



MANUALE UTENTE

Istruzioni originali



Saldatrice laser

Modello	DaDo
Matricola/e	da D2_1000
Anno di fabbricazione	2023
Codice manuale	EL0002D
Revisione / del	2.3 / 12/06/2025



Saldatrice laser DaDo 2.0

1 **Indice generale**

	Titolo	Pagina
1	Indice generale	3
2	Garanzia e responsabilità	4
3	Uso del manuale	6
4	Avvertenze generali	9
5	Caratteristiche e dati tecnici	25
6	Trasporto ed installazione	36
7	Funzionamento della macchina	48
8	Istruzioni per l'operatore	65
9	Manutenzione	79
10	Condizioni di immagazzinamento della macchina	84
11	Smantellamento della macchina.....	85
12	Assistenza	87
13	Sommario e indice delle figure	88

ALLEGATI

A1	Copia della Dichiarazione di Conformità CE	
----	---	--



Saldatrice laser DaDo 2.0

2 Garanzia e responsabilità

2.1 Garanzia

La presente Garanzia copre il prodotto al quale era allegata al momento dell'acquisto.

Con la presente Garanzia, si garantisce il prodotto da eventuali difetti di materiale o di fabbricazione per la durata di DUE ANNI a partire dalla data originale di acquisto.

Qualora nel corso del periodo di garanzia si riscontrassero difetti di materiali o di fabbricazione (alla data originale di acquisto), provvederemo a riparare o (a nostra discrezione) a sostituire il prodotto o i suoi componenti difettosi nei termini ed alle condizioni sotto riportate, senza alcun addebito per i costi di manodopera o delle parti di ricambio. Il servizio di assistenza si riserva il diritto di sostituire i prodotti difettosi o i loro componenti con prodotti o parti nuove o revisionate. Tutti i prodotti ed i componenti sostituiti diventeranno proprietà della ditta ELETTROLASER S.R.L..

2.2 Condizioni

Gli interventi in garanzia verranno eseguiti soltanto se il prodotto difettoso verrà presentato entro il periodo di garanzia unitamente alla fattura di vendita originale o ad una ricevuta di acquisto (riportante la data di acquisto, il tipo di prodotto ed il nominativo del rivenditore).

ELETTROLASER S.R.L. si riserva il diritto di rifiutare gli interventi in garanzia in assenza dei suddetti documenti o nel caso in cui le informazioni ivi contenute siano incomplete o illeggibili. La presente Garanzia decadrà qualora l'indicazione del modello o il numero di matricola riportati sul prodotto siano stati modificati, cancellati, rimosse o resi illeggibili.

La presente Garanzia non copre i costi ed i rischi associati al trasporto del vostro prodotto presso la nostra SEDE.

Sono esclusi dalla presente Garanzia:

- Gli interventi di manutenzione periodica e la riparazione o sostituzione di parti dovuta a usura e logorio;
- Il materiale di consumo (componenti che prevedibilmente richiedano una sostituzione periodica durante la vita utile di un prodotto, ad esempio utensili, lubrificanti, filtri, ecc.);
- I danni o difetti dovuti a impiego, utilizzo o trattamento improprio del prodotto, per fini diversi dal normale uso professionale;
- I danni o le modifiche al prodotto conseguenti a uso improprio, comprendente:
 - Trattamenti causanti danni o alterazioni fisiche, estetiche o superficiali;
 - Errata installazione o utilizzo del prodotto per fini diversi da quelli previsti o inosservanza delle istruzioni sull'installazione ed uso;
 - Manutenzione impropria del prodotto, non conforme alle istruzioni sulla corretta manutenzione;
 - Installazione o uso del prodotto non conformi alle norme tecniche o di sicurezza vigenti nel Paese nel quale il prodotto è installato o utilizzato;
 - Condizione o difetti dei sistemi ai quali il prodotto è collegato o nei quali è incorporato;
 - Interventi di riparazione o tentativi di riparazione da parte di personale non autorizzato;
 - Adattamenti o modifiche apportati al prodotto senza previa autorizzazione scritta da parte della ditta costruttrice aggiornamento del prodotto eccedente le specifiche e le funzioni descritte nel manuale d'istruzioni, o modifiche apportate al prodotto per renderlo conforme alle norme tecniche o di sicurezza nazionali o locali in nazioni diverse da quelle per cui il prodotto è stato specificatamente progettato e realizzato;
 - Negligenza;
 - Eventi fortuiti, incendi, liquidi, sostanze chimiche o di altro tipo, allagamenti, vibrazioni, calore eccessivo, ventilazione inadeguata, picchi di corrente, tensione di alimentazione di ingresso eccessive o errate, radiazioni, scariche elettrostatiche, compresi i fulmini, altre forze ed impatti esterni.

2.3 Esclusioni e limitazioni

Salvo per quanto riportato sopra, ELETTROLASER S.R.L. non rilascia alcuna garanzia (esplicita, implicita, statutaria o di altra natura) sul prodotto in termini di qualità, prestazioni, precisioni, affidabilità, idoneità per un uso particolare o altro.

Se la presente esclusione non dovesse essere ammessa totalmente o parzialmente dalla legge applicabile, ELETTROLASER S.R.L. esclude o limita le proprie garanzie al limite massimo consentito dalla legge applicabile.



Saldatrice laser DaDo 2.0

Qualsiasi garanzia che non può essere completamente esclusa sarà limitata (nei termini consentiti dalla legge applicabile) alla durata della presente Garanzia.

L'unico obbligo di ELETTROLASER S.R.L. nel quadro della presente Garanzia consiste nel riparare o sostituire i prodotti in base ai presenti termini e condizioni di garanzia. ELETTROLASER S.R.L. declina ogni responsabilità per perdite o danni riguardanti prodotti, servizi, la presente Garanzia o altro, comprendenti perdite economiche o intangibili – il prezzo pagato per il prodotto – perdita di profitti, reddito, dati, godimento o uso del prodotto o di altri prodotti associati – perdite o danni indiretti, incidentali o consequenziali. Questo vale per perdite o danni derivanti da:

- Compromissione del funzionamento o avaria del prodotto o di prodotti associati in seguito a difetti o mancata disponibilità durante la permanenza presso Elettrolaser o altro centro assistenza autorizzato, con conseguenti tempi di fermo, perdita di tempo utile o interruzione dell'attività;
- Rendimento imperfetto del prodotto o di prodotti associati.

Questo vale per le perdite e i danni nel quadro di qualsiasi teoria legale, inclusa negligenza ed altri atti illeciti, violazione contrattuale, garanzie esplicite o implicite e stretta responsabilità (anche nel caso in cui ELETTROLASER S.R.L. o il centro assistenza autorizzato siano stati informati in merito alla possibilità di tali danni).

Nei casi in cui la legge applicabile vieta o limita queste esclusioni di responsabilità, ELETTROLASER S.R.L. esclude o limita la propria responsabilità al limite massimo ammesso dal diritto applicabile.

Alcune nazioni, ad esempio, vietano l'esclusione o la limitazione dei danni dovuti a negligenza, grave negligenza, inadempienza intenzionale, frode ed altri atti simili. La responsabilità di ELETTROLASER S.R.L. nel quadro della presente garanzia non supererà in alcun caso il prezzo pagato per il prodotto, fermo restando che, qualora la legge applicabile imponga limiti di responsabilità superiori, si applicheranno tali limiti.

2.4 Diritti legali riservati

Le leggi nazionali applicabili concedono agli acquirenti diritti legali (statutari) relativamente alla vendita di prodotti di consumo.

La presente garanzia non pregiudica i diritti dell'acquirente stabiliti dalle leggi vigenti, né i diritti che non possono essere esclusi o limitati, né i diritti del cliente nei confronti del rivenditore. Il cliente potrà decidere di far valere i diritti spettanti a propria esclusiva discrezione.



Saldatrice laser DaDo 2.0

3 Uso del manuale

Questo manuale è stato redatto dal Costruttore e costituisce parte integrante del corredo della macchina.

Le informazioni contenute nel manuale di DaDo, sono dirette al personale addetto alla conduzione e manutenzione della macchina stessa.

Il manuale offre una serie d'informazioni che devono essere obbligatoriamente conosciute dal personale qualificato, e che consentono, di poter utilizzare la macchina, in condizioni di sicurezza.



OBBLIGO! Tutto il personale interessato, in funzione delle proprie mansioni e responsabilità, deve leggere ed assicurarsi di aver compreso quanto contenuto nel presente manuale, prima dell'installazione, dell'utilizzo o di qualsiasi altra operazione da svolgere sulla macchina!

3.1.1 Definizioni

- **Componente di sicurezza:** un componente o un dispositivo utilizzato per assicurare una funzione di sicurezza ed il cui guasto o malfunzionamento possono pregiudicare la sicurezza e/o la salute delle persone esposte (ad es. riparo fisso, mobile, dispositivo elettronico di sicurezza, ecc.);
- **Dispositivo di protezione:** dispositivo (diverso da un riparo) che riduce il rischio, da solo o associato ad un riparo;
- **Operatore:** la o le persone incaricate di installare, di far funzionare, di regolare, di pulire, di riparare e di spostare una macchina o di eseguirne la manutenzione;
- **Pericolo:** una potenziale fonte di lesione o danno alla salute;
- **Persona esposta:** qualsiasi persona che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa;
- **Riparo:** elemento della macchina utilizzato specificamente per garantire la protezione tramite una barriera materiale;
- **Rischio:** combinazione della probabilità e della gravità di una lesione o di un danno per la salute che possano insorgere in una situazione pericolosa;
- **Rischio residuo:** rischio rimanente dopo l'adozione di misure di protezione;
- **Uso previsto:** l'uso della macchina conformemente alle informazioni fornite nelle istruzioni per l'uso;
- **Uso scorretto ragionevolmente prevedibile:** l'uso della macchina in un modo diverso da quello indicato nelle istruzioni per l'uso, ma che può derivare dal comportamento umano facilmente prevedibile;
- **Zona pericolosa:** qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona costituisca un rischio per la sicurezza e la salute di detta persona.



Saldatrice laser DaDo 2.0

3.2 Struttura del manuale

3.2.1 Suddivisione del manuale

Il presente manuale è suddiviso in capitoli. Ogni capitolo può a sua volta essere suddiviso in paragrafi. Sul margine esterno di ogni pagina (in basso), è riportato il numero di pagina, ed il numero totale di pagine cui è composto il manuale. Alla fine del manuale è riportato un sommario generale da utilizzare per una rapida consultazione.

3.2.2 Illustrazioni e tabelle

Le illustrazioni e le tabelle sono di norma riportate in prossimità del testo. Nel caso ciò non sia possibile, le stesse sono collegate alla pagina e richiamate come illustrazione collegata o tabella collegata. Tutte le tabelle e le illustrazioni sono numerate e riportano una didascalia (Tab. 2.2-1, Fig. 2.2-1, ecc.).

3.2.3 Allegati

Per allegati s'intendono tutti quei documenti tecnici che fanno parte integrante del manuale d'uso e manutenzione, quali schemi elettrici e pneumatici, dichiarazioni di conformità di componenti, schede tecniche, ecc. Essi sono riportati alla fine del manuale (dopo sommario ed indice figure).

3.3 Unità di misura

All'interno del presente manuale, sono state utilizzate le seguenti unità di misura, come definite dal Sistema Internazionale (S.I.), secondo la norma ISO 80000-1. Le unità di misura normalmente utilizzate sono:

- **Dimensioni lineari** - Per la lunghezza, come unità di misura è stato usato il metro, simbolo [m], od i suoi sottomultipli (centimetri e millimetri, ovvero [cm] e [mm]). In taluni casi, può essere utilizzato il pollice;
- **Tempo** - L'unità di misura del tempo è il secondo [s]. Ove ritenuto conveniente, possono essere utilizzati i minuti [min] e/o le ore [h];
- **Massa** - Per la massa, l'unità usata è il chilogrammo [kg]. Ove ritenuto conveniente, possono essere utilizzati i grammi [g];
- **Intensità di corrente elettrica** - L'intensità di corrente elettrica viene misurata in Ampere [A];
- **Temperatura termodinamica** - L'unità fondamentale della temperatura termodinamica, nel sistema SI, è il grado Kelvin [K]. L'unità di temperatura usata, in questo manuale, è generalmente il grado Celsius [°C]. Solo quando particolari trattazioni riguardano parti di cui il fabbricante fornisce le specifiche tecniche, è stata conservata la temperatura in gradi Fahrenheit [°F];
- **Intensità luminosa** - L'intensità luminosa per unità di superficie è espressa in [lux];
- **Angolo piano** - Gli angoli piani, secondo la normativa, devono essere espressi in radianti [rad]. All'interno di questo manuale, sono stati espressi in gradi sessagesimali, secondo la relazione: $360^\circ = 2\pi$ [rad].

3.3.1 Unità derivate

Le unità di misura derivate sono tutte basate sulle unità fondamentali fin qui espresse. Oltre alle unità derivate dalle unità fondamentali metriche, possono essere in alcuni casi utilizzate alcune unità fondamentali anglosassoni, e le loro unità derivate.



Saldatrice laser DaDo 2.0

3.4 Conservazione del manuale

3.4.1 Come si conserva il manuale?

Il presente manuale, la dichiarazione di conformità (in originale) e tutti gli allegati tecnici, devono essere conservati con cura per tutta la vita della macchina, compresa la fase di smantellamento.

3.4.2 Dove si conserva il manuale?

Il manuale va conservato in un luogo asciutto nei pressi della macchina e deve essere, in ogni caso, sempre a disposizione del personale qualificato addetto alla conduzione ed alla sorveglianza.

3.4.3 Come riprodurre il manuale

La fotocopiatura del presente manuale può essere eseguita solo dall'originale, poiché la riproduzione da copie, riduce la chiarezza delle immagini e quindi delle informazioni.



DIVIETO! La riproduzione del presente manuale è consentita al solo scopo di realizzare una copia di sicurezza. ELETROLASER S.R.L. si riserva, secondo la legge, la proprietà del presente manuale, vietandone la cessione a terzi e/o la riproduzione non autorizzata.

3.4.4 Cosa fare in caso di smarrimento o danneggiamento?

Nel caso in cui il presente manuale possa essere danneggiato o smarrito, è possibile richiederne una copia conforme. All'atto della richiesta indicare il codice del manuale e l'indice di revisione dello stesso. Questi dati sono rilevabili nella parte superiore di ogni pagina (Fig. 3-1).

Fig. 3-1 - Dati identificazione manuale

3.4.5 Cosa fare in caso di cessione della macchina?

Nel caso in cui la macchina venga ceduta a terzi, il manuale dovrà essere consegnato al nuovo proprietario.

3.4.6 Cosa fare in caso di modifica della macchina?

Prima di effettuare qualsiasi modifica sulla macchina, contattare il fabbricante od il rivenditore per ricevere i necessari chiarimenti sulla fattibilità senza alterare le caratteristiche o le condizioni di sicurezza.

Se sulla macchina, o sugli organi di comando, saranno eseguite sostanziali modifiche, la certificazione della macchina, e conseguentemente il presente manuale **non potranno essere ritenuti validi**.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4 Avvertenze generali

4.1 Lavorare in tutta sicurezza

Le istruzioni di sicurezza contenute nel manuale d'uso e manutenzione si riferiscono alle operazioni che possono essere svolte sulla macchina.

I simboli di sicurezza sono inseriti nel testo nei punti che richiedono particolare attenzione. È molto importante che queste istruzioni di sicurezza siano seguite sempre. La non osservanza potrebbe provocare lesioni alla persona e/o danni alla macchina o ad altre attrezzature.

Tenendo presente tutto ciò, ecco alcune istruzioni di sicurezza fondamentali:

- Leggere, e fare propria, questa sezione delle istruzioni di sicurezza prima dell'installazione, dell'uso, della manutenzione o della riparazione della macchina;
- Leggere e seguire le segnalazioni di sicurezza contenute nel testo che si riferiscono ad operazioni specifiche;
- Indossare ove previsto i dispositivi di protezione individuale (D.P.I.), come occhiali di sicurezza, guanti e calzature da lavoro;
- Conoscere ed attenersi alle istruzioni di sicurezza prescritte da ELETTRROLASER S.R.L., alle norme generali per la prevenzione degli infortuni ed alle norme di legge in materia di sicurezza

4.2 Segnaletica di sicurezza

I simboli illustrati di seguito sono utilizzati (se pertinenti) nel manuale d'uso e manutenzione. Questi simboli sono stati inseriti per mettere in guardia il personale rispetto ai pericoli o le possibili fonti di pericolo. **Fateli propri.**

La mancanza d'attenzione ai simboli potrebbe provocare lesioni personali, morte e/o danni alla macchina od alle attrezzature.

In linea di massima i segnali possono essere di tre tipi (Tab. 4-1):

<i>Simbolo</i>	<i>Forma</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
	Forma triangolare incorniciata	Segnali di pericolo	Indicano prescrizioni relative a pericoli presenti o possibili
	Cornice circolare barrata	Segnali di divieto	Indicano prescrizioni relative ad azioni che devono essere evitate
	Cerchio pieno	Segnali di obbligo	Indicano informazioni che è obbligatorio leggere e rispettare
	Cornice circolare	Informazione	indicano informazioni utili, diverse dai tipi pericolo / divieto / obbligo

Tab. 4-1 – Tipologia segnaletica di sicurezza

In funzione dell'informazione che si vuole trasmettere, all'interno dei segnali possono essere contenuti dei simboli che, per associazione di idee, aiutino a capire il tipo di pericolo, divieto od obbligo.










Saldatrice laser DaDo 2.0

4.3 Simbologia utilizzata

I simboli illustrati di seguito sono utilizzati nel presente manuale.

Tali simboli sono stati inseriti per rendere più immediata la comprensione dell'attività svolta / descritta; essi sono generalmente riportati nei paragrafi 7.4 e 7.5 e nei capitoli 8 e 9.

<i>Simbolo</i>	<i>Descrizione</i>
	Indicano dispositivi di comando da utilizzare. Possono essere accompagnati da testo (es.: ON/OFF, Start/Stop), indicazione del senso di rotazione, ecc..
	Indica attività di bloccaggio/sbloccaggio, apertura/chiusura, avvita/svita, da eseguire con utensili (es. chiavi, cacciavite).
	Indica operazioni legate agli utensili (montaggio, smontaggio, sostituzione).
	Indica operazioni di misurazione, rilievo (dimensioni prodotto, posizione guide o fermi).
	Indica operazioni di regolazione.
	Indica operazioni di controllo
	Indica operazioni di lubrificazione.

Tab. 4-2 – Simbologia utilizzata



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.3.1 Segnali di pericolo



Pericolo generico

Questo segnale è utilizzato per evidenziare situazioni di pericolo che possono creare danni alle persone, agli animali ed alle cose. Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare pericoli.



Pericolo derivante dalla presenza di tensione

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il pericolo contatto diretto od indiretto, folgorazione - elettrocuzione dovuto alla presenza di parti di macchina in tensione. Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare gravi danni o la morte di persone.



Pericolo radiazione laser

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il pericolo derivante dalla presenza di sorgenti che emettono radiazioni ottiche artificiali. Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare il rischio di danni all'apparato visivo.



Pericolo di ustione

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il pericolo di ustione dovuto al contatto con superfici calde (> 60 °C). Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare il rischio di ustioni della mano o degli arti superiori.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.3.2 Segnali di divieto



Divieto generico

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il divieto di eseguire determinate manovre, operazioni o il divieto di mantenere particolari comportamenti. Il mancato rispetto dei divieti associati al segnale, può causare danni alle cose, agli animali, alle persone.



Divieto di toccare

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il divieto per l'operatore di toccare una determinata parte della macchina. Il mancato rispetto dei divieti associati al segnale, può causare danni alle mani.



Divieto di introdurre le mani

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il divieto per l'operatore di introdurre le mani in una determinata area. Il mancato rispetto dei divieti associati al segnale, può causare danni alle mani e/o agli arti superiori.



Divieto di fumare e usare fiamme libere

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il divieto di fumare e/o utilizzare fiamme libere. Il mancato rispetto dei divieti associati al segnale, può causare esplosioni e/o incendi.



Divieto di spegnere con acqua

Questo segnale è utilizzato per evidenziare il divieto di spegnere fiamme e/o, principi di incendio utilizzando l'acqua. Il mancato rispetto dei divieti associati al segnale, può causare danni alle cose, agli animali, alle persone.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.3.3 Segnali di obbligo



Obbligo generico

Questo segnale è utilizzato per evidenziare l'obbligo da parte dell'operatore di rispettare le prescrizioni. Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare danni alle cose, agli animali, alle persone.



Obbligo di utilizzare particolari D.P.I.

Questi segnali sono utilizzati per evidenziare l'obbligo di utilizzare particolari dispositivi di protezione individuale durante lo svolgimento delle operazioni. Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare gravi danni o la morte dell'operatore.



Obbligo di messa a terra

Questo segnale è utilizzato per evidenziare l'obbligo di collegamento della macchina ad un efficiente impianto di messa a terra. Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare danni alle cose, agli animali, alle persone.



Obbligo di staccare la spina dalla presa

Questo segnale è utilizzato per evidenziare l'obbligo di scollegare la spina dell'alimentazione elettrica prima di eseguire qualsiasi altra operazione. Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare danni alle cose, agli animali, alle persone.



Obbligo di verificare l'efficienza delle protezioni

Questo segnale è utilizzato per evidenziare l'obbligo verificare l'efficienza delle protezioni (rimosse durante le operazioni di manutenzione, riparazione, pulizia, lubrificazione). Il mancato rispetto delle prescrizioni associate al segnale, può causare danni alle cose, agli animali, alle persone.



Obbligo di leggere le istruzioni

Questo segnale è utilizzato per evidenziare l'obbligo di leggere le istruzioni (manuale d'uso e manutenzione, schede tecniche, ecc.), prima dell'installazione, dell'utilizzo o di qualsiasi altra operazione da svolgere sulla macchina!



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.4 Informazioni di carattere generale sulla classificazione dei laser

La classificazione del laser viene fatta secondo la norma:

- CEI EN 60825-1:2017 Sicurezza dei prodotti laser Parte 1: Classificazione degli apparecchi e requisiti.

4.4.1 Potenziale di pericolo delle classi laser

Il concetto di laser non basta a descrivere il pericolo rappresentato da un dispositivo che emette radiazioni elettromagnetiche coerenti.

Il potenziale di rischio può variare di molto secondo l'apparecchio e le condizioni d'uso. Per questo motivo la norma internazionale raccomanda che ogni sistema laser sia attribuito ad una specifica classe, in modo che il potenziale di pericolo sia immediatamente chiaro a tutti. Il rischio aumenta con l'aumentare della classe.

4.4.2 Obbligo di classificazione

Chi mette in circolazione apparecchiature laser può consegnare il prodotto all'utilizzatore solo dopo averlo attribuito ad una delle sette classi definite nella norma sui laser (in caso contrario l'utilizzatore dovrebbe rispettare le regole severe della classe 4).

Classe	Rischi	Misure necessarie
1	Innocuo in esercizio normale ¹ .	Nessuna misura necessaria.
1M	Innocuo senza strumenti ottici.	Avvertire le persone che utilizzano strumenti ottici
2	Innocuo se l'esposizione è momentanea.	<ul style="list-style-type: none">• Non osservare direttamente il raggio laser;• Non direzionare il laser sul volto.
2M	Senza strumenti ottici: come classe 2.	Avvertire le persone che utilizzano strumenti ottici.
3A	Eliminata.	Trattare come la classe 1m o 2m.
3R	Limitatamente pericoloso.	Lasciar utilizzare solo da personale qualificato.
3B ²	<ul style="list-style-type: none">• Raggio diretto pericoloso per gli occhi;• Radiazione diffusa non pericolosa.	<ul style="list-style-type: none">• Designare l'addetto alla sicurezza laser;• Delimitare la zona di utilizzazione con misure architettoniche;• Controllare gli accessi;• Dichiarare la presenza di laser all'entrata;• Lasciar utilizzare solo da personale qualificato;• Indossare eventualmente occhiali di protezione.
4	<ul style="list-style-type: none">• Raggio pericoloso per occhi e pelle;• Radiazione diffusa eventualmente pericolosa per gli occhi;• Pericolo di incendio.	<ul style="list-style-type: none">• Stesse precauzioni previste per la classe 3b;• Utilizzare i D.P.I. necessari.

Tab. 4-1 – Classificazione dei laser secondo la norma CEI EN 60825-1:2017

Secondo il materiale attivo e la sorgente di pompaggio, il laser può emettere in modo continuo (*cw = continuous wave*, vale a dire: durata di emissione > 0,25 s), in modo pulsato o pulsato ripetitivamente, oppure emana la sua energia sotto forma di un unico impulso gigante.

¹ In condizioni normali i laser di classe 1 devono essere sicuri anche senza particolari istruzioni.

² Se la sicurezza dipende dalle istruzioni impartite, la non pericolosità dell'apparecchio deve essere indicata non con la classe 1, ma con una dichiarazione del tipo: "Nessun pericolo nella zona contrassegnata".

Saldatrice laser DaDo 2.0

4.5 Effetti della radiazione laser sui tessuti biologici

4.5.1 Generalità

Il meccanismo con il quale la radiazione laser provoca un danno è simile per tutti i sistemi biologici e può comportare interazioni di calore, fenomeni termoacustici transitori, processi fotochimici ed effetti non lineari.

Il grado di responsabilità imputabile a ognuno di questi meccanismi in caso di danno può essere riferito ad alcuni parametri fisici della sorgente di radiazione, i più importanti dei quali sono la **lunghezza d'onda**, la **durata dell'impulso**, la **dimensione dell'immagine**, l'irradianza e l'esposizione radiante.

In generale, nelle esposizioni che superano la soglia, il meccanismo predominante dipende in larga misura, dalla durata dell'impulso dell'esposizione.

Pertanto, in ordine crescente di durata dell'impulso, **gli effetti predominanti, negli intervalli di tempo seguenti**, sono:

- **Per le esposizioni dell'ordine di nanosecondi e inferiori a un nanosecondo**, la micro-cavitazione, i fenomeni acustici transitori e gli effetti non lineari;
- **Da 100 μ s ad alcuni secondi**, gli effetti termici;
- **Al di sopra di circa 10 secondi**, gli effetti fotochimici.

La radiazione laser si distingue dalla maggior parte degli altri tipi di radiazioni conosciuti per l'elevata radianza e la collimazione del fascio.

Questo fatto, unito a un elevato livello di contenuto di energia iniziale, ha come risultato la trasmissione di quantità notevoli di energia verso i tessuti biologici.

Il fenomeno principale, in qualunque tipo di danno causato dalla radiazione laser a un sistema biologico, è **l'assorbimento di radiazione ottica da parte di tale sistema**. L'assorbimento si verifica a livello atomico o molecolare e costituisce un processo specifico della lunghezza d'onda. È dunque la lunghezza d'onda che determina quale tessuto possa essere danneggiato da un particolare fascio laser.

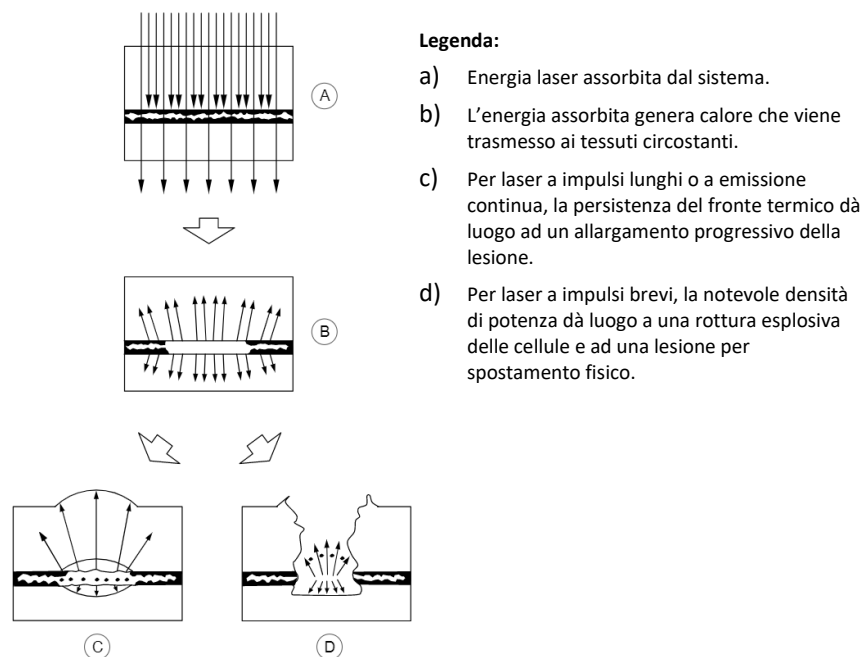


Fig. 4-1 – Esempi di assorbimento della radiazione laser in funzione del tempo di esposizione e della dimensione del fascio

Saldatrice laser DaDo 2.0

4.5.2 Pericoli per l'occhio

4.5.2.1 Fisiologia dell'occhio

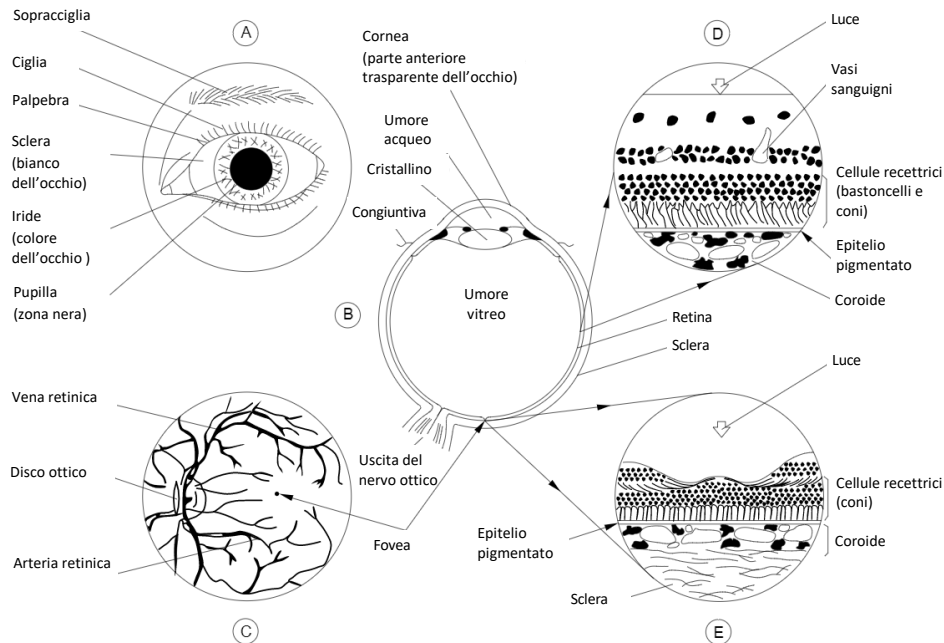


Fig. 4-2 – Fisiologia dell'occhio umano

La sezione (A) della Fig. 4-2 mostra uno schema della struttura esterna di un occhio sinistro.

La distanza fra le palpebre che lo ricoprono, limita il campo visivo (FOV) dell'occhio ad una superficie a forma di mandorla. Sono indicati gli elementi principali della parte frontale dell'occhio.

Nella sezione (B) è mostrato uno schema della sezione orizzontale di un occhio sinistro. L'occhio è suddiviso in due parti, la camera frontale o anteriore limitata dalla cornea, dall'iride e dal cristallino, e la camera posteriore dell'occhio, limitata dalla retina, che contiene l'umore vitreo di aspetto gelatinoso.

La sezione (C) mostra l'interno di un occhio intatto visto attraverso un oftalmoscopio. Questo strumento dirige un fascio di luce attraverso la pupilla e illumina l'interno nell'occhio permettendone così l'osservazione. L'immagine vista, in questo modo, è chiamata fondo dell'occhio. Esso appare rossastro, ma si possono distinguere chiaramente i principali vasi della retina. Gli altri elementi principali sono il disco ottico, di colore biancastro e la fovea. La fovea è una piccola depressione della superficie retinica che può essere più pigmentata della retina che la circonda ed è la zona della visione più distinta. La fovea è il centro della macula; la macula è responsabile della visione nitida.

La sezione (D) mostra la struttura della retina come la si vede sulla sezione della sua superficie riportata nella Fig. 4-2 (B), ma ingrandita diverse centinaia di volte rispetto alla sua grandezza naturale. La retina è composta da una serie di strati di cellule nervose che ricoprono le cellule fotosensibili: i coni e i bastoncelli; cioè, la luce che arriva sulla superficie retinica deve attraversare gli strati delle cellule nervose prima di raggiungere le cellule fotosensibili. Sotto lo strato dei coni e dei bastoncelli si trova uno strato detto epitelio pigmentato che contiene un pigmento nero-brunastro melaninico; e al di sotto di questo vi è uno strato di sottili vasi sanguigni, i corio capillari. L'ultimo strato assorbente è la coroide che contiene sia cellule pigmentate sia vasi sanguigni.

La sezione (E) mostra la struttura della regione della fovea ingrandita diverse centinaia di volte. Qui sono presenti solo i coni. Le cellule nervose sono spostate radialmente verso l'esterno di questa zona di visione più distinta. Il pigmento maculare, che assorbe principalmente le lunghezze d'onda comprese tra 400 nm e 500 nm, è situato nello strato fibroso di Henle.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.5.3 Effetti patologici della radiazione laser

4.5.3.1 Pericoli per gli occhi

Nella Fig. 4-2 è riportata una breve descrizione dell'anatomia dell'occhio. L'occhio è particolarmente adatto a ricevere e a trasferire la radiazione ottica.

Le patologie associate, dovute a esposizioni eccessive sono riassunte nella successiva Tab. 4-2. I laser che emettono radiazioni nell'ultravioletto e nel lontano infrarosso rappresentano un pericolo per la cornea, mentre le radiazioni dei sistemi che emettono a lunghezze d'onda nel visibile e nel vicino infrarosso vengono trasmesse alla retina.

<i>Regione spettrale³</i>	<i>Effetti patologici sugli occhi</i>	<i>Effetti patologici sulla pelle</i>
Ultravioletto C (da 180 nm a 280 nm)	Fotocheratite.	<ul style="list-style-type: none">• Eritema (scottatura solare);• Accelerazione del processo di invecchiamento della pelle;• Aumento della pigmentazione.
Ultravioletto B (da 280 nm a 315 nm)		
Ultravioletto A (da 315 nm a 400 nm)	Cataratta fotochimica.	<ul style="list-style-type: none">• Scurimento del pigmento;• Reazioni fotosensibili;• Bruciatura della pelle.
Visibile (da 400nm a 780 nm)	Lesione fotochimica e termica della Retina.	
Infrarosso A (da 780 nm a 1 400 nm)	Cataratta, bruciatura della retina.	
Infrarosso B (da 1,4µm a 3,0 µm)	Infiammazione dell'umore acqueo, cataratta, bruciatura della cornea.	Bruciatura della pelle.
Infrarosso C (da 3,0µm a 1 mm)	Bruciatura della sola cornea.	

Tab. 4-2 – Effetti patologici dei laser in relazione alla regione spettrale

I laser nel visibile e nel vicino infrarosso rappresentano un pericolo particolare per l'occhio, perché proprio le proprietà necessarie all'occhio per essere un efficace trasduttore di luce, fanno sì che i tessuti fortemente pigmentati siano sottoposti a un'elevata esposizione radiante.

I laser al di fuori dello spettro della luce visibile risultano particolarmente pericolosi in quanto non vi è la percezione ottica del fascio e viene meno la protezione derivante dal riflesso palpebrale.

4.5.3.2 Pericoli per la pelle

In generale, la pelle può sopportare un'esposizione all'energia del fascio laser molto maggiore di quanto non sia in grado di fare l'occhio.

L'effetto biologico dell'irradiazione della pelle con laser funzionanti nelle regioni spettrali del visibile (da 400 nm a 700 nm) e dell'infrarosso (superiori a 700 nm) può **variare da un lieve eritema a grosse vesciche**.

Una carbonizzazione color cenere è prevalente nei tessuti con elevato assorbimento superficiale a seguito di esposizione ai laser a impulsi molto brevi con una grande potenza di picco. Questo fenomeno può non essere seguito da un eritema.

La pigmentazione, l'ulcerazione, la comparsa di cicatrici sulla pelle e il danneggiamento degli organi sottostanti possono essere conseguenza di un'irradianza estremamente elevata. Si è constatato che non sono frequenti gli effetti latenti o cumulativi della radiazione laser.

³ Le regioni spettrali definite dalla CIE sono solo annotazioni sintetiche, utili per descrivere gli effetti biologici e possono non accordarsi perfettamente con gli intervalli spettrali indicati nella norma CEI EN 60825-1.



Saldatrice laser DaDo 2.0

Tuttavia, alcune ricerche limitate hanno suggerito che, in condizioni particolari, esposizioni locali ripetute possono sensibilizzare piccole zone del tessuto umano, cosa che provoca la modifica del livello di esposizione per reazioni minime e l'aggravarsi delle reazioni nei tessuti per tali esposizioni a bassi livelli.

Nell'intervallo di lunghezze d'onda tra 1500 nm e 2600 nm, gli studi sulla soglia biologica indicano che il pericolo di lesioni della pelle segue un percorso simile a quello dell'occhio. Per esposizioni sino a 10s, la EMP aumenta all'interno di questa regione spettrale.

4.6 Classificazione e pericoli specifici della radiazione emessa da DADO

DaDo secondo la norma CEI EN 60825-1:2017 è classificato come riportato nella successiva Tab. 4-3:

Parametro	Valore
Classe del laser	LASER Classe 4
Lunghezza d'onda	1064 nm
Tipologia di emissione	Pulsata non continua
Durata dell'impulso	3 ms
Frequenza ripetizione impulso (selezionabile dall'App.)	1,5 - 4 Hz
Divergenza del fascio laser (nella finestra di uscita posta sul canale ottico)	7,153°
Potenza Media (Average Power)	10 W
Impulso di picco	2,5 kWp

Tab. 4-3 – Classificazione DADO secondo CEI EN 60825-1:2017



ATTENZIONE! I laser di Classe 4 sono prodotti laser per i quali l'osservazione diretta del fascio e l'esposizione della pelle sono pericolose e per i quali l'osservazione di riflessioni diffuse può essere pericolosa. Questi laser costituiscono spesso un pericolo di incendio.

Questo laser emette una radiazione nello spettro non visibile ed è quindi particolarmente pericolosa in quanto non percepibile dall'occhio umano.

La radiazione laser non visibile riduce inoltre l'effetto protettivo (naturale) dato dal riflesso palpebrale⁴.

- D.N.R.O ⁵ per radiazione diretta o riflessa specularmente: 15 m;
- D.N.R.O per radiazione diffusa: 0,5 m.



ATTENZIONE! Solo l'utilizzo di idonei dispositivi di protezione individuale può proteggere l'operatore dagli effetti della radiazione laser.

OBBLIGO: Il Datore di Lavoro ha l'obbligo di valutare i rischi derivanti dall'esposizione e di scegliere e mettere a disposizione dei lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale.

⁴ la palpebra si chiude per effetto riflesso dell'abbagliamento.

⁵ Distanza Nominale di Rischio Ottico.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.7 Segnali grafici ed avvertimenti scritti

Di seguito sono riportati i segnali grafici e gli avvertimenti scritti presenti sulla macchina. I segnali sono stati inseriti allo scopo di mettere in guardia l'operatore contro i pericoli o le possibili fonti di pericolo residui. Accanto ad ogni segnale esclusivamente grafico è riportato un commento scritto con il significato del segnale. **Fateli vostri.**

Per l'ubicazione dei segnali, consultare il successivo paragrafo 4.7.5.



ATTENZIONE! La non conoscenza o mancanza d'attenzione ai segnali ed agli avvertimenti potrebbe provocare lesioni personali, morte e/o danni alla macchina o ad alle attrezzature.

4.7.1 Segnali grafici ed avvertimenti scritti di pericolo



Fig. 4-3 – Pittogramma pericolo

Questo segnale evidenzia il **pericolo** (rischio residuo) derivante dall'esposizione degli occhi e della pelle alla radiazione diretta o diffusa.



Fig. 4-4 – Pittogramma pericolo

Questo segnale evidenzia il **pericolo** (rischio residuo) derivante dalla radiazione laser in prossimità di un'apertura (accesso camera di saldatura).



Fig. 4-5 – Etichetta esplicativa

Questo segnale evidenzia il **pericolo** (rischio residuo) derivante dall'esposizione degli occhi e della pelle alla radiazione diretta o diffusa, oltre a fornire alcune informazioni sulle caratteristiche della sorgente laser.

4.7.2 Segnali grafici ed avvertimenti scritti di obbligo



Fig. 4-6 – Pittogramma obbligo

Questo segnale evidenzia l'**obbligo**, di leggere e comprendere il manuale dell'operatore prima di utilizzare la macchina.

La mancata osservanza delle istruzioni potrebbe provocare la morte o gravi lesioni.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.7.3 Altri segnali grafici ed avvertimenti scritti

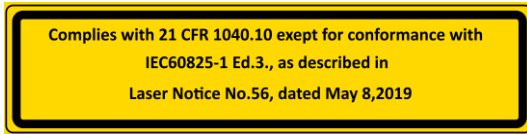


Fig. 4-7 – Etichetta conformità

Questo segnale evidenzia la conformità dei produttori agli standard prestazionali della FDA⁶ per i prodotti laser.



Fig. 4-8 – Etichetta impulso di picco

Questo segnale evidenzia la potenza dell'impulso di picco.

4.7.4 Etichetta macchina

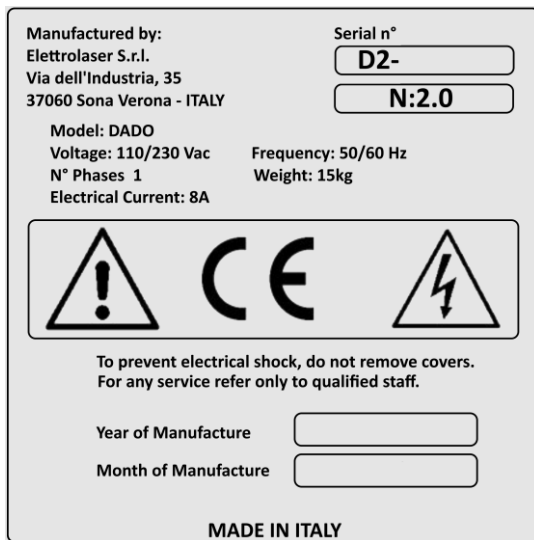


Fig. 4-9 – Etichetta conformità

Questo segnale evidenzia la marcatura CE e i dati di targa dell'apparecchiatura.

⁶ Food and Drug Administration's.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.7.5 Ubicazione dei segnali grafici e degli avvertimenti scritti



Fig. 4-10 - Ubicazione dei segnali grafici



Fig. 4-11 - Ubicazione della targhetta CE, dei segnali grafici e degli avvertimenti scritti



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.8 Requisiti fisici ed intellettuali del personale

Il personale deve essere in grado, anche fisicamente, di effettuare le operazioni necessarie e di familiarizzare con le istruzioni e le normative per la sicurezza. Tale personale è stato addestrato (a seconda delle mansioni svolte / affidate) per essere in grado di utilizzare e/o mantenere in condizioni di sicurezza la macchina.



ATTENZIONE! La non conoscenza o mancanza d'attenzione ai segnali ed agli avvertimenti potrebbe provocare lesioni personali, morte e/o danni alla macchina o ad alle attrezzature.



DIVIETO! Il personale non può operare sulla macchina qualora assuma sostanze che riducono i tempi di reazione.

Il personale si può suddividere in:

- Personale preposto alla manutenzione non ordinaria (assistenza);
- Responsabile della sicurezza laser.
- Personale preposto alla conduzione.

Ogni profilo è caratterizzato da competenze specifiche descritte di seguito.

4.9 Personale preposto alla manutenzione non ordinaria (assistenza)

La norma EN 15628 (Manutenzione - Qualifica del personale di manutenzione), individua per il personale di manutenzione queste tre figure professionali, per le quali definisce le relative competenze necessarie:

- Responsabile della manutenzione (indicativamente riferibile ai livelli EQF 6 e 7⁷);
- Supervisore di manutenzione e ingegnere di manutenzione (indicativamente riferibile ai livelli EQF 5 e 6);
- Tecnico specialista di manutenzione (indicativamente riferibile ai livelli EQF 4 o 5).

Le competenze del **tecnico specialista di manutenzione** consistono nell'esecuzione indipendente delle attività di manutenzione, comprensive delle seguenti competenze essenziali:

- Eseguire o assicurare l'esecuzione in sicurezza dei piani di manutenzione secondo le strategie aziendali;
- Intervenire tempestivamente in caso di guasto o anomalia, assicurando l'efficacia dell'intervento di ripristino;
- Eseguire o assicurare la corretta esecuzione secondo le legislazioni e le procedure relative alla sicurezza, alla salute delle persone e alla tutela dell'ambiente;
- Assicurare la disponibilità dei materiali, delle attrezzature e degli strumenti necessari per l'esecuzione delle attività di manutenzione;
- Coordinare e/o sovrintendere le attività operative di manutenzione;
- Assicurare la qualità delle attività di manutenzione;
- Utilizzare e assicurare l'utilizzo dei sistemi ICT (tecnologia informativa e di comunicazione).



OBBLIGO! Gli interventi di manutenzione NON ordinaria (assistenza) possono essere eseguiti unicamente da personale della ELETTROLASER S.R.L. o da rivenditori / installatori autorizzati dalla ELETTROLASER S.R.L. stessa.

⁷ L'EQF è il Quadro Europeo delle Qualifiche, un mansionario Standard di riferimento che adotta un sistema basato sui risultati di apprendimento ottenuti alla fine del percorso di formazione. I risultati di apprendimento sono definiti in termini di Conoscenze, Abilità e Competenze. Il risultato complessivo è un indice, compreso tra 1 ed 8, che si propone di identificare in modo veloce ed univoco il livello di approfondimento raggiunto in un certo ambito.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.10 Tecnico alla Sicurezza Laser (TSL)

In caso di Laser in Classe 3B o 4, in ottemperanza al D.lgs. 81/2008, che impone che la valutazione del rischio debba essere effettuata da personale qualificato, è a cura del Datore di lavoro nominare il Tecnico alla Sicurezza Laser (TSL) in campo industriale, di ricerca e nei settori civili e ambientali; egli è una figura professionale idonea ad effettuare attività di sorveglianza fisica e/o valutazione dei rischi diretti e indiretti relativi all'impiego delle sorgenti di radiazione ottica, che include la valutazione intesa come stima, misura o calcolo dei livelli di esposizione per i lavoratori.

Il Tecnico alla Sicurezza Laser (TSL) deve possedere le conoscenze descritte di seguito:

- Conoscenze base:
 - Lo spettro elettromagnetico della radiazione ottica,
 - Le appropriate unità di misura (termini radiometrici e fotometrici),
 - I principi di funzionamento delle sorgenti laser,
 - Le caratteristiche di emissione della radiazione laser,
 - Le modalità di interazione della radiazione ottica con il tessuto biologico (effetti fototermici, fotoacustici, fotoablativi, fotochimici),
 - La fisiologia dei tessuti a rischio e gli effetti dell'esposizione alla radiazione laser,
 - I limiti di Esposizione Massima Permissa e i Limiti di Emissione Accessibile (EMP e LEA),
 - La classificazione delle apparecchiature laser,
 - Rischi diretti e indiretti,
 - Caratteristiche dei dispositivi di protezione collettivi e individuali,
 - Le normative nazionali e internazionali sulla sicurezza laser e le linee guida inerenti,
 - I concetti di differenziazione per le classi di laser e le loro caratteristiche,
 - Come valutare le zone di rischio laser,
 - Come valutare i dispositivi di protezione;
 - Le procedure di allineamento dei sistemi laser impiegati,
 - Le applicazioni laser utilizzate nella zona affidata al suo controllo;
- Conoscenze specifiche:
 - Le principali applicazioni industriali, della ricerca e nei settori civili e ambientali,
 - I principi di assicurazione qualità,
 - Le misure di sicurezza appropriate a seconda della classe di rischio del sistema laser,
 - I rischi che possono derivare dal funzionamento dei laser, quali i rischi elettrici, chimici, di incendio, d'uso di agenti criogenici e di materiali cancerogeni, da contaminazione atmosferica, da radiazione collaterale,
 - Le procedure e mezzi di controllo dei rischi,
 - Le modalità di misura e di controllo dei parametri di emissione e dei sistemi di sicurezza delle sorgenti laser.



INFORMAZIONE! Il Tecnico alla Sicurezza Laser (TSL) ha l'obbligo di gestire le chiavi interblocco e di sicurezza ad alta codifica, secondo quanto specificato dalla vigente normativa.



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.11 Personale preposto alla conduzione

La macchina deve essere condotta da un operatore **professionale** come descritto al successivo paragrafo 5.5, nel quale sono riportate anche la sua posizione ed i compiti svolti.

Il conduttore non deve mai intervenire al fine di compiere interventi sulla macchina diversi dalla conduzione come più avanti descritta, ad eccezione di quelli descritti ai paragrafi 9.2 (manutenzione ordinaria) e 9.5 (pulizia della macchina); tutti gli interventi di manutenzione NON ordinaria, riparazione od altri diversi dalla conduzione, sono da considerarsi riservati al personale qualificato.



DIVIETO! Non intervenire mai di personale iniziativa al fine di risolvere situazioni di fermo macchina che non sono strettamente legate alla mansione della conduzione.

Non cercare assolutamente di prestare aiuto al personale preposto alla manutenzione od all'attrezzaggio.

4.12 Addestramento del personale

La macchina può essere utilizzata esclusivamente da personale qualificato che superi il periodo d'addestramento stabilito in fase di contratto di vendita e come tale autorizzato all'uso. In ogni caso è vietato l'uso della macchina da parte di personale non adeguatamente istruito circa il corretto funzionamento della stessa, e dei dispositivi di sicurezza.



ATTENZIONE! ELETTROLASER S.R.L. declina ogni responsabilità, derivante da operazioni errate compiute da personale non addestrato all'uso della macchina, e dalla non osservanza delle norme generali di sicurezza a protezione del lavoro.

4.13 Uso improprio

La macchina è progettata per essere utilizzata solo per gli scopi descritti nell'apposita sezione del manuale (paragrafo 5.4). Utilizzi diversi da quelli descritti su questo manuale sono da considerarsi impropri e quindi non conformi alle normative di sicurezza.



ATTENZIONE! Un utilizzo non conforme della macchina può provocare lesioni personali, morte e/o danni alla macchina od alle attrezzature.

Di seguito sono riportate una serie di possibili usi impropri che possono provocare lesioni personali o danni alla macchina od alle attrezzature, per i quali, ELETTROLASER S.R.L. non risponde e respinge ogni responsabilità:

- Modifiche o sostituzioni di parti della macchina non autorizzate;
- Inosservanza delle istruzioni di sicurezza;
- Inosservanza delle istruzioni relative all'installazione, all'uso, al funzionamento, alla manutenzione, alla riparazione o quando queste operazioni sono eseguite da personale non qualificato;
- Uso di materiali impropri e incompatibili o d'apparecchiature ausiliarie;
- Inosservanza delle regole di sicurezza del posto di lavoro o delle normative di legge vigenti in materia.



Saldatrice laser DaDo 2.0

5 Caratteristiche e dati tecnici

5.1 Descrizione della macchina

DaDo (Fig. 5-1) è una saldatrice che utilizza la radiazione elettromagnetica laser come sorgente di energia per riscaldare i metalli fino a portare gli stessi alla temperatura di fusione.

La macchina è composta dai seguenti elementi:

- Corpo macchina;
- Binoculare;
- Camera di saldatura;
- Dispositivi di comando e segnalazione.



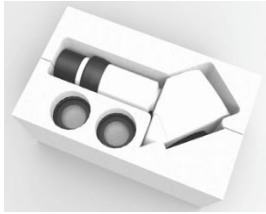





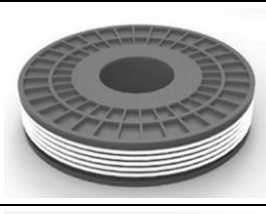
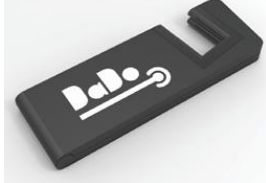
Fig. 5-1 - DaDo



Saldatrice laser DaDo 2.0

5.2 Dotazione

DaDo è fornito in scatola con i componenti, gli accessori ed i materiali di consumo necessari al suo funzionamento, come riportato nella successiva Tab. 5-1:

<i>Descrizione</i>	
Confezione binoculare (da installare, contenuta all'interno della camera di saldatura)	
Tanica liquido di raffreddamento (1 litro, contenuta all'interno della camera di saldatura)	
Chiavi a testa esagonale, da 2,5 e 3 mm	
Pinzetta metallica	
Pennello in fibra di vetro	
Panno di pulizia	
Bobina lega saldante	
Supporto per lo smartphone	



Saldatrice laser DaDo 2.0

Descrizione

Connettori INTERBLOCCO e KEY (forniti in una custodia dedicata)



Tab. 5-1 – Dotazione di DaDo



Saldatrice laser DaDo 2.0

5.3 Norme tecniche applicate e disposizioni di legge

La macchina è stata progettata in osservanza delle seguenti norme comunitarie relative alla sicurezza dei prodotti laser:

- CEI 76-11:2011 Sicurezza degli apparecchi laser Parte 14: Guida per l'utente;
- IEC 61000-6-1:2016 Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-1: Norme generiche - Standard di immunità per ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;
- CEI EN 61000-6-3:2007 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;
- IEC 61000-3-2:2018 Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (corrente di ingresso dell'apparecchiatura ≤ 16 A per fase);
- IEC 61000-3-3:2013 Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3-3: Limiti - Limitazione delle variazioni di tensione, delle fluttuazioni di tensione e dello sfarfallio nei sistemi pubblici di alimentazione a bassa tensione, per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A per fase e non soggette a connessione condizionata;
- CEI EN 60825-1:2017⁸ Sicurezza dei prodotti laser Parte 1: Classificazione degli apparecchi e requisiti.

Sono state inoltre rispettate le seguenti Direttive Comunitarie Europee:

- 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 (rifusione);
- Direttiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica (rifusione);
- Direttiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione.



INFORMAZIONE! Per quanto la macchina sia conforme alle Direttive EU applicabili, non è escluso che le stesse possano essere (state) recepite a livello locale (nazionale) attraverso apposita legislazione.

5.4 Condizioni d'uso previste

DaDo è stata progettata per eseguire esclusivamente le funzioni descritte nel paragrafo 5.1 del manuale.

La macchina dovrà operare in condizioni ambientali conformi così come descritto nell'apposita sezione (Valori ambientali ammissibili) della Tab. 5-4.

Il prodotto, su cui sono eseguite le lavorazioni dovrà rispettare, sia per tipologia sia per caratteristiche dimensionali, i requisiti riportati al paragrafo relativo alle caratteristiche del prodotto (0).

5.5 Rischi residui

La macchina prevede le postazioni di lavoro indicate nella seguente Tab. 5-2:

Postazione	N° operatori	Operazioni svolte
Frontale rispetto alla macchina	1 operatore	Saldatura

Tab. 5-2 – Postazioni di lavoro

⁸ Identica a EN 60825-1:2014 identica a IEC 60825-1:2014.





Saldatrice laser DaDo 2.0

Sono in ogni caso sempre presenti, nella normale condizione di lavoro, rischi residui, descritti nel seguito (Tab. 5-3):

Fase	Rischi	D.P.I. *
Trasporto e movimentazione	Rischi di urto e schiacciamento: qualora vi sia un uso non conforme degli eventuali mezzi di sollevamento e movimentazione, o durante la movimentazione manuale (caduta accidentale della macchina). durante le operazioni di trasporto e movimentazione della macchina.	
Installazione, montaggio e connessioni	Rischi di urto e schiacciamento: qualora vi sia un uso non conforme degli eventuali mezzi di sollevamento e movimentazione, o durante la movimentazione manuale (caduta accidentale della macchina). durante le operazioni di trasporto e movimentazione della macchina.	
	Rischi di urto, inciampo e caduta: qualora l'area di installazione dell'impianto non sia sufficientemente illuminata. Rischi di elettrocuzione e arco elettrico: nel caso in cui la macchina sia collegata ad un impianto elettrico non adatto/integro o nel caso in cui l'apparecchio possa essere stato danneggiato nel trasporto o nel montaggio.	
Carico e scarico del prodotto	Rischi di lesioni muscolo-scheletriche: qualora l'operatore sollevi impropriamente (o da solo) materiali di un certo peso (vedere anche paragrafo 6.3).	
	Rischi di elettrocuzione e arco elettrico: nel caso in cui la macchina sia collegata ad un impianto elettrico non adatto/integro o nel caso in cui l'apparecchio o il cavo di collegamento alla rete elettrica sia danneggiato.	
Regolazioni ed utilizzo	Rischi di esposizione alla radiazione laser: l'osservazione diretta del fascio laser e l'esposizione della pelle sono pericolose e l'osservazione di riflessioni diffuse può essere pericolosa. Questi laser costituiscono spesso un pericolo di incendio.	 
	Rischio di anossia: qualora il gas inertizzante (pur non essendo pericoloso per la salute), in mancanza di adeguata ventilazione naturale, riduca pericolosamente la concentrazione di ossigeno nell'aria.	
	Rischi residui derivanti dalla presenza di persone, estranee alla conduzione, in prossimità della macchina.	
Manutenzione	Rischi di urto, inciampo e caduta: qualora l'area di installazione della macchina non sia sufficientemente illuminata.	
	Rischi di elettrocuzione e arco elettrico: la macchina utilizza energia elettrica, è pertanto necessario che a operare su parti elettriche in tensione o fuori tensione sia esclusivamente il personale tecnico preposto e adottando le dovute precauzioni (EN 50110-1).	



Saldatrice laser DaDo 2.0

<i>Fase</i>	<i>Rischi</i>	<i>D.P.I. *</i>
	<p>Rischi di esposizione alla radiazione laser: l'osservazione diretta del fascio laser e l'esposizione della pelle sono pericolose e l'osservazione di riflessioni diffuse può essere pericolosa. Questi laser costituiscono spesso un pericolo di incendio. Eseguire la manutenzione solo a macchina scollegata dalla rete elettrica</p>	 

* Il datore di lavoro deve valutare nell'ambito dell'attività specifica, l'adeguatezza del D.P.I. al rischio residuo connesso all'utilizzo della macchina, anche in relazione alla presenza di altri rischi presenti nell'attività.

Tab. 5-3 – Rischi residui

Tali rischi sono ridotti a livelli accettabili se il personale preposto opera in condizioni adeguate, come descritto all'inizio del presente paragrafo.



Saldatrice laser DaDo 2.0

5.6 Dati tecnici della macchina

5.6.1 Dati tecnici

Dato	Descrizione	Dato
Dimensioni	Lunghezza minima area d'installazione	2340 mm
	Larghezza minima area d'installazione	2340 mm
	Altezza minima area d'installazione	2700 mm
	Lunghezza massima macchina	340 mm
	Larghezza massima macchina	340 mm
	Altezza massima macchina (con binoculare installato)	510 mm
Attacchi	Energia elettrica	
	Gas inertizzante	
Masse	Peso complessivo macchina e confezione	24 kg
	Peso netto macchina (senza liquido di raffreddamento)	15 kg
Alimentazione	Tensione d'alimentazione delle apparecchiature elettriche	110/220 V AC +/- 5%
	Frequenza d'alimentazione	50/60 Hz
	Corrente massima assorbita	8 A
	Tipo di connessione al circuito di terra (IEC 60364-3) <i>Sistemi di distribuzione elettrica diversi devono prima essere verificati e concordati con il costruttore della macchina.</i>	TN-S
	Tensione d'alimentazione dei circuiti ausiliari	24 VCC +/- 10%
Caratteristiche laser	Classe	LASER Classe 4
	Lunghezza d'onda	1064 nm
	Tipologia di emissione	Pulsata non continua
	Durata impulso	3 ms
	Divergenza del fascio laser (nella finestra di uscita posta sul canale ottico)	7,153°
	Potenza Media (Average Power)	10 W
	Impulso di picco	2,5 kWp
	Duty Cycle	0÷100 %
	Dimensioni del fascio laser	0,2÷1,5 mm
	Tipo di raffreddamento	A liquido
	Cristallo LASER tipo	Nd:Ce: YAG
Temperature di funzionamento	+5 °C ÷ +40 °C⁹	

⁹ L'equipaggiamento elettrico è in grado di funzionare correttamente quando l'umidità relativa non supera il 50% ad una temperatura massima di +40 °C. Umidità relative superiori possono essere ammesse a temperature inferiori (es. 90% a +20 °C).



Saldatrice laser DaDo 2.0

Dato	Descrizione	Dato
Valori ambientali ammissibili	Temperatura di stoccaggio	-25 °C ÷ +55 °C
	Variazioni della temperatura ambiente	max. 1.1°C / Min
	Temperatura media	non superiore a +35°C nelle 24 h
	Campo di umidità relativa (UR)	65 % o meno
	Vibrazioni	≤ 0,5 G
	Altitudine	Fino a 1000 m s.l.m.

Tab. 5-4 – Dati tecnici

5.6.2 Rumore

La macchina è stata progettata e realizzata in modo da ridurre alla sorgente il livello di emissione sonora. Nelle normali condizioni di utilizzo il livello di potenza sonora della macchina è:

Pressione acustica	
Pressione acustica continua equivalente ponderata (A)	< 70 dB
Pressione acustica istantanea ponderata	< 130 dB

Tab. 5-5 – Pressione acustica

I valori di rumorosità indicati sono livelli di emissione misurati in condizioni normali di utilizzo secondo le indicazioni delle norme EN ISO 3744, 3745, 3746 e 11200-11204. Nel caso vengano apportate delle modifiche alla macchina, i valori suddetti potranno subire delle variazioni, e dovranno quindi essere determinati sulla stessa.

I valori di rumorosità indicati, sono livelli di emissione e non rappresentano necessariamente livelli operativi sicuri.

Nonostante esista una relazione fra livelli di emissione e livelli di esposizione, questa non può essere utilizzata in modo affidabile per stabilire se siano necessarie o meno ulteriori precauzioni. I fattori che determinano il livello di esposizione cui sono soggetti i lavoratori comprendono la durata di esposizione, le caratteristiche del locale di lavoro ed altre fonti di rumore (numero di macchine, processi adiacenti, ecc.). Inoltre, anche i livelli di esposizione consentiti possono variare da paese a paese. In ogni caso, le informazioni citate, consentiranno all'utente della macchina di effettuare una migliore valutazione del pericolo e del rischio a cui è sottoposto.



ATTENZIONE! L'impatto acustico sull'ambiente circostante prodotto dalla macchina in oggetto si può considerare poco rilevante, nelle condizioni di prova.

Va in ogni modo considerato che, in conformità alla vigente legislazione (nel paese di immissione sul mercato della macchina), l'esposizione al rumore dell'eventuale operatore addetto a tali macchine, dovrà essere valutata nelle reali condizioni di lavoro in cui le macchine stesse si troveranno ad operare.

Ai sensi della Direttiva comunitaria 2003/10/CE, visto che la pressione sonora prodotta dalla macchina in oggetto, nelle condizioni di prova, non provoca ad un lavoratore che stazioni nell'area d'installazione, in modo appropriato e continuativo, un'esposizione quotidiana personale pari o superiore ad 80 dB (A), il costruttore non è tenuto a fornire con la stessa, informazioni relative al rumore prodotto.

5.6.3 Vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono di entità molto esigua, non tale da essere fonte di pericolo per l'operatore.

I livelli sono comunque stati determinati secondo la norma ISO 5349 per vibrazioni trasmesse al sistema mano/braccio (HAV).



Saldatrice laser DaDo 2.0

Vibrazioni emesse

Vibrazioni sistema mano/braccio

 $\leq 2,5 \text{ m/s}^2$

Tab. 5-6 – Vibrazioni emesse



OBBLIGO! Non sono necessari accorgimenti particolari al fine di tutelare l'operatore dagli effetti delle vibrazioni prodotte.

Qualora insorgano anomale vibrazioni, l'operatore dovrà arrestare immediatamente la macchina e segnalare il fenomeno al personale preposto alla manutenzione.

5.6.4 Gradi di protezione

Grado di protezione delle apparecchiature elettriche (IP¹⁰)

Grado di protezione contro corpi solidi estranei (protetto contro la polvere)	2
Grado di protezione contro l'acqua (protetto contro gli spruzzi d'acqua)	X
Grado di protezione contro l'accesso a parti pericolose	B

Tab. 5-7 – Vibrazioni emesse

Grado di protezione antifiamma dell'involucro

Grado di protezione contro l'infiammabilità della scocca

UL 94 HB

Proprietà termiche	Condizione di prova	Unità	Standard	Valore
Temperatura di deformazione sotto carico	1.80 Mpa	°C	ISO 75-1,-2	93
Temperatura di deformazione sotto carico	0.45 Mp	°C	ISO 75-1,-2	97
Temperatura di rammollimento Vicat	50 N	50 °C/h °C	ISO 306	98
Comportamento alla combustione UL 94 (1,6 mm) [UL listed]	1.6 mm	Class	UL 94	HB
Coefficiente di espansione termica lineare, parallelo	23 to 55 °C	10-4/K	ISO 11359-1,-2	0.9
Tasso di combustione (US-FMVSS)	2.0 mm	mm/min	ISO 3795	60
Prova del filo incandescente (GWFI)	2.0 mm	°C	IEC 60695-2-12	700

Tab. 5-8 – Infiammabilità della scocca

L'involucro plastico del prodotto è classificato secondo la normativa UL 94, con una classe HB per uno spessore di 1,6 mm. Questa classificazione indica una bassa propensione alla propagazione delle fiamme, rendendo il materiale idoneo per applicazioni che richiedono resistenza al fuoco. La conformità alla UL 94 HB garantisce che il materiale non alimenti il fuoco e che la sua combustione sia limitata, contribuendo così alla sicurezza del prodotto in ambienti potenzialmente esposti a fonti di calore o fiamme.

¹⁰ Secondo la norma CEI EN 60529.



Saldatrice laser DaDo 2.0

5.7 Caratteristiche del prodotto da lavorare

5.7.1 Caratteristiche tecniche dei prodotti lavorabili

I prodotto da lavorare (esempi in Fig. 5-2), consistono in:

- Settore orafa / gioielleria: gioielli e occhiali, orologi e bracciali;
- Settore dentale / ortodontico: apparecchi ortodontici, protesi dentali, ecc.



Fig. 5-2 – Esempi prodotti da lavorare

I prodotti che possono essere lavorati con DaDo devono essere realizzati esclusivamente con i materiali indicati nella successiva Tab. 5-9.

Caratteristiche tecniche dei prodotti lavorabili

Dimensioni	Ingombro massimo del prodotto (Lu x La x H)	100x100x100 mm
Materiali		Lega Cromo-cobalto
		Acciaio
		Titanio
		Oro giallo
		Oro rosa
		Oro bianco
		Platino
		Bronzo
		Rame
		Alluminio
		Ottone
		Argento

Tab. 5-9 – Materiali utilizzabili



DIVIETO! È VIETATO utilizzare la saldatrice per saldare materiali diversi da quelli indicati nella precedente tabella "Materiali utilizzabili". Nel caso vi sia la necessità di saldare materiali di tipo diverso, si invita l'utilizzatore a contattare il fabbricante. Non provare in alcun modo a saldare materiali diversi da quelli indicati.



Saldatrice laser DaDo 2.0

5.7.2 Caratteristiche materiale di apporto

Qualora il tipo di saldatura da eseguire lo richieda, è possibile impiegare del materiale di apporto; in dotazione con DaDo viene fornita una bobina di filo di lega saldante.

È comunque possibile utilizzare i seguenti materiali di apporto:

- Argento;
- Monel;
- Acciaio;
- Lega Cromo-cobalto;
- Titanio.



Saldatrice laser DaDo 2.0

6 Trasporto ed installazione

6.1 Trasporto

La macchina comprensiva della dotazione prevista (vedere paragrafo 5.2) è normalmente fornita imballata con scatola di cartone; per trasporti via aereo, la scatola è ulteriormente contenuta in una cassa in legno.



INFORMAZIONE!

- *Conservare la scatola per eventuali stoccaggio, ulteriore trasporto e/o cessione;*
- *Gli eventuali materiali di imballo non necessari devono essere smaltiti secondo il tipo e nel rispetto delle normative vigenti in tema di gestione dei rifiuti.*

6.2 Movimentazione e rimozione della confezione



ATTENZIONE! Osservare le prescrizioni che seguono.

La scatola contenente DaDo (o DaDo stesso, una volta estratto dalla confezione) può essere sollevata e/o movimentata manualmente:

- Rispettando le condizioni di sicurezza descritte al paragrafo 6.3;
- Effettuando la presa con le due mani poste sui due bordi inferiori;
- Avendo cura di:
 - Non urtare e far cadere la macchina, al fine di evitare danni alle parti elettriche e ai componenti ottici interni,
 - Non inclinare o capovolgere la confezione (e/o la macchina).

Portarsi nel luogo di installazione e dopo aver aperto la scatola:

- Estrarre dalla parte superiore dell'imballo interno, il cavo di alimentazione ed il pedale di comando (entrambi sono connessi sul lato inferiore della macchina), posizionandoli a fianco della macchina;
- Rimuovere il coperchio superiore (sul quale sono inseriti alcuni degli accessori in dotazione);
- Estrarre DaDo dalla scatola e posizionarlo sul piano di lavoro (vedere anche paragrafo 6.5);
- Prelevare dalla camera di saldatura il binoculare con il suo imballo e la tanica con il liquido di raffreddamento;
- Eseguire il montaggio del binoculare (vedere paragrafo 6.6.1);
- Inserire il liquido di raffreddamento nella macchina (questa operazione può essere eseguita unicamente dal rivenditore / installatore, vedere paragrafo 6.6.2)
- Collegare la spina alla rete di alimentazione (paragrafo 6.8).

Saldatrice laser DaDo 2.0

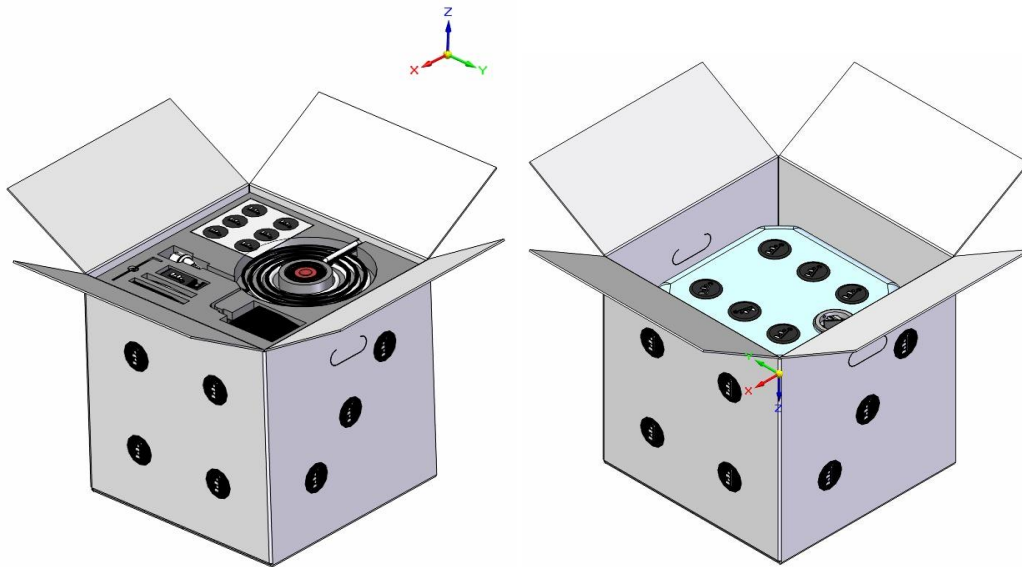


Fig. 6-1 – Scatola aperta con gli accessori (posti sulla parte superiore dell'imballo interno) e DaDo

6.3 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi (MMC), deve essere effettuata in condizioni di sicurezza per evitare sovraccarichi al tratto dorso-lombare della colonna vertebrale.

Di seguito sono riportate alcune istruzioni di sicurezza relative alle operazioni di movimentazione manuale dei carichi.



ATTENZIONE! Le operazioni di sollevamento e movimentazione devono essere eseguite nel rispetto del peso massimo sollevabile da una persona¹¹; utilizzare appositi dispositivi di sollevamento al fine di evitare rischi di lesioni dorso-lombari.



DIVIETO! Non sollevare manualmente prodotti con peso superiore al limite ammesso!

È in ogni caso da ricordare che durante la movimentazione manuale gli operatori sono soggetti ai seguenti rischi:

- Caduta del carico;
- Schiacciamento del piede.

Per prevenire rischi derivanti da una scorretta movimentazione dei carichi osservare le seguenti indicazioni di carattere generale:

- Assicurarsi che il pavimento sia stabile e senza asperità;
- Avvalersi, se possibile, di dispositivi di trasporto adatti (ad esempio carrelli a mano Fig. 6-2, carrelli elevatori o gru);

¹¹ 25 kg per gli uomini e 15 kg per le donne, secondo la norma ISO 11228-1 (verificare anche i limiti previsti dalla vigente legislazione nazionale in tema di salute e sicurezza dei lavoratori).

Saldatrice laser DaDo 2.0



Fig. 6-2 - Dispositivi di trasporto

- Avere una posizione stabile;
- Flettere le ginocchia (con un angolo di 90°) ed utilizzare la muscolatura delle gambe per sollevare il carico. Sollevare lentamente il carico tenendo la schiena dritta (Fig. 6-3);



Fig. 6-3 - Tecnica di sollevamento

- Evitare le torsioni del busto (Fig. 6-4);

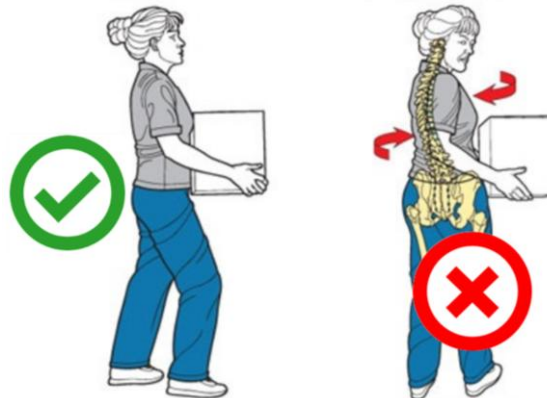


Fig. 6-4 - Tecnica di movimentazione

- Tenere il carico il più possibile vicino al corpo;
- Distribuire il carico su entrambi i lati;
- Mantenere la visuale libera;
- Essere almeno due operatori per sollevare carichi ingombranti (Fig. 6-5);
- Rispettare i limiti di peso massimo sollevabile da una persona;
- Se il carico è troppo pesante o richiede un notevole sforzo fisico per sollevarlo, è opportuno optare per una delle seguenti soluzioni:
 - Utilizzare mezzi ausiliari,
 - Suddividere il carico in più parti trasportabili singolarmente,

Saldatrice laser DaDo 2.0

- Trasportare il carico in due.

Nel caso sia necessario spostare componenti mediante la tecnica dello spingere o del tirare osservare le seguenti indicazioni di carattere generale:

- Operare sempre in una posizione stabile;
- Se possibile, posizionare il carico su dispositivi dotati di ruote;
- Spingere preferibilmente appoggiando la schiena sul carico e mantenendo le braccia parallele al corpo, se si spinge il carico avendolo davanti, fare attenzione a mantenere la schiena dritta;
- Ricordare che è sempre preferibile spingere che tirare;
- Nel caso necessiti tirare, utilizzare sempre punti di presa sicura (che non possano rompersi per l'azione del tirare).

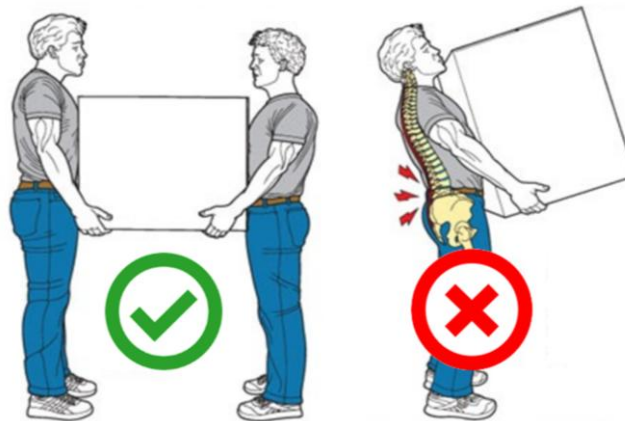


Fig. 6-5 - Tecnica di movimentazione



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.4 Installazione




ATTENZIONE! Prima di procedere all'installazione leggere attentamente le avvertenze riportate di seguito.

La non osservanza delle seguenti avvertenze può provocare lesioni, morte o danni all'attrezzatura.

ELETTROLASER S.R.L., declina qualsiasi responsabilità, relativa a danni alle persone ed alle cose, determinati da un'installazione eseguita in un ambiente che presenti una delle situazioni riportate di seguito.

6.4.1 Limiti per l'installazione



DIVIETO! La macchina non può essere installata in ambienti con atmosfera esplosiva così come definiti dalla norma EN 60079-10-1 "Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza di gas" ed EN 60079-10-2 "Atmosfere esplosive. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili". Le macchine, ed i relativi componenti od apparecchiature predisposti ad operare in atmosfera esplosiva, devono riportare a bordo il marchio  (ATEX) come disposto dalla norma EN 60079-14 "Atmosfere esplosive. Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici".



DIVIETO! La linea non può essere installata in ambienti in cui sia richiesto un livello di protezione IP superiore a 2X.

6.5 Predisposizione del sito d'installazione

La macchina può essere installata solo in un sito appositamente predisposto, posizionata su un piano di lavoro stabile, perfettamente orizzontale e di dimensioni adeguate a consentire la lavorazione.

Il sito è un'area interna, coperta e deve avere una pavimentazione eventualmente rivestita e priva d'asperità.

L'area d'installazione deve avere una dimensione minima di 2340 x 2340 mm, in modo da garantire un adeguato accesso alla macchina ed un adeguato spazio di manovra attorno alla macchina. L'altezza minima dello stabile in cui è installata la macchina deve corrispondere a 2700 mm.

Il cliente dovrà predisporre la rete di alimentazione (energia elettrica). Tale rete dovrà essere opportunamente progettata e dimensionata per garantire un corretto funzionamento della macchina ed il rispetto delle norme di sicurezza.

L'ambiente di lavoro deve essere dotato di un sistema autonomo d'illuminazione e di un adeguato sistema di aspirazione dei fumi derivanti dalla lavorazione; per quest'ultimo aspetto la configurazione *ideale* (ai fini della salubrità dell'ambiente e della salute dell'operatore) è quella che presenta una bocca di aspirazione (da collegare mediante condotta ad un sistema di aspirazione, *non di fornitura*) direttamente sul piano di lavoro, al di sotto della macchina (come rappresentato schematicamente in Fig. 6-6).

Come previsto dalla normativa vigente, il sito di installazione deve essere adatto ad ospitare un laser di classe 4 (zona laser controllata ZLC).



Saldatrice laser DaDo 2.0

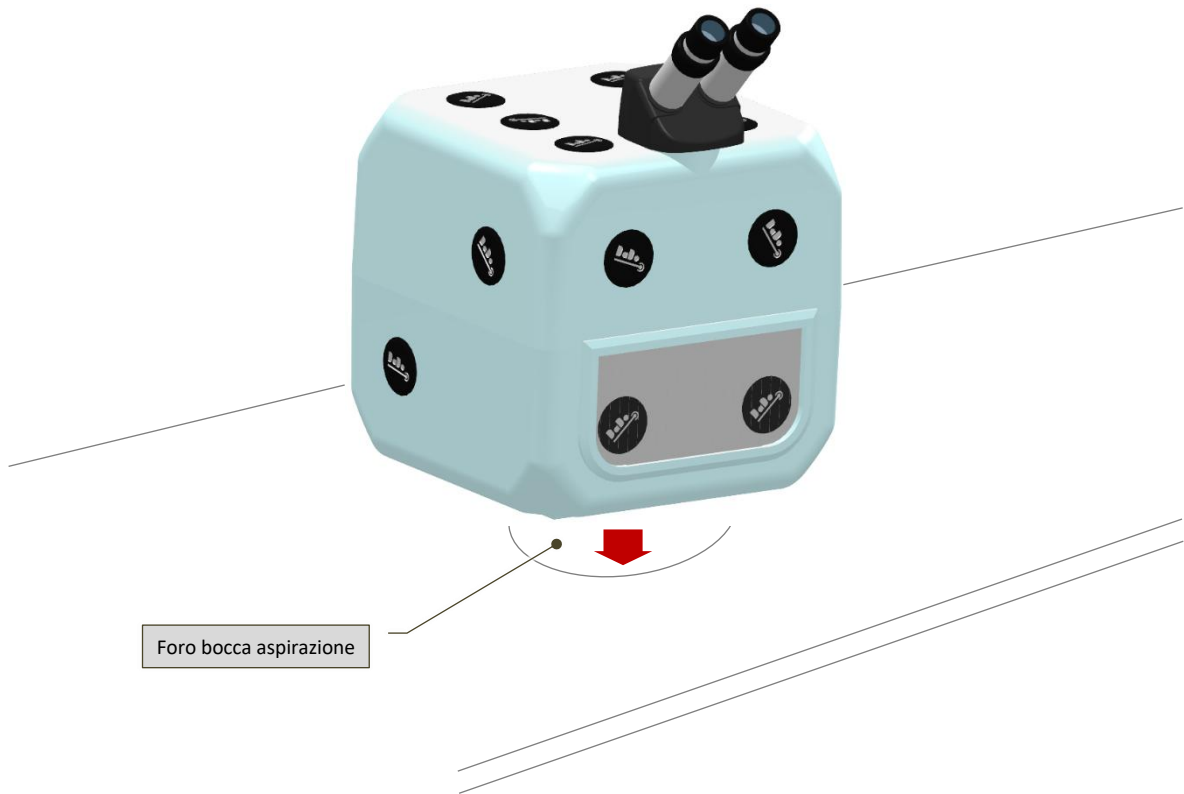


Fig. 6-6 – Installazione ideale su piano di lavoro



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.6 Montaggio

La macchina è consegnata completamente assemblata. Le uniche operazioni da eseguire prima di avviare la macchina si limitano al montaggio del binoculare ed al caricamento del liquido di raffreddamento.

6.6.1 Montaggio del binoculare

Per eseguire il montaggio del binoculare, seguire le indicazioni di seguito riportate:

- Prelevare la confezione (precedentemente estratta dalla camera di saldatura) contenente il binoculare (Fig. 6-7) ed estrarlo dalla confezione stessa;
- Verificare che il filtro LCD posto sulla parte superiore della macchina sia integro (nel caso in cui risulti danneggiato, sospendere il montaggio e contattare il servizio di assistenza);
- Posizionare il binoculare nel punto di installazione, come mostrato in figura Fig. 6-8;
- Dopo aver allineato il binoculare, stringere (senza forzare) la vite posta sul lato posteriore, utilizzando la chiave a testa esagonale da 2,5 mm (dettaglio Fig. 6-8).

Nella confezione del binoculare (Fig. 6-7) vi sono anche due paraocchi, i quali possono essere applicati sugli oculari, nel caso in cui l'utente indossi degli occhiali da vista.

Per la regolazione del binoculare, consultare il paragrafo 7.5.1.

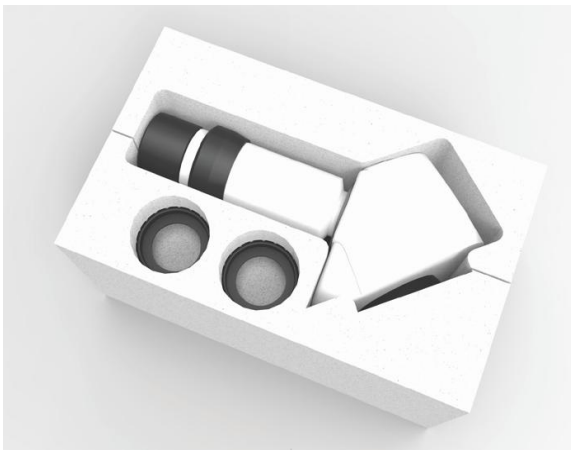


Fig. 6-7 – Confezione binoculare

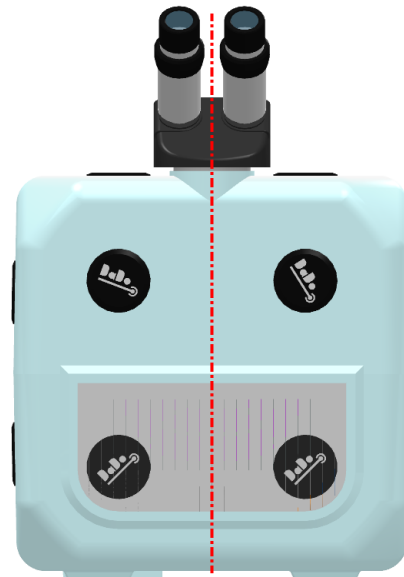


Fig. 6-8 – Binoculare allineato



Saldatrice laser DaDo 2.0

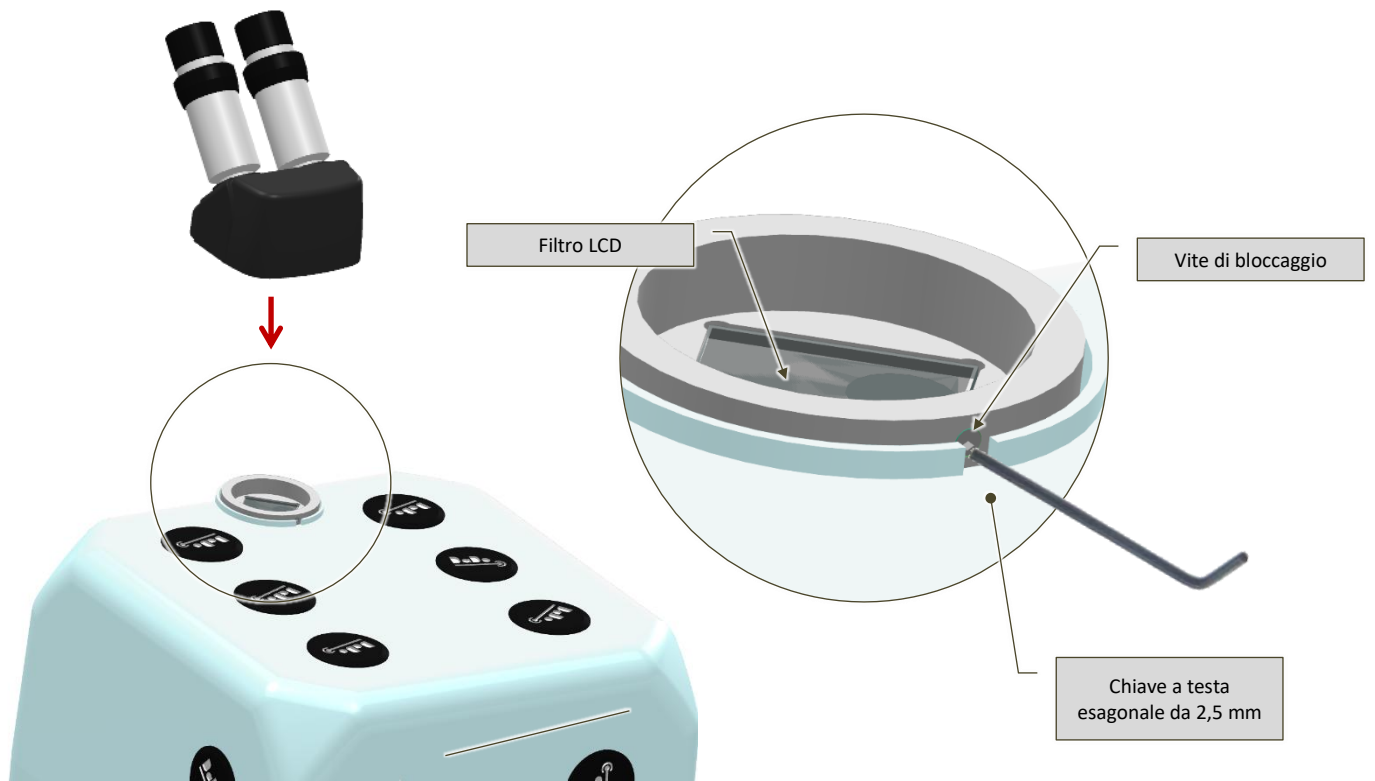


Fig. 6-9 – Montaggio binoculare



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.6.2 Caricamento del liquido di raffreddamento



OBBLIGO! Questa operazione può essere eseguita unicamente dal rivenditore / installatore autorizzato!
ELETTROLASER S.R.L. declina qualsiasi responsabilità qualora il cliente esegua il caricamento del liquido di raffreddamento.

Il liquido di raffreddamento (acqua distillata e deionizzata) è necessario per raffreddare la sorgente laser.
Per eseguire il caricamento del liquido, procedere come di seguito descritto:

- Rimuovere manualmente il coperchio nero in plastica, posto sul lato posteriore della macchina, in alto a sinistra (Fig. 6-10);
- Estrarre il tubicino in plastica e rimuovere il tappo rosso (l'altro è per lo sfiato);
- Prelevare la tanica con il liquido di raffreddamento, rimuovere il tappo e, con l'aiuto di un cutter, tagliare la parte terminale del beccuccio;
- Inserire il beccuccio della tanica sul tubo in plastica della macchina e versare tutto il contenuto (Fig. 6-11);
- Tappare nuovamente il tubicino in plastica con il tappo rosso;
- Inserire il tubicino all'interno del vano (avendo cura di non danneggiarlo) e applicare nuovamente il coperchio nero.



Fig. 6-10 – Coperchio da rimuovere

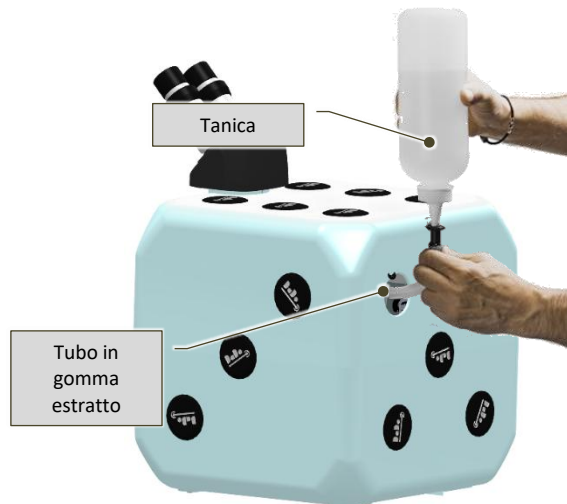


Fig. 6-11 – Caricamento del liquido di raffreddamento



DIVIETO! Qualora la macchina debba essere spostata, fare attenzione a non inclinarla o capovolgerla, per evitare il rischio di sversamento del liquido di raffreddamento all'interno della macchina.



INFORMAZIONE! Qualora nel tempo risulti necessario rabboccare il liquido di raffreddamento, rivolgetevi sempre al vostro rivenditore / installatore!



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.7 Illuminazione



ATTENZIONE! Nel sito d'installazione deve essere garantita, per le operazioni d'uso e di manutenzione, un'illuminazione sufficiente.

Il livello d'illuminamento ottimale varia ovviamente a seconda del tipo di attività; si rimanda alla consultazione della norma EN 12464-1 (paragrafo 5.3) per informazioni dettagliate riferite al tipo di attività ed all'ambiente di lavoro.

Qualora s'intenda dotare la macchina, d'impianto d'illuminazione addizionale, e s'intenda utilizzare la linea elettrica che alimenta la macchina, è necessario eseguire i cablaggi (interni ed esterni al quadro elettrico) rispettando le norme vigenti in materia tecnica ed in materia di sicurezza sul lavoro.

In particolare, è necessario osservare le seguenti prescrizioni:

- Alimentare le lampade con tensione ridotta mediante trasformatore d'isolamento protetto da fusibili;
- Curare la messa a terra di un morsetto del circuito secondario del trasformatore e d'eventuali parti metalliche esterne al quadro elettrico;
- Proteggere con guaina metallica per uso industriale i cavi elettrici posti all'esterno del quadro;
- Utilizzare lampade a filamento (le lampade fluorescenti possono generare effetti stroboscopici).



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.8 Connessione alla rete elettrica

6.8.1 Prescrizioni



ATTENZIONE! La macchina deve essere collegata all'impianto di messa a terra. Deve essere verificata la continuità della messa a terra di tutto l'equipaggiamento elettrico. A tale scopo il cliente dovrà fornire i punti di collegamento all'impianto di messa a terra dello stabilimento, avendo cura di verificare che lo stesso risponda ai requisiti previsti dalla legislazione vigente.

La macchina viene alimentata inserendo la spina sulla presa.

La linea di alimentazione alla quale la macchina sarà collegata deve essere protetta da un interruttore differenziale di adeguata capacità.

Modelli 220V



- utilizzato quasi ovunque in Europa
- 2 poli
- messa a terra
- 16 A
- 220 – 240 V
- presa compatibile con i tipi di spina C, E & F

Fig. 6-12 – Spina tipo F (SCHUKO) / 2 pin + connettore di messa a terra

Modelli 110 V



- USA, Canada & Mexico
- 3 poli
- messa a terra
- 15 A
- principalmente 100 – 127 V
- presa compatibile con i tipi di spina A & B

Fig. 6-13 – Spina tipo B (NEMA 5-15P) / 2 pin + connettore di messa a terra

6.8.2 Protezione dalla scossa elettrica

6.8.2.1 Contatti diretti

Il contatto diretto è il “contatto di persone o animali con parti attive”, cioè sotto tensione pericolosa (EN 60204-1).

Tutti i dispositivi elettrici sono inseriti all'interno di involucri per materiale elettrico che per l'apertura richiedono l'ausilio di un utensile.

Materiali elettrici che per esigenze tecniche non possono essere racchiusi all'interno di involucri devono avere un isolamento idoneo in funzione della tensione e dell'ambiente di utilizzo.



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.8.2.2 Contatti indiretti

Il contatto diretto è il “contatto di persone o animali con masse¹² che risultano in tensione in condizioni di avaria” (EN 60204-1).

Per la protezione dai contatti indiretti è stato scelto il seguente metodo di protezione:

- Interruzione automatica dell'alimentazione.

Il coordinamento contro i contatti indiretti avviene verificando che al manifestarsi del guasto verso massa di una fase dell'equipaggiamento, i dispositivi di protezione che intercettano la corrente di guasto (fusibili, interruttori automatici e differenziali) aprano il circuito guasto entro tempi compatibili con la sicurezza delle persone, in relazione al sistema di distribuzione dell'energia elettrica.

Per i sistemi di distribuzione TT, la corrente di guasto che si genererà nel circuito dovrà essere tale per cui risulti verificata la seguente relazione:

$$R_a * I_a \leq 50 \text{ V}$$

Dove:

- **R_a** = resistenza di terra;
- **I_a** = corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione nei tempi stabiliti dalla norma;
- **50V** = valore efficace convenzionale della tensione sicura.

¹² Parte conduttrice di un equipaggiamento elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie di funzionamento, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (EN 60204-1).



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.9 Altre connessioni

6.9.1 Connessione gas inertizzante



OBBLIGO! Questa operazione può essere eseguita unicamente dal rivenditore / installatore autorizzato!

DaDo può essere predisposto per l'utilizzo di gas inertizzante (ad esempio argon), ideale quando si saldano materiali come il titanio e l'alluminio, per proteggere il materiale dall'ossidazione e per migliorare la qualità della saldatura.

La macchina viene dotata (Fig. 6-14 e Fig. 6-15) di erogatore snodato per la diffusione del gas (in prossimità della zona di saldatura) e di attacco rapido a cui connettere la bombola di gas inertizzante (esclusa dalla fornitura, a cura del cliente / utilizzatore).

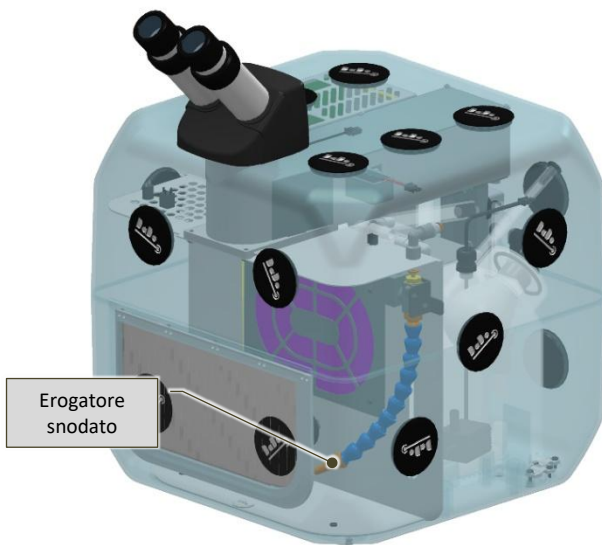


Fig. 6-14 – Erogatore gas inertizzante

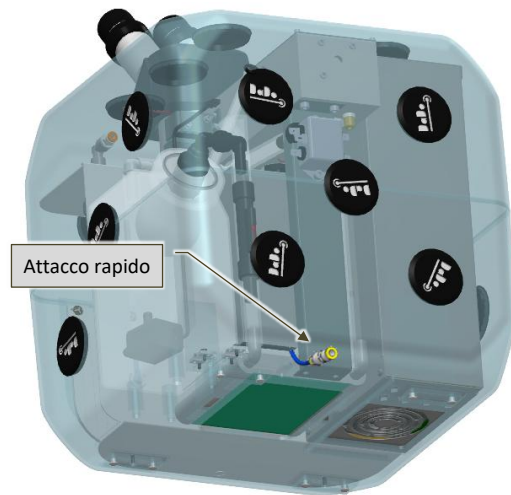


Fig. 6-15 – Attacco rapido alla bombola gas inertizzante



ATTENZIONE! Il gas inertizzante, pur non essendo pericoloso per la salute, può ridurre pericolosamente la concentrazione di ossigeno nell'aria ambiente provocando anossia!

Il datore di lavoro deve valutare tale pericolo ed eventualmente dotare il luogo di lavoro di una sufficiente ventilazione naturale.



Saldatrice laser DaDo 2.0

7 Funzionamento

7.1 Funzionamento della macchina

DaDo (Fig. 7-1) è una saldatrice che utilizza la radiazione elettromagnetica laser come sorgente di energia per riscaldare i metalli fino a portare gli stessi alla temperatura di fusione.

La macchina è composta dai seguenti elementi:

- Corpo macchina;
- Binoculare;
- Camera di saldatura;
- Dispositivi di comando e segnalazione.



Fig. 7-1 - DaDo



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.1.1 Principio di funzionamento

Il principio fisico che sta alla base della generazione di radiazione elettromagnetica laser è il fenomeno dell'emissione stimolata di luce. LASER, infatti, è acronimo di *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* (amplificazione di luce attraverso luce emissione stimolata).

Ciò significa che il laser è luce amplificata da un'emissione fotonica a catena, originata da un primo fotone (particella di luce) che interagendo con un sistema atomico eccitato, stimola l'emissione di due fotoni e questi a loro volta interagendo con altri atomi danno luogo ad un effetto "valanga".

L'eccitazione del sistema atomico richiede un apporto esterno di energia, in forma idonea da poter innescare l'effetto laser. Questa tecnica, chiamata "pompaggio ottico", si realizza quando la radiazione elettromagnetica emessa (nello specifico da una sorgente luminosa) investe una materiale "attivo" (materiale che, se stimolato emettere luce laser) eccitandone gli atomi per effetto dell'assorbimento di energia.

L'amplificazione dell'effetto laser si ottiene facendo attraversare più volte il materiale attivo dalla stessa luce che emette. Questo si realizza interponendo il mezzo attivo tra due specchi contrapposti, ovvero costruendo e "allineando" quello che si definisce "risonatore ottico".

Quando il risonatore è perfettamente "allineato", il cristallo e gli specchi sono centrati sull'asse ottico. Le facce del cristallo, lo specchio anteriore e la faccia dello specchio posteriore più vicina al cristallo, sono paralleli. In questa configurazione ottica l'estrazione di energia laser del risonatore è massima, il fascio è circolare e di intensità approssimativamente uniforme (coerente).

Dopo essere stato amplificato il fascio laser sarà in grado di uscire dal risonatore attraverso lo specchio parzialmente riflettente e concentrato da una lente di fuoco (che potrà avere diverse lunghezze focali) e potrà essere deviato all'interno della camera di saldatura (nello specifico caso da uno specchio a 45°).

Attraverso la focalizzazione, l'energia verrà concentrata in punto (di pochi decimi di millimetro) rendendo possibile l'innalzamento della temperatura in modo da raggiungere in punto la fusione dei metalli.

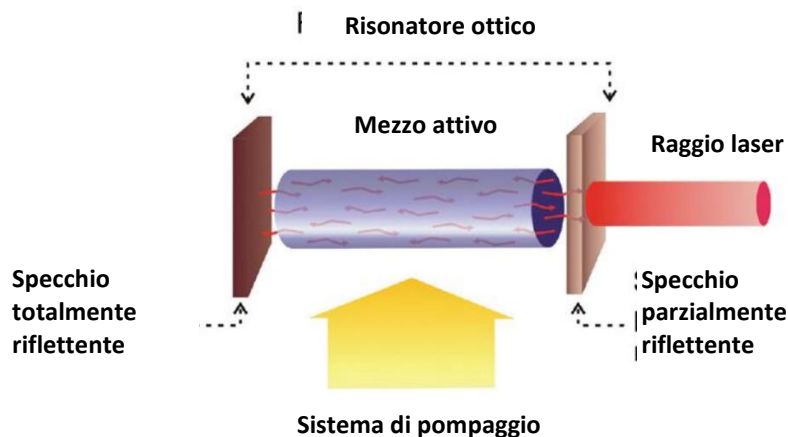


Fig. 7-2 – Principio di funzionamento



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.1.2 Glossario specifico

Al fine di rendere maggiormente comprensibili i contenuti del presente manuale, nella sottostante Tab. 7-1 sono riportate le definizioni relative alla terminologia specificamente riferita alle applicazioni laser.

Termine	Definizione
Apertura, diaframma	Per apertura s'intende qualsiasi apertura nell'involucro di protezione o in altra custodia di un apparecchio laser attraverso la quale viene emessa la radiazione laser, permettendo così l'accesso umano a tale radiazione. Un diaframma è un'apertura che definisce la superficie sulla quale è misurata la radiazione.
Fascio	Radiazione laser che può essere caratterizzata da direzione, divergenza, diametro o dalle specifiche di scansione. La radiazione diffusa da una riflessione non speculare non viene considerata un fascio.
Espansore di fascio	Combinazione di elementi ottici che aumentano il diametro di un fascio laser.
Dispositivo di arresto del fascio	Dispositivo che interrompe la traiettoria di un fascio laser.
Riflessione diffusa	Cambiamento della distribuzione spaziale di un fascio di radiazione quando esso è diffuso in più direzioni da una superficie o da un mezzo. Un diffusore perfetto elimina ogni correlazione fra le direzioni della radiazione incidente ed emergente.
Apparecchio laser di Classe 4	Ogni apparecchio laser che permette l'accesso umano a radiazione laser che supera i limiti di emissione accessibile della Classe 3B.
Radiazione laser vagante	Radiazione laser che devia dalla traiettoria prevista del fascio. Tale radiazione include le riflessioni secondarie impreviste da parte di componenti ottici sul percorso del fascio, la radiazione deviata da componenti disallineati o danneggiati e le riflessioni da un pezzo in lavorazione.
Visione diretta del fascio	Tutte le condizioni di visione nelle quali l'occhio è esposto ad un fascio laser diretto o riflesso specularmente, diverse dalla visione, per esempio, di riflessioni diffuse
Manutenzione	Esecuzione delle regolazioni o delle procedure specificate nelle istruzioni per l'utilizzatore, fornite dal costruttore con l'apparecchio laser, che devono essere eseguite dall'utilizzatore per assicurare le previste prestazioni dell'apparecchio. Essa non comprende il funzionamento e l'assistenza.
Distanza nominale di rischio oculare (DNRO)	Distanza per la quale l'irradiamento o l'esposizione energetica del fascio è uguale all'esposizione massima permessa (EMP) per la cornea. Se la DNRO comprende la possibilità di visione assistita otticamente, viene denominata "DNRO estesa".
Laser a impulsi	Laser che fornisce la sua energia sotto forma di un solo impulso o di un treno di impulsi. La durata di un impulso è inferiore a 0,25 s.

**Saldatrice laser DaDo 2.0**

Termine	Definizione
Utensile	Cacciavite, moneta o ogni altro oggetto che può essere utilizzato per agire su una vite o mezzi di fissaggio similari.
Fattore di trasmissione	Rapporto tra il flusso radiante trasmesso e il flusso incidente nelle condizioni determinate.
Radiazione visibile (luce)	Ogni radiazione ottica in grado di causare direttamente una sensazione visiva (IEV 845-01-03). Indica la radiazione elettromagnetica per la quale le lunghezze d'onda delle componenti monocromatiche sono comprese tra 400 e 700 nm.
Pezzo in lavorazione	Oggetto destinato alla lavorazione per mezzo di radiazione laser.

Tab. 7-1 – Glossario specifico



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.1.3 Corpo macchina

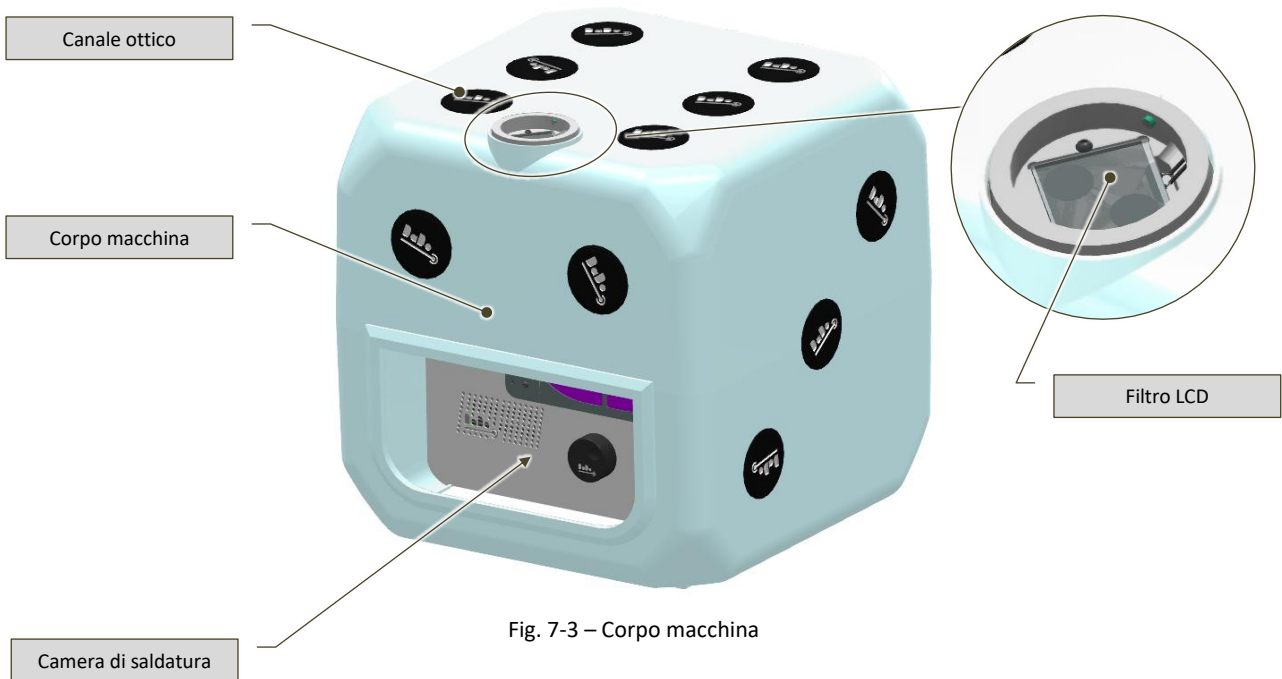
Il corpo macchina (Fig. 7-3) è costituito da un involucro in tecnopolimero stampato ad iniezione di forma cubica.

L'involucro è chiuso con viti. Esso contiene la sorgente laser (lampada e risonatore), tutti i dispositivi elettronici di alimentazione e controllo della sorgente laser, il sistema di raffreddamento a liquidi, il gruppo ottico di convogliamento e focalizzazione del laser e l'otturatore del risonatore (un otturatore controllato da un elettromagnete che serve ad interrompere il fascio laser all'interno del risonatore).

Sulla parte superiore del corpo macchina è collocato l'innesto cilindrico (canale ottico) cui va collegato il binoculare, mentre nella parte frontale ha sede la camera di saldatura.

Sulla parte più esterna del canale ottico è collocato un filtro a cristalli liquidi (LCD) che, se sottoposto ad una tensione ben precisa, si oscura completamente. L'otturatore interviene interrompendo il percorso visivo dell'operatore attraverso il microscopio, nel momento in cui l'impulso laser provoca la fusione del pezzo da saldare.

Le funzioni di questo dispositivo è di impedire l'abbagliamento dell'operatore provocato dal flash di luce a radiazione visibile emanato del bagno di saldatura.





Saldatrice laser DaDo 2.0

7.1.4 Binoculare

Il binoculare (o microscopio stereoscopico binoculare, Fig. 7-4) è costituito da un sistema ottico di ingrandimento che consente di inquadrare il bersaglio del laser durante le operazioni di saldatura. È un tipo di microscopio ottico progettato per produrre una visione stereoscopica di un oggetto.

Questo risultato si ottiene attraverso due percorsi ottici separati presenti nel microscopio, diversamente allineati tra loro, entrambi terminanti con due obiettivi e due oculari. Questi due percorsi ottici forniscono all'occhio destro e all'occhio sinistro immagini diversamente angolate. È costituito da due oculari snodati dotati di paraocchi (removibili). Ogni oculare è dotato di una ghiera che consente la messa a fuoco di ogni singolo oculare e la correzione di eventuali difetti nella visione (correzione diottrica, Fig. 7-4).

All'interno del binoculare (nel tubo ottico) è installato un filtro (vetro ottico opaco alla radiazione laser di 1064 nm).

Tale filtro, di colore grigio chiaro e perfettamente trasparente, risulta essere opaco alla lunghezza d'onda di 1064 nm e impedisce quindi il passaggio della radiazione laser generata dalla sorgente attraverso gli oculari.



Fig. 7-4 - Binoculare



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.1.5 Camera di saldatura

La camera di saldatura è inglobata all'interno dell'involucro della saldatrice. Il vano di accesso alla camera di saldatura è chiuso mediante una tenda a settori che ha lo scopo di contenere la radiazione laser che può essere diffusa o riflessa durante le operazioni di saldatura (per esempio dalla superficie delle parti che vengono saldate o da utensili che sono utilizzati per sostenere le parti da saldare).

All'interno della camera sono collocati i dispositivi di comando della macchina ed in particolare:

- Alloggiamento per le chiavi codificate (spinotti jack) per l'abilitazione della saldatrice (Fig. 7-6);
- Manopola di controllo della saldatrice;
- cursore per la regolazione della messa a fuoco (beam expander);
- Lampade di illuminazione camera e segnalazione stato e allarmi;
- Canale ottico di uscita della radiazione laser protetto con vetro speciale di protezione con reticolo di puntamento (fine crosshair);
- Inserto in ceramica per il contenimento della radiazione laser.

L'alloggiamento per le chiavi codificate è costituito da una presa per jack audio da 2,5 mm ed una di tipo DC Plug 5,5mm. Sulle prese vanno inseriti i relativi spinotti codificati (interblocco e key) che consentono l'abilitazione della macchina saldatrice al funzionamento.

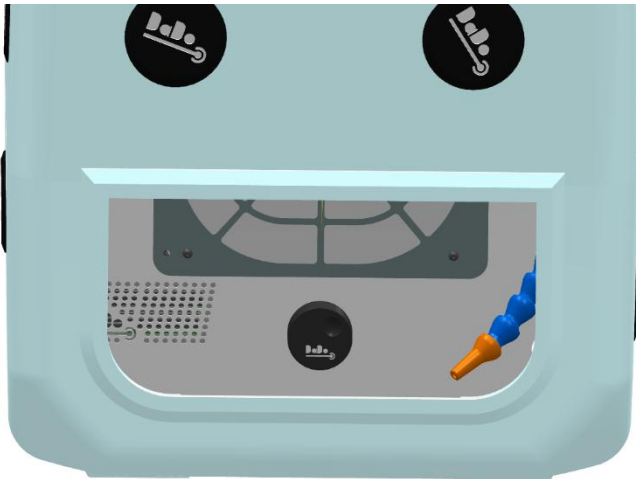


Fig. 7-5 – Camera di saldatura

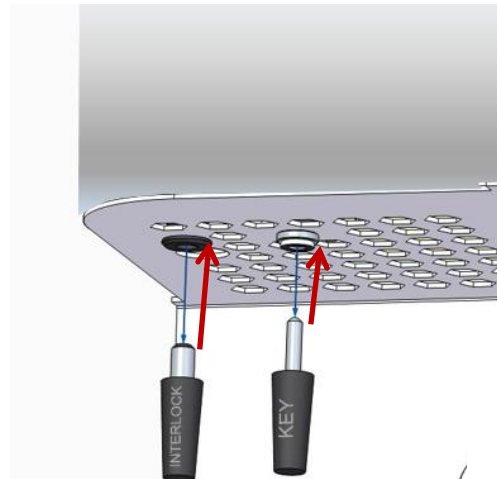


Fig. 7-6 – Dettaglio chiavi codificate

Saldatrice laser DaDo 2.0

La manopola di controllo della saldatrice (Fig. 7-7) incorpora due tipologie di funzioni:

- La pressione della manopola fa assumere alla manopola stessa la funzione di pulsante e consente l'attivazione della saldatrice;
- La rotazione della manopola consente invece la selezione dei programmi di lavoro precaricati.

Il cursore per la regolazione ottica della superficie del fascio laser (beam expander, Fig. 7-8) consente di regolare entro limiti prefissati la dimensione del fascio laser.

Le lampade di illuminazione camera e segnalazione stato e allarmi (Fig. 7-8) sono costituite da due strisce di led RGB che possono generare luce colorata. Nell'uso normale le lampade illuminano la camera con luce bianca. Le stesse lampade possono assumere colori diversi per segnalare lo stato della saldatrice (a luce fissa) o le eventuali anomalie (a luce lampeggiante).

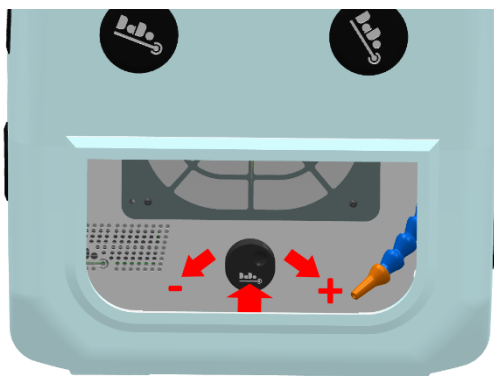


Fig. 7-7 – Manopola di controllo

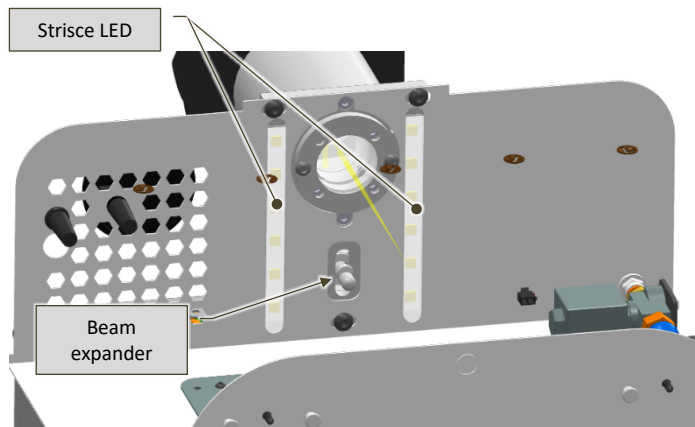


Fig. 7-8 – Beam expander

Il canale ottico è il canale attraverso il quale il fascio laser viene introdotto nella camera. Il canale è chiuso da un vetro protettivo che ha la funzione di proteggere l'ottica del canale ottico dalle proiezioni di particelle fuse che si possono generare durante la saldatura. Sul vetro protettivo è inciso il reticolo di puntamento che serve a collimare il fascio laser sul punto di saldatura.

L'inserto in ceramica dalla forma a "pastiglia", posto sulla base della camera di saldatura, ha lo scopo di fermare il fascio laser; esso resiste all'azione del raggio laser e lo contiene all'interno della camera proteggendo l'involucro in materiale plastico.

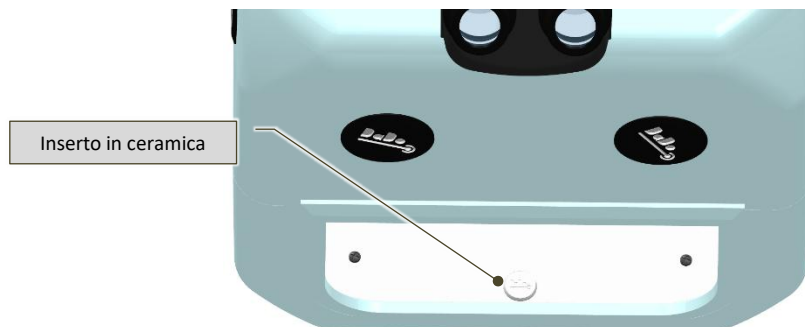
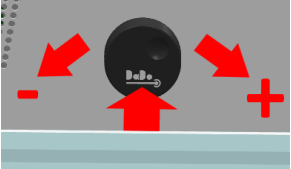

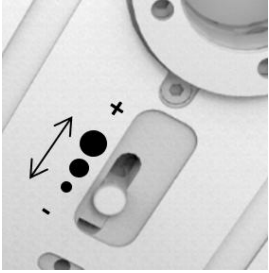
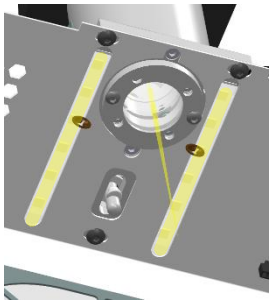


Fig. 7-9 – Inserto in ceramica

Saldatrice laser DaDo 2.0

7.2 Dispositivi di comando e segnalazione

La tabella che segue (Tab. 7-2), descrive i dispositivi di comando, segnalazione ed emergenza, installati su DaDo.

COMANDO	SEGNALAZIONE
 <p>Fig. 7-10 – Manopola di controllo</p>	<p>Manopola di controllo con duplice funzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Premuto, consente di eseguire il check iniziale o di mettere la macchina in stand-by; • Ruotato, consente di selezionare il settaggio desiderato.
 <p>Fig. 7-11 – Pedale di comando</p>	<p>Pedale di comando azionamento singolo impulso laser (saldatura).</p>
 <p>Fig. 7-12 – Nottolino selezione spot laser</p>	<p>Cursore di regolazione ottica della superficie fascio laser (beam expander:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minima (verso il lato posteriore della macchina); • Media (posizione centrale); • Massima (verso l'operatore).
	 <p>Fig. 7-13 – Strisce LED</p> <p>Strisce LED di segnalazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luce bianca fissa, illuminazione camera di saldatura; • Luce fissa, stato della macchina (vedere anche paragrafi 8.2 e 8.4.1) o tipo di settaggio selezionato (vedere Tab. 8-3 per il dettaglio); • Luce colorata lampeggiante, anomalia (vedere Tab. 8-7 per il dettaglio).

**Saldatrice laser DaDo 2.0**

COMANDO	SEGNALAZIONE
	<p data-bbox="1145 329 1420 394">Avvisi acustici (diversi tra loro) di segnalazione:</p> <ul data-bbox="1129 405 1433 607" style="list-style-type: none"><li data-bbox="1129 405 1433 499">• Mancato inserimento della chiave di sicurezza;<li data-bbox="1129 510 1433 539">• Macchina in stand-by;<li data-bbox="1129 551 1433 607">• Macchina pronta per la saldatura.
	<p data-bbox="1157 629 1409 752">Avvisi vocali di segnalazione anomalia (vedere Tab. 8-7 per il dettaglio)</p>

Tab. 7-2 – Dispositivi di comando e segnalazione



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.2.1 Applicazione “Dado WApp”

Oltre ai dispositivi di comando sopraccitati DaDo può essere gestito mediante un’applicazione denominata “Dado WApp” (Fig. 7-15).

Per scaricare l’applicazione dal web è sufficiente, in funzione del dispositivo che si intende collegare, accedere agli store presenti sul web:

- Apple App Store
- Google Play Store



Per il funzionamento dell’applicazione si rimanda all’apposita sezione del manuale (paragrafo 8.5).



Fig. 7-14 – Icona applicazione

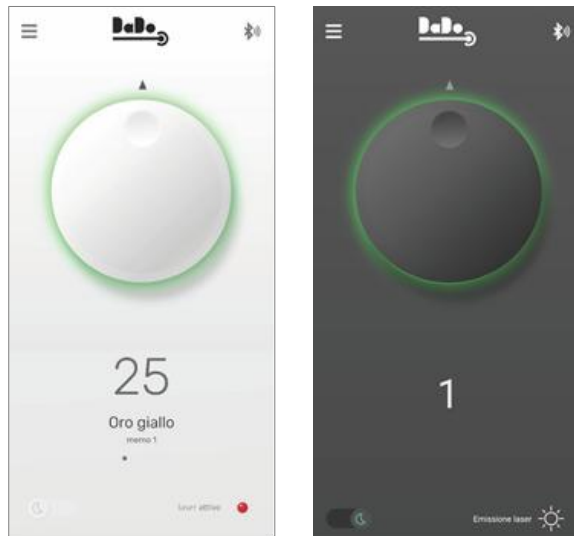


Fig. 7-15 – Applicazione “Dado WApp” (versione day e night)



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.3 Dispositivi di sicurezza

La macchina è dotata di alcuni dispositivi di sicurezza illustrati nei successivi paragrafi.

7.3.1 Interblocco

L'interblocco (Fig. 7-16) è un dispositivo di sicurezza (da inserire **prima del primo utilizzo** della macchina), il cui mancato inserimento impedisce l'accensione del laser e quindi il funzionamento di DaDo.

Per utilizzare l'interblocco è necessario "remotare" il contatto (che nel connettore in dotazione è chiuso) sul sistema di sicurezza previsto (es.: apertura porta locale di lavoro, o barriera di sicurezza ove prevista).



OBBLIGO! La connessione dell'interblocco con il sistema di sicurezza previsto deve essere eseguita dal personale qualificato preposto alla manutenzione (vedere paragrafo 4.9).

Per ulteriori informazioni su tale installazione, contattare il fabbricante.

7.3.2 Chiave di sicurezza ad alto livello di codifica

La chiave di sicurezza ad alto livello di codifica (Fig. 7-16) è un dispositivo di sicurezza (da inserire prima dell'utilizzo della macchina), il cui mancato inserimento chiude l'otturatore (laser bloccato) e quindi impedisce il funzionamento di DaDo.



Fig. 7-16 – Interblocco e chiave di sicurezza

7.3.3 Otturatore risonatore

Questo dispositivo è costituito da un pistoncino comandato da un elettromagnete, collocato all'interno del risonatore laser; l'otturatore interviene interrompendo il percorso laser all'interno del risonatore quando la saldatrice è nello stato di *stand-by*.

Lo scopo di questo dispositivo è di impedire la generazione di radiazioni laser indesiderate.

Quando si collega l'energia elettrica il blocco è attivo. Per sbloccare occorre tenere premuto per tre secondi la manopola di controllo posto all'interno della camera di saldatura; un avviso acustico segnala l'avvenuto sblocco.

Il blocco entra in funzione:

- Se si manifestano degli errori;
- Se si preme la manopola di controllo per mettere la macchina in stand-by;
- Se si stacca la spina dell'alimentazione elettrica.

7.3.4 Filtro infrarosso microscopio

Il filtro infrarosso è un vetro ottico opaco alla radiazione laser di 1064 nm, il quale impedisce il passaggio in qualsiasi direzione, della radiazione laser che si sta utilizzando; esso è posto all'interno del tubo ottico.

Alla vista appare di colore grigio chiaro ed è perfettamente trasparente.

Lo scopo del filtro è di preservare gli occhi dell'operatore da radiazioni laser vaganti, del percorso ottico del microscopio di radiazione laser.



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.3.5 Filtro otturatore microscopio

Questo dispositivo (Fig. 7-17) è costituito da un filtro a cristalli liquidi (LCD), il quale se sottoposto ad una tensione ben precisa si oscura completamente. Esso è collocato tra lo specchio a 45° e la lente di fuoco del microscopio. L'otturatore interviene interrompendo il percorso ottico verso l'operatore attraverso il microscopio, nel momento in cui l'impulso laser provoca la fusione del pezzo da saldare.

Lo scopo di questo dispositivo è di impedire l'abbagliamento dell'operatore, provocato dal flash di luce a radiazione visibile emanato dal bagno di saldatura.

La posizione di otturatore aperto è la condizione normale di questo dispositivo, sia con la macchina in stato di stand-by (otturatore risonatore ON), sia in stato di start (otturatore risonatore OFF).

Ciò consente l'utilizzazione del microscopio in qualsiasi momento; dopo aver messo la macchina in start, la logica di funzionamento dell'otturatore è la seguente:

- Pressione sul pedale di sparo;
- Il microprocessore rileva la chiusura del contatto del pedale e comanda la chiusura dell'otturatore;
- Il microprocessore abilita l'accensione della lampada laser;
- L'otturatore rimane in condizione di ON per un tempo legato alla durata del tempo di accensione della lampada laser, più un ragionevole tempo per consentire al bagno di fusione di raffreddarsi e perdere, quindi, la sua luminosità;
- Ritorno in posizione di riposo con rilevazione della completa apertura dell'otturatore.

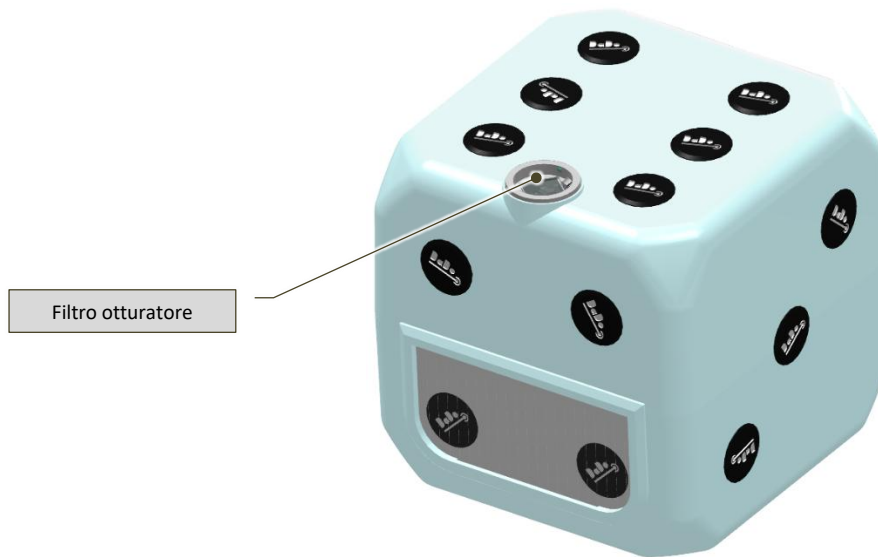


Fig. 7-17 – Filtro otturatore microscopio

7.3.6 Ripari

I ripari sono parti di una macchina usati in modo specifico per fornire protezione mediante una barriera fisica. In funzione della loro costruzione, i ripari possono essere chiamati cuffia, coperchio, schermo, porta, riparo a segregazione totale, ecc.

Un riparo può agire da solo ed è quindi efficace soltanto quando è chiuso oppure associato ad un dispositivo di interblocco con o senza bloccaggio del riparo; in questo caso la protezione è assicurata qualunque sia la posizione del riparo.

Di seguito sono descritte le tipologie di riparo utilizzate sulla macchina:

- **Riparo fisso** - riparo mantenuto in posizione (cioè, chiuso) in modo permanente (mediante saldatura, ecc.) o per mezzo di elementi di fissaggio (viti, dadi, ecc.) che ne rendono impossibile la rimozione/ apertura senza l'ausilio di utensili (Fig. 7-18);
- **Schermatura flessibile** – Chiude il vano di accesso alla camera di saldatura. Consente di introdurre i pezzi da lavorare e di limitare l'emissione di radiazione laser diffusa o riflessa



Saldatrice laser DaDo 2.0



Fig. 7-18 – Ripari



Saldatrice laser DaDo 2.0

7.4 Operazioni preliminari

La macchina non richiede nessuna operazione preliminare.

7.5 Regolazioni preliminari



ATTENZIONE! La mancata esecuzione delle regolazioni preliminari può danneggiare la macchina e/o le attrezzature installate.



ATTENZIONE! Tutte le regolazioni preliminari vanno eseguite a macchina ferma.

Qualora, per eseguire le regolazioni, sia necessario azionare i dispositivi della macchina, attenersi alle indicazioni riportate nel capitolo 8 "Istruzioni per l'operatore".

Prima di avviare la macchina può essere necessario eseguire alcune regolazioni preliminari, descritte nei successivi paragrafi.

7.5.1 Regolazione del binoculare



La regolazione del binoculare richiede particolare attenzione in quanto una regolazione non precisa dello stesso può compromettere tutto il processo di messa a fuoco e conseguentemente la bontà della saldatura.

Nel blocco oculare destro è presente un reticolo di puntamento che deve essere allineato con il laser, per poter iniziare a saldare nella corretta posizione.

Per effettuare la regolazione del binoculare, seguire la sequenza di operazioni descritte nella successiva Tab. 7-3.

Simbolo	Azione	Feedback / note
	<ul style="list-style-type: none">• Agire sulla ghiera, per regolare entrambi i blocchi oculari sulla diottria neutra (●);• Sempre agendo sulla ghiera (+ / -) effettuare la messa a fuoco;• Agire sul singolo blocco per effettuare l'eventuale correzione diottrica.	 <p>Fig. 7-19 – Regolazione messa a fuoco / diottrie</p>
	<p>Qualora non si utilizzino gli occhiali da vista, si consiglia di usare i paraocchi (removibili) in dotazione.</p>	 <p>Fig. 7-20 - Paraocchi</p>

**Saldatrice laser DaDo 2.0**

<i>Simbolo</i>	<i>Azione</i>	<i>Feedback / note</i>
	Posizionare un oggetto sotto la focale ad una altezza che risulti a fuoco e quindi regolare l'ampiezza del binoculare in modo da avere un unico cerchio senza ombre e con una visione nitida quando si guarda all'interno di esso.	 Fig. 7-21 – Ampiezza binoculare

Tab. 7-3 – Regolazione del binoculare



Saldatrice laser DaDo 2.0

8 Istruzioni per l'operatore

8.1 Istruzioni di sicurezza



ATTENZIONE! La non osservanza delle seguenti istruzioni di sicurezza può provocare lesioni, morte o danni alla macchina.

La macchina deve essere messa in funzione da **“personale qualificato”** sulla base delle relative indicazioni riportate in questo manuale.

Di seguito sono riportate alcune procedure di verifica da eseguire prima e dopo la messa in funzione della macchina.

8.1.1 Verifiche da eseguire prima di avviare la macchina

- *Verificare che l'abbigliamento dell'operatore sia idoneo. L'operatore non deve indossare indumenti larghi, orologi da polso, anelli, collane od oggetti simili. I capelli quando sono lunghi vanno raccolti;*
- *Verificare che non vi siano persone estranee nell'area operativa della macchina;*
- *Verificare che non vi sia presenza di corpi estranei (utensili, stracci, ecc..) all'interno della macchina;*
- *Verificare, qualora sia previsto l'utilizzo di dispositivi di protezione personali, che gli stessi soddisfino i requisiti dalle vigenti leggi in materia.*

8.1.2 Verifiche da eseguire e comportamento da tenere dopo aver avviato la macchina

- *Arrestare immediatamente la macchina qualora dopo avviata emetta rumori anomali. Riavviare la macchina solo dopo aver rimosso la causa del rumore;*
- *Arrestare immediatamente la macchina qualora i LED di segnalazione anomalie all'interno della camera di saldatura emettano segnalazioni lampeggianti (per il dettaglio, vedere Tab. 8-7). Riavviare la macchina solo dopo aver individuato e rimosso l'anomalia;*
- *Sostare solo nell'area d'intervento dell'operatore;*
- *Non abbandonare mai la macchina lasciandola incustodita quando essa è in funzione, rimuovere la chiave di sicurezza;*
- *Non permettere l'avvicinamento di persone alla macchina durante il lavoro;*
- *Sorvegliare il corretto svolgimento del ciclo di lavoro della macchina, arrestando immediatamente la stessa in caso di funzionamento anomalo;*
- *Non disattivare i dispositivi di protezione e sicurezza.*

8.1.3 Comportamento in caso di incendio/principio di incendio

- *In caso di incendio o principio di incendio è necessario che l'operatore arresti immediatamente tutti i sistemi di aspirazione dell'impianto. La ventilazione apporta aria ricca di ossigeno e favorisce lo sviluppo e la propagazione dell'incendio;*
- *Intervenire rapidamente con gli estintori portatili (si consiglia di utilizzare estintori a CO2). Gli agenti estinguenti in assenza di aspirazione possono rendere l'aria irrespirabile. Agire in modo rapido e con estrema cautela. Limitare al minimo indispensabile la permanenza all'interno del locale;*
- *Nel caso in cui non sia possibile controllare l'incendio, abbandonare il locale avendo cura di chiudere le porte.*



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.1.4 Interventi non consentiti



I seguenti utilizzi della saldatrice sono espressamente vietati:

- *La saldatrice DaDo è una macchina realizzata per un uso professionale. L'uso della saldatrice è VIETATO ai bambini (da 0 a 14 anni) e a persone vulnerabili (persone con ridotte capacità fisiche, sensoriali o mentali). L'uso della macchina in persone con fascia di età compresa tra i 14 e i 18 anni è consentito solo sotto la sorveglianza di una persona adulta.*
- *È VIETATO utilizzare la saldatrice se la stessa presenta segni di alterazione o danneggiamento (in particolare rotture dell'involucro e della tenda di protezione) o se la saldatrice dovesse emettere rumori o segnalazioni (luminose o acustiche) diverse da quelle descritte nelle istruzioni. Non tentare di riparare la saldatrice. La riparazione della saldatrice può essere effettuata solo dal fabbricante.*
- *È VIETATO osservare la sorgente laser anche se muniti di dispositivi di protezione individuale per la protezione degli occhi! Nessun dispositivo di protezione individuale per la protezione degli occhi è in grado di proteggere gli occhi dalla radiazione diretta!*
- *È VIETATO utilizzare la saldatrice per saldare materiali infiammabili o combustibili. Si ricorda che molti metalli (es. magnesio, sodio, alluminio) sono facilmente infiammabili (in particolare se di piccole dimensioni).*
- *È VIETATO introdurre o depositare nella camera di saldatura materiali diversi dall'oggetto da saldare quali ad esempio utensili, supporti o altri oggetti. La camera di saldatura deve restare sempre vuota. Eventuali utensili per il sostegno del pezzo dovranno essere di materiale non riflettente.*
- *È VIETATO utilizzare la saldatrice per saldare materiali da quelli indicati nella "tabella materiali" del seguente manuale. Nel caso vi sia la necessità di saldare materiali di tipo diverso si invita l'utilizzatore a contattare il fabbricante. Non provare in alcun modo a saldare materiali diversi da quelli indicati;*
- *È VIETATO utilizzare la macchina in ambienti dove può essere presente una atmosfera esplosiva (polveri o gas infiammabili). La radiazione laser può essere fonte di innesco di incendi o esplosioni.*

8.1.5 Prescrizioni per l'uso sicuro



ATTENZIONE: per consentire un uso sicuro della saldatrice, è necessario osservare scrupolosamente le seguenti indicazioni:

- *Utilizzare la saldatrice solo dopo aver indossato adeguati dispositivi di protezione individuale per la protezione degli occhi e della pelle dagli effetti della radiazione laser, secondo quanto prescritto dal Datore di Lavoro;*
- *Controllare, prima dell'esecuzione di qualsiasi saldatura che la pastiglia ceramica posta alla base della camera di saldatura sia presente ed integra. L'assenza della pastiglia per effetto dell'azione del laser potrebbe innescare la combustione del materiale plastico costituente l'involucro;*
- *Prestare particolare attenzione nella saldatura di materiali riflettenti. Infatti, la superficie riflettente potrebbe deviare il fascio laser verso l'apertura della camera di saldatura. In questo caso solo la tendina di protezione e adeguati dispositivi di protezione individuale possono garantire la sicurezza dell'operatore;*
- *Prima di iniziare le attività di saldatura, accertarsi sempre che la tenda a settori di protezione della camera sia integra e posizionata in modo tale da coprire tutte le possibili aperture della camera;*
- *La saldatrice, pur disponendo di un sistema di estrazione dei fumi di saldatura dalla camera non garantisce la filtrazione di tali fumi. La re-immissione degli stessi nell'ambiente di lavoro può essere pericolosa. Valutare attentamente il pericolo delle emissioni che possono prodursi nella fase di saldatura. Potrebbe risultare necessario dotarsi di un sistema di estrazione localizzato e/o di dispositivi di protezione individuale. In ogni caso durante la saldatura osservare le seguenti indicazioni:*
 - *Tenere la testa lontana dai fumi. Non inalare i fumi;*



Saldatrice laser DaDo 2.0

- **Non coprire la macchina in nessuna delle sue parti;**
- **Leggere attentamente le istruzioni relative ai vari tipi di materiali che possono essere saldati con il laser;**
- **Utilizzare la saldatrice in un locale ben ventilato;**
- **Saldare solo superfici pulite. Molte sostanze utilizzate per lo sgrassaggio la pulizia dei pezzi o eventuali inclusioni nei materiali per l'azione del laser (apporto energetico) possono reagire producendo esalazioni che potrebbero essere pericolose per la salute.**

8.1.6 Pericoli non evidenti

ATTENZIONE! Sia l'operatore qualificato sia il personale tecnico ELETROLASER S.R.L. che operano sulla macchina, devono tenere presente altri pericoli meno evidenti, che spesso sui luoghi di produzione sono sottovalutati:

- **Parti sporgenti della macchina;**
- **Parti della macchina che per esigenze funzionali possono presentare superfici taglienti e/o a spigolo vivo;**
- **Cariche elettrostatiche presenti anche dopo lo spegnimento;**
- **Parti della macchina calde.**



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.2 Predisposizione all'avviamento

Prima di avviare DaDo è necessario accertarsi che l'impianto elettrico dello stabile ove essa andrà inserito, sia attivato. Per avviare tale impianto attenersi alle indicazioni fornite dal rispettivo fabbricante-installatore.

8.3 Messa in tensione

Per mettere in tensione DaDo, seguire la sequenza di operazioni descritte nella successiva Tab. 8-1.

Simbolo	Azione	Feedback / note
	Inserire la spina nella presa di rete (vedere paragrafo 6.8).	<ul style="list-style-type: none">• Un avviso acustico segnala che la macchina è in modalità stand-by;• I led all'interno della camera di saldatura si accendono fissi di colore azzurro.

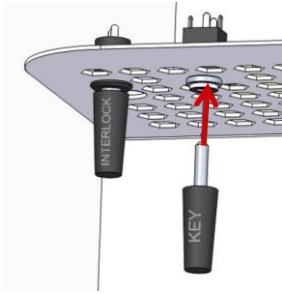


Tab. 8-1 – Messa in tensione

8.4 Avviamento



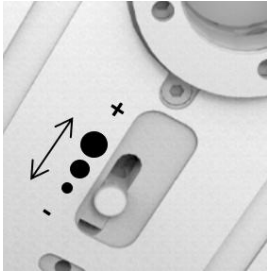



8.4.1 Funzionamento

Dopo aver acceso DaDo (messa in tensione) è necessario abilitarlo al funzionamento (inserzione).

Per abilitare DaDo al funzionamento, seguire la sequenza di operazioni descritte nella successiva Tab. 8-2.

Simbolo	Azione	Feedback / note
	Verificare che siano state eseguite le regolazioni preliminari (vedere paragrafo 7.5).	
	Inserire la chiave di sicurezza ad alto livello di codifica nelle rispettive sedi presenti all'interno della camera di saldatura.	<ul style="list-style-type: none">• Un avviso acustico segnala il mancato inserimento della chiave;• I led all'interno della camera di saldatura si accendono fissi di colore viola.  <p>Fig. 8-1 – inserimento chiave di sicurezza</p>
	Premere la manopola di controllo all'interno della camera di saldatura, la macchina esegue un check del sistema.	<ul style="list-style-type: none">• Un avviso acustico segnala che la macchina è pronta per la saldatura;• I led all'interno della camera di saldatura si accendono fissi di colore bianco.
	Se necessario, regolare il binocolare.	Consultare il paragrafo 7.5.1

**Saldatrice laser DaDo 2.0**

Simbolo	Azione	Feedback / note
	Ruotare la manopola di controllo posto all'interno della camera di saldatura per selezionare il settaggio desiderato tra i 12 precaricati.	Ad ogni cambio di settaggio: <ul style="list-style-type: none">• Un avviso acustico segnala che la macchina è pronta per la saldatura• I led all'interno della camera di saldatura si accendono fissi <i>temporaneamente</i> di colore diverso (per poi ritornare di colore bianco, illuminando la camera). Per il dettaglio dei colori led, vedere la Tab. 8-3. In alternativa è possibile utilizzare l'analogo comando presente sull'applicazione "DaDo WApp" (vedere paragrafo 8.5). <i>Posizionare lo smartphone sul lato superiore di DaDo, utilizzando l'apposito supporto in dotazione.</i>
	Se necessario, in funzione del tipo di saldatura da eseguire, è possibile aumentare o ridurre la dimensione della superficie del fascio laser, agendo sul cursore (beam expander) posto all'interno della camera di saldatura.	 Fig. 8-2 – Beam expander
	Introdurre manualmente il/i prodotto/i da saldare all'interno della camera di saldatura – osservando dal binoculare –, collimando al reticolo di puntamento il punto di saldatura.	 In funzione delle dimensioni del prodotto è possibile utilizzare le pinzette in dotazione. Per i prodotti lavorabili, consultare il paragrafo 0
	Premere il pedale di comando per eseguire la saldatura. <i>La pressione del pedale genera un singolo impulso; per eseguire una nuova saldatura, premere nuovamente il pedale.</i>	Per le caratteristiche dell'impulso (in funzione del prodotto da saldare), vedere la Tab. 8-3.
	<i>Si consiglia di fare alcune prove di saldatura preliminare su un campione del materiale da saldare, al fine di trovare l'adeguato settaggio dei parametri di saldatura tra i dodici disponibili.</i>	

Tab. 8-2 – Funzionamento



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.4.1.1 Programmi di saldatura

DaDo dispone di dodici programmi di lavoro diversi, in funzione dei materiali da saldare; nella successiva Tab. 8-3, per ciascun programma sono riportati:

- Colorazione (temporanea) dei led;
- Caratteristiche del settaggio (potenza e durata dell'impulso).

#	LED	Programmi
1		LEGA CROMO COBALTO
2		
3		ACCIAIO
4		
5		TITANIO
6		
7		ORO GIALLO
8		
9		ORO ROSA
10		
11		
12		
13		ORO BIANCO
14		
15		PLATINO
16		
17		BRONZO
18		
19		RAME
20		
21		ALUMINIO
22		
23		OTTONE
24		
25		ARGENTO

Tab. 8-3 – Programmi disponibili



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.5 Applicazione “DaDo WApp”

Nei successivi paragrafi sono presentate le diverse pagine dell'applicazione “DaDo WApp” dalla quale è possibile:

- Variare i parametri della macchina;
- Risolvere problemi temporanei della macchina;
- Personalizzare alcune impostazioni;
- Avere in tempo reale informazioni circa lo stato della macchina (oltre ai vari avvisi sonori, vocali e luminosi che la macchina stessa emette).

8.5.1 Home page

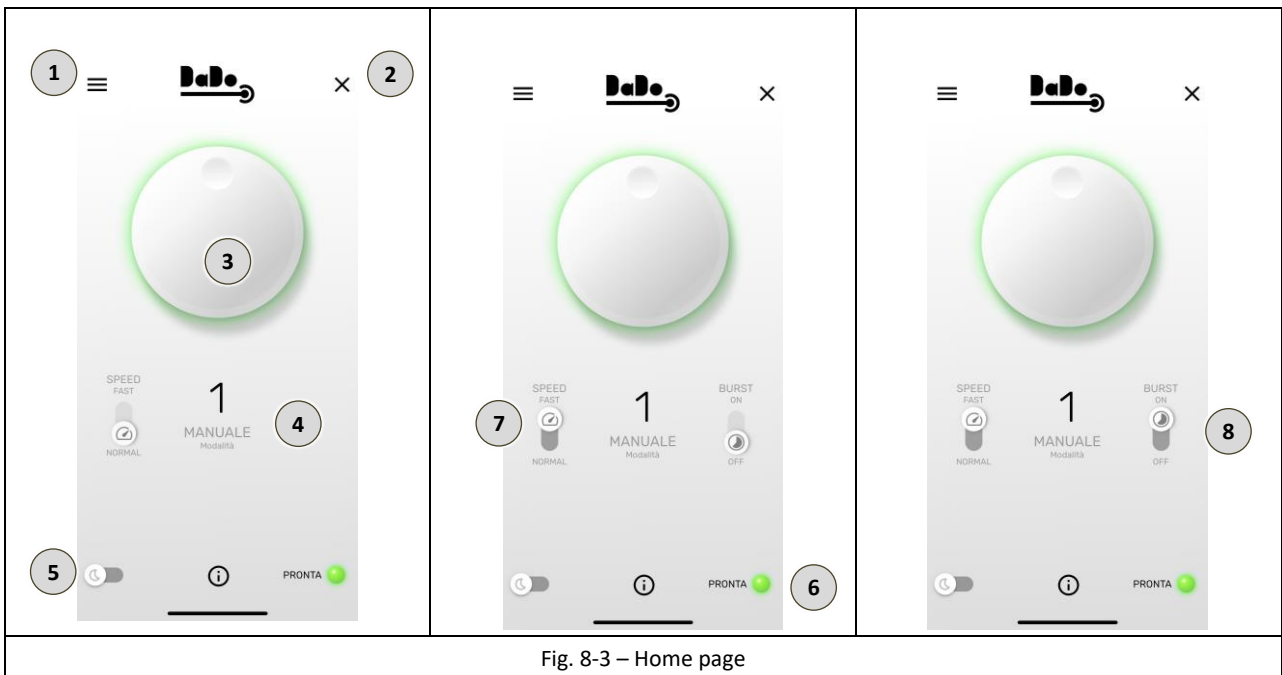


Fig. 8-3 – Home page

Area di comando che, se premuta, consente l'accesso alla pagina “Menu” (Fig. 8-4), dalla quale è possibile:

- Ritornare alla “Home page”;
- Accedere alla pagina “Memorie” (paragrafo 8.5.2);
- Accedere alla pagina “Informazioni” (paragrafo 8.5.3);
- Accedere alla pagina “Impostazioni” (paragrafo 8.5.4);

1



Fig. 8-4 – Pagina Menu

Area di comando che, se premuta, consente l'accesso alla pagina “Connessioni” (Fig. 8-5), dove sono elencati i dispositivi accoppiati e pronti per l'accoppiamento; cliccando sul dispositivo interessato è possibile effettuare la connessione Bluetooth tra DaDo e il dispositivo mobile utilizzato.

2



Fig. 8-5 – Pagina Connessioni



Saldatrice laser DaDo 2.0

- 3 Area di comando che, se ruotata, consente la selezione del settaggio (programma) desiderato (analogamente alla manopola di controllo presente all'interno della camera di saldatura).
Nota: il bordo della manopola di controllo appare di colore diverso a seconda del settaggio selezionato (vedere anche Tab. 8-3).
- 4 Area di sola visualizzazione delle informazioni (n°, nome) relative al settaggio selezionato
- 5 Area di comando che, se premuta, consente di passare alternativamente dalla schermata con sfondo bianco (per ambienti ben illuminati), a quella con sfondo nero (per ambienti con poca luce).
Nota: Questa funzione (a seconda dello smartphone/tablet utilizzato), può essere attivata mediante il sensore crepuscolare del dispositivo sul quale è installata l'applicazione.
- Area di sola visualizzazione dello stato del laser, essa appare sotto forma di pallino:
- VERDE, laser in funzione;
 - ROSSO fisso, laser pronto per la saldatura;
 - ROSSO lampeggiante, laser in uso;
 - ROSSO fisso con indicazione "ALARM!", segnalazione anomalia (vedere Tab. 8-7 per il dettaglio).
- 7 Quando viene premuta, quest'area di controllo consente all'utente di scegliere tra Speed Fast 4 Hz e Speed Normal 1,5 Hz.
- 8 Questo controllo viene visualizzato solo se è selezionato Speed Fast. Quando viene premuta, quest'area di controllo consente all'utente di attivare la modalità Burst: premendo continuamente il pedale vengono generati 5 colpi; quindi, si ferma e serve rilasciare il pedale e premere nuovamente per nuovi spari.



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.5.2 Pagina Memorie

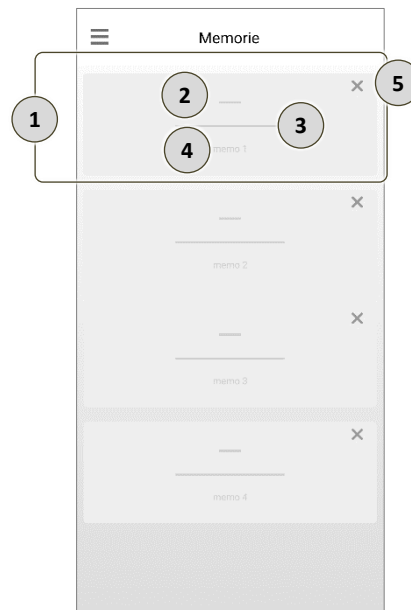


Fig. 8-6 – Pagina Memorie

- 1 Area di sola visualizzazione delle informazioni relative ad ogni singolo programma di saldatura.
- 2 Area di sola visualizzazione del livello di potenza di saldatura (numero da 1 a 12) della memoria in oggetto.
- 3 Area di sola visualizzazione del nome del programma di saldatura.
- 4 Area di sola visualizzazione dell'indice della memoria (da 1 a 4).
- 5 Area di comando che, se premuta, consente la cancellazione del programma di saldatura.
Nota: con possibilità di sovrascrivere il programma stesso.



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.5.3 Pagina Informazioni

Informazioni	
Spari macchina	202
Spari lampada	202
Firmware macchina	152
Stato macchina	Emissione laser
Allarmi in corso	0
Temperatura H2O	42
Temperatura PFC	60
Temperatura IGBT	49
Numero Seriale	102
Numero rivenditore	0

Fig. 8-7 – Pagina Informazioni

- 1 Area di sola visualizzazione del numero di spari effettuati dalla macchina.
- 2 Area di sola visualizzazione del numero di spari effettuati dalla lampada.
- 3 Area di sola visualizzazione del firmware della macchina.
- 4 Area di sola visualizzazione dello stato in cui si trova la macchina (stand-by, emissione, ...).
- 5 Area di sola visualizzazione del numero di allarmi in corso.
- 6 Area di sola visualizzazione della temperatura (°C) del liquido di raffreddamento.
- 7 Area di sola visualizzazione della temperatura (°C) della sorgente PFC.
- 8 Area di sola visualizzazione della temperatura (°C) IGBT (simmer).
- 9 Area di sola visualizzazione del numero seriale della macchina.
- 10 Area di sola visualizzazione del numero identificativo del rivenditore.



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.5.4 Pagina Impostazioni

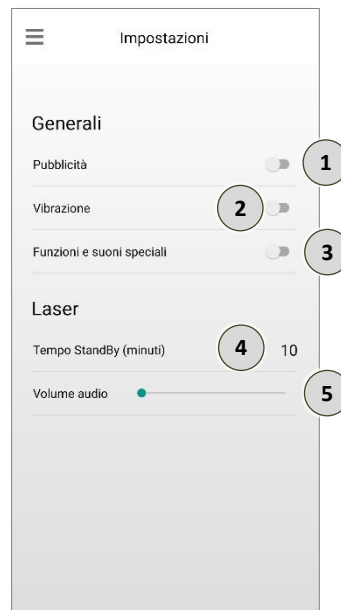


Fig. 8-8 – Pagina Impostazioni

- 1 Area di comando che consente di abilitare / disabilitare i banner promozionali.
- 2 Area di comando che consente di abilitare / disabilitare la vibrazione del dispositivo mobile.
- 3 Area di comando che consente di abilitare / disabilitare funzioni e suoni speciali.
- 4 Area di visualizzazione della durata dello stato “stand-by”, se premuta, consente di variare il parametro.
- 5 Area di comando che consente di regolare il volume degli avvisi sonori.



Saldatrice laser DaDo 2.0


8.6 Arresto

8.6.1 Premessa

Di seguito sono riportate le modalità operative d'arresto. Le modalità descritte sono le uniche ammesse dal fabbricante.

8.6.2 Stand-by

Per sospendere momentaneamente il ciclo di lavoro automatico (pausa operatore, controllo visivo sul prodotto, ecc.), seguire la sequenza di operazioni descritte nella successiva Tab. 8-4.

<i>Simbolo</i>	<i>Azione</i>	<i>Feedback / note</i>
	<p>Per portare la macchina nello stato di stand-by, premere la manopola di controllo per tre secondi.</p> <p><i>Nel caso in cui si debba proseguire con la lavorazione, è sufficiente premere nuovamente la manopola di controllo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">• Un avviso acustico segnala che la macchina è in stand-by• I led all'interno della camera di saldatura sono di colore azzurro chiaro

Tab. 8-4 – Stand-by

8.6.3 Spegnimento

Per spegnere la macchina seguire la sequenza di operazioni descritte nella successiva Tab. 8-5.

<i>Simbolo</i>	<i>Azione</i>	<i>Feedback / note</i>
	Rimuovere la chiave di sicurezza ad alto livello di codifica, presente all'interno della camera di saldatura.	
	Staccare la spina dalla presa di rete.	

Tab. 8-5 – Spegnimento



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.7 Problemi, cause e soluzioni (troubleshooting)

Nella successiva tabella (Tab. 8-6) sono riportati una serie di potenziali problemi che si potrebbero manifestare (per un uso / funzionamento non corretto di DaDo e/o per anomalie nello stesso) e che possono determinare:

- Qualità non adeguata della lavorazione (e conseguentemente del prodotto);
- Non adeguata efficienza / produttività;
- Pericoli per la macchina e/o per l'operatore.

Per ciascun problema sono indicate la possibile causa e la/e soluzione/i da attuare.

Qualora sia richiesto l'intervento dell'assistenza tecnica, per contattare ELETTROLASER S.R.L., consultare il capitolo 12.

#	Problema	Possibile causa	Soluzione/i
1	Nel microscopio l'otturatore impedisce la visione e diventa scuro, ma non si vede nessun effetto sul pezzo saldato.	<ul style="list-style-type: none">• Potenza troppo bassa;• Vetro di protezione rotto.	<ul style="list-style-type: none">• Aumentare la potenza;• Diminuire lo spot.• Sostituire il vetro di protezione (vedere paragrafo 9.2.3).
2	Le luci led all'interno della camera di saldatura non si accendono.	Mancanza alimentazione.	Verificare il collegamento alla rete elettrica.
3	Quando viene comandato un impulso laser (sparo), i fumi creati dalla saldatura salgono verso il microscopio offuscando la vista.	<ul style="list-style-type: none">• Il filtro sulla ventola interna della camera di saldatura è troppo sporco;• La ventola è ferma.	<ul style="list-style-type: none">• Pulire il filtro sulla ventola;• <i>Contattare il Servizio Assistenza.</i>
4	Il laser non si accende.	Mancanza alimentazione.	Verificare il collegamento alla rete elettrica. <i>Se il problema persiste contattare il Servizio Assistenza.</i>





Tab. 8-6 – Problemi, cause e soluzioni

8.7.1 Anomalie

Nella successiva Tab. 8-7 sono descritte le anomalie segnalate dalle luci led **lampeggianti**, poste all'interno della camera di saldatura; per ciascuna di esse sono individuati il problema, la possibile causa e la/e soluzione/i da attuare.

#	LED*	Avviso vocale	Problema	Possibile causa	Soluzione/i
1		ERROR NUMBER 1: PFC TEMPERATURE WARNING!	Temperatura troppo alta	PFC La sorgente PFC ha superato gli 85°C oppure il sensore termico si è rotto.	Attendere 15 minuti a macchina accesa, poi spegnere e riaccendere. <i>Se il problema persiste contattare il Servizio Assistenza (vedere capitolo 12).</i>
2		ERROR NUMBER 2: SIMMER TEMPERATURE	Temperatura simmer troppo alta	La sorgente simmer ha superato gli 80°C oppure il sensore termico si è rotto.	Attendere 15 minuti a macchina accesa, poi spegnere e riaccendere. <i>Se il problema persiste contattare il Servizio Assistenza.</i>

**Saldatrice laser DaDo 2.0**

#	LED*	Avviso vocale	Problema	Possibile causa	Soluzione/i
3		ERROR NUMBER 3: WATER TEMPERATURE TOO HIGH	Temperatura liquido di raffreddamento troppo alta	Il liquido di raffreddamento ha raggiunto la temperatura di guardia di 50°C oppure il sensore termico si è rotto a causa di: a) Elevato ciclo di lavoro della macchina; b) Liquido di raffreddamento insufficiente; c) Ventola di raffreddamento ferma; d) Troppa polvere o sporco depositato sulla ventola.	a) Attendere 15 minuti a macchina accesa fino a che l'errore scompare. <i>In caso contrario contattare il Servizio Assistenza;</i> b) Controllare che il serbatoio del liquido di raffreddamento sia correttamente riempito. <i>Se necessario rabboccare, contattare rivenditore / installatore o il Servizio Assistenza;</i> c) Controllare il corretto funzionamento della ventola che, in caso di errore, gira molto velocemente. <i>Se necessario contattare il Servizio Assistenza;</i> d) Mediante adatto aspiratore, aspirare attraverso le feritoie per liberare lo scambiatore dalla polvere. Non aprire senza aver prima contattato il Servizio Assistenza.
4		ERROR NUMBER 4: FLOW FAILURE	Mancanza flusso liquido di raffreddamento	<ul style="list-style-type: none">• Guasto alla pompa;• Sensore guasto;• Mancanza liquido raffreddamento.	<i>Contattare il Servizio Assistenza.</i>
5		ERROR NUMBER 5: SIMMER FAILURE	Guasto Simmer	La lampada Laser non si accende.	<i>Contattare il Servizio Assistenza.</i>
6		ERROR NUMBER 6: INTERBLOCCO	Interblocco aperto	Connettore interblocco sganciato.	Spegnere e riaccendere la macchina (vedere paragrafi 8.6 e 8.4).

* nella segnalazione di anomalia i led lampeggiano (segnalazione intermittente).

Le anomalie sono anche segnalate da LED rosso + dicitura "ALARM!" sull'applicazione "DaDo WApp".

Tab. 8-7 – Anomalie



Saldatrice laser DaDo 2.0

9 Manutenzione

9.1 Norme di sicurezza per la manutenzione



OBBLIGO! Tutte le operazioni di manutenzione **NON** ordinaria devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato (vedere paragrafo 4.9) della ELETTROLASER S.R.L. o dalla stessa autorizzato, che abbia tutte le competenze tecniche per eseguire tali operazioni in condizioni di massima sicurezza e nel pieno rispetto delle norme e delle leggi vigenti in materia.



ATTENZIONE! La non osservanza delle seguenti istruzioni di sicurezza può provocare lesioni, morte o danni alla macchina.



ATTENZIONE! Ogni operazione di manutenzione deve essere effettuata a macchina ferma, dopo aver tolto ogni fonte di alimentazione elettrica della macchina. Soltanto in questo modo si ha la certezza che non possa avvenire un avviamento intempestivo mentre il personale addetto alla manutenzione sta operando.

9.2 Manutenzione ordinaria

9.2.1 Controllo della segnaletica di sicurezza

Controllare **ogni sei mesi** la presenza (nei punti previsti, vedere paragrafo 4.4), l'integrità e la leggibilità di tutta la segnaletica di sicurezza apposta sulla macchina.

Qualora etichette o cartelli di segnalazione risultino danneggiati, provvedere alla loro sostituzione.



ATTENZIONE! La mancanza della segnaletica di sicurezza può esporre il lavoratore a pericoli in quanto potrebbero non essere percepiti eventuali rischi residui.

9.2.2 Ripari

I ripari devono essere controllati **almeno ogni 6 mesi**.

In particolare, è necessario verificare quanto di seguito indicato:

- Controllare la perdita o il danneggiamento di qualsiasi parte del riparo, in particolare se ciò provoca una diminuzione delle funzioni di sicurezza;
- Sostituzione delle parti soggette ad usura (es.: schermatura flessibile);
- Verifica del funzionamento degli interblocchi;
- Controllo dell'usura delle giunzioni e dei punti di fissaggio;
- Verifica del deterioramento dovuto a corrosione, variazioni della temperatura, effetti chimici.



Saldatrice laser DaDo 2.0

9.2.3 Allineamento del reticolo di puntamento

Può accadere che il reticolo di puntamento per la saldatura non sia allineato all'effettivo punto di sparo. Questo può verificarsi quando la saldatrice viene spostata o sollevata.

Anche un urto al microscopio potrebbe creare il disallineamento del reticolo di puntamento dall'effettivo punto di sparo. Questi piccoli difetti ottici possono in ogni modo essere compensati mediante una regolazione.

Prima di tutto è necessario allineare il binoculare:

- Svitare il binoculare dalla sua base (utilizzando la chiave a testa esagonale da 2,5 mm in dotazione);
- Rimontare e regolare il binoculare, seguendo le indicazioni riportate ai paragrafi 6.6.1 e 7.5.1.

Per verificare ed eventualmente correggere l'allineamento del reticolo di puntamento, seguire le indicazioni di seguito riportate (Fig. 9-1):

- Porre in modo stabile con visione a fuoco un pezzo di lamierino all'interno della camera di saldatura;
- Colpire con un singolo sparo a bassa potenza il lamierino precedentemente posizionato;
- Osservando all'interno del microscopio, utilizzando una chiave a testa esagonale da 3 mm, ruotare con piccolissimi spostamenti le viti 1 e/o 3, fino alla sovrapposizione del reticolo con il punto in cui lo sparo ha colpito il lamierino.

È importante agire su una sola vite alla volta poiché ciascuna di esse ha un effetto di spostamento distinto:

- La vite 1 permette gli spostamenti verticali (o in direzione nord-sud);
- La vite 3 permette gli spostamenti orizzontali (o in direzione est-ovest).



DIVIETO! La vite 2 NON deve mai essere toccata (rimane fissa), altrimenti si rischia di compromettere tutto il sistema di allineamento.

Agire progressivamente sulle viti 1 e 3, alternando l'azione su una e sull'altra, tante volte quanto sia necessario ad ottenere che entrambi (il reticolo di puntamento a fuoco sull'oggetto ed il punto di fuoco dello sparo) coincidano perfettamente.

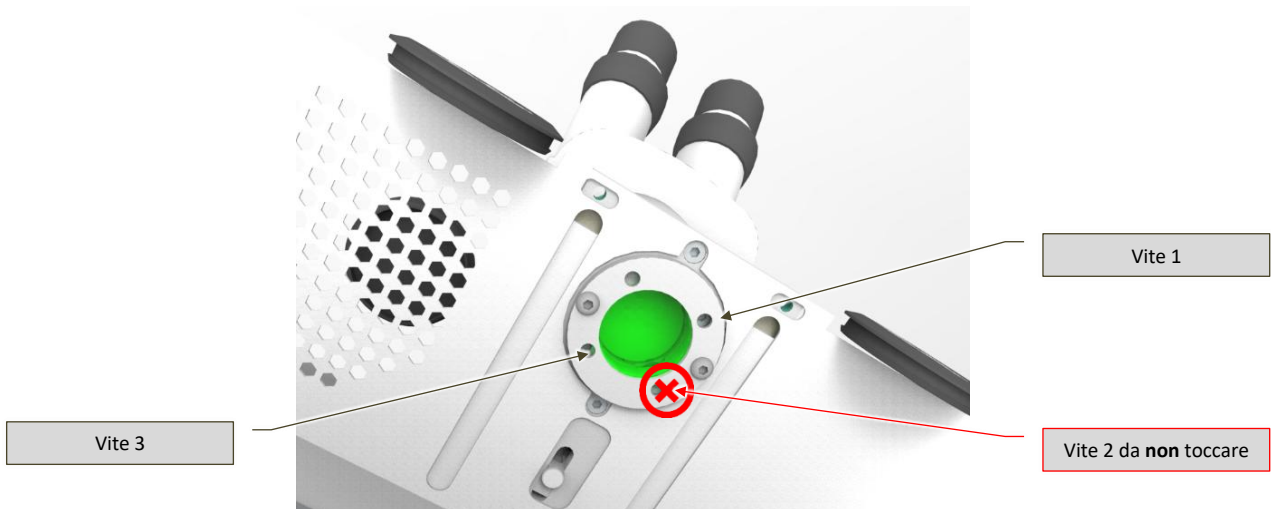


Fig. 9-1 – Allineamento del reticolo di puntamento



Saldatrice laser DaDo 2.0



ATTENZIONE! Durante le fasi di allineamento fare attenzione alla posizione delle mani che potrebbero interferire con il passaggio del fascio laser.



INFORMAZIONE! Avvicinarsi sempre al punto di allineamento con piccoli spostamenti e mantenendo stabile il lamierino di prova.

Non svitare mai del tutto le viti di regolazione (1 e 3) e NON toccare la vite 2 (Fig. 9-1).

9.2.4 Controllare e sostituire il liquido di raffreddamento

Il liquido di raffreddamento nel serbatoio deve essere controllato (livello) **ogni 8-12 mesi** e riempito se necessario, solo con acqua distillata, e sostituito ogni 3 anni, al fine di evitare la formazione di microalghe nel circuito di raffreddamento chiuso, che potrebbero ridurre o ostacolare l'efficacia del processo di scambio termico.



INFORMAZIONI! Si consiglia di sostituire l'acqua prima della fine della stagione calda.

- Per rimuovere il liquido di raffreddamento dalla macchina:
- Collegare il tubo di raffreddamento liquido fornito top-up al connettore femmina (Fig. 6-10 - Fig. 6-11) sul retro della macchina;
- Collocare l'estremità libera del tubo di ricarica in un contenitore per raccogliere l'acqua;
- Rimuovere manualmente il tappo nero (Fig. 6-10 - Fig. 6-11) del tubo "di trabocco" sul retro-superiore della macchina.



ATTENZIONE: Tenere saldamente il tubo di scarico (fig. 6 11) quando si toglie il suo cappuccio nero, per evitare che si sposti.

- Lasciare che il liquido di raffreddamento fuoriesca, fino a quando il serbatoio è completamente vuoto;
- Successivamente, procedere a riempire il sistema di raffreddamento, seguendo le istruzioni fornite nel paragrafo 6.6.2.

9.3 Manutenzione non ordinaria (assistenza)

9.3.1 Controlli e manutenzioni sui dispositivi di sicurezza

I dispositivi di sicurezza devono essere controllati in termini di integrità e funzionalità **almeno ogni sei mesi** da parte di un tecnico qualificato ed esperto (personale preposto alla manutenzione non ordinaria, vedere paragrafo 4.9).



Saldatrice laser DaDo 2.0

9.3.2 Sostituzione vetro speciale di protezione



OBBLIGO! questa procedura può essere eseguita **SOLAMENTE** dal personale esperto e qualificato di **ELETTROLASER S.R.L.** (o da personale autorizzato da **ELETTROLASER S.R.L.**).

Per contattare **ELETTROLASER S.R.L.** consultare il capitolo 12 (Assistenza).

Ogni qualvolta il vetro speciale di protezione risulti “sporco” si nota una diminuzione della potenza resa; pertanto, alla presenza di una forte concentrazione di spruzzi di metallo sulla sua superficie è necessario sostituire il vetro stesso.

Controllare periodicamente il vetrino di protezione dell’obiettivo microscopio che si trova posto all’interno della camera di saldatura; questo vetro speciale trattato antiriflesso a 1064 nm è fissato mediante una ghiera d’alluminio.

Per la sostituzione del vetro speciale di protezione, seguire le indicazioni di seguito riportate (Fig. 9-2):

- Con una chiave a testa esagonale da 3 mm, svitare le due viti di bloccaggio della ghiera di supporto;
- Rimuovere la ghiera dal corpo ottico e quindi estrarre il vetrino;
- Pulire la superficie con un panno morbido e non abrasivo;
 - Non tentare di togliere gli spruzzi di metallo eventualmente depositati;



INFORMAZIONE! Si consiglia di sostituire il vetro di protezione se vi sono consistenti spruzzi di metallo sullo stesso, in quanto gli impulsi generati dal Laser potrebbero surriscaldare ulteriormente, provocando, in alcuni casi, anche la rottura del vetro stesso.

- Inserire il nuovo vetro nella sua sede, riposizionare accuratamente la ghiera, avvitando le due viti precedentemente rimosse.

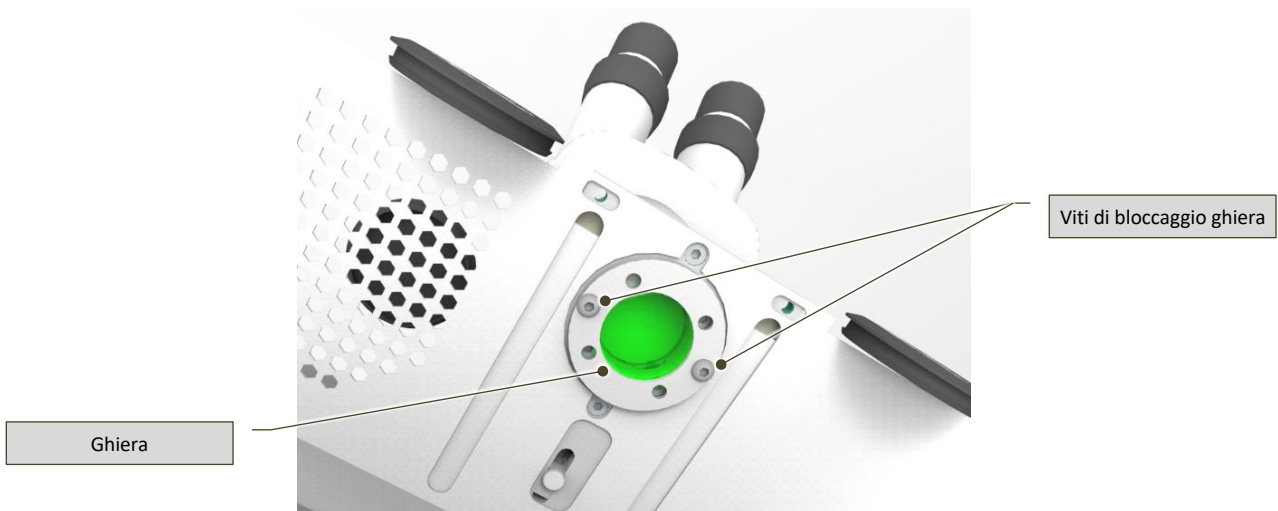


Fig. 9-2 – Sostituzione vetro speciale di protezione

9.4 Altri interventi di manutenzione

DaDo deve essere sottoposto ad una revisione e manutenzione straordinaria che preveda tra l’altro la sostituzione della lampada laser e la pulizia degli specchi (**ogni 7 milioni di impulsi laser**); tale intervento deve essere eseguito da personale esperto e qualificato della **ELETTROLASER S.R.L.** (o dalla stessa autorizzato).



Saldatrice laser DaDo 2.0

9.5 Pulizia della macchina



ATTENZIONE! Ogni operazione di pulizia deve essere effettuata a macchina ferma, dopo aver tolto la fonte di alimentazione elettrica. Soltanto in questo modo si ha la certezza che non possa avvenire un avviamento intempestivo mentre il personale addetto alla pulizia sta operando.

Per la pulizia della macchina o di alcune sue parti devono essere osservate le seguenti avvertenze:

- **Non pulire apparecchiature elettriche utilizzando acqua od altri fluidi. Utilizzare per rimuovere gli eventuali depositi di polvere esclusivamente un pennello pulito od un panno asciutto;**
- **Non utilizzare aria compressa o getti d'acqua per la pulizia della macchina. Eventualmente utilizzare un aspiratore;**
- **Non pulire le superfici plastiche con alcool o solventi. Utilizzare esclusivamente detergenti specifici;**
- **Smaltire i materiali di pulizia osservando le norme vigenti in materia. Non disperdere nell'ambiente i materiali utilizzati o i residui di pulizia.**

È necessario rimuovere periodicamente gli accumuli di polvere e/o residui di lavorazione in modo da evitare la dispersione degli stessi nell'ambiente di lavoro.

La periodicità di pulizia dipende dalla quantità di residui presenti. In ogni caso si consiglia di eseguire almeno una pulizia **ogni giorno** a fine turno.

La rimozione dei residui deve essere eseguita manualmente per mezzo di un aspiratore industriale idoneo allo scopo.

Per la pulizia della ventola utilizzare sempre un normale aspiratore, accedendo dalla camera di saldatura, periodicamente a seconda dell'utilizzo.



OBBLIGO! In tutte le operazioni di pulizia è obbligatorio indossare adeguati dispositivi individuali di protezione delle vie respiratorie e degli occhi.



ATTENZIONE! Non utilizzare aria compressa per la pulizia. Utilizzare un aspiratore industriale.

9.6 Parti di ricambio

Qualora vi sia la necessità di reperire parti di ricambio (o di consumo):

- Contattare il servizio assistenza (vedere capitolo 12);
- Visitare lo shop online (www.dadowelder.com/en/3-shop).



Saldatrice laser DaDo 2.0

10 Condizioni di immagazzinamento della macchina

10.1 Messa fuori servizio temporanea

Nel caso in cui necessiti mettere fuori servizio la macchina per brevi periodi, sarà sufficiente scollegare la presa dalla rete elettrica.

10.2 Messa fuori servizio per lunghi periodi

Nel caso in cui si preveda che la messa fuori servizio sia particolarmente prolungata è consigliabile eseguire una pulizia accurata della macchina. Di seguito ripetere le operazioni riportate al paragrafo 10.1.

Ultimate queste operazioni, e riporre la macchina stessa e gli accessori nella confezione originaria.

Prima di procedere al riavvio dopo una messa fuori servizio prolungata deve essere effettuato il controllo del livello del liquido di raffreddamento (a cura del rivenditore / installatore),



Saldatrice laser DaDo 2.0

11 Smantellamento della macchina

11.1 Smantellamento della macchina

La macchina deve essere smantellata presso un operatore che abbia le specifiche autorizzazioni ad eseguire tale attività. In ogni caso è necessario ricordare alcune operazioni che devono essere obbligatoriamente eseguite prima della demolizione e in ogni caso dopo la messa fuori servizio.



DIVIETO! È fatto divieto assoluto di smaltire la macchina o parti di essa attraverso il normale servizio di raccolta dei rifiuti solidi urbani (anche se differenziati).



OBBLIGO!

- **Rimuovere dalla macchina gli eventuali accumulatori (batterie a tampone, pile a secco, ecc.). Gli accumulatori rimossi devono essere smaltiti nel rispetto delle norme vigenti in materia;**
- **Rimuovere dalla macchina e successivamente distruggere le targhette d'identificazione, ed ogni altro documento relativo alla macchina (manuali, schemi, ecc.).**

11.2 Norme di carattere generale relative allo smaltimento dei rifiuti industriali

Essendo in vigore una differente modalità d'osservazione nei singoli Paesi, si devono osservare le prescrizioni imposte dalle leggi e dagli enti preposti dei Paesi stessi.

Per i Paesi aderenti alla UE, le normative di riferimento sono le seguenti:

- Direttiva 91/156/CEE sui rifiuti;
- Direttiva 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi;
- Direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e rifiuti d'imballaggio.

La macchina, in base alla normativa vigente, una volta dismessa, è classificata come rifiuto speciale.

Per i Paesi extra UE devono essere verificate ed applicate le relative disposizioni legislative.

11.3 Gestione del rifiuto da parte delle imprese



ATTENZIONE! Le seguenti prescrizioni non si applicano, nel caso in cui il detentore del rifiuto sia un soggetto privato.

Per gestione dei rifiuti si intende l'insieme delle attività volte a gestire l'intero processo, dalla produzione del rifiuto fino allo smaltimento finale, compresi la raccolta, il trasporto, il trattamento, il riutilizzo.

La strategia adottata dall'Unione Europea affronta la questione dei rifiuti, delineando una serie di priorità rappresentate da:

- Riduzione della produzione del rifiuto attraverso lo sviluppo di tecnologie pulite, l'ideazione e messa in commercio di prodotti che non contribuiscano alla produzione di rifiuti ed all'inquinamento, i miglioramenti tecnologici per eliminare la presenza di sostanze pericolose nei rifiuti;
- Prevenzione della produzione di rifiuti attraverso la corretta valutazione dell'impatto ambientale di ogni prodotto durante il suo intero ciclo vitale;
- Recupero dei rifiuti attraverso il riutilizzo, il reimpiego ed il riciclaggio anche a fini energetici.



Saldatrice laser DaDo 2.0

Solo per quanto riguarda il materiale che non è stato possibile riutilizzare e poi riciclare si possono adottare soluzioni di smaltimento effettivo, come l'avvio a discarica.

Per i rifiuti derivanti da attività produttive a qualsiasi titolo, viene richiesta una attenta verifica ed un controllo dell'intera filiera a carico del produttore del rifiuto.

I produttori di rifiuti **speciali, pericolosi e non**, sono in particolare tenuti a:

- Codificare e classificare i rifiuti che producono;
- Detenerli nel rispetto delle condizioni del deposito temporaneo;
- Provvedere al loro recupero o smaltimento attraverso la consegna a **soggetti abilitati** (smaltimento o recupero tramite terzi);
- Osservare gli obblighi amministrativi.



ATTENZIONE! *La normativa ambientale – indipendentemente dal paese di destinazione – è ampia e complessa (ed in costante evoluzione), si invita a prendere accurata visione della stessa (anche con il supporto dei propri consulenti per tali tematiche), al fine di verificare obblighi e prescrizioni da applicare.*

ATTENZIONE! *La normativa ambientale tipicamente prevede sanzioni onerose di vario tipo in caso di mancata e/o non corretta applicazione.*



Saldatrice laser DaDo 2.0

12 Assistenza

Per richiedere l'intervento del servizio di assistenza o per ordinare parti di ricambio, è necessario citare i seguenti dati, che sono riportati nella targhetta CE fissata sulla macchina:

- **MODELLO** della macchina;
- Numero di **MATRICOLA**;
- **ANNO** di costruzione.

Ogni richiesta deve essere indirizzata a:

ELETTROLASER S.R.L.

Via dell'Industria, 35 - 37060 Sona (VR) Italia
Telefono: +39 045 6082415 / Fax +39 045 6088650
mail: info@elettrolaser.com
web www.elettrolaser.com

L'assistenza tecnica è disponibile dal lunedì al venerdì dalle ore 8:30 alle ore 12:30 e dalle ore 14:00 alle ore 18:00.



Saldatrice laser DaDo 2.0

13 Sommario e indice delle figure

13.1 Sommario

1	Indice generale	3
2	Garanzia e responsabilità	4
2.1	Garanzia	4
2.2	Condizioni.....	4
2.3	Esclusioni e limitazioni	4
2.4	Diritti legali riservati	5
3	Uso del manuale	6
3.1.1	Definizioni	6
3.2	Struttura del manuale	7
3.2.1	Suddivisione del manuale	7
3.2.2	Illustrazioni e tabelle.....	7
3.2.3	Allegati	7
3.3	Unità di misura	7
3.3.1	Unità derivate	7
3.4	Conservazione del manuale	8
3.4.1	Come si conserva il manuale?.....	8
3.4.2	Dove si conserva il manuale?.....	8
3.4.3	Come riprodurre il manuale.....	8
3.4.4	Cosa fare in caso di smarrimento o danneggiamento?	8
3.4.5	Cosa fare in caso di cessione della macchina?	8
3.4.6	Cosa fare in caso di modifica della macchina?.....	8
4	Avvertenze generali	9
4.1	Lavorare in tutta sicurezza	9
4.2	Segnaletica di sicurezza	9
4.3	Simbologia utilizzata	10
4.3.1	Segnali di pericolo	11
4.3.2	Segnali di divieto	12
4.3.3	Segnali di obbligo	13
4.4	Informazioni di carattere generale sulla classificazione dei laser	14
4.4.1	Potenziale di pericolo delle classi laser	14
4.4.2	Obbligo di classificazione	14
4.5	Effetti della radiazione laser sui tessuti biologici	15
4.5.1	Generalità	15
4.5.2	Pericoli per l'occhio.....	16
4.5.3	Effetti patologici della radiazione laser	17
4.6	Classificazione e pericoli specifici della radiazione emessa da DADO	18



Saldatrice laser DaDo 2.0

4.7	Segnali grafici ed avvertimenti scritti	19
4.7.1	Segnali grafici ed avvertimenti scritti di pericolo	19
4.7.2	Segnali grafici ed avvertimenti scritti di obbligo	19
4.7.3	Altri segnali grafici ed avvertimenti scritti	20
4.7.4	Etichetta macchina	20
4.7.5	Ubicazione dei segnali grafici e degli avvertimenti scritti	21
4.8	Requisiti fisici ed intellettuali del personale	22
4.9	Personale preposto alla manutenzione non ordinaria (assistenza)	22
4.10	Tecnico alla Sicurezza Laser (TSL)	23
4.11	Personale preposto alla conduzione	24
4.12	Addestramento del personale	24
4.13	Uso improprio	24
5	Caratteristiche e dati tecnici	25
5.1	Descrizione della macchina	25
5.2	Dotazione	26
5.3	Norme tecniche applicate e disposizioni di legge	28
5.4	Condizioni d'uso previste	28
5.5	Rischi residui	28
5.6	Dati tecnici della macchina	31
5.6.1	Dati tecnici	31
5.6.2	Rumore	32
5.6.3	Vibrazioni	32
5.6.4	Gradi di protezione	33
5.7	Caratteristiche del prodotto da lavorare	34
5.7.1	Caratteristiche tecniche dei prodotti lavorabili	34
5.7.2	Caratteristiche materiale di apporto	35
6	Trasporto ed installazione	36
6.1	Trasporto	36
6.2	Movimentazione e rimozione della confezione	36
6.3	Movimentazione manuale dei carichi	37
6.4	Installazione	40
6.4.1	Limiti per l'installazione	40
6.5	Predisposizione del sito d'installazione	40
6.6	Montaggio	42
6.6.1	Montaggio del binoculare	42
6.6.2	Caricamento del liquido di raffreddamento	44
6.7	Illuminazione	45
6.8	Connessione alla rete elettrica	46
6.8.1	Prescrizioni	46



Saldatrice laser DaDo 2.0

6.8.2	Protezione dalla scossa elettrica.....	46
6.9	Altre connessioni.....	48
6.9.1	Connessione gas inertizzante.....	48
7	Funzionamento.....	49
7.1	Funzionamento della macchina.....	49
7.1.1	Principio di funzionamento.....	50
7.1.2	Glossario specifico.....	51
7.1.3	Corpo macchina.....	53
7.1.4	Binoculare.....	54
7.1.5	Camera di saldatura.....	55
7.2	Dispositivi di comando e segnalazione.....	57
7.2.1	Applicazione "Dado WApp".....	59
7.3	Dispositivi di sicurezza.....	60
7.3.1	Interblocco.....	60
7.3.2	Chiave di sicurezza ad alto livello di codifica.....	60
7.3.3	Otturatore risonatore.....	60
7.3.4	Filtro infrarosso microscopio.....	60
7.3.5	Filtro otturatore microscopio.....	61
7.3.6	Ripari.....	61
7.4	Operazioni preliminari.....	63
7.5	Regolazioni preliminari.....	63
7.5.1	Regolazione del binoculare.....	63
8	Istruzioni per l'operatore.....	65
8.1	Istruzioni di sicurezza.....	65
8.1.1	Verifiche da eseguire prima di avviare la macchina.....	65
8.1.2	Verifiche da eseguire e comportamento da tenere dopo aver avviato la macchina.....	65
8.1.3	Comportamento in caso di incendio/principio di incendio.....	65
8.1.4	Interventi non consentiti.....	66
8.1.5	Prescrizioni per l'uso sicuro.....	66
8.1.6	Pericoli non evidenti.....	67
8.2	Predisposizione all'avviamento.....	68
8.3	Messa in tensione.....	68
8.4	Avviamento.....	68
8.4.1	Funzionamento.....	68
8.5	Applicazione "DaDo WApp".....	71
8.5.1	Home page.....	71
8.5.2	Pagina Memorie.....	73
8.5.3	Pagina Informazioni.....	74
8.5.4	Pagina Impostazioni.....	75



Saldatrice laser DaDo 2.0

8.6	Arresto.....	76
8.6.1	Premessa.....	76
8.6.2	Stand-by.....	76
8.6.3	Spegnimento.....	76
8.7	Problemi, cause e soluzioni (<i>troubleshooting</i>).....	77
8.7.1	Anomalie.....	77
9	Manutenzione.....	79
9.1	Norme di sicurezza per la manutenzione.....	79
9.2	Manutenzione ordinaria.....	79
9.2.1	Controllo della segnaletica di sicurezza.....	79
9.2.2	Ripari.....	79
9.2.3	Allineamento del reticolo di puntamento.....	80
9.2.4	Controllare e sostituire il liquido di raffreddamento	81
9.3	Manutenzione non ordinaria (assistenza).....	81
9.3.1	Controlli e manutenzioni sui dispositivi di sicurezza.....	81
9.3.2	Sostituzione vetro speciale di protezione.....	82
9.4	Altri interventi di manutenzione.....	82
9.5	Pulizia della macchina.....	83
9.6	Parti di ricambio.....	83
10	Condizioni di immagazzinamento della macchina.....	84
10.1	Messa fuori servizio temporanea.....	84
10.2	Messa fuori servizio per lunghi periodi.....	84
11	Smantellamento della macchina.....	85
11.1	Smantellamento della macchina.....	85
11.2	Norme di carattere generale relative allo smaltimento dei rifiuti industriali.....	85
11.3	Gestione del rifiuto da parte delle imprese.....	85
12	Assistenza.....	87
13	Sommario e indice delle figure.....	88
13.1	Sommario.....	88
13.2	Indice delle figure.....	92



Saldatrice laser DaDo 2.0

13.2 Indice delle figure

Fig. 3-1 - Dati identificazione manuale	8
Fig. 4-1 – Esempi di assorbimento della radiazione laser in funzione del tempo di esposizione e della dimensione del fascio.....	15
Fig. 4-2 – Fisiologia dell’occhio umano	16
Fig. 4-3 – Pittogramma pericolo	19
Fig. 4-4 – Pittogramma pericolo	19
Fig. 4-5 – Etichetta esplicativa	19
Fig. 4-6 – Pittogramma obbligo	19
Fig. 4-7 – Etichetta conformità	20
Fig. 4-8 – Etichetta impulso di picco	20
Fig. 4-9 – Etichetta conformità	20
Fig. 4-10 - Ubicazione dei segnali grafici.....	21
Fig. 4-11 - Ubicazione della targhetta CE, dei segnali grafici e degli avvertimenti scritti	21
Fig. 5-1 - DaDo	25
Fig. 5-2 – Esempi prodotti da lavorare.....	34
Fig. 6-1 – Scatola aperta con gli accessori (posti sulla parte superiore dell’imballo interno) e DaDo	37
Fig. 6-2 - Dispositivi di trasporto	38
Fig. 6-3 - Tecnica di sollevamento.....	38
Fig. 6-4 - Tecnica di movimentazione	38
Fig. 6-5 - Tecnica di movimentazione	39
Fig. 6-6 – Installazione ideale su piano di lavoro	41
Fig. 6-7 – Confezione binoculare	42
Fig. 6-8 – Binoculare allineato	42
Fig. 6-9 – Montaggio binoculare	43
Fig. 6-10 – Coperchio da rimuovere.....	44
Fig. 6-11 – Caricamento del liquido di raffreddamento.....	44
Fig. 6-12 – Spina tipo F (SCHUKO) / 2 pin + connettore di messa a terra	46
Fig. 6-13 – Spina tipo B (NEMA 5-15P)/ 2 pin + connettore di messa a terra	46
Fig. 6-14 – Erogatore gas inertizzante	48
Fig. 6-15 – Attacco rapido alla bombola gas inertizzante	48
Fig. 7-1 - DaDo	49
Fig. 7-2 – Principio di funzionamento	50
Fig. 7-3 – Corpo macchina	53
Fig. 7-4 - Binoculare	54
Fig. 7-5 – Camera di saldatura	55
Fig. 7-6 – Dettaglio chiavi codificate	55
Fig. 7-7 – Manopola di controllo.....	56
Fig. 7-8 – Beam expander	56



Saldatrice laser DaDo 2.0

Fig. 7-9 – Insetto in ceramica.....	56
Fig. 7-10 – Manopola di controllo.....	57
Fig. 7-11 – Pedale di comando.....	57
Fig. 7-12 – Nottolino selezione spot laser.....	57
Fig. 7-13 – Strisce LED.....	57
Fig. 7-14 – Icona applicazione.....	59
Fig. 7-15 – Applicazione “Dado WApp” (versione day e night).....	59
Fig. 7-16 – Interblocco e chiave di sicurezza.....	60
Fig. 7-17 – Filtro otturatore microscopio.....	61
Fig. 7-18 – Ripari.....	62
Fig. 7-19 – Regolazione messa a fuoco / diottrie.....	63
Fig. 7-20 - Paraocchi.....	63
Fig. 7-21 – Ampiezza binoculare.....	64
Fig. 8-1 – inserimento chiave di sicurezza.....	68
Fig. 8-2 – Beam expander.....	69
Fig. 8-3 – Home page.....	71
Fig. 8-4 – Pagina Menu.....	71
Fig. 8-5 – Pagina Connessioni.....	71
Fig. 8-6 – Pagina Memorie.....	73
Fig. 8-7 – Pagina Informazioni.....	74
Fig. 8-8 – Pagina Impostazioni.....	75
Fig. 9-1 – Allineamento del reticolo di puntamento.....	80
Fig. 9-2 – Sostituzione vetro speciale di protezione.....	82



Saldatrice laser DaDo 2.0

A1 Copia della Dichiarazione di Conformità CE

**La sottoscritta ditta:**

The undersigned company:
Die Unterzeichnerfirma:
L'entreprise soussignée:
La empresa abajo firmante:

Dichiara sotto la propria responsabilità che la MACCHINA nuova:

Declares, under its own responsibility, that the new MACHINE:
Erklärt auf eigene Verantwortung, dass die neue MASCHINE:
Déclare sous sa propre responsabilité que la nouvelle MACHINE:
Declara bajo su responsabilidad que la MÁQUINA es nueva:

Descritta in appresso:

Described below:
Nebenstehende Beschreibung:
Décrite ci-après:
Se describe a continuación:

È conforme alle seguenti Direttive Comunitarie:

Is compliant with the following Community Directives:
Den folgenden EG-Richtlinien entspricht:
Conforme aux directives communautaires suivantes:
Cumple con las siguientes Directivas Comunitarias:

Soddisfa gli obiettivi di sicurezza indicati dalla Direttiva bassa tensione (2014/35/UE).

It meets the safety objectives given in the Low Voltage Directive (2014/35/UE).
Die von der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/UE) angegebenen Sicherheitsziele erfüllt.
Répond aux objectifs de sécurité de la directive basse tension (2014/35/UE).
Cumple los objetivos de seguridad especificados por la Directiva de Baja Tensión (2014/35/UE).

Soddisfa, ove pertinenti, i requisiti delle seguenti Norme Armonizzate:

Satisfies, when pertinent, the requisites set by the following harmonized rules:
Die Anforderungen der folgenden harmonisierten Richtlinien, sofern relevant, erfüllt.
Satisfait, le cas échéant, aux exigences des normes harmonisées suivantes:
Cumple, cuando es pertinente, los requisitos de las siguientes Normas Armonizadas:

Costituzione del fascicolo tecnico:

Constitution of the technical file:
Verfassung der technischen Unterlagen:
Constitution du dossier technique:
Creación del expediente técnico:

Nome:

Name: - Name: - Nom: - Nombre:

Luogo e data:

Place & date: - Ort und Datum: - Lieu et date: - Lugar y fecha:

Dichiarazione di conformità - Allegato II A - 2006/42/CE

Declaration of conformity - Annex II A - 2006/42/EC
Konformitätserklärung - Anhang II A - 2006/42/EG
Déclaration de conformité - Annexe II A - 2006/42/CE
Declaración de Conformidad - Anexo II A - 2006/42/CE

**ELETTROLASER S.R.L.**

Via dell'Industria, 35 - 37060 Sona (VR) ☎ +39 045 6082415

Modello:

Model: - Modell: - Modèle: - Modelo:

**Saldatrice laser**

Laser welding machine - Laser-Schweißgerät - Soudeuse laser - Máquina de soldadura por láser

Tipo:

Type: - Typ: - Type: - Tipo:

Matricola/e:

Serial /s n: - Serial n: - Matricule/s:

Anno di fabbricazione:

Year of manufacture: - Baujahr: - Année de fabrication: - Año de fabricación:

Saldatrice per manufatti in materiale metallico, che utilizza la radiazione elettromagnetica laser come sorgente di energia per riscaldare i metalli fino a portare gli stessi alla temperatura di fusione.

Welding machine for artefacts made of metal materials, using electromagnetic laser radiation as an energy source for heating metals to melting temperature.

Schweißgerät für Werkstücke aus Metallmaterial, das die elektromagnetische Laserstrahlung als Energiequelle zum Erhitzen der Metalle bis zum Erreichen ihrer Schmelztemperatur verwendet.

Machine à souder les produits manufacturés en métal, qui utilise le rayonnement électromagnétique laser comme source d'énergie pour chauffer les métaux jusqu'à ce qu'ils atteignent la température de fusion.

Máquina de soldar para trabajos en material metálico, que utiliza la radiación electromagnética del láser como fuente de energía para calentar los metales hasta alcanzar la temperatura de fusión.

Direttiva Macchine

Machinery Directive - Maschinenrichtlinie - Directive Machines - Directiva «Máquinas»

2006/42/CE - 2006/42/EC (ex 98/37/CEE - 89/392/CEE - 91/368/CEE - 93/44/CEE - 93/68/CEE) (ehemals 98/37/EWG - 89/392/EWG - 91/368/EWG - 93/44/EWG - 93/68/EWG)

Direttiva Compatibilità Elettromagnetica

Electromagnetic Compatibility Directive - Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit - Directive Compatibilité électromagnétique - Directiva sobre la compatibilidad electromagnética

2014/30/UE - 2014/30/EU (ex 89/336/CEE) (ehemals 89/336/EWG)

Tuttavia, come previsto dal paragrafo §63 della Linea Guida all'applicazione della direttiva "macchine" 2006/42/CE, redatta dalla Commissione Europea imprese e industria, la presente Dichiarazione CE di conformità NON fa riferimento alla Direttiva bassa tensione.

However, as indicated in paragraph §63 of the Guidelines on how to apply the Machinery Directive 2006/42/EC, written by the European Commission for business and industry, this EC Declaration of Conformity DOES NOT refer to the Low Voltage Directive.

Wie vom Abschnitt § 63 der von der europäischen Kommission für Unternehmen und Industrie verfassten Leitlinien zur Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG vorgesehen, nimmt die vorliegende CE-Erklärung jedoch NICHT auf die Niederspannungsrichtlinie Bezug.

Cependant, comme prévu par le paragraphe §63 des Lignes Directrices pour l'application de la directive «Machines» 2006/42/CE, rédigée par la Commission Européenne pour les entreprises et l'industrie, la présente déclaration de conformité CE NE fait PAS référence à la Directive Basse Tension.

Sin embargo, tal y como establece el apartado §63 de la Directriz para la aplicación de la directiva «Máquinas» 2006/42/CE, elaborada por la Comisión Europea para Empresas e Industrias, esta Declaración de Conformidad CE NO hace referencia a la Directiva de Baja Tensión.

EN ISO 12100 – EN 60204-1 – CEI 76-11 – EN 60825-1 – EN 61000-6-1 – EN 61000-6-3 – EN 61000-3-2 – EN 61000-3-3

Responsabile:

Technical File Manager: - Verantwortlicher: - Responsable: - Responsable:

Ing. Guerrino Ferrarini

Luogo di conservazione:

Storage: - Aufbewahrungsort: - Lieu de conservation: - Lugar de almacenamiento:

Via dell'Industria, 35 - 37060 Sona (VR)

Massimo Grigoli

Posizione:

Position: - Stellung: - Position: - Posición:

Quality Manager

Sona (VR)

Firma:

Signature: - Unterschrift: - Signature: - Firma:



codice: EL0002D

revisione: 2.3

data: 12/06/2025

Saldatrice laser DaDo 2.0

allegati



codice: EL0002D

revisione: 2.3

data: 12/06/2025

Saldatrice laser DaDo 2.0

allegati



Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte della pubblicazione può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, senza il consenso scritto di ELETROLASER S.R.L..

ELETROLASER S.R.L.

Via dell'Industria, 35 - 37060 Sona (VR) Italia

TEL. +39 045 6082415 / FAX +39 0456088650

info@dadowelder.com

www.dadowelder.com