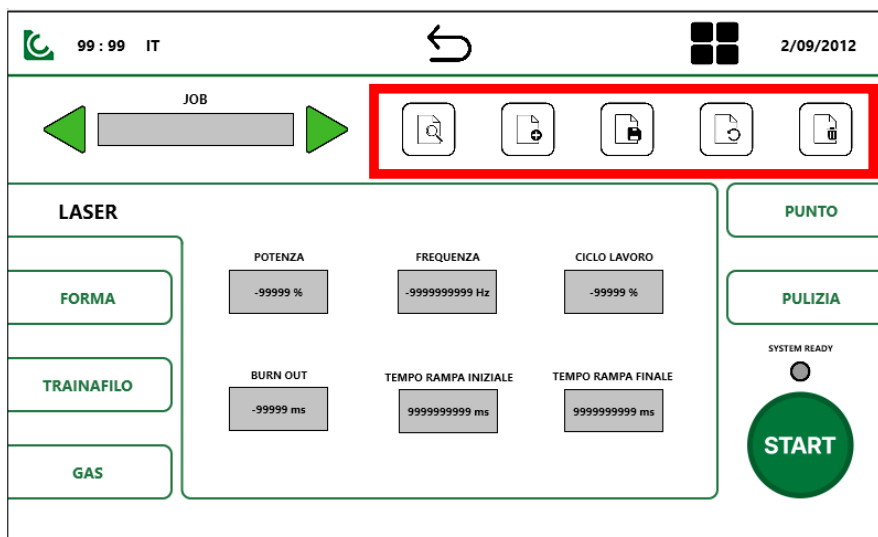
8.4.2.2 CERCA, CREA, SALVA E MODIFICA LAVORI ESISTENTI

In questo caso, comparirà un elenco nella parte destra dello schermo che ci permette di selezionare il JOB desiderato.

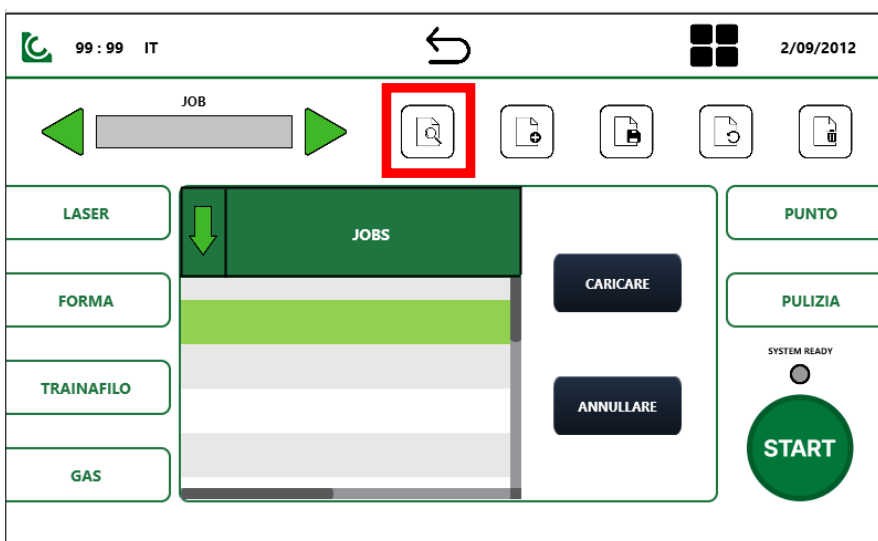
Dalla opzione JOBS-MANUAL è possibile **cercare, creare, salvare, modificare** ed eliminare JOBS.



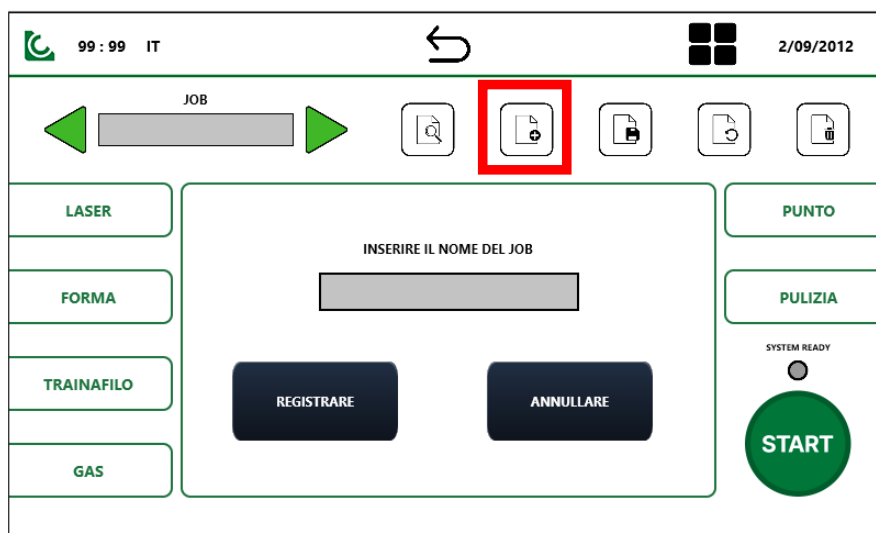
Per eseguire qualsiasi azione relativa ai JOBS, dobbiamo accedere tramite la seguente opzione di sottomenu. Si aprirà una colonna nella parte sinistra dello schermo.



La lente permette di cercare all'interno di un elenco i JOBS salvati. L'elenco apparirà nella parte destra dello schermo.



Il simbolo + consente di creare un nuovo JOB, assegnandogli un nuovo nome si genera un profilo con alcuni parametri predefiniti.



Una volta selezionati i parametri desiderati, è necessario premere l'icona di salvataggio, altrimenti, se si cambia JOB o si esce dal menu senza salvare le modifiche, queste non verranno salvate associate al JOB in questione.



Questa opzione consente all'utente di tornare agli ultimi parametri salvati



Premendo questa icona, verrà eliminato il JOB selezionato.



Una volta configurate tutte le opzioni, è sufficiente premere l'icona "START" per accedere alla schermata di saldatura (Consultare la sezione 8.4.3).

8.4.2.3 JOBS MANUALE - OPZIONI DI PULIZIA E PUNTO

Partendo dal LAVORO MANUALE è possibile effettuare saldature di puntatura e pulizia utilizzando le opzioni **PULIZIA** e **PUNTO**.

Selezionando queste opzioni nella schermata di saldatura "LC WELD MODE" si modificano i parametri dell'attrezzatura visualizzati per adattarli alle attività di pulizia e battitura.

Dalla schermata MANUALE e selezionando PUNTATURA e PULIZIA compaiono alcuni parametri di base che possono essere modificati per funzionare. L'opzione MANUALE consente di modificare e salvare i parametri PUNTO e PULIZIA.



The screenshot shows the 'PUNTO' function selected, indicated by a red box. The interface includes a top bar with a logo, '99 : 99 IT', a back arrow, a menu icon, and the date '2/09/2012'. Below this is a 'JOB' field. The main area is divided into a 'LASER' section on the left with sub-sections 'FORMA', 'TRAINAFILO', and 'GAS', and a central area with parameters: 'POTENZA' (-99999 %), 'FREQUENZA' (-999999999 Hz), 'CICLO LAVORO' (-99999 %), 'TEMPO PUNTO' (-99999 ms), 'TEMPO RAMPA INIZIALE' (999999999 ms), and 'TEMPO RAMPA FINALE' (999999999 ms). On the right, the 'PUNTO' function is highlighted with a red box, and below it is the 'PULIZIA' function. A 'RESET' icon is at the bottom right.

Per la funzione PUNTO è possibile selezionare i parametri relativi a LASER, FORMA, TRAINAFILO e GAS.

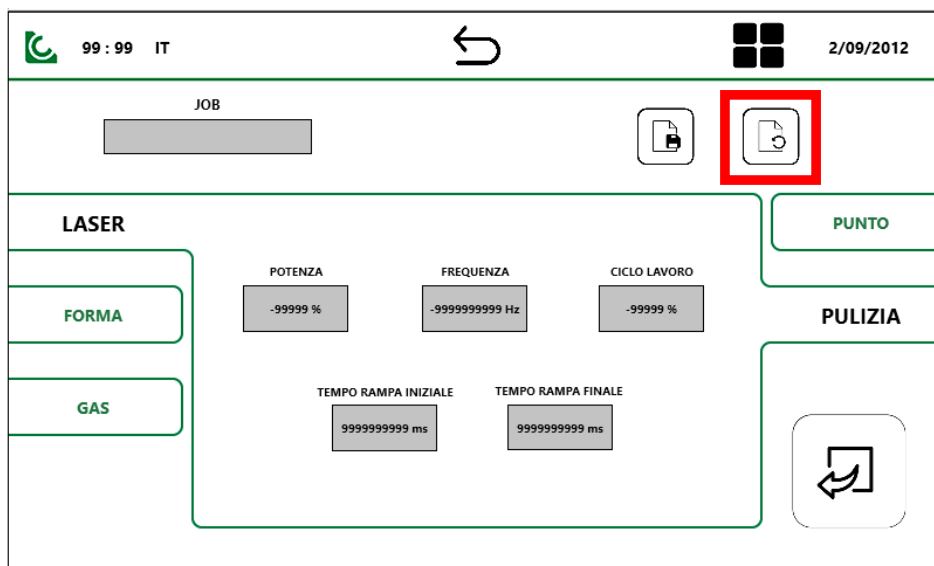
The screenshot shows the 'PULIZIA' function selected, indicated by a red box. The interface is similar to the previous one, but the 'PUNTO' function is no longer highlighted. The 'LASER' section on the left remains the same. The central area now shows 'POTENZA' (-99999 %), 'FREQUENZA' (-999999999 Hz), 'CICLO LAVORO' (-99999 %), and 'TEMPO RAMPA INIZIALE' (999999999 ms) and 'TEMPO RAMPA FINALE' (999999999 ms). The 'PULIZIA' function is highlighted with a red box, and the 'RESET' icon is at the bottom right.

Per la funzione PULIZIA è possibile selezionare i parametri relativi a LASER, FORMA e GAS.

A seconda dei parametri inseriti in questa schermata, **se i parametri PUNTO vengono modificati e salvati, saranno direttamente correlati alla combinazione di opzioni inserite in questa prima schermata di lavoro SINERGICO.**

Nel caso di PULIZIA i parametri salvati sono generali per tutte le combinazioni. Non è possibile, in modalità SINERGICA, salvare una modifica dei parametri PULIZIA

Utilizzando l'opzione 'RESET' Icona in alto a destra per ripristinare i parametri iniziali possibile di fabbrica.



8.4.3 SCHERMATA DI SALDATURA

Per poter lavorare, è necessario accedere alla schermata di saldatura tramite l'icona 'START' che appare nei diversi modi di lavoro (SINERGICO, JOBS MANUALE).

Per accedere a questa schermata è essenziale che l'indicatore "SYSTEM READY" sia verde; in caso contrario, il programma non consentirà l'accesso alla schermata di saldatura.

Questa schermata si differenzia dalle altre perché è di colore **nero**.

Se il collegamento a terra è corretto e il sistema non emette alcun allarme (temperatura di raffreddamento adeguata, laser senza problemi), l'attrezzatura consentirà all'utente di effettuare saldature



IMPORTANTE

È importante notare che se l'attrezzatura ha qualche problema o allarme attivo (VEDI SEZIONE 8.9 - ALLARMI) o il sistema non è pronto (SYSTEM READY), il programma non permetterà l'accesso alla schermata di saldatura per lavorare

All'interno della schermata di saldatura:

- L'indicatore "CONNESSIONE" indica se il contatto necessario tra la pistola e il tavolo e la MASSA viene eseguito correttamente.
- L'indicatore 'SALDATURA' nella parte centrale dello schermo indica quando il laser è attivo.

Se è VERDE, significa che il laser è attivo e rappresenta un rischio per le persone non protette.

Come discusso in altre sezioni, questo segnale può essere riprodotto all'esterno della cabina, ad esempio con semafori.



- Il pulsante 'STOP' consente di uscire dalla modalità di saldatura e tornare alla schermata precedente.
- Premendo il pulsante TRAINFILO, si attiva o disattiva l'alimentatore del filo. Quando è attivato, compariranno nuovi comandi sullo schermo per controllare i parametri dell'alimentatore. Col TRAINFILO attivo appaiono nella parte inferiore destra due frecce (una rivolta a destra e l'altra a sinistra) con le quali posso fare avanzare il filo o retrainare il filo. Non posso regolare i parametri di velocità di saldatura. Se premo sull'icona TRAINFILO disattivo il filo e le frecce in basso a destra scompaiono e quindi la videata senza quelle frecce mi fa dedurre che il trainafile è disattivato.
- Nella parte centrale dello schermo di saldatura, c'è una sezione che ricorda gli DPI necessari e l'obbligo del loro utilizzo da parte dell'operatore.



Nella parte superiore, è possibile visualizzare alcuni parametri relativi alla saldatura:

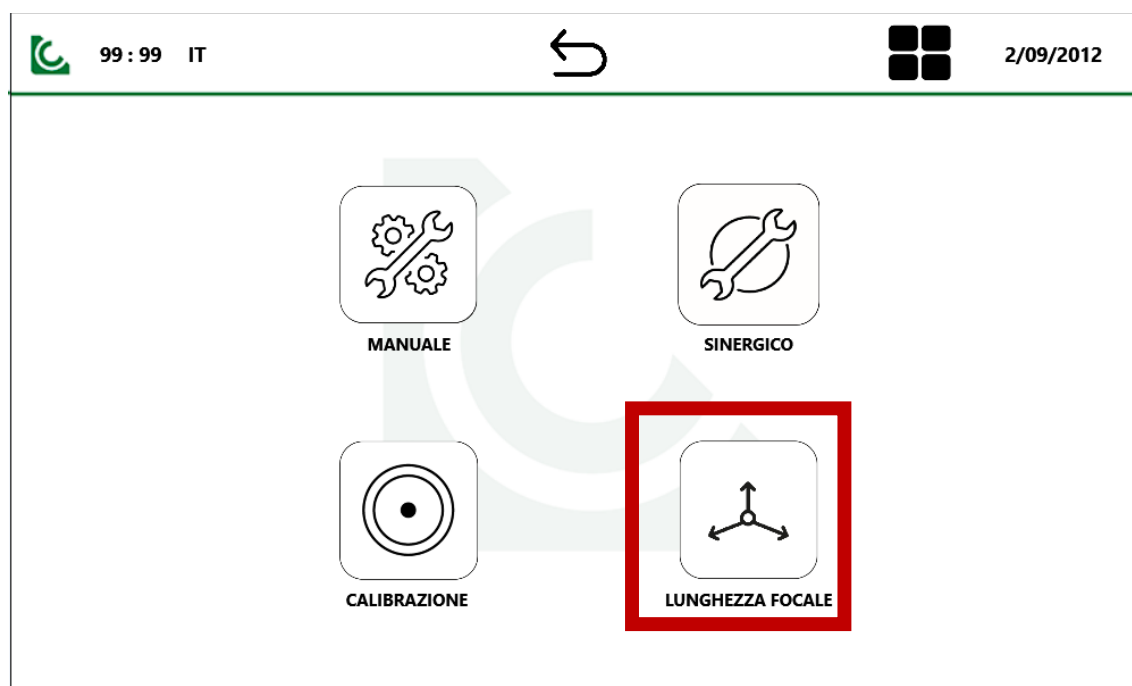
- POTENZA LASER
- FREQUENZA LASER
- CICLO LAVORO LASER
- FREQUENZA FORMA
- LARGHEZZA FORMA

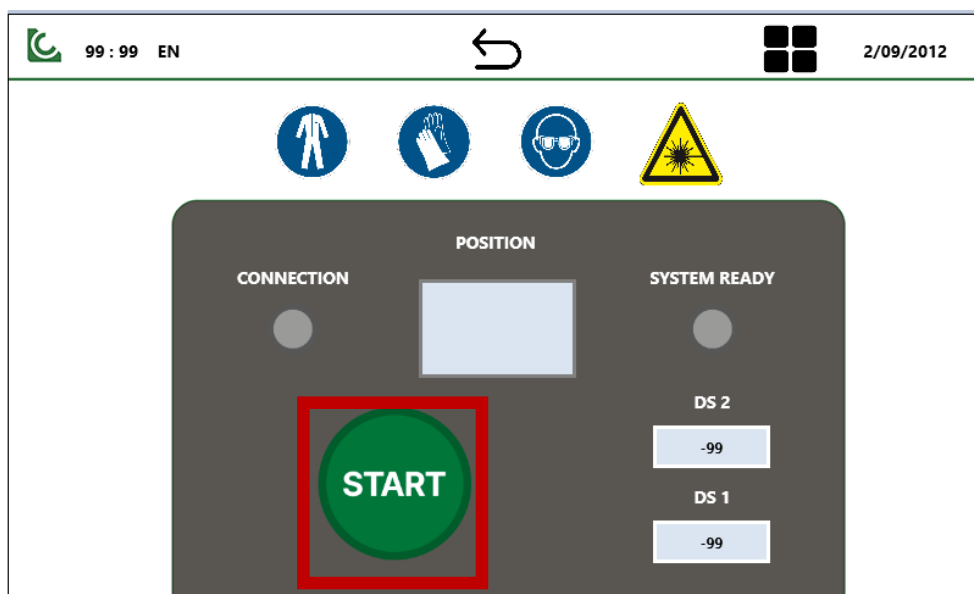


8.4.4 SCHERMATA DELLA DISTANZA FOCALE

All'interno del menu di lavoro c'è la funzionalità "Distanza Focale".

Questa opzione ci consente di configurare la distanza focale del nostro apparecchio.





Attraverso il pulsante START possiamo iniziare a sparare ogni XX mm per trovare la distanza focale

I millimetri indicano il posizionamento nella misura indicata sul tubo di uscita del laser. È necessario posizionare il tubo alla distanza indicata per ogni colpo e verificare così la distanza focale corretta. Il quadrato di 'POSIZIONE' ci indica la posizione del tubo [-10 mm, 8 mm, 6mm, ecc] che l'utente deve regolare prima di ogni colpo.

Consultare il punto 7.5 per una spiegazione dettagliata su come configurare la distanza focale.

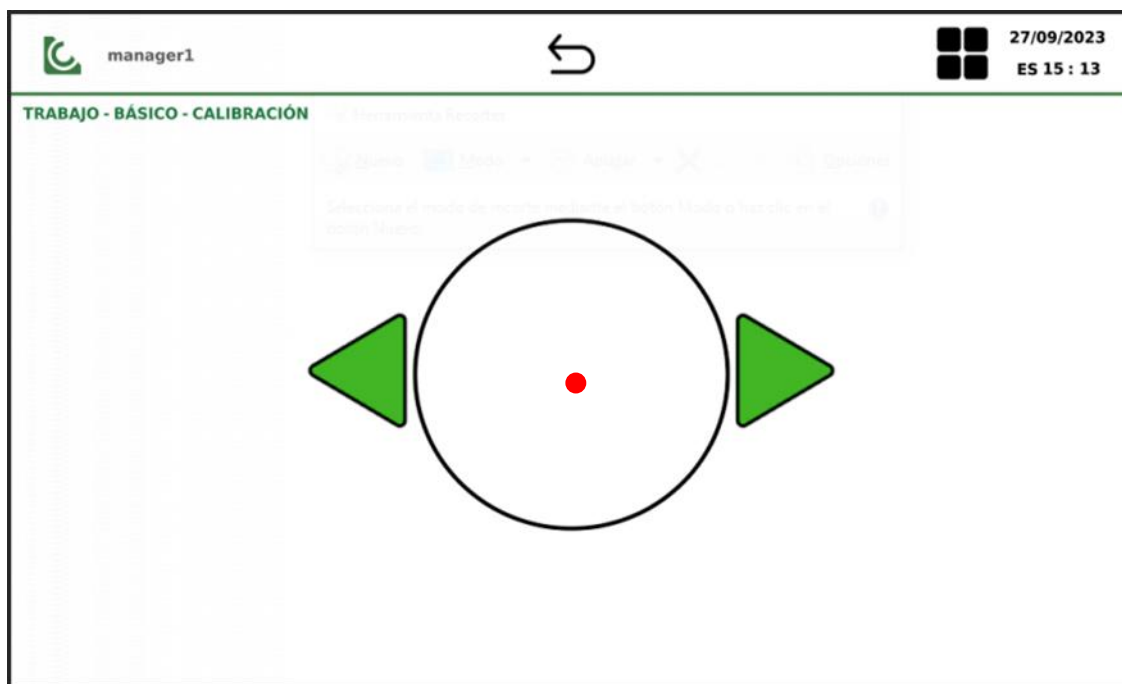
8.4.5 SCHERMATA DI CALIBRAZIONE

Attraverso la schermata di CALIBRAZIONE è possibile centrare il puntatore rosso sul diametro interno del tubo della pistola, così come centrarlo con il filo di apporto.



Premendo l'icona , si aprirà la seguente schermata, che consente all'utente di spostare il puntatore rosso da un lato all'altro per centrarlo adeguatamente:

Schermata di centratura del puntatore rosso:

**IMPORTANTE**

Il puntatore rosso deve essere sempre centrato sul tubo di uscita della pistola, indipendentemente dalla posizione sullo schermo. Per calibrare il centro del tubo con il centro dello schermo, contattare il servizio di assistenza tecnica del proprio distributore ufficiale.

Nel caso in cui non si riesca a centrare il punto rosso attraverso la schermata di calibrazione, contattare il servizio tecnico.

8.5 CONFIGURAZIONE**CONFIG**

En la opción 'CONFIG' si accede al submenú de configuración, para modificar las impostazioni generales dell'attrezzatura e accedere a varie informazioni sull'attrezzatura.

Le opzioni disponibili nel menu "CONFIGURAZIONE" sono:

- LINGUA.
- RIPRISTINO IMPOSTAZIONI DI FABBRICA.
- INFO DI SISTEMA.
- AGGIORNAMENTO.
- DATA E ORA



99 : 99 IT



2/09/2012



LINGUA



AGGIORNAMENTO



RIPRISTINO FABBRICA



INFO SISTEMA



DATA E ORA

8.5.1 LINGUA



LINGUA

Premere l'icona "LINGUA" per accedere ai diversi idiomi disponibili.

- Lingue disponibili: Spagnolo, Francese, Italiano, Portoghese, Inglese

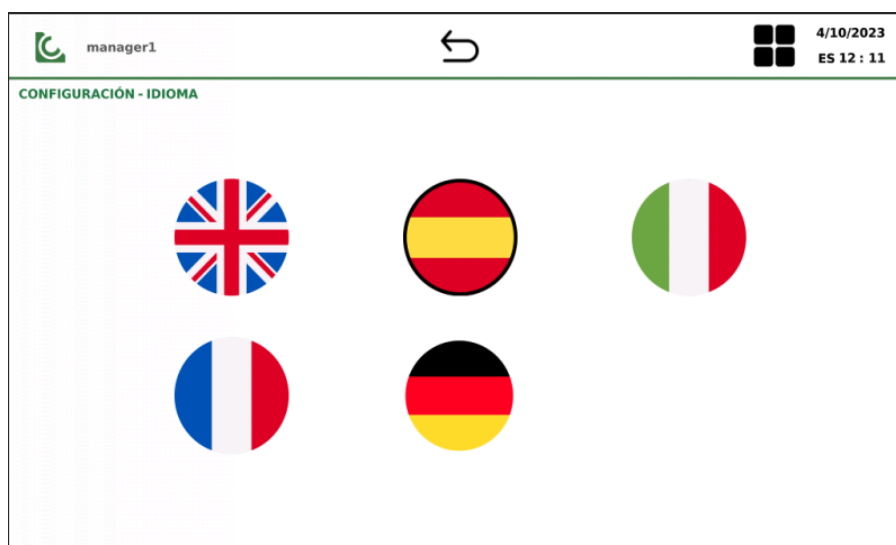
Basta premere l'icona della lingua desiderata e successivamente il



pulsante "indietro"

. Il sistema avrà cambiato la lingua in tutti i

campi





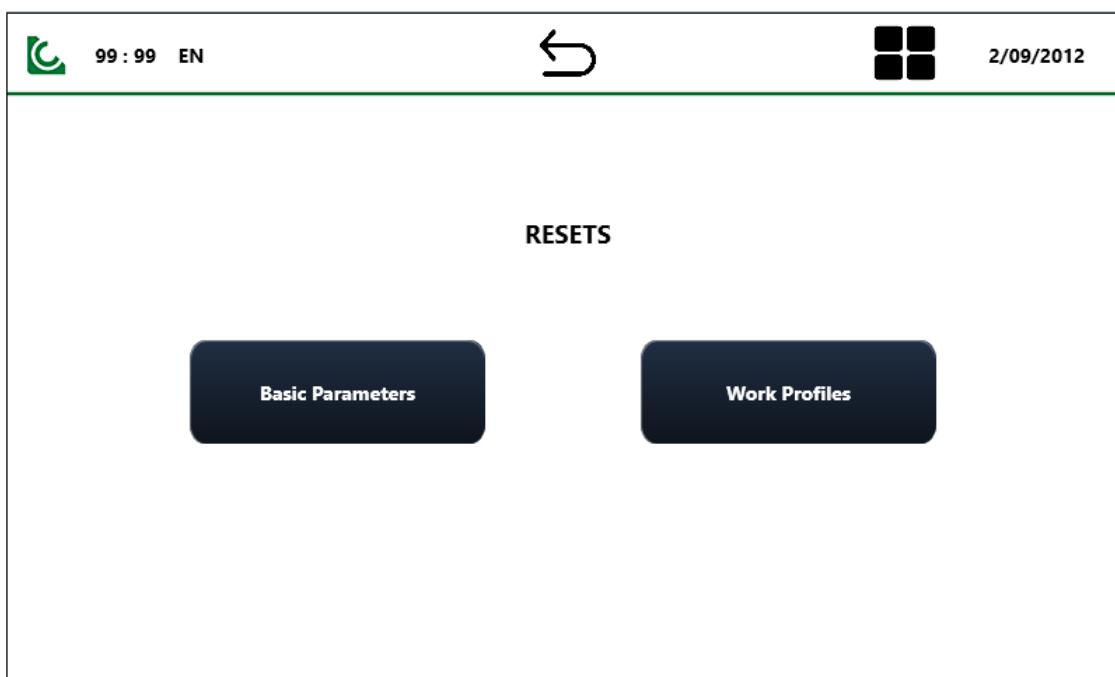
8.6.4 RESET DI FABBRICA



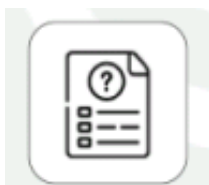
RIPRISTINO FABBRICA

Nell'opzione "RESET DI FABBRICA", si offre la possibilità agli utenti AMMINISTRATORE e MANAGER di ripristinare i parametri predefiniti dell'attrezzatura in diversi campi:

- **PROFILI LAVORO:** Consente di eliminare tutti i PROFILI DI LAVORO creati nella modalità di lavoro AVANZATO.
- **PARAMETRI DI BASE:** Consente di ripristinare alla loro configurazione di fabbrica TUTTI i parametri di base modificati in precedenza



8.5.3 INFO SISTEMA



INFO SISTEMA

La sezione INFO SISTEMA è visibile solo per l'utente amministratore.

In INFO SISTEMA sono presenti varie informazioni sul sistema di controllo interno dell'attrezzatura.

In caso di guasto o malfunzionamento del sistema, il Servizio di Assistenza Tecnica potrebbe richiedere informazioni da questa sezione.

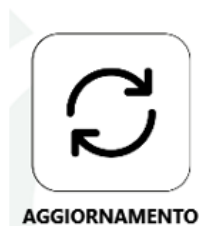


99 : 99 IT

2/09/2012

SOFTWARE VERSIONE	NS PLC	TRAINAFILO FIRMW
SOFTWARE FIRMW	NS LASER	DRIVER FIRMW
		

8.5.4 ACTUALIZAR



Il menu di AGGIORNAMENTO consente all'utente di scegliere tra:

Aggiornare il software interno dell'attrezzatura per incorporare miglioramenti nel programma.

Aggiornare la documentazione di supporto per l'utente (video, manuali, domande)

Gli aggiornamenti consteranno principalmente di 3 fasi:

- Preparazione della chiavetta USB
- Connessione della chiavetta USB
- Processo automatico di aggiornamento

1- Preparazione della chiavetta USB

Le informazioni necessarie per l'aggiornamento verranno inviate tramite "WeTransfer" o un altro servizio simile. Riceverai le informazioni compressa in un file chiamato "uni.zip", che dovrai decomprimere nella radice della chiavetta USB seguendo questi passaggi.



Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
CE	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
GAR	07/11/2023 12:09	Carpeta de archivos	
MAN	07/11/2023 12:08	Carpeta de archivos	
VID	09/11/2023 11:39	Carpeta de archivos	
uni.zip	17/11/2023 10:00	Archivo WinRAR Z...	570.492 KB

**IMPORTANTE**

Non modificare, spostare o eliminare file da queste cartelle, né cambiare i nomi delle cartelle o dei file per garantire un aggiornamento senza problemi..

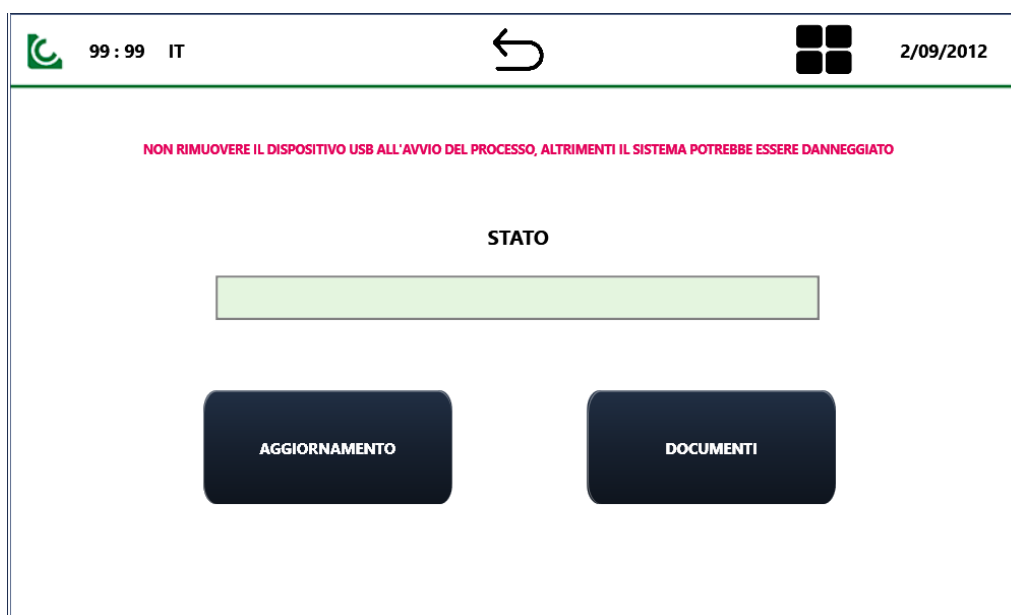
2- Connessione della chiavetta USB

L'aggiornamento viene eseguito tramite un file contenuto in una chiavetta USB (pen drive), che deve essere inserita nello slot USB situato nella parte posteriore dell'attrezzatura.



3- Processo automatico di aggiornamento

Seleziona l'icona "AGGIORNAMENTO" dal sistema o dal supporto e attendi che il sistema completi l'intero processo.

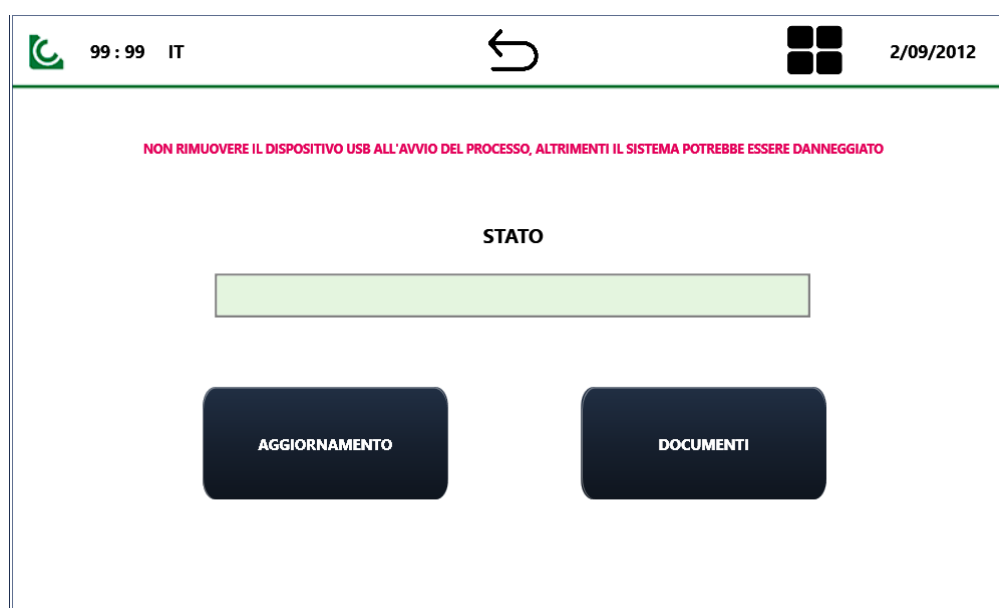
**IMPORTANTE**

È fondamentale attendere che la macchina si riavvii automaticamente dopo l'aggiornamento. Non interrompere il processo, rimuovere la chiavetta USB o spegnere l'alimentazione in nessun caso.

Se hai una versione precedente del software, è necessario aggiornarlo per accedere alla schermata standard e selezionare l'opzione di aggiornamento dei media (manuali, video, ecc.). Questo processo di aggiornamento è diviso in due fasi:

1- Aggiornamento

2- Successivamente sarà sufficiente Aggiornare i media

**IMPORTANTE**

Se in qualsiasi momento del processo si verifica un'interruzione, contatta il tuo servizio tecnico più vicino.



8.5.4 DATA & ORA

Da questa schermata è possibile modificare manualmente i parametri di data e ora della macchina.

8.6 AIUTO



AIUTO

Nel menu 'Aiuto' ci sono diverse opzioni:

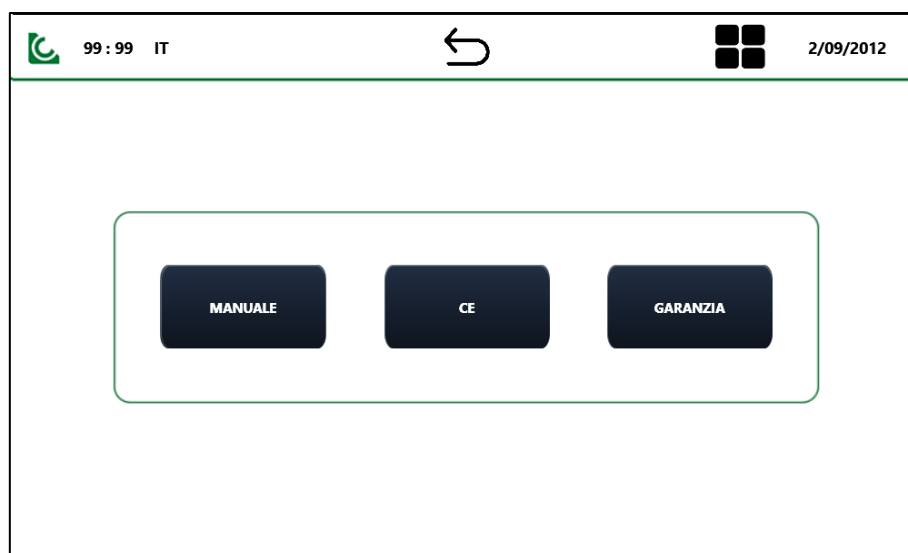
- Documentazione
- Servizio Tecnico
- FAQS

8.6.1 DOCUMENTAZIONE



DOCUMENTAZIONE

- Premendo sull'icona "DOCUMENTAZIONE" si accede a una serie di documenti digitali relativi all'attrezzatura LC-WELD SMART:
- Manuale utente
- Dichiarazione di conformità CE
- Manuale di garanzia



8.6.2 SERVIZIO TECNICO



Premendo sull'icona "SERVIZIO TECNICO" si accede a due elenchi di informazioni:

Distributore ufficiale

LC Lasers

Questi elenchi contengono informazioni di contatto per entrambe le entità.

DISTRIBUTORE		PRODUTTORE	
AZIENDA		AZIENDA	
PAESE		PAESE	
CITTÀ		CITTÀ	
E-MAIL		WEB	
TELEFONO		INDIRIZZO	
INDIRIZZO			



8.6.3 FAQS



FAQS

In questa schermata sono dettagliati i casi di guasto più comuni della macchina e i passaggi da seguire per ciascuno di essi..

8.7 ALLARMI

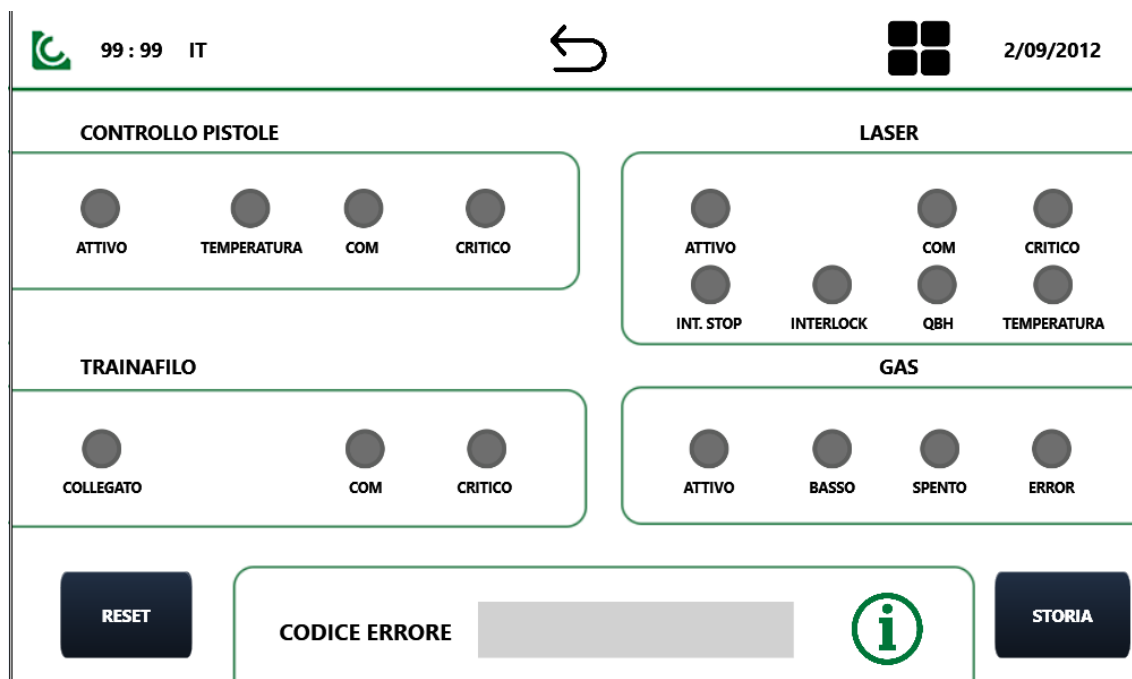


ALLARMI

La sezione "ALLARMI" consente a TUTTI gli utenti di visualizzare lo stato generale di tutto il sistema, mostrando gli allarmi attivi e inattivi del sistema.

Ci sono indicatori di allarme in diversi campi:

- Controllo pistola
- Feeder (Trainafilo)
- Laser
- Gas



- **CONTROLLO PISTOLA** In questa sezione sono riportati gli allarmi relativi alla scheda elettronica generale di controllo dell'apparecchiatura



- **TRAINAFILO:** In questa sezione viene visualizzato lo stato della scheda di controllo dell'alimentatore del filo.
- **LASER:** Nella sezione LASER vengono visualizzate varie informazioni sullo stato del laser a onde.
- **GAS:** Infine, nella sezione GAS vengono visualizzate informazioni sul circuito del gas.

***Tutte le informazioni presenti in questa schermata possono essere richieste dal servizio di assistenza tecnica per diagnosticare a distanza.**

Anche in alcuni casi viene mostrato il codice di errore registrato.

Quando compaiono determinati errori, essi possono essere risolti rapidamente e, in alcuni casi, è necessario RIARMARE il sistema.

In tal caso compare il pulsante RESET. Basta premere il pulsante  per riarmare il sistema.



CAPITOLO 9 - PARAMETRI DI SALDATURA

L'apparecchiatura LC-WELD SMART è anche una macchina sinergica che quindi, una volta impostate alcune informazioni, propone dei parametri in automatico per il materiale e spessore che si sono selezionati.

Tuttavia, è necessario comprendere il comportamento delle diverse variabili nella tabella dei parametri "MANUALE", perché l'operatore deve essere in grado di modificare i parametri proposti dalla sinergia per ottimizzarli secondo i risultati che si vuole ottenere.

In tal senso, questo capitolo sarà diviso in 3 parti:

- Utilizzo del sistema sinergico dell'attrezzatura LC-WELD SMART.
- Spiegazione del comportamento dei diversi parametri esistenti.
- Tabelle di parametri indicativi suddivisi per materiali.

9.1 PARAMETRI DI SALDATURA LC-WELD SMART

Come già accennato in precedenza (Cap. 8 - Software), le apparecchiature di saldatura Laser LC-WELD SMART incorporano un sistema di selezione dei parametri, accessibili dai dalle 2 possibili modalità: "Base" e "Avanzato".

Una volta all'interno della modalità "BASE - MODIFICA" o "AVANZATO", comparirà un menu con diverse opzioni di parametrizzazione:

PARAMETRI	Unità di misura	Min – Max	SPIEGAZIONE
POTENZA LASER	%	5-100	Potenza laser erogata in saldatura. È espresso in percentuale (%). La potenza è uno dei parametri che determinerà maggiormente la penetrazione della saldatura.
FREQUENZA LASER	Hz	10-50.000	Frequenza di emissione del raggio laser. Si esprime in Hertz (Hz). La frequenza è determinata dal materiale da saldare: - Materiali ferritici: 20.000 Hz • Alluminio: 50 Hz



CICLO DI LAVORO LASER	%	15-99	Quantità di tempo entro un Hertz di emissione laser in cui il risonatore emette radiazione laser. È espresso in percentuale (%). Il ciclo di lavoro è determinato dal materiale da saldare: • Materiali ferritici: 80% • Alluminio: 100%
FORMA	-	Due opzioni: linea verticale o orizzontale	Forma che elaborerà lo specchio SM durante la saldatura.
FREQUENZA	Hz	1-100	Frequenza alla quale si muoveranno i motori S.M. Si esprime in Hertz (Hz) .
LARGHEZZA DELLA LINEA	ms	0,1-4-5 PULIZIA: 0,1-5	Dimensione o larghezza della linea. Espressa in millimetri (mm) .
VELOCITÀ FILO	mm/min	350-12500	Velocità con cui il filo di saldatura avanza durante la saldatura. È espressa di millimetri al minuto (mm/min).
VELOCITA' RITORNO FILO	mm/min	350-12500	Velocità con cui il filo di saldatura si riavvolge una volta completata la saldatura. È espressa in millimetri al minuto (mm/min). Questo parametro è strettamente legato al parametro successivo, "DISTANZA ARRETRAMENTO".
DISTANZA ARRETRAMENTO	mm	0-10mm (incl. 1mm)	Distanza alla quale il filo di saldatura si riavvolge una volta completata la saldatura. È espressa in millimetri (mm). Questo parametro è strettamente legato al parametro precedente, "VELOCITA' RITORNO FILO".
BRUCIATURA FILO (BURN OUT)	ms	0-2000	Questo parametro consente di programmare l'arresto dell'alimentazione del filo separatamente



			dall'arresto del laser, vale a dire che prima si arresta l'alimentazione del filo e poi si spegne il raggio laser. Serve a configurare il tempo in cui il raggio laser rimane acceso dopo l'arresto dell'alimentazione del filo. È espresso in millisecondi (ms). Questo parametro viene utilizzato per ottenere una migliore chiusura della saldatura. Il tempo di programmazione consigliato è di circa 500 ms. QUESTO PARAMETRO È PARAGONABILE AL COSIDDETTO "BURNBACK".
TEMPO RAMPA INIZIO	ms	0-5000	Questi due parametri indicano il tempo di progressivo aumento (INIZIO) o diminuzione (FINALE) della potenza del laser. IMPORTANTE: se si lavora con l'avanzamento del filo, è operativa solo la rampa di inizio, non la rampa di fine.
TEMPO RAMPA FINALE	ms	0-5000	
DISTANZA RITORNO	mm	0-30	E' la lunghezza di filo che viene fornita a fine ciclo per posizionarlo correttamente per la prossima saldatura
VELOCITA RITORNO	mm/min	200-12500	Velocità alla quale ritorna il filo di alimentazione al termine del lavoro di saldatura
TEMPO RITORNO	ms	1-3000	Tempo di attesa prima del rientro del filo al termine del lavoro di saldatura
PRE-GAS	ms	5-300	Gas di protezione prima della saldatura, elimina l'aria dal tubo di uscita del Laser per preparare meglio la saldatura . È espresso in millisecondi (ms) .
POST-GAS	ms	5-300	Gas di protezione dopo la saldatura, elimina l'aria dalla parte finale della saldatura per raffreddarla in ambiente inerte. È espresso in millisecondi (ms) .
RITARDO ALLA PARTENZA	ms	0-3000	Se sull'icona "AVANZAMENTO" non presente il segno di spunta (✓): partirà SOLO il Laser e il filo partirà DOPO il tempo programmato nella finestra sotto. Questa funzione serve per preriscaldare determinati materiali prima di utilizzare il filo. Se sull'icona "AVANZAMENTO" è selezionato (✓): Durante il tempo programmato, parte PRIMA il filo e poi il Laser.



ATTIVAZIONE TRAINO

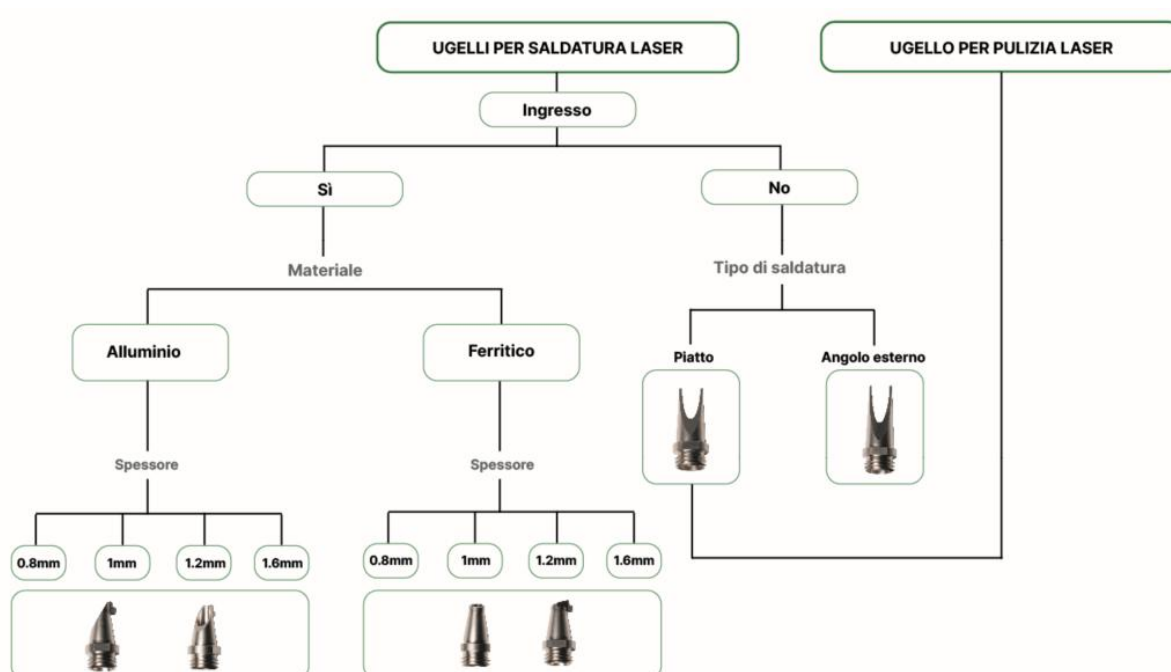
NA

NA

Attiva o disattiva l'avanzamento del filo.

- Se la casella non è selezionata (✓), il motore di alimentazione **del filo non sarà attivato**.
- Se la casella è spuntata (✓), il motore di avanzamento del **filo viene attivato**.

8.2 SCELTA DEGLI UGELLI DI SALDATURA





CAPITOLO 10 - MANUTENZIONE

L'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART richiede una manutenzione precisa per garantirne il corretto funzionamento.

Si divide in 3 argomenti:

- Trasporto e stoccaggio.
- Precauzioni da adottare.
- Frequenza delle diverse attività di manutenzione

10.1 TRASPORTO E STOCCAGGIO

Una volta utilizzati, i vari componenti dell'apparecchiatura devono essere conservati e riposti in modo adeguato:

- **Cablaggio:** deve essere avvolto sui supporti laterali del generatore.
- **Torcia:** deve essere riposta correttamente nella staffa di supporto a lato del generatore.
- **Traino:** deve essere riposto sul supporto girevole sopra il generatore, con il tubo porta guaina attaccato alla pistola o correttamente avvolto. Il vano traino deve essere chiuso.
- Per evitare il rischio di ribaltamento durante il trasporto, si consiglia di spostare l'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART con cautela, spingendo sulla maniglia orizzontale anteriore. Far scorrere sempre sulle ruote per spostare l'apparecchiatura.



Non tentare in nessun caso di sollevare manualmente l'apparecchiatura: potrebbero verificarsi gravi incidenti.

Nel caso in cui sia indispensabile sollevare l'attrezzatura, è necessario utilizzare carrelli elevatori o mezzi simili, applicando le dovute misure di sicurezza

La persona incaricata di manovrare/guidare il carrello elevatore deve essere in possesso della relativa licenza in vigore.

- È necessario indossare calzature di sicurezza e indumenti da lavoro adeguati per proteggere i piedi degli utenti ed evitare incidenti.



- La postura del corpo deve essere corretta, senza sollecitare eccessivamente la schiena. In caso di lesioni o dolori fisici, evitare di trascinare e/o spostare l'attrezzatura.
- L'apparecchiatura deve essere conservata in un luogo fresco e asciutto, privo di agenti o oggetti che la possano danneggiare.

**IMPORTANTE**

È importante attivare i freni sulle ruote una volta che l'apparecchiatura è stata trasportata e si trova in un luogo sicuro.

I freni devono essere attivati quando l'apparecchiatura è in lavoro e durante il stoccaggio. In caso contrario, possono verificarsi gravi incidenti.

10.2 PRECAUZIONI

Le seguenti precauzioni possono essere prese in generale per tutti i modelli LC WELD SMART.

**Precauzioni generali per la manutenzione:**

Per effettuare interventi di manutenzione, riparazione e ispezione, è indispensabile **spegnere l'apparecchiatura e staccare la spina di alimentazione**, rimuovere la chiave e premere l'**interruttore di emergenza**.

**Precauzioni per la manutenzione della pistola di saldatura:**

In nessun caso la pistola deve essere sottoposta a manutenzione quando l'apparecchiatura è accesa, a meno che non sia espressamente indicato da un servizio di assistenza autorizzato. **L'apparecchiatura deve essere spenta** per evitare possibili danni o incidenti.

**Precauzioni per la manipolazione del cavo in fibra ottica:**

Se il cavo in fibra ottica viene maneggiato in modo non corretto, può danneggiarsi e causare gravi problemi e malfunzionamenti dell'apparecchiatura. **Evitate di piegarlo, di trascinarlo o di applicargli un peso eccessivo.**

**Precauzioni per la manipolazione degli elementi ottici:**

Qualsiasi tipo di graffio o sporco su uno degli elementi ottici della pistola può inficiare il processo di saldatura laser. È quindi necessario adottare **misure adeguate** per gestire correttamente ogni elemento ottico.

Ad esempio, è consigliabile svolgere le operazioni in un **ambiente privo di polvere** e utilizzare **guanti in nitrile** per evitare di lasciare residui di grasso sulle ottiche.

**Precauzioni per il ritorno al lavoro dopo la manutenzione:**

Una volta completati gli interventi di manutenzione e prima di utilizzare l'apparecchiatura, verificare che tutti i pannelli siano fissati, che tutti i **collegamenti siano corretti** e che tutti i **sistemi di sicurezza funzionino correttamente**.

10.3 CONTROLLI PERIODICI

Per garantire il corretto funzionamento dell'apparecchiatura di saldatura laser LC-WELD SMART, è necessario effettuare alcuni controlli periodici. Questi si dividono in:

- Revisioni giornaliere
- Revisioni settimanali

10.3.1 CONTROLLI GIORNALIERI

- **PULIZIA DELLA PISTOLA:** ogni giorno, alla fine di ogni turno di lavoro, pulire la pistola con un panno (cotone o microfibra) e un prodotto detergente **NON AGGRESSIVO** (come il detergente per vetri), per rimuovere la polvere e lo sporco accumulati sulla superficie della pistola. Durante la pulizia, si consiglia di verificare che la pistola non presenti perdite in nessuno dei collegamenti (tempo stimato: 5 minuti).
- **PULIZIA DEL TUBO DI USCITA DEL LASER E DEL GAS:** Ogni giorno alla fine di ogni turno, è necessario pulire il tubo di uscita del laser e del gas dalla pistola per rimuovere eventuali microproiezioni che potrebbero essersi incollate nella punta e/o nel tubo. Questo deve essere fatto con una spazzola metallica circolare con un diametro di Ø8mm. Questa operazione deve essere eseguita estraendo il tubo dalla pistola, svitandolo dopo aver sbloccato la ghiera di bloccaggio. (tempo stimato 5 minuti).
- **CONTROLLO DEL QBH:** Mentre si effettua la pulizia giornaliera della pistola, è conveniente controllare lo stato del QBH, verificando che non sia allentato o svitato. Deve essere saldamente fissato alla pistola e la sua parte filettata deve essere completamente avvitata a destra.



Foto di riferimento:



10.3.2 REVISIONI SETTIMANALI

PULIZIA GENERALE DELLE ATTREZZATURE: Oltre ai controlli giornalieri, ogni venerdì, alla fine dell'ultimo turno, le attrezzature devono essere sottoposte a una pulizia generale:

- Pulire i filtri sul pannello laterale, frontale e posteriore.
- Pulire il ripiano superiore del generatore per rimuovere la polvere accumulata (pulire con un panno di cotone o in microfibra e un prodotto non aggressivo come un detergente per vetri, se necessario).
- Pulire il fascio cavi della pistola per rimuovere lo sporco e la polvere accumulati.

(tempo stimato: 15 minuti)



IMPORTANTE

È sempre indispensabile pulire l'apparecchiatura quando è scollegata e i freni delle ruote sono attivati.

CONTROLLO DEI CABLAGGI: oltre ai controlli giornalieri, ogni venerdì, alla fine dell'ultimo turno, è necessario controllare tutti i cablaggi delle apparecchiature per verificare che siano in condizioni ottimali e che non ci siano guasti:

- Cavo di alimentazione.
- Cavo e morsetto di massa.
- Tubo del gas.
- Fascio cavi della pistola.



CAPITOLO 11 - DIAGNOSI E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Le apparecchiature di saldatura Laser LC-WELD SMART funzionano con tecnologie molto avanzate.

Come tutte le attrezzature industriali, anche le apparecchiature di saldatura Laser LC-WELD SMART non sono esenti da **piccoli inconvenienti e problemi** che devono essere diagnosticati e riparati.

In questo capitolo vengono descritte sia le modalità di diagnosi di questi piccoli problemi sia le possibili soluzioni.

11.1 PREMESSE PRIMA DELLA DIAGNOSI

Di seguito vengono descritte le principali premesse da tenere in considerazione quando si tratta di diagnosticare errori nelle nostre apparecchiature LC-WELD SMART:

11.1.1 REGOLA FONDAMENTALE

Una delle cose più importanti da capire e tenere in considerazione è che il puntatore rosso indica il percorso che seguirà il raggio laser una volta attivato.

Se all'accensione dell'apparecchiatura non compare il puntatore rosso in uscita dalla pistola, ci sono due possibilità:

- La sorgente laser è spenta o c'è un problema o un guasto.
- Il puntatore rosso viene deviato o interrotto, il che significa che c'è un errore o un guasto nel sistema ottico, a causa della sporcizia o del danneggiamento di uno degli elementi ottici, oppure a causa di un malfunzionamento del motore "steering mirror" (S.M.) il raggio viene diretto in modo anomalo.

Se il puntatore rosso viene deviato o interrotto e si preme il pulsante della pistola per saldare, è impossibile sapere in quale direzione andrà il raggio laser, quindi :



ATTENZIONE: non sparare mai se il puntatore rosso non è visibile.

Se il puntatore rosso non è visibile all'uscita del tubo, è **indispensabile** cercare la causa prima di tentare di saldare.



ATTENZIONE: Il tentativo di saldare o accendere il laser senza la presenza del punto rosso a l'uscita del tubo è considerato una negligenza e comporta costi all'uscita di riparazione non coperti dalla garanzia.

11.1.2 DISTINGUIAMO I GUASTI SUL GENERATORE O SULL'OTTICA

Il primo passo per diagnosticare un guasto è molto semplice:

I risonatori laser montati sulle nostre macchine sono appositamente progettati per consentire l'attivazione di un raggio di luce solo se il risonatore è in **PERFETTE CONDIZIONI INTERNE**, il che ci porta alla seguente conclusione:

SE L'APPARECCHIATURA EMETTE UN RAGGIO LASER (E NON C'È UN ALLARME IMMEDIATO DAL PANNELLO DI CONTROLLO), ANCHE SE VIENE A MANCARE QUASI TUTTA LA POTENZA, SI TRATTA DI UN GUASTO NELL'OTTICA.

Ciò significa che se il **risonatore si attiva correttamente** e non si riesce a saldare o si salda male perché la potenza non è sufficiente l'attenzione si deve concentrare interamente sul sistema ottico dell'apparecchiatura (pistola e testa della fibra).

Se ci fossero problemi sul generatore e si provasse a saldare comparirebbe qualche errore, il Laser non si attiverebbe, il filo non uscirebbe e probabilmente non ci sarebbe nemmeno il puntatore rosso, ecc.



11.1.3 NON INSISTERE

Quando si ipotizza un guasto all'ottica, la caratteristica più comunemente osservata è una perdita di potenza del raggio laser.

L'errore più comune commesso dagli utenti delle apparecchiature LC-WELD SMART è quello di **insistere nel provare a saldare alzando il valore della potenza** nel tentativo di avere **gli stessi buoni risultati** che si ottenevano con l'ottica in buone condizioni. Questo può solo portare a ulteriori danni alla pistola o all'ottica, **aggravando il problema e aumentando i costi di riparazione**.

PER QUESTO MOTIVO, ALLA PRIMA PERDITA DI POTENZA, CONTROLLARE UNO A UNO GLI ELEMENTI OTTICI SECONDO L'ORDINE CHE VERRÀ DESCRITTO PIÙ AVANTI IN QUESTO CAPITOLO.

11.1.4 CONTROLLO DELL'OTTICA



IMPORTANTE

Prima di procedere all'ispezione di qualsiasi elemento ottico dell'apparecchiatura, rivedere le condizioni di GARANZIA e le raccomandazioni per l'uso del produttore.

Quando si riscontra un errore ottico, è necessario rivedere il sistema ottico.

Ciò significa controllare le condizioni di ogni singolo elemento ottico della pistola, che devono essere **assolutamente perfette**.

Se troviamo una qualsiasi **macchia, ombra o segno** sulla superficie di uno degli **elementi ottici**, c'è una percentuale molto alta di probabilità che questo elemento sia **danneggiato in modo irreparabile**.

È possibile pensare di pulire le superfici degli elementi ottici con **panni di microfibra o tamponi speciali per ottiche e alcool isopropilico**, ma **non è detto che** questa pulizia risolva il problema che, come è stato sottolineato, presenta un'altissima probabilità di **danni irreparabili**.

L'ottica può essere verificata in due modi:

- Controllo della superficie
- Controllo in controluce

La verifica **contro il riflesso** significa semplicemente cercare, sul piano dell'elemento ottico, il riflesso di una qualsiasi fonte luminosa (finestra, luce fluorescente, ecc...) e verificare il suo perfetto stato.



La verifica in **controluce** implica guardare attraverso l'elemento ottico contro una luce qualsiasi non eccessivamente forte (preferibilmente luce esterna o ambientale) e verificare che non ci siano danni nell'elemento.

11.1.5 PROCESSO DI VERIFICA

Una volta che si è verificato un errore ottico con un'apparente perdita di potenza, è necessario verificare l'ottica della pistola basandosi sulla probabilità di danni a ciascuno degli elementi della pistola e/o della testa fibra. Ma prima di tutto, è necessario assicurarsi che si tratti di un problema ottico, quindi la verifica verrà eseguita seguendo strettamente l'ordine seguente:

- i. Verifica del puntatore rosso (nitido e centrato).
- ii. Verifica della distanza focale (certificato di controllo di qualità).
- iii. Verifica del tubo filettato e della boccola (pulizia).
- iv. Ispezione dei protettori della lente e dell'ugello.
- v. Ispezione della lente.
- vi. Ispezione della lente del collimatore.

11.2 ISPEZIONI NEL SISTEMA OTTICO



IMPORTANTE

Prima di procedere all'ispezione di qualsiasi elemento ottico dell'apparecchiatura, rivedere le condizioni di GARANZIA e le raccomandazioni per l'uso del produttore.

Il resto degli elementi ottici del sistema (sistema steering mirror (S.M.) e testa in fibra) hanno accesso esclusivo riservato al Servizio di Assistenza Tecnica Autorizzato. Qualsiasi manipolazione non autorizzata annullerà automaticamente la garanzia della pistola e, se applicabile, dell'attrezzatura.

- **ISPEZIONE DEI PROTETTORI DELLALENTE:** Rimuovere i **cassetti dei protettori della lente (P)** 1 e 2 (10901-00090) utilizzando lo **strumento** (10901-00093). Verificare la condizione dei **protettori della lente** (11001-00003).
- **ISPEZIONE DELLALENTE FOCAL:** Rimuovere il **cassetto della lente focale (L)** (10901-00089) utilizzando lo **strumento** (10901-00093). Verificare lo stato della **lente focale** (11001-00002).



- **ISPEZIONE DEL COLLIMATORE O LENTE COLLIMATRICE:** Rimuovere il **cassetto del collimatore** (10901-00088) utilizzando una chiave a Brugola di 2mm. verificare la condizione del **collimatore** (11001-00014).

11.3 SOSTITUZIONI NEL SISTEMA OTTICO



IMPORTANTE

Prima di procedere all'ispezione di qualsiasi elemento ottico dell'apparecchiatura, rivedere le condizioni di **GARANZIA** e le raccomandazioni per l'uso del produttore.

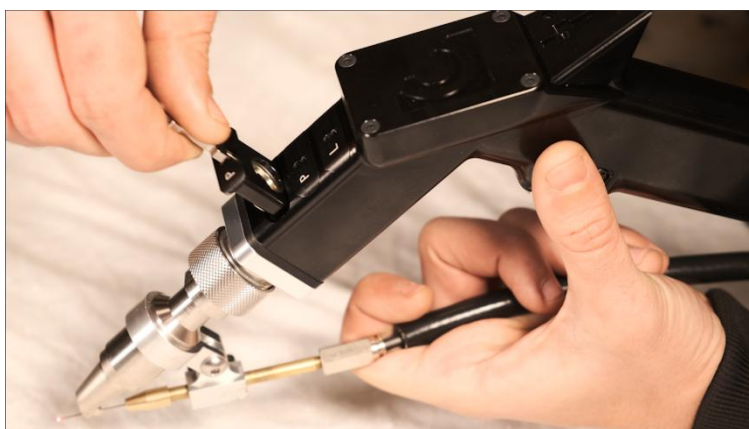


IMPORTANTE!!!

ATTENZIONE!!! Tutte le operazioni relative all'ottica della pistola devono essere effettuate in un ambiente **LIBERO DI POLVERE NELL'ARIA**, per evitare la possibile contaminazione degli elementi ottici esposti durante l'operazione.

11.3.1 SOSTITUZIONE DEI PROTETTORI DELLA LENTE E DELLA LENTE FOCAL

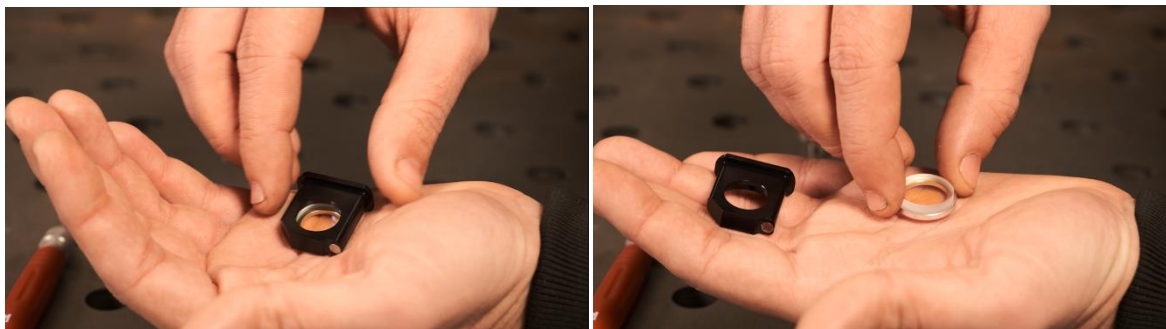
Rimuovere il cassetto in questione utilizzando **lo strumento incorporato nella parte posteriore della pistola** (10901-00093) sulla parte filettata (In alternativa, è possibile utilizzare una vite con filettatura M2.5).



Una volta rimosso il cassetto, utilizzare la parte a brugola per svitare il grano che fissa l'anello di bloccaggio (in alternativa, è possibile utilizzare una chiave a brugola M1.5).



Rimuovere l'elemento ottico danneggiato lasciandolo cadere sulla mano per il proprio peso e successivamente eliminarlo.



Sostituire l'elemento ottico con uno nuovo, afferrandolo sempre dal bordo per evitare di sporcare la superficie.



Nel caso della lente focale è necessario tener conto della sua posizione:

La nuova lente deve essere SEMPRE posizionata CON LA PARTE CONVESSA VERSO L'INTERNO DELLA PISTOLA.



Effettuare il processo in senso inverso, avvitando il grano e posizionando il cassetto nella pistola.



11.3.2 SOSTITUZIONE DEL COLLIMATORE O LENTE COLLIMATRICE

Nel caso del cassetto del collimatore è necessaria una chiave a brugola da 2mm per rimuoverlo, sebbene il processo sia esattamente lo stesso dei protettori della lente e della lente focale.

In linea di principio il collimatore non ha una posizione specifica.

Comunque, se sul bordo del collimatore è presente direzione un simbolo come questo ($\wedge$), la sua posizione sarà con la punta rivolta verso l'alto in direzione dell'uscita del raggio..

11.3.3 SOSTITUZIONE DELL'UGELLO

1. Svitare l'ugello del tubo di uscita del laser in senso antiorario.
2. Avvitare il nuovo dal ugello in senso orario sul tubo di uscita del laser.



11.4 ERRORI E GUASTI

Di seguito, troverete vari errori e guasti riscontrabili nelle apparecchiature di saldatura laser LC-WELD SMART, suddivisi in due sezioni principali:

- Guasti E Malfunzionamenti Del Sistema.
- Errori E Anomalie Nella Saldatura.

11.4.1 GUASTI E MALFUNZIONAMENTI DEL SISTEMA

11.4.1.1 LA PISTOLA NON SPARA

- Verifica se il puntatore rosso è visibile.
- Verifica che la sorgente laser sia accesa (Sottomenu "INIZIO").
- Schermo in modalità saldatura (Sottomenu "LAVORO", Pulsante verde "INIZIO", schermo con sfondo nero).
- Indicatore "CONNESSIONE" acceso (verde).
- Indicatore "SALDATURA" acceso (verde).
- Verifica che non ci siano segnali di allarme emessi (Sottomenu "ALLARMI").
- Verifica il pulsante della pistola:
- Verifica il cablaggio dei cavi nella tubatura.

12.4.1.2 IL PUNTATORE ROSSO NON È VISIBILE

- Verifica che la sorgente laser sia accesa (Sottomenu "AVVIO").
- Verifica che non ci siano segnali di allarme emessi (Sottomenu "ALLARMI").
- Verifica se il protettore della lente è sporco.
- Verifica se la lente è sporca.
- Rimuovi la testa laser con il laser SPENTO.
- (Caso 1) Se il puntatore rosso è visibile, potrebbe esserci sporco o danni al collimatore.
- (Caso 2) Se il puntatore rosso è poco visibile, potrebbe esserci un danno alla testa della fibra ottica del laser.
- (Caso 3) Se il puntatore rosso è visibile e il collimatore e il testa sono in ottime condizioni, potrebbe esserci un problema con il motore galvanometrico e a la testa de la fibra optica(contattare il servizio tecnico).
- (Caso 4) Se il puntatore rosso non è visibile - Contattare il team di assistenza tecnica.

11.4.1.3 IL PUNTATORE ROSSO E VISIBILE, MA NON E CENTRATO



- Verificare la centratura del puntatore rosso utilizzando la schermata "JOBS > MANUALE". Premendo l'icona  si aprirà la schermata di centratura.
- Se non è possibile centrare correttamente il puntatore, si prega di contattare il team di assistenza tecnica.

11.4.1.4 QUALSIASI ALLARME È ATTIVO

- Utilizzando il Sottomenù ALLARMI, individuare di quale allarme si tratta.
- Fornendo il codice dell'allarme emesso, rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.4.1.5 LA SORGENTE LASER NON SI ACCENDE

- Verificare che non venga emesso alcun segnale di allarme (sottomenu "ALLARMI").
- Rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.4.1.6 IL PUNTATORE ROSSO NON SI MUOVE DURANTE LA SALDATURA

SEMPRE DALLA SCHERMATA DI SALDATURA NERA "LC WELDING MODE" (sottomenu JOBS > SINERGICO o MANUALE" > pulsante verde "START"):

- Controllare che l'indicatore "CONTATTO MASSA" si accende VERDE quando si fa contatto tra la pistola e il tavolo.
- Controllare che l'indicatore "SALDATURA" sia accende VERDE quando si preme il pulsante (grilletto) della pistola.
- Se gli indicatori non si accendono: Controllare il collegamento dei cavi nel fascio.
- Se tutto quanto sopra non risolve il problema, Rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.4.1.8 IL FILO NON TRASCINA DURANTE LA SOLDATURA

- Verificare che il trainafilo sia acceso e collegato all'apparecchiatura laser.



- Verificare che la modalità "TRAINAFILO" sia attivata nella schermata di saldatura nera "LC WELDING MODE".
- Controllare che il sistema di bloccaggio dei rulli sul motore del trainafile sia correttamente bloccato.
- Se tutto quanto sopra è apparentemente corretto, rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.4.1.8 IL GAS NON VIENE EROGATO

- Verificare che non venga emesso alcun segnale di allarme (sottomenu "ALLARMI").
- Verificare che La bombola sia aperta ed il manometro fornisca la pressione indicata (18-22 L/min)
- Premere GAS utilizzando la schermata "JOBS > SINERGICO o MANUALE" e verificare che:
 - o 1- non esce gas del tubo millimetrato di uscita laser
 - o 2- non si ESCE gas libero all'interno della macchina o nel fascio cavi
- Verificare la connessione del gas sul fascio cavi
- Se tutto quanto sopra è apparentemente corretto, rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.4.1.9 IL CAVO LASER GIALLO È MOLTO CALDO O PRESENTA BRUCIATURE

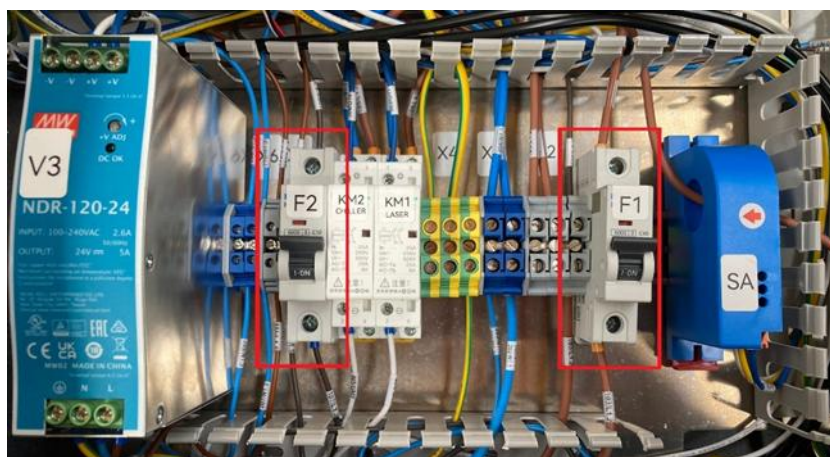
- La fibra ottica del Laser è rota, quindi si deve sostituire la sorgente.
- Rivolgersi al team di assistenza è guasta tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.4.10 LA MACCHINA NON SI ACCENDE

Sovratensione. Per questi casi, gli apparecchi dispongono di due magnetotermici per proteggere sia il circuito elettrico interno che l'utente. Per riarmare il sistema, aprire il coperchio laterale indicato nell'immagine svitando le viti.



Una volta aperto il coperchio, verificare che i magnetotermici F1 e F2 siano scattati e riarmati.



11.4.2 ERRORI E ANOMALIE NELLA SALDATURA

11.4.2.1 IL TUBO MILLIMETRATO DI USCITA LASER DELLA PISTOLA DIVENTA MOLTO CALDO

- Il raggio laser potrebbe toccare il tubo: controllare la centratura del puntatore rosso.
- Verificare la lunghezza focale tramite il programma specifico (JOBS > DISTANZA FOCAL). Se non riesci a trovarla, significa che c'è un errore ottico (SEZIONE 12.2 del manuale).



11.4.2.2 LA SALDATURA NON È REGOLARE

- Controllare che l'impostazione della macchina sia quella corretta ("JOBS > SINERGICO o MANUALE").
- Verificare la centratura del puntatore rosso.
- Verificare la lunghezza focale tramite il programma specifico (JOBS > DISTANZA FOCAL). Se non riesci a trovarla, significa che c'è un errore ottico (SEZIONE 12.2 del manuale).
- Controllare che la posizione di saldatura sia quella la corretta (sezione 7.6 del manuale).
- Verificare che il filo di saldatura venga fuori correttamente e in modo stabile.
- Verificare che il motore di alimentazione del filo garantisca un'alimentazione costante del filo.
- Controllare che il filo di saldatura non sia contaminato.
- Controllare il sistema ottico (vedere sezione 12.2 del manuale).
- Se tutto quanto sopra è apparentemente corretto, rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.4.2.3 LA SALDATURA PERDE POTENZA

- Controllare il sistema ottico (vedere sezione 12.2 del manuale).

11.4.2.4 I PROTETTORI DELLA LENTE SI ROMPONO MOLTO SPESSO

- Assicurarsi che l'ugello e il tubo non siano sporchi.
- verificare che la bombola del gas non sia quasi vuota (Se lo è, è possibile che il gas accumuli umidità, danneggiando le protezioni delle lenti. Cambiare la bombola del gas se necessario).
- Verificare che la pressione del gas sia quella corretta (18-22 L/min).
- Verificare che il gas esca costantemente dal regolatore.
- Verificare che la parte da saldare non sia molto sporca. Se lo è, si consiglia di pulirlo con acetone per rimuovere eventuali residui grassi.
- È possibile aumentare leggermente la portata del gas (da 2 a 4 L/min in più).
- Controllare che la posizione di saldatura sia la corretta (sezione 7.6 del manuale).
- Se tutto quanto sopra non risolve il problema, Rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.



11.4.2.5 SALDATURA IN ALLUMINIO: IL TUBO MILLIMETRATO DI USCITA LASER SI SCALDA MOLTO

- Ciò è normale a causa della maggiore riflettività dell'alluminio: Controllare che la posizione di saldatura sia quella corretta.

11.4.2.6 DURANTE LA SALDATURA NON SI SENTE IL RUMORE DI SALDATURA NORMALE

- Il problema potrebbe essere la lunghezza focale, che può variare nel tempo. Verificare la lunghezza focale tramite il programma specifico (JOBS > DISTANZA FOCAL). Se non riesci a trovarla, significa che c'è un errore ottico (SEZIONE 12.2 del manuale).

11.4.2.7 LA LENTE O LA PROTEZIONE SI APPANNANO

- Controllare l'umidità dell'ambiente, non deve essere superiore al 90% (vedere sezione 2.9.1 del manuale)
- Controllare il sistema ottico (vedere sezione 12.2 del manuale).

11.4.2.8 L'IMPUGNATURA DELLA PISTOLA SI RISCALDA

- Verificare che il puntatore rosso esca normalmente.
- Controllare che il collimatore non sia sporco o bruciato.
- Se tutto quanto sopra è apparentemente corretto, rivolgersi al team di assistenza tecnica del rivenditore. Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

12.4.2.9 MI BRUCIANO GLI OCCHI QUANDO SALDO

- Utilizzare un aspiratore di fumi per la saldatura.
- Indossare occhiali di sicurezza adeguati e approvati e una maschera facciale in buone condizioni.

11.5 SERVIZIO E ASSISTENZA



Poiché la tecnologia di saldatura manuale di LC Lasers è una tecnologia molto innovativa, è normale che possano sorgere dei dubbi relativi alla sicurezza, all'uso di DPI, alla configurazione, al funzionamento, all'installazione e alla manutenzione dell'apparecchiatura LC-WELD SMART.

La maggior parte di essi può essere risolta in modo semplice leggendo attentamente questo manuale di istruzioni e sicurezza.

Per risolvere dubbi e problemi tecnici, contattare il servizio di assistenza tecnica del distributore ufficiale: Accedi al menu AIUTO della tua macchina e all'opzione SERVIZIO TECNICO per trovare le informazioni di contatto del servizio tecnico del tuo distributore.

11.6 MALFUNZIONAMENTI

In caso di problemi con l'attrezzatura di saldatura Laser LC-WELD SMART, l'utente può solo seguire le istruzioni fornite nei punti precedenti.

In caso di anomalie al di fuori dei punti indicati in precedenza, rivolgersi direttamente al Servizio di Assistenza Tecnica del proprio distributore ufficiale per risolvere il problema, senza effettuare alcuna azione al di fuori di quelle descritte in precedenza, lasciando l'apparecchio debitamente chiuso, montato e conservato correttamente per evitare danni a terzi.



IMPORTANTE

In nessun caso si può pensare di aprire i PANNELLI laterali o di eseguire operazioni sul resto dell'apparecchio che non siano descritte in questo manuale. In caso di dubbi, contattare il Servizio di assistenza tecnica del distributore ufficiale.

11.7 INCIDENTI

In caso di incidente con l'apparecchiatura di saldatura Laser LC-WELD SMART, è necessario distinguere tra:

- Incidenti con **danni materiali**.
- Incidenti con **danni alle persone**.
 - Danni alla **pelle**.
 - Danni agli **occhi**.

Chiamare il servizio di emergenza e mettersi in contatto con le autorità competenti in caso di danni alle persone o alle cose.



CAPITOLO 12 - SMANTELLAMENTO DEL DISPOSITIVO DI SALDATURA

12.1 PROCESSO DI SMANTELLAMENTO DELL'ATTREZZATURA DI SALDATURA

Quando si rimuove o si ferma un'apparecchiatura di saldatura laser, LC Lasers fornisce una serie di suggerimenti e istruzioni per rendere il processo di blocco rapido e semplice.

1. Scollegare il tubo dalla bombola del gas.
2. Portare l'interruttore in posizione OFF e rimuovere la chiave. Quindi riporla in un sacchetto di plastica e attaccarla alla parte anteriore dell'apparecchio.
3. Scollegare tutti i cavi di alimentazione dall'apparecchiatura di saldatura laser.
4. Sul retro dell'apparecchiatura di saldatura, scollegare il tubo flessibile dal raccordo di ingresso del gas. Questa è la linea del gas che entra nel sistema.
5. Coprire accuratamente la pistola di saldatura con plastica e pluriball.
6. Arrotolare e avvolgere con cura il fascio cavi della pistola e togliere e avvolgerlo con cura sul supporto laterale della macchina.
7. In questo modo si completa la procedura per il fermo macchina.



Direttiva RAEE per smaltimento sicuro della macchina.

Un'eliminazione errata produce inquinamento e contaminazione ambientale.

Precauzioni:

- Gli apparecchi elettrici devono essere eliminati in accordo con le direttive regionali sui residui di apparecchi elettrici ed elettronici (RAEE), come la direttiva 2012/19/UE.
- Non eliminare questo prodotto con i residui municipali non classificati. Al termine della sua vita utile, questo prodotto deve essere inviato a impianti di recupero selettivo per essere recuperato e riciclato.
- **Contattare il servizio di assistenza al cliente per ottenere maggiori informazioni sullo smontaggio di questo prodotto.**

Riciclando in modo appropriato gli apparecchi elettrici ed elettrotecnici, gli utenti possono garantire un trattamento e un'eliminazione dei residui rispettosi dell'ambiente per ridurre i possibili rischi ambientali o sanitari che potrebbero prodursi come risultato di un'eliminazione errata.



CAPITOLO 13 - ALLEGATI

ALLEGATO 1 - CARATTERISTICHE DELLA SORGENTE LASER

SPECIFICHE OTTICHE	Potenza di uscita (W)	≤1500
	Modalità operativa	CW
	Polarizzazione	Random
	Gamma di potenza (%)	1 - 100%
	Lunghezza d'onda laser (nm)	1070 ±10
	Fluttuazione della potenza (%)	<2,5
	Massima frequenza di modulazione (kHz) Frequenza di modulazione (kHz)	<20
	Puntatore rosso Potenza (mW)	1
	Blocco della testa in fibra	QBH
	Diametro della fibra in uscita (µm)	50
	Consegna Lunghezza della fibra (m)	10-15
SPECIFICHE ELETTRICHE	Tensione di alimentazione (VAC)	AC 220V 50/60Hz
	Consumo massimo di energia (A)	≤20
ALTRE SPECIFICHE	Dimensioni L×H×P (mm)	5605X339X423
	Peso (kg)	25
	Temperatura ambiente (°C)	5~40
	Umidità ambientale (%)	10-90
	Metodo di raffreddamento	Gas cooling
	QBH Cooling Temperature (°C)	Gas circulation
	Temperatura di stoccaggio (°C)	-10-50



ALLEGATO 2 - ESPOSIZIONE DIRETTA, DIFUSA E/O ESPECULARE

Per effettuare le misurazioni delle radiazioni laser e la valutazione del luogo di lavoro della macchina è stato utilizzato uno strumento del produttore OPHIR. Questo strumento è composto da un wattmetro (o sonda) e da un display (o schermo). Come wattmetro è stata utilizzata una sonda termica:

- modello 3A, a bassa potenza e alta sensibilità,

Le sonde mediche sono collegate al lettore (del modello Laser-Star).

Nei processi di saldatura, marcatura e/o taglio con Laser si può affermare che la maggior parte dell'energia viene assorbita dal materiale e la trasmissione è nulla. Tuttavia, esiste sempre una parte di energia riflessa a cui si può associare un fattore di riflessione ρ . La parte di energia riflessa può essere di due tipi:

- Riflessione diffusa, per cui il raggio laser perde la sua direzionalità e la sua energia viene trasmessa in tutte le direzioni dello spazio intorno alla zona del processo. Il punto di vista dell'esposizione alla radiazione luminosa è il più basso, ma nel peggiore dei casi si può considerare che il 100% dell'energia incidente si riflette sotto forma di luce diffusa, ovvero con una riflettanza pari a 1.
- Riflessione speculare, in cui un incidente su un materiale viene semplicemente spostato in una direzione opposta all'incidente con lo stesso angolo rispetto al piano del materiale lavorato e mantiene la sua direzionalità. Dal punto di vista dell'esposizione alla radiazione Laser, è altrettanto dannosa di un'esposizione diretta. La norma UNE-EN 60825-4 suggerisce di valutarla mediante studi.

Le espressioni che si utilizzano per valutare i riflessi possono variare in base alla configurazione del sistema Laser.

