



Da oltre 30 anni la tecnologia Dentaurem
al servizio dell'odontotecnica.

desktop Compact

Manuale d'uso

D
DENTAURUM

Indice

Elenco delle figure	4
1. Introduzione	5
1.1 Scopo del presente documento.....	5
1.2 Convenzioni contenute nel presente documento	5
2. Sicurezza	7
2.1 Utilizzo conforme	7
2.2 Uso improprio prevedibile	8
2.3 Rischi e misure di protezione.....	8
2.3.1 Protezione dalla radiazione laser	9
2.3.2 Protezione dall'elettricità.....	11
2.3.3 Protezione dal fumo di saldatura.....	11
2.3.4 Protezione da incendi e ustioni	12
2.3.5 Protezione da altri pericoli.....	13
2.4 Obblighi del gestore	14
2.5 Obblighi dell'utente	14
2.6 Qualifica del personale.....	14
2.7 Equipaggiamento di sicurezza del sistema laser	15
2.7.1 Interruttore di emergenza	15
2.7.2 Otturatore di sicurezza	15
2.7.3 Sblocco limitato del laser	15
2.7.4 Altri equipaggiamenti di sicurezza del sistema laser	16
2.8 Etichette di avvertimento del sistema laser	16
3. Dati tecnici	18
4. Descrizione del sistema laser	19
4.1 Campi d'impiego	19
4.2 Principio base della saldatura laser	19
4.3 Panoramica del funzionamento.....	21
4.4 Testa laser e microscopio.....	22
4.5 Camera di saldatura.....	23
4.6 Elementi di comando	24
4.6.1 Interruttore a chiave	24
4.6.2 Interruttore di emergenza	24
4.6.3 Touch screen.....	25
4.6.4 Elementi di comando nella camera di saldatura	25
4.6.5 Interruttore a pedale	26
4.7 Connessioni esterne e targhetta dati.....	26

5.	Installazione e messa in funzione	27
5.1	Condizioni ambientali	27
5.2	Ingombro	27
5.3	Esecuzione dell'ispezione iniziale	27
5.4	Verifica dell'alimentazione locale	28
5.5	Posa del sistema laser	28
5.6	Riempimento con l'acqua di raffreddamento	28
5.7	Collegamento di corrente, dei componenti e del gas di protezione	29
5.8	Garanzia di sicurezza del sistema laser	29
6.	Funzionamento	30
6.1	Accensione del sistema laser	30
6.2	Posizionamento del pezzo in lavorazione	30
6.3	Funzionamento dell'interruttore a pedale	30
6.4	Utilizzo del gas di protezione	31
6.5	Funzionamento del touch screen	32
6.6	Impostazione dei parametri laser	33
6.7	Salvataggio e caricamento dei set parametri	34
6.8	Apertura e chiusura dell'otturatore di sicurezza	37
6.9	Funzionamento del microscopio	37
6.10	Saldatura laser	39
6.11	Visualizzazione e modifica delle impostazioni di base	40
6.12	Impostazione dell'illuminazione nella camera di saldatura	41
6.13	Reset di un messaggio di errore	41
6.14	Spegnimento del sistema laser	42
7.	Manutenzione	43
7.1	Importanti avvisi di manutenzione	43
7.2	Piano di manutenzione e controllo	43
7.2.1	Controlli giornalieri prima di iniziare il lavoro	43
7.2.2	Controlli settimanali	44
7.2.3	Controlli mensili	44
7.2.4	Controlli annuali	44
7.3	Apertura del sistema laser	44
7.3.1	Richiusura del carter	46
7.4	Pulitura del sistema laser	47
7.5	Pulitura e sostituzione del vetro di protezione	47
7.6	Controllo della regolazione del laser	48
7.7	Regolazione dello specchio di deflessione e della croce di collimazione	49
7.8	Controllo e sostituzione del filtro per l'aspiratore dei fumi	50
7.9	Sostituzione del liquido di raffreddamento e del filtro antiparticolato	52
7.10	Sostituzione del fusibile	55

8. Trasporto, stoccaggio, smaltimento	56
8.1 Trasporto del sistema laser	56
8.2 Stoccaggio del sistema laser.....	56
8.3 Smaltimento del sistema laser	56
9. Messaggi di errore e risoluzione dei problemi	56
9.1. Messaggi di errore del sistema di comando del laser	57
9.2 Altri errori del sistema di comando del laser	59
9.3 Codici di errore.....	60
10. Ricambi	61
Glossario	62
Dichiarazione di conformità CE	64
Indice	65

Elenco delle figure

Figura 1	Posizione delle etichette di avvertimento sul sistema laser	16
Figura 2	Rappresentazione schematica del percorso del fascio laser	20
Figura 3	desktop Compact con apertura di carico aperta.....	21
Figura 4	Panoramica – Vista esterna.....	22
Figura 5	Camera di saldatura	23
Figura 6	Dimensioni della camera di saldatura	24
Figura 7	Touch screen	25
Figura 8	Elementi di comando della camera di saldatura	25
Figura 9	Connessioni esterne	26
Figura 10	Interruttore a pedale a due livelli (standard)	30
Figura 11	Finestra principale del touch screen – Modalità standard.....	32
Figura 12	Parametri laser	33
Figura 13	Indicatore del set parametri	35
Figura 14	Finestra principale del touch screen – modalità salvataggio set parametri.....	35
Figura 15	Finestra principale del touch screen – modalità caricamento set parametri	36
Figura 16	Touch screen – Tastiera per modificare la descrizione	36
Figura 17	Oculare e paraocchi del microscopio standard	37
Figura 18	Oculare e paraocchi del microscopio Leica	38
Figura 19	Impostazione del microscopio.....	39
Figura 20	Touch screen – Menù opzioni	41
Figura 21	Touch screen – Messaggio di errore (=Interlock)	42
Figura 22	Punti di fissaggio del carter.....	44
Figura 23	Flangia del microscopio (dall'alto)	45
Figura 24	Sistema laser con carter aperto.....	46
Figura 25	Vetro di protezione nella testa laser	47
Figura 26	Impronta del punto di bruciatura laser su carta fotografica	49
Figura 27	Viti di regolazione per il fascio laser	49
Figura 28	Punto di bruciatura laser nella croce di collimazione.....	50
Figura 29	Aspiratore dei fumi nella camera di saldatura.....	51
Figura 30	Filtro per l'aspiratore dei fumi di saldatura	51
Figura 31	Serbatoio dell'acqua di raffreddamento	53
Figura 32	Scarico e rabbocco dell'acqua di raffreddamento.....	53
Figura 33	Sostituzione dei fusibili	55

1. Introduzione

1.1 Scopo del presente documento

Il presente manuale descrive il sistema di saldatura laser desktop Compact di Dentaurum, in questo documento denominato anche "sistema laser".

Qui di seguito sono riportate le informazioni inerenti l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione del sistema laser, così come le misure di protezione necessarie per la sua gestione.

Il presente manuale è stato redatto in conformità con IEC/IEEE 82079-1. Rappresenta parte integrante del prodotto. Pertanto deve essere conservato vicino al sistema laser fino al suo smaltimento e deve essere trasmesso a terzi in caso di cessione del sistema laser.



PERICOLO

Pericolo di lesioni!

► Prima della prima messa in funzione del sistema laser è necessario leggere il presente manuale e, in particolare il capitolo *Sicurezza* a pagina 7.

1.2 Convenzioni contenute nel presente documento

Qui di seguito sono riportate le convenzioni contenute nel presente manuale.

Avvertenze e avvisi

Nel presente manuale, le note di avvertenza e gli altri avvisi sono indicati all'interno di caselle grigie (vedi sotto). Vengono utilizzate le seguenti note di avvertenza gerarchica. La parola chiave, disposta a sinistra della casella, indica la gravità del pericolo:



PERICOLO

Si riferisce a una minaccia ad alto rischio che, se non opportunamente evitata, può determinare lesioni gravi, anche mortali.



AVVERTENZA

Si riferisce a una minaccia a medio rischio che, se non opportunamente evitata, potrebbe determinare lesioni gravi, anche mortali.



ATTENZIONE

Si riferisce a una minaccia a rischio ridotto che, se non opportunamente evitata, potrebbe determinare lesioni moderate o esigue. Inoltre, questa parola chiave indica una situazione potenzialmente dannosa. Se non opportunamente evitata, potrebbe danneggiare il prodotto o altro nelle vicinanze.

Oltre alle note di avvertenza gerarchica sopra descritte, viene utilizzato il seguente simbolo:



AVVISO

AVVISO o CONSIGLIO

Si riferisce a consigli applicativi e ad altre informazioni utili, senza comportare alcuna situazione pericolosa o dannosa. Nel presente documento, le istruzioni operative sono indicate con il simbolo "►".

Esempio:

► Premere il tasto XY.

Termini utilizzati

Operatore

Con questo termine si intende la *azienda* che gestisce il sistema laser di Dentaurum (vale a dire il datore di lavoro dell'utente).

Utente

Con questo termine si intende la *persona* che comanda il sistema laser di Dentaurum.

Glossario

Il glossario presente alla fine del manuale spiega i termini più importanti relativi alla saldatura laser.

Nota di genere

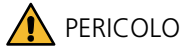
Per una migliore leggibilità, questo documento non utilizza contemporaneamente forme di linguaggio maschile, femminile o varie.

Tutti i termini personali, come ad esempio "l'utente", devono quindi essere intesi come neutri rispetto al genere.

2. Sicurezza

Il presente capitolo contiene importanti avvertenze di sicurezza per la gestione del sistema laser.

La Dentaureum GmbH & Co. KG non risponde di danni a persone, al sistema laser o ad altri oggetti, provocati dal mancato rispetto delle avvertenze di sicurezza.



PERICOLO

Si prega di osservare le avvertenze di sicurezza!

- ▶ Prima di accendere il sistema laser è necessario aver letto con attenzione e aver debitamente compreso il presente manuale e tutte le sezioni del capitolo Sicurezza.
- ▶ Conservare il presente manuale per utilizzi futuri.
- ▶ Osservare le misure di protezione e le note di avvertenza descritte nel presente capitolo per tutte le situazioni legate alla gestione del sistema laser, come ad es. installazione, trasporto, comando, manutenzione e riparazione del sistema laser.

2.1 Utilizzo conforme

Il desktop Compact è un sistema laser chiuso per la saldatura laser di connessioni metalliche e per la saldatura di riporto di pezzi metallici.

Il sistema laser è progettato come postazione di lavoro manuale per uso industriale a monitoraggio costante.

Qualsiasi altro utilizzo è da considerarsi non conforme.

Rientrano nell'utilizzo conforme del sistema laser anche i seguenti punti:

- Il sistema laser deve essere utilizzato esclusivamente come descritto nel presente manuale. In particolare, devono essere rispettate le indicazioni inerenti la sicurezza, il funzionamento, la manutenzione e il mantenimento.
- Il sistema laser può essere messo in funzione solo una volta che un rappresentante del gestore del sistema laser abbia ricevuto personalmente le istruzioni di sicurezza da Dentaureum (o da un partner commerciale) e abbia restituito il documento *Istruzioni di sicurezza firmato* a Dentaureum. Il gestore ha la responsabilità di informare tutte le persone che lavoreranno con il sistema laser in merito al contenuto del documento.
- Il sistema laser può entrare in funzione solo se è stato collaudato dal tecnico di sicurezza laser del gestore.
- Il sistema laser può entrare in funzione solo se sono state messe in atto le necessarie misure di sicurezza laser del gestore.
- Il sistema laser può essere installato, utilizzato, pulito, sottoposto a manutenzione e smaltito esclusivamente da personale qualificato di età superiore a 18 anni, che abbia letto e compreso il presente manuale.
- Le parti difettose o usurate devono essere sostituite esclusivamente con ricambi originali.
- L'interruttore a pedale deve essere posizionato in modo tale che la caduta di eventuali oggetti non generi inavvertitamente un impulso laser.
- Il sistema laser può essere utilizzato solo con etichette di avvertimento ben visibili.
- Il sistema laser può essere utilizzato solo se sono stati precedentemente eseguiti lavori regolari di manutenzione e controllo.

AVVERTENZA

In caso di utilizzo non conforme possono verificarsi gravi rischi!

- ▶ Il sistema laser va utilizzato esclusivamente in modo conforme e deve essere mantenuto in uno stato impeccabile dal punto di vista della tecnica di sicurezza.

Solo in questo modo è possibile garantire la sicurezza operativa del sistema laser.

2.2 Uso improprio prevedibile

I seguenti casi di uso improprio ragionevolmente prevedibile non possono essere considerati esempi di utilizzo conforme del sistema laser:

- La lavorazione di materiali non metallici, specialmente di materie plastiche e materiali infiammabili o esplosivi.
- L'utilizzo del fascio laser su persone o animali.
- L'utilizzo errato del sistema laser da parte di persone non addestrate o addestrate in maniera insufficiente.
- Qualsiasi trasformazione o modifica apportata al sistema laser, specialmente l'alterazione o la rimozione dei dispositivi di sicurezza.
- Qualsiasi utilizzo del sistema laser con carter aperto, equipaggiamento di sicurezza difettoso o manomesso, così come qualsiasi altra modifica del sistema laser non precedentemente concordata con il costruttore.

Dentaurum non risponde per i danni provocati da un utilizzo non conforme del sistema. La responsabilità di questi danni ricade esclusivamente sul gestore.

2.3 Rischi e misure di protezione

Il sistema laser è stato sviluppato e controllato con cura tenendo presente i criteri fondamentali per la sicurezza. Il suo utilizzo può, tuttavia, determinare l'insorgenza di rischi qualora non vengano rispettate le necessarie misure di protezione del gestore o dell'utente.

Prerequisito essenziale per una gestione sicura e un funzionamento impeccabile del sistema laser è la conoscenza delle avvertenze di sicurezza contenute nel presente manuale e nelle istruzioni di sicurezza indicate da Dentaurum al momento dell'acquisto del sistema laser.

In linea generale vale quanto segue:

lavorare con cautela e concentrazione riduce il rischio di un utilizzo errato e quindi lesioni alle persone e danni al prodotto.

Nelle sezioni seguenti sono descritti i singoli rischi inerenti la gestione del sistema laser e le misure di protezione necessarie per evitare/ridurre tali rischi.

Possano verificarsi i seguenti rischi:

- rischi per la salute dell'utente o di terzi, specialmente a causa di radiazioni laser, schiacciamento, elettricità e fumo di saldatura
- danni al sistema laser stesso
- danni ad altri beni materiali

2.3.1 Protezione dalla radiazione laser

Le seguenti radiazioni possono essere pericolose:



Radiazione laser

La radiazione laser diretta o indiretta è invisibile; senza misure di protezione adatte, è dannosa per gli occhi e la pelle:

- Radiazione laser diretta
Si tratta di un fascio laser invisibile che fuoriesce da un'ottica e va a colpire il pezzo in lavorazione.
- Radiazione laser indiretta
Si tratta di una radiazione laser riflessa dal pezzo in lavorazione o dall'utensile e rivolta in più direzioni diverse. Soprattutto gli oggetti dotati di superfici lucide o riflettenti possono deviare o frammentare la radiazione laser, cosicché, anche a grande distanza dallo spot di saldatura, sussiste un certo rischio locale per gli occhi e per la pelle.



Radiazione secondaria

Come avviene per l'arco elettrico nella saldatura convenzionale, anche il fascio laser colpisce il pezzo in lavorazione dando vita a temperature elevate. Durante la lavorazione laser, ciò va a creare un bagliore detto "bagliore del plasma" che forma una radiazione secondaria composta da raggi UV e luce blu. La radiazione secondaria può danneggiare la retina dell'occhio, provocando difetti visivi ("fulminazione" dell'occhio) o la perdita della vista.



- Raggi UV
I raggi UV sono invisibili e senza misure di protezione possono provocare danni alla pelle e agli occhi. L'entità del danno dipende dalla durata e dall'intensità della radiazione: più a lungo è esposta da vicino la pelle al bagliore del plasma, maggiore è la protezione necessaria.
- Luce blu
Si tratta dell'abbagliante luce blu visibile a occhio nudo nel bagliore del plasma. Senza misure di protezione, la luce blu è dannosa per gli occhi.



Protezione degli occhi

Grazie alla camera di saldatura chiusa e a fronte di un utilizzo conforme, il sistema laser soddisfa ogni requisito inerente alla protezione completa degli occhi. In presenza di una *camera di saldatura chiusa* non è quindi necessario indossare occhiali di protezione laser.

Vedi anche:

Misure di sicurezza laser del gestore a pagina 10.



Protezione della pelle

Il sistema laser non può garantire, per questioni legate al processo, una protezione totale della pelle contro radiazioni laser e radiazioni secondarie, dato che durante la saldatura laser manuale le mani si trovano inevitabilmente nella zona a rischio.

Allo stato tecnico attuale non sono disponibili sul mercato funzioni di protezione tecniche adeguate né dispositivi di protezione individuale per proteggere sufficientemente le mani dalla radiazione laser diretta o dalla radiazione laser riflessa specularmente durante la lavorazione laser manuale. Introdurre inavvertitamente le mani nel fascio laser può in certi casi comportare lesioni irreparabili della pelle.

Non è possibile automatizzare il processo di lavoro, perché ogni pezzo in lavorazione è unico nel suo genere. Per lavorare e collegare tra loro in diverse combinazioni i numerosi materiali che presentano dimensioni, forme, caratteristiche superficiali, tolleranze e caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche diverse, è richiesta una certa dose di lavoro manuale.

La presenza di una camera di saldatura chiusa assicura che, a fronte di un utilizzo conforme, il rischio per la pelle sia limitato solo alle mani e agli avambracci dell'utente.

Le radiazioni laser dirette o laser riflesse possono comportare, quindi, in caso di utilizzo errato del sistema laser, delle ustioni cutanee localizzate.

A questo si aggiunge la sollecitazione termica data dal pezzo in lavorazione surriscaldato, eventualmente la conduzione termica del filo di saldatura fuso e degli spruzzi di metallo caldi.

Con i guanti (ad es. di pelle) è possibile proteggere la pelle dalla radiazione secondaria e dalle ustioni causate dal pezzo in lavorazione caldo. Si tratta di una protezione particolarmente utile per materiali con buona conduttività termica come l'alluminio, il rame, l'argento e l'oro.

Per proteggere l'utente e terzi dalle radiazioni laser e dalle radiazioni secondarie, è necessario che tanto il gestore quanto l'utente del sistema laser ricorrano a misure di protezione. Queste misure di protezione sono descritte qui di seguito:

Misure di sicurezza laser del gestore

 AVVERTENZA

 **Radiazione laser e**  **radiazione secondaria!**

Il **gestore** è tenuto a rispettare le seguenti misure organizzative e personali per la protezione da radiazioni laser e radiazioni secondarie. Prima della messa in funzione iniziale del sistema, occorre quindi verificare la presenza delle seguenti misure di protezione:

- ▶ Registrare il sistema laser presso l'associazione professionale competente e l'autorità competente per la sicurezza sul lavoro (ad es. presso l'ufficio di ispezione commerciale, indicando in modo informale l'indirizzo del produttore e i dati tecnici riportati sulla targhetta).
- ▶ Nominare per iscritto un tecnico di sicurezza laser (classe laser 4) responsabile per il funzionamento sicuro del laser nella rispettiva azienda.
- ▶ Accertarsi che il sistema laser venga sempre utilizzato in modo conforme alla destinazione (vedi *Utilizzo conforme* a pagina 7).
- ▶ Consegnare il presente manuale a tutte le persone che lavorano con questo sistema laser.

Misure di sicurezza laser dell'utente

 AVVERTENZA

 **Radiazione laser e**  **radiazione secondaria!**

L'**utente** è tenuto a rispettare le seguenti misure organizzative e personali per la protezione contro le radiazioni laser e le radiazioni secondarie. Prima della messa in funzione iniziale del sistema, occorre quindi verificare la presenza delle seguenti misure di protezione:

- ▶ Lavorare con la camera di saldatura chiusa.

- ▶ Durante l'intero processo di saldatura, guardare con attenzione attraverso il microscopio e controllare la posizione delle mani e del pezzo in lavorazione. Lavorare con cautela e concentrazione riduce il rischio di un utilizzo errato.
- ▶ È vietato portare gioielli, abiti larghi, cravatte e capelli sciolti.
- ▶ In caso di peggioramento del campo visivo, allontanare subito gli occhi dal microscopio e contattare l'assistenza.
- ▶ Proteggere la pelle:
 - ▶ Se si lavora per diverse ore, indossare guanti di protezione.
 - ▶ Coprire la pelle di braccia e gambe.
 - ▶ Se si assumono farmaci che contengono sostanze sensibilizzanti della cute, è necessario coprire tutte le porzioni di pelle esposte. In talune circostanze è possibile riscontrare l'insorgenza di irritazioni, arrossamenti o allergie.
- ▶ Non tenere le mani nel fascio laser diretto.
- ▶ Non indirizzare il fascio laser su persone, animali o superfici riflettenti o infiammabili.
- ▶ Monitorare costantemente il processo di elaborazione, soprattutto in caso di funzionamento automatico o semi-automatico.
- ▶ Assicurarsi che possano accedere all'area di lavoro solo persone esperte nella gestione del sistema laser.
- ▶ In caso di irregolarità, premere immediatamente l'interruttore di emergenza (vedi *Interruttore di emergenza* a pagina 15).

2.3.2 Protezione dall'elettricità

Nel sistema laser vengono generate tensioni massime di 800 V.



PERICOLO



Elettricità!

Misure per la protezione dall'elettricità:

- ▶ Utilizzare come acqua di raffreddamento esclusivamente acqua deionizzata dotata di conduttanza $< 5 \mu\text{S}/\text{cm}$, così da evitare cortocircuiti.
- ▶ Prima di aprire il sistema laser, estrarre il connettore di alimentazione e aspettare almeno 5 minuti.
- ▶ Affidare i lavori di manutenzione esclusivamente a personale qualificato.
- ▶ Affidare i lavori di manutenzione dei componenti elettrici, ad es. la sostituzione di lampade flash, esclusivamente a elettricisti qualificati secondo TRBS 1203.

Il sistema laser è protetto dai sovraccarichi con fusibili (vedi *Sostituzione del fusibile* a pagina 55).

2.3.3 Protezione dal fumo di saldatura

Durante la saldatura laser si formano particelle e fumi di saldatura dannosi per la salute.

Il grado di pericolosità dipende dai materiali coinvolti.

Per mantenere pulita l'aria respirabile, l'associazione di categoria richiede che durante la saldatura laser sia in funzione un aspiratore dei fumi.

Il desktop Compact dispone di un aspiratore integrato dei fumi di saldatura (vedi anche *Controllo e sostituzione del filtro per l'aspirazione dei fumi* a pagina 50).

Si prega di osservare le seguenti avvertenze di sicurezza:

 AVVERTENZA

Inalare fumi di saldatura è pericoloso per la salute!

Misure per la protezione dai fumi di saldatura:

- ▶ Utilizzare il sistema laser solo se è integrato da un aspiratore dei fumi di saldatura.
- ▶ Non utilizzare l'aspiratore dei fumi per scopi che non siano l'aspirazione dei fumi di saldatura laser, ad es. non per l'aspirazione delle seguenti sostanze:
 - ▶ gas facilmente infiammabili o esplosivi
 - ▶ liquidi di ogni genere
 - ▶ sostanze organiche
- ▶ Mantenere sempre libere le feritoie di ventilazione.
- ▶ Nell'eventualità che si propaghi del fumo di saldatura, non inalarlo per nessuna ragione.
- ▶ Non utilizzare mai l'aspiratore dei fumi senza filtro e utilizzare sempre i filtri di ricambio originali.
- ▶ Sostituire regolarmente il filtro dell'aspiratore dei fumi. Rispettare tutte le misure di protezione.
- ▶ Pulire regolarmente il sistema laser attenendosi alle avvertenze di sicurezza (vedi *Pulitura del sistema laser* a pagina 47).

2.3.4 Protezione da incendi e ustioni


 AVVERTENZA

 **Pericolo di incendi e ustioni a causa di temperature elevate!**

I materiali facilmente infiammabili possono essere innescati dal fascio laser.

- ▶ Durante l'uso del sistema laser, non utilizzare o immagazzinare nella zona laser controllata nessun gas, liquido o solido infiammabile o esplosivo.
- ▶ Assicurarsi che il fascio laser venga attivato solo in condizioni controllate e che colpisca solo materiali resistenti al calore.
- ▶ Assicurarsi che il sistema laser sia installato in un ambiente libero per evitare accumuli di calore. In particolare, assicurarsi che le fessure di ventilazione non siano bloccate o coperte.
- ▶ Utilizzare sottili guanti di pelle o cotone per proteggere la pelle da ustioni provocate da pezzi in lavorazione troppo caldi. Si tratta di una protezione particolarmente utile per materiali con buona conduttività termica come l'alluminio, il rame, l'argento e l'oro.
- ▶ Non lavorare materiali di cui non si conoscono le proprietà di composizione, di combustione e di innesco.

 AVVERTENZA

 **Pericolo di incendi e ustioni a causa di una gestione errata dei gas di protezione!**

- ▶ Utilizzare esclusivamente gas di protezione inerti, come ad esempio l'argon, ovvero gas che non formino legami chimici. Non utilizzare mai l'ossigeno!
- ▶ Assicurarsi che i tubi e il regolatore di pressione della bombola del gas non siano esposti alla radiazione laser diretta o indiretta.
- ▶ Fissare la bombola del gas come da disposizioni. La bombola del gas può essere mantenuta in posizione orizzontale a condizione che non possa rotolare e che la valvola di riduzione sia debitamente protetta.
- ▶ Proteggere la bombola del gas dal calore (non esporla alla luce diretta del sole e tenerla a una distanza minima di 0,5 m dal riscaldamento).
- ▶ Usare bombole con capienza max. 200 litri.

2.3.5 Protezione da altri pericoli

 AVVERTENZA

Possibile pericolo per chi porta vecchi pacemaker o altri dispositivi simili!

In linea di massima, la radiazione magnetica ed elettromagnetica dei sistemi laser di Dentaurum non costituisce alcun pericolo per chi porta pacemaker, defibrillatori o altri dispositivi elettromedicali impiantati.

- ▶ In caso di dubbio, si invitano i portatori di un dispositivo medico di questo genere – specialmente in caso di dispositivo vecchio – a richiedere a Dentaurum le misurazioni specifiche delle emissioni di radiazione del sistema laser in questione. Inoltre questi valori al costruttore del rispettivo dispositivo medico per una valutazione. Questi può valutare nel singolo caso se la vicinanza al sistema laser rappresenti un possibile pericolo.

 ATTENZIONE

Il sistema laser è pesante!

Il desktop Compact pesa ca. 42 kg.

- ▶ Quando sposta il sistema laser, il gestore deve osservare le direttive corrispondenti.

 ATTENZIONE

Possibile rischio di infezione degli occhi a causa del contatto diretto con il microscopio e della pelle a causa del contatto con altre superfici!

Il contatto diretto degli occhi con il microscopio e il contatto della pelle con altre superfici (ad es. tastiera, touch screen, joystick) sono un potenziale veicolo di propagazione per infezioni virali e batteriche.

- ▶ Quando diversi utenti si alternano al sistema laser, pulire i paraocchi del microscopio con una salvietta disinfettante monouso (acquistabile in qualsiasi farmacia).
- ▶ A ogni cambio di utente, pulire le superfici di contatto del sistema laser con un disinfettante a base di etanolo o isopropanolo, vedi *Pulitura del sistema laser* a pagina 47.
- ▶ Osservare le misure igieniche generali (ad es. lavarsi frequentemente e correttamente le mani).

2.4 Obblighi del gestore

Il gestore è tenuto a garantire i seguenti punti:

- Vengano osservate le misure organizzative e personali di protezione per le quali è responsabile in quanto gestore (vedi pagina 10). Si assicuri che in ogni nuovo punto di utilizzo del sistema laser vengano rispettate tutte le misure di protezione.
- Il sistema laser venga utilizzato esclusivamente in modo conforme alla destinazione d'uso (vedi pagina 7).
- Sul sistema laser lavorino solo persone che soddisfino i seguenti requisiti:
 - Abbiano ricevuto le istruzioni sul sistema laser.
 - Abbiano letto e compreso il presente manuale.
 - Conoscano le disposizioni basilari in materia di sicurezza sul lavoro e prevenzione degli infortuni.
- Gli utenti abbiano in ogni momento accesso al presente manuale.
- Vengano rispettate le disposizioni nazionali in materia di antinfortunistica sul lavoro.

Per la Germania vale quanto segue: il datore di lavoro deve nominare, prima della messa in funzione del sistema laser, un tecnico di sicurezza laser (radiazione laser TROS) ai sensi dell'Ordinanza sull'antinfortunistica per radiazione laser artificiale (*Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV)*) o ai sensi del *Regolamento tecnico sulla radiazione laser (Technische Regeln für Laserstrahlung)*.

2.5 Obblighi dell'utente

Prima di iniziare a lavorare al sistema laser, tutte le persone incaricate devono:

- osservare le disposizioni basilari in materia di sicurezza sul lavoro e prevenzione degli infortuni,
- aver letto e compreso il presente manuale, in particolare il capitolo *Sicurezza*.

2.6 Qualifica del personale

Tutte le persone incaricate dal gestore di utilizzare il sistema laser devono possedere le seguenti qualifiche:

	Personale con formazione specifica	Tecnici di sicurezza laser	Utenti con formazione specifica (meccanici/elettrotecnici)	Utenti qualificati
Trasporto	x			
Installazione	x			
Messa in funzione		x		
Ispezione di sicurezza		x		
Configurazione, dotazione			x	x
Utilizzo				x
Manutenzione ordinaria	x			
Manutenzione speciale	x		x ¹	
Ricerca errori/ Assistenza guasti	x		x ²	
Smaltimento	x			

¹ applicabile solo per le misure di risoluzione guasti descritte nel capitolo Manutenzione

² applicabile solo per le misure di risoluzione guasti descritte nel capitolo Messaggi di errore e risoluzione dei problemi

2.7 Equipaggiamento di sicurezza del sistema laser

Questa sezione descrive l'equipaggiamento di sicurezza, vale a dire i componenti installati sul sistema laser per ragioni di sicurezza.

 AVVERTENZA

Pericolo per radiazioni laser, schiacciamento, etc.!

- ▶ Non è ammesso in nessun caso evitare, rimuovere, modificare o disabilitare i componenti legati alla sicurezza del sistema laser.
- ▶ I componenti legati alla sicurezza del sistema laser hanno una durata di 20 anni. Al termine di questo periodo, i componenti legati alla sicurezza vanno sostituiti con pezzi di ricambio originali.

2.7.1 Interruttore di emergenza

L'interruttore di emergenza viene utilizzato per spegnere immediatamente il sistema laser in presenza di una situazione critica. Questo interruttore non è progettato per spegnere il sistema laser in circostanze normali.



Azionamento dell'interruttore di emergenza

- ▶ Per spegnere il sistema laser in presenza di una condizione critica, premere con decisione il pulsante di emergenza. Il laser si spegne subito e viene protetto da riaccensioni involontarie.

Riaccensione del sistema laser dopo un arresto di emergenza

- ▶ Spegnere l'interruttore a chiave.
- ▶ Estrarre l'interruttore di emergenza premuto ruotandolo nella direzione indicata dalla freccia.
- ▶ Accendere nuovamente l'interruttore a chiave.

2.7.2 Otturatore di sicurezza

L'otturatore di sicurezza è un dispositivo di sicurezza del sistema laser (vedi Figura 2 a pagina 20).

Questo equipaggiamento di sicurezza impedisce l'emissione indesiderata della radiazione laser. L'otturatore di sicurezza deve essere attivamente aperto dall'utente prima del processo di saldatura.

Il laser può essere attivato solo quando l'otturatore di sicurezza è aperto.

Se l'otturatore di sicurezza è aperto, la lampada di emergenza è accesa.

Prima di aprire l'otturatore di sicurezza, è necessario adottare misure di protezione contro le radiazioni laser e le radiazioni secondarie.

L'otturatore di sicurezza si chiude in automatico nelle seguenti situazioni:

- quando l'apertura di carico che porta alla camera di saldatura è aperta
- mentre il voltaggio della lampada flash (V) viene ridotto
- se il comando del laser rileva un errore (Interlock).

2.7.3 Sblocco limitato del laser

Il laser viene sbloccato quando sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- l'apertura di carico è chiusa
- l'impostazione dei parametri laser è stata completata

- il laser è pronto al funzionamento
- l'utente ha aperto l'otturatore di sicurezza.

Se sono soddisfatte tutte queste condizioni, la lampada di emergenza del sistema laser si illumina di rosso ed è possibile attivare il laser.

2.7.4 Altri equipaggiamenti di sicurezza del sistema laser

- **Camera di saldatura chiusa**

Protegge gli occhi e la pelle dell'utente e di terzi dalle radiazioni laser. Solo le mani dell'utente si trovano nell'area del laser, l'intero percorso del raggio laser è otticamente sigillato verso l'esterno grazie alla camera di saldatura chiusa del desktop Compact.

- **Finestra di protezione laser**

Permette di osservare il processo di saldatura.

- **Vetro di protezione laser nel microscopio**

Protegge gli occhi dell'utente dalle radiazioni laser (vedi Figura 2 a pagina 20).

- **Otturatore LCD nel microscopio**

Protegge gli occhi dell'utente dai raggi UV e dalla luce blu (radiazioni secondarie) (vedi Figura 2 a pagina 20).

- **Lampada di emergenza**

Avverte tutte le persone della presenza di radiazioni laser e radiazioni secondarie nella zona laser controllata.

- **Interruttore a chiave**

Permette solo alle persone autorizzate di attivare il laser.

2.8 Etichette di avvertimento del sistema laser

La seguente figura mostra la posizione delle etichette di avvertimento del sistema laser.

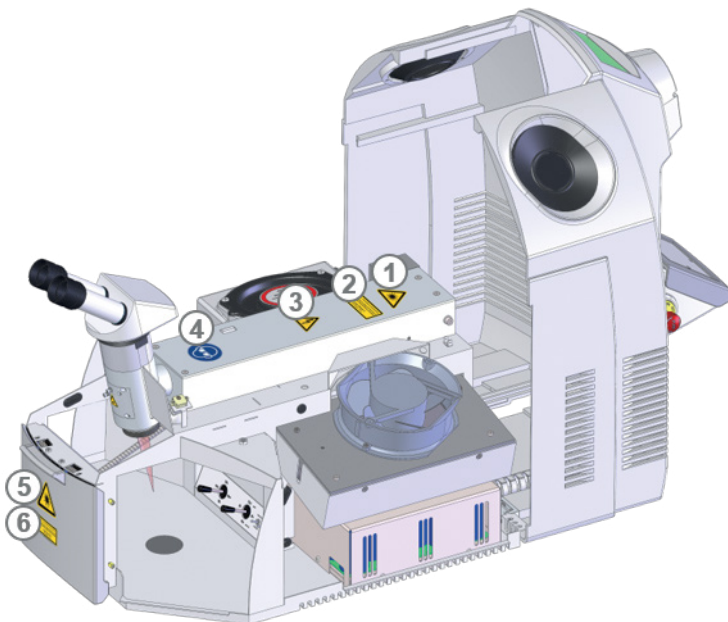

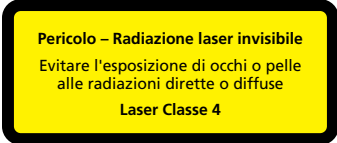
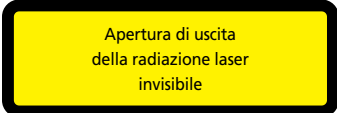

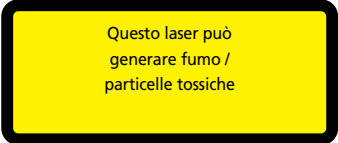
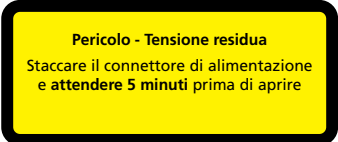



Figura 1: Posizione delle etichette di avvertimento sul sistema laser

① ⑤		Etichetta di avvertimento <i>Attenzione radiazione laser</i>
②	 <p>Pericolo – Radiazione laser invisibile Evitare l'esposizione di occhi o pelle alle radiazioni dirette o diffuse Laser Classe 4</p>	Etichetta di avvertimento <i>Laser di Classe 4</i> per avvertire della radiazione laser
⑥	 <p>Apertura di uscita della radiazione laser invisibile</p>	Etichetta di avvertimento per riconoscere l'apertura di uscita della radiazione laser
③		Etichetta di avvertimento sulla tensione elettrica nei punti di pericolo all'interno del carter
④		Etichetta con l'ordine di <i>Indossare gli occhiali di protezione</i> per proteggere dalla radiazione laser e dalla radiazione secondaria

Inoltre sono presenti le seguenti etichette di avvertimento, non visibili nella figura:

 <p>Questo laser può generare fumo / particelle tossiche</p>	Etichetta di avvertimento per avvisare della presenza di fumo o particelle tossiche
 <p>Pericolo - Tensione residua Staccare il connettore di alimentazione e attendere 5 minuti prima di aprire</p>	Etichetta di avvertimento <i>Pericolo – Tensione residua...atten- dere 5 minuti</i> sul punto di pericolo all'interno del carter Avverte sulla presenza di tensione elettrica mortale che può esistere ancora sui componenti che portano questa etichetta di avvertimento anche dopo 5 minuti dall'estrazione del connettore di alimentazione.
	Etichetta con l'ordine <i>Staccare il connettore di alimentazione prima di aprire</i> per ogni apertura del carter

Le informazioni sulla lunghezza d'onda e sulla potenza del sistema laser si trovano sulla targhetta posta sul retro del sistema laser.

 ATTENZIONE

Le etichette di avvertimento devono essere sempre ben visibili!

- ▶ Osservare in qualsiasi caso le istruzioni riportate sulle etichette di avvertimento del sistema laser.
- ▶ Sostituire tempestivamente le etichette di avvertimento sbiadite o danneggiate. Queste possono essere richieste a Dentaurum.
- ▶ Nel momento in cui le etichette di avvertimento non sono più riconoscibili, il sistema laser deve essere disattivato fino all'apposizione delle nuove etichette.

3 Dati tecnici

Dimensioni esterne:

L x H x P	510 mm x 500 mm x 630 mm
Peso	ca. 42 kg

Connessione elettrica:

Monofase	200 V - 240 V/50 Hz - 60 Hz/10 A
Protezione di rete necessaria	16 A con interruttore automatico per corrente di offset (interruttore differenziale)
Fusibile (interno)	Fusibile termico da 10 A, vicino al connettore di alimentazione

Laser:

Cristallo laser	Nd:YAG, pompato con lampada flash
Lunghezza d'onda	1064 nm (invisibile, vicino all'infrarosso)
Classe di protezione laser	4
Potenza media	60 W
Energia d'impulso	50 J
Picco d'impulso	5,0 kW
Durata d'impulso	0,5 ms - 20 ms
Frequenza d'impulso	Impulso singolo ... 25 Hz
Formatura d'impulso	4 forme d'impulso preimpostate
Raffreddamento laser	Scambiatore di calore aria-acqua integrato
Quantità di refrigerante	5 l di acqua deionizzata (conduttanza < 5 µS/cm)

Camera di saldatura:

Apertura di carico, L x H	184 mm x 139 mm
Altezza massima	192 mm
Profondità massima	232 mm
Larghezza massima	475 mm
Portata massima	20 kg

Saldatura laser:

Diametro punto di bruciatura	0,2 mm - 2,0 mm
Ottica di osservazione	Attacco microscopio Oculare 16x, campo visivo ø 16 mm
Distanza focale	120 mm
Flusso gas di protezione	1 fisso, 1 flessibile; richiudibili singolarmente
Aspiratore fumi	Integrato, con filtro antiparticolato di classe H14 sec. DIN EN 1822-1 e prefiltra di classe F5 conforme a DIN EN 779

Ugello aria compressa di raffreddamento	Integrato
Memoria programmi	39 set di parametri disponibili

Valore totale delle vibrazioni: > 2,5 m/s²

Rumorosità:

Classe A	
Livello di emissione rumore	< 70 dB(A)

Carter:

Tipologia conforme a EN 60529	IP 20
-------------------------------	-------

4 Descrizione del sistema laser

4.1 Campi d'impiego

Il sistema di saldatura laser desktop Compact è un dispositivo da banco compatto dotato di camera di saldatura chiusa e sviluppato per la saldatura laser di connessioni metalliche.

Il sistema laser è progettato per l'uso in officine e laboratori, come ad es. laboratori odontotecnici e oreficerie.

Il laser produce intensi e brevi impulsi laser invisibili con lunghezza d'onda pari a 1064 nm.

Il sistema laser deve essere utilizzato esclusivamente in modo conforme, vedi pagina 7.

4.2 Principio base della saldatura laser

Laser è l'acronimo di "Light **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation".

In altre parole, il laser è un'amplificazione di luce ottenuta mediante l'emissione stimolata di radiazione.

La luce del laser è invisibile.

Come amplificatore di luce, questo laser utilizza un cristallo a forma di bastoncino composto da ittrio e alluminio dotato di neodimio (Nd:YAG), che si attiva per mezzo di un impulso di luce proveniente da una lampada flash anch'essa a forma di bastoncino. Una superficie altamente riflettente fa sì che la luce proveniente dalla lampada venga convogliata all'interno del cristallo con la massima efficienza. La luce del laser può essere potenziata e direzionata grazie a due specchi esterni al cristallo e posizionati nel risonatore, che riflettono la luce proveniente dal cristallo su di sé e sul cristallo stesso. Uno dei due specchi è solo parzialmente riflettente e consente quindi l'uscita dal risonatore di una radiazione laser orientata e utilizzabile.

La lunghezza d'onda di questa radiazione è strettamente limitata a 1064 nm.

La direzione ben definita e la lunghezza d'onda ridotta permettono l'estrema concentrazione dell'energia del laser sul pezzo in lavorazione. Questa concentrazione di energia è di gran lunga superiore alle consuete fonti di luce. Grazie all'elevata e breve concentrazione dell'energia del laser su una zona limitata, viene a crearsi il calore necessario per la fusione.

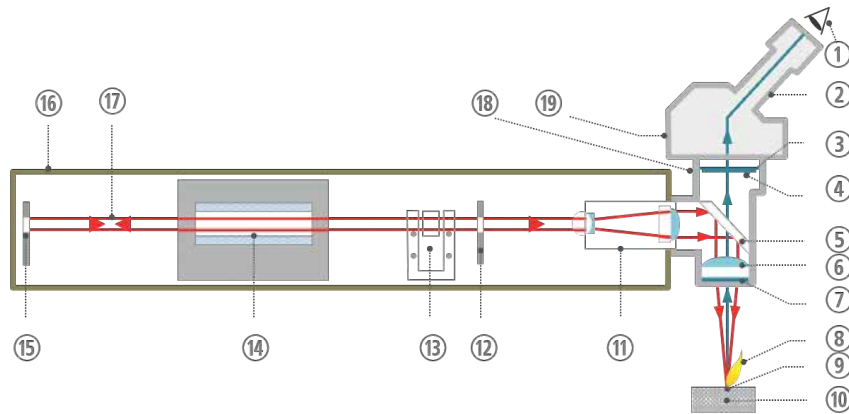


Figura 2: Rappresentazione schematica del percorso del fascio laser

- | | |
|--|---|
| ① Occhio | ⑪ Telescopio |
| ② Oculare | ⑫ Specchio di uscita |
| ③ Otturatore LCD (protezione anti UV / antiabbaglio) | ⑬ Otturatore di sicurezza |
| ④ Vetro di protezione laser | ⑭ Camera di pompaggio con lampada flash e cristallo laser |
| ⑤ Specchio di deflessione | ⑮ Specchio posteriore |
| ⑥ Lente focale | ⑯ Risonatore |
| ⑦ Vetro di protezione | ⑰ Fascio laser |
| ⑧ Bagliore del plasma | ⑱ Torre di deflessione |
| ⑨ Punto focale | ⑲ Microscopio |
| ⑩ Pezzo in lavorazione | |

Tramite il fascio laser, il pezzo in lavorazione viene riscaldato e liquefatto nell'area di fuoco, dove si supera la temperatura di fusione dei materiali da unire, cosicché ha luogo una mescolanza reciproca. Al termine del tempo di azione del laser relativamente breve (pochi millisecondi), i materiali fusi tornano a solidificarsi, formando tra loro un legame solido.

È possibile apportare filo di saldatura al processo per aggiungere materiale ed eliminare le imperfezioni del pezzo in lavorazione.

L'acqua filtrata e ripulita del circuito chiuso di raffreddamento viene condotta attraverso la camera di pompaggio del laser per raffreddare la lampada flash e il cristallo laser. Uno scambiatore di calore dotato di ventola disperde poi il calore in eccesso nell'ambiente.

È possibile utilizzare un gas di protezione, ad esempio l'argon, per proteggere il cordone di saldatura dall'ossidazione. Il gas di protezione va indirizzato direttamente sullo spot di saldatura mediante un ugello. Attivando il laser, il flusso di gas viene automaticamente controllato con l'interruttore a pedale.

I fumi generati dal processo di saldatura laser vengono aspirati e filtrati.

4.3 Panoramica del funzionamento

La seguente figura mostra il sistema laser con i principali elementi di comando.

Il pezzo in lavorazione entra nella camera di saldatura integrata, a prova di radiazione laser, dall'apertura di carico anteriore. Attraverso le due aperture laterali per le mani, si posiziona il pezzo in lavorazione sotto al microscopio e si procede alla saldatura laser. Quando le due mani sono inserite nei manicotti in pelle delle aperture, non può fuoriuscire alcuna radiazione laser dalla camera di saldatura.

Il gas di protezione e l'impulso laser vengono attivati o disattivati grazie ai due livelli dell'interruttore a pedale. Durante e dopo la lavorazione, i fumi di saldatura vengono aspirati automaticamente.

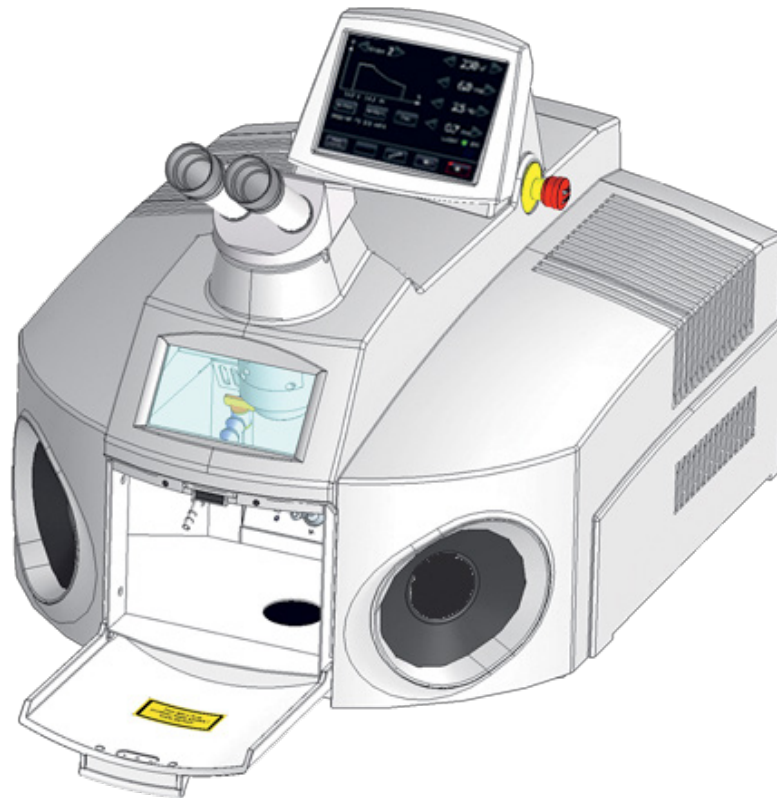


Figura 3: desktop Compact con apertura di carico aperta

Gli elementi della camera di saldatura sono descritti nella Figura 5 di pagina 23.

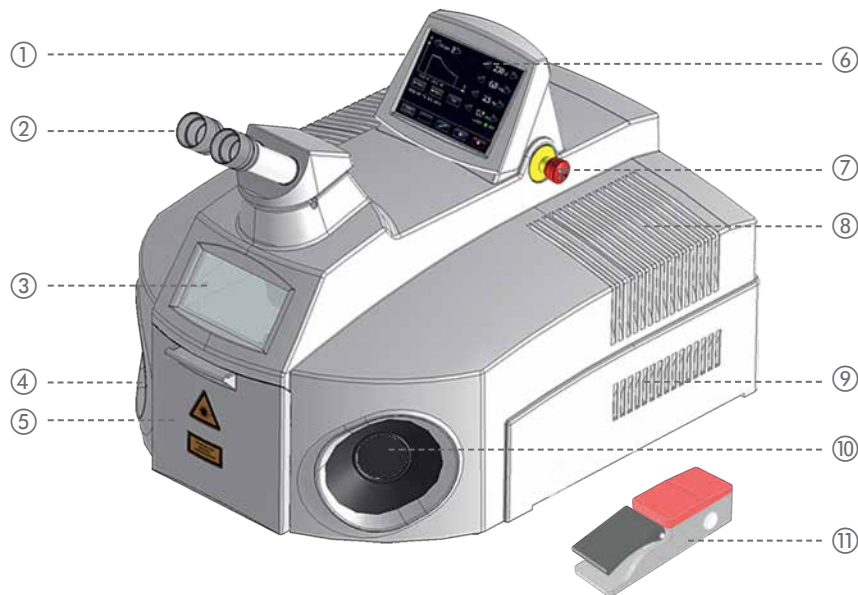


Figura 4: Panoramica – Vista esterna

- | | |
|--|---|
| ① Interruttore a chiave (coperto) | ⑦ Interruttore di arresto di emergenza |
| ② Microscopio | ⑧ Fessure di ventilazione per l'aria di scarico |
| ③ Finestra di protezione laser con vista nella camera di saldatura | ⑨ Fessure di ventilazione per fornire aria |
| ④ Manicotto sinistro | ⑩ Manicotto destro |
| ⑤ Apertura di carico | ⑪ Interruttore a pedale |
| ⑥ Touch screen | |

4.4 Testa laser e microscopio

Con il microscopio è possibile posizionare la parte desiderata del pezzo in lavorazione sotto il fascio laser nella camera di saldatura.

L'altezza a cui un oggetto appare a fuoco attraverso il microscopio corrisponde al punto di messa a fuoco del laser (ad es. 90 mm, 120 mm o 150 mm sotto l'uscita del fascio, a seconda della lente focale utilizzata). Questa è l'altezza ideale per la lavorazione del pezzo (vedi anche la Figura 5 di pagina 23).

Il microscopio incorpora un filtro che protegge gli occhi dalle radiazioni laser e dagli intensi raggi UV sprigionati durante il processo di saldatura. Altrettanto adibito alla protezione degli occhi è l'otturatore ottico che oscura il microscopio per la breve durata di ogni impulso laser.

Per la regolazione del microscopio in base alle proprie esigenze personali, si rimanda a pagina 37.

4.5 Camera di saldatura

La camera di saldatura protegge gli occhi dell'utente, così come gli occhi e la pelle di altre persone, dalle radiazioni laser.

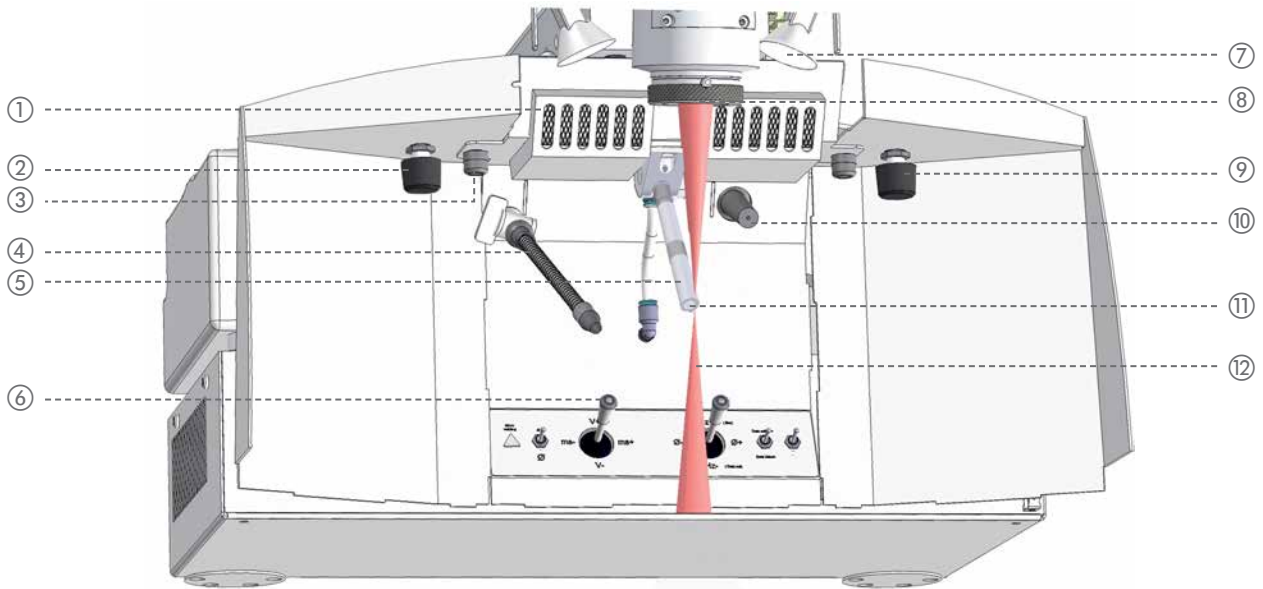


Figura 5: Camera di saldatura

- ① Aspiratore fumi di saldatura
- ② Manopola per impostazione tempo di post-emissione del gas di protezione (opzionale)
- ③ Viti di fissaggio per supporto filtro aspiratore fumi di saldatura (2x)
- ④ Ugello flessibile per gas di protezione
- ⑤ Ugello orientabile per gas di protezione (regolabile in altezza ruotandolo)
- ⑥ Elementi di comando camera di saldatura (per dettagli, vedi pagina 25)
- ⑦ Lampade alogene (2x) per illuminazione camera di saldatura
- ⑧ Uscita fascio laser con vetro di protezione
- ⑨ Regolatore di luminosità lampada alogena (opzionale)
- ⑩ Ugello aria compressa di raffreddamento
- ⑪ Punto focale fascio laser e microscopio
- ⑫ Fascio laser invisibile (infrarossi)

La camera di saldatura comprende tutti gli elementi di comando necessari per una saldatura manuale comoda: joystick e tasti a levetta. Questi si trovano dietro, nella parte inferiore della camera di saldatura (per dettagli, vedi pagina 25). La camera di saldatura può essere visionata dall'esterno attraverso la finestra di protezione a prova di radiazione laser.

Il fascio laser esce dall'obiettivo nella parte centrale superiore. La lente focale dell'obiettivo è dotata di un vetro di protezione che la protegge dai danni. Per assicurare la massima potenza del laser durante il processo di saldatura, il vetro di protezione deve essere sempre integro e pulito.

La camera di saldatura e il pezzo in lavorazione sono illuminati da due potenti lampade poste a destra e a sinistra, vicino all'uscita del fascio laser. La luminosità delle lampade alogene può essere regolata utilizzando l'apposito comando (opzionale).

Mediante i due ugelli è possibile dirigere il gas di protezione verso lo spot di saldatura sul pezzo in lavorazione. Con l'apposito ugello è possibile raffreddare il pezzo in lavorazione con aria compressa. Le aperture dell'aspiratore dei fumi di saldatura si trovano in alto, dietro all'uscita del fascio laser. La seguente figura mostra le dimensioni della camera di saldatura (in mm):



Figura 6: Dimensioni della camera di saldatura

4.6 Elementi di comando

Questa sezione descrive i singoli elementi di comando con cui è possibile controllare il sistema laser.

4.6.1 Interruttore a chiave

Vedi Figura 4 a pagina 22.

Con l'interruttore a chiave del desktop Compact si attiva il sistema laser nel suo complesso. In tal modo tutte le unità del sistema desktop Compact vengono alimentate con corrente.



4.6.2 Interruttore di emergenza

Vedi Figura 4 a pagina 22.

Con l'interruttore di emergenza si spengono immediatamente il laser e il sistema di movimento in presenza di una situazione critica.

Vedi anche: *Interruttore di emergenza* a pagina 15.



4.6.3 Touch screen

Il touch screen permette di controllare il laser.

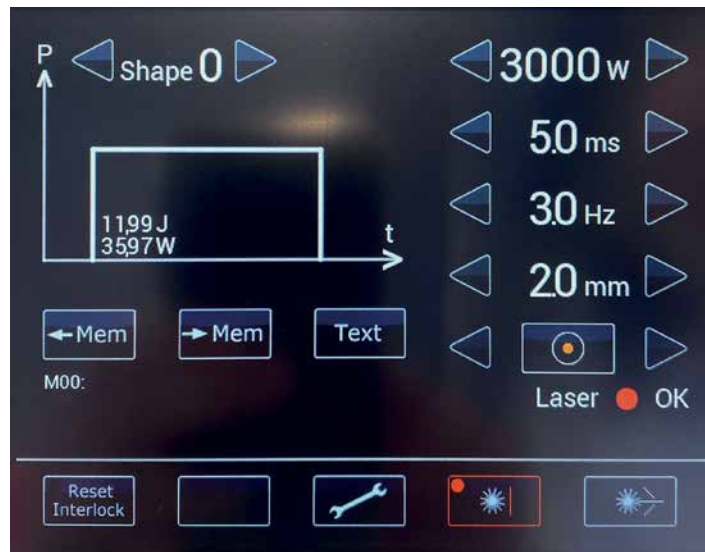


Figura 7: Touch screen

Vedi anche Figura 4 a pagina 22.

4.6.4 Elementi di comando nella camera di saldatura

Nella camera di saldatura sono presenti i seguenti elementi di comando:

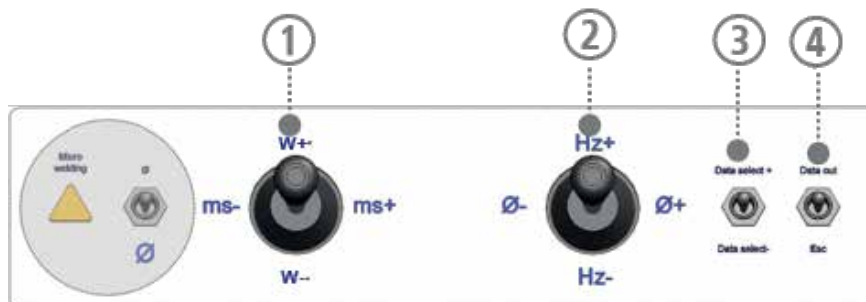


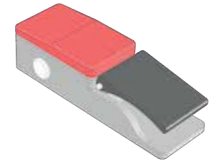
Figura 8: Elementi di comando della camera di saldatura

- ① Joystick per impostare i parametri laser, potenza laser W+, W- e durata d'impulso ms-, ms+
- ② Joystick per impostare i parametri laser di frequenza d'impulso Hz+, H- e diametro del fascio Ø-, Ø+
Nella modalità di selezione per il set parametri, questo joystick viene utilizzato anche per confermare o interrompere la scelta del set parametri. In questo caso Hz+ sta per *Cancella* e Hz- per *Conferma*
- ③ Interruttore per la selezione di settaggi di parametri memorizzati
- ④ Interruttore non assegnato in questo sistema laser

4.6.5 Interruttore a pedale

Con l'interruttore a pedale a due livelli si immette gas di protezione nel sistema e si generano impulsi laser.

Vedi anche: *Utilizzo dell'interruttore a pedale* a pagina 30.



4.7 Connessioni esterne e targhetta dati

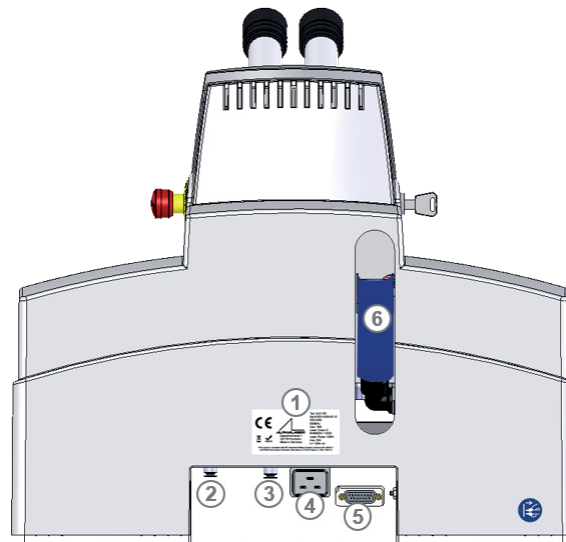


Figura 9: Connessioni esterne

- ① Targhetta
- ② Connessione gas di protezione
Il regolatore di pressione della bombola dovrebbe essere regolabile nel range 1 l/min - 10 l/min. Si consiglia un flusso di ca. 3 l/min - 7 l/min.
- ③ Connessione aria compressa
- ④ Alimentazione principale
- ⑤ Connessione interruttore a pedale
- ⑥ Tubo di rabbocco/scarico acqua di raffreddamento

5 Installazione e messa in funzione

 ATTENZIONE

Senza misure di protezione personali e organizzative del gestore, il sistema laser è pericoloso!

- ▶ Prima di accendere il sistema laser è necessario aver letto con attenzione e aver debitamente compreso il presente manuale e in particolare il capitolo *Sicurezza*.
 - ▶ Il sistema laser può essere messo in funzione solo se non presenta danni.
- Solo in questo modo è possibile garantire la sicurezza operativa del sistema laser.

 ATTENZIONE

La fuoriuscita di acqua o ghiaccio può danneggiare il sistema laser!

- ▶ Svuotare il serbatoio dell'acqua di raffreddamento prima del trasporto.

5.1 Condizioni ambientali

Temperatura ambiente	10 °C - 30 °C
	Non esporre ai raggi diretti del sole
Temperatura di trasporto e stoccaggio	0 °C - 70 °C
Umidità relativa max.	5 % - 85 %
Altezza max. di installazione s.l.m.	3.000 m
Distanza dalla parete a sinistra e a destra	Almeno 10 cm per lato

 ATTENZIONE

- ▶ Non è consentito usare il sistema laser in atmosfere esplosive.

5.2 Ingombro

Una panoramica delle dimensioni è presente nel capitolo *Dati tecnici* a pagina 18.

5.3 Esecuzione dell'ispezione iniziale

Alla ricezione del sistema laser occorre eseguire un'ispezione iniziale osservando i seguenti punti:

- ▶ Controllare imballaggio e sistema laser per verificare la presenza di eventuali danni visibili.

 ATTENZIONE

Un sistema laser danneggiato può provocare lesioni!

- ▶ Mettere in funzione il sistema laser solo dopo aver verificato che non siano presenti danni.
- ▶ Comunicare immediatamente allo spedizioniere gli eventuali danni all'imballo. Documentare i danni per future azioni di regresso.

- ▶ Controllare la completezza della consegna tramite la lista dei colli.

Rientrano nella consegna del desktop Compact:

- l'interruttore a pedale
- gli accessori opzionali ordinati

5.4 Verifica dell'alimentazione locale

Prima di collegare il sistema laser alla rete elettrica locale, occorre sincerarsi che l'alimentazione della rete locale soddisfi i requisiti del sistema laser (vedi *Dati tecnici* a pagina 18).

5.5 Posa del sistema laser

- ▶ Posare il sistema laser in un luogo idoneo. Rispettare le necessarie *Condizioni ambientali* descritte a pagina 27 e l'*Ingombro* indicato a pagina 27.

Osservare inoltre i seguenti punti:

- ▶ Il piano di appoggio sotto il sistema laser deve essere piano. Il sistema laser non deve traballare.
- ▶ Il piano di appoggio deve avere una sufficiente portata. Compensare eventuali irregolarità sotto il sistema laser ricorrendo esclusivamente a materiali antiscivolo.
- ▶ Posizionare il sistema laser in un'area protetta, il più possibile priva di polvere e non esposta alla luce diretta del sole.
- ▶ Impostare l'altezza ottimale di seduta. Il sistema laser è posato in modo ottimale se, stando seduti dritti, si riesce a guardare comodamente nel microscopio. Ciò è garantito al meglio da una seduta regolabile in altezza.



ATTENZIONE

Il sistema laser è pesante!

Il desktop Compact pesa ca. 42 kg.

- ▶ Quando il gestore sposta il macchinario, deve osservare le corrispondenti direttive.



CONSIGLIO

Utilizzare l'ergowedge

Per una posizione di lavoro ottimale dal punto di vista ergonomico, specialmente con operatori di statura ridotta o banchi di lavoro molto alti, si consiglia di utilizzare l'ergowedge con cui inclinare in avanti e all'indietro il microscopio con un'angolazione tra 5° e 25°.

5.6 Riempimento con l'acqua di raffreddamento



ATTENZIONE

Utilizzare solo acqua deionizzata!

Per garantire la funzionalità e la longevità del sistema laser, è importante utilizzare come acqua di raffreddamento solo acqua deionizzata e filtrata!

L'utilizzo di altri tipi di acqua può determinare la mancata accensione della lampada flash e la corrosione di importanti componenti del sistema laser.

- ▶ Utilizzare come acqua di raffreddamento solo acqua deionizzata con una conduttanza < 5 µS/cm.
- ▶ Sostituire l'acqua di raffreddamento e il filtro antiparticolato **una volta l'anno o dopo 1.000 ore di funzionamento**, a seconda di quale delle due condizioni si verifica prima (vedi *Sostituzione dell'acqua di raffreddamento e del filtro antiparticolato* a pagina 52).
- ▶ Prima della prima messa in funzione, inserire nel serbatoio dell'acqua di raffreddamento del desktop Compact, tramite il tubo di rabbocco ca. 5 litri di acqua di raffreddamento *deionizzata* con una conduttanza < 5 µS/cm.
- ▶ Prima di ogni trasporto del desktop Compact, svuotare il serbatoio dell'acqua di raffreddamento con il tubo di rabbocco posto sul retro e aprire per qualche secondo la camera di pompaggio. In tal modo si eviteranno danni dovuti alla fuoriuscita di acqua o all'acqua congelata.



ATTENZIONE

Pericolo di scivolamento!

- ▶ Asciugare l'acqua eventualmente fuoriuscita per evitare di scivolarci sopra.

Vedi anche: *Sostituzione dell'acqua di raffreddamento e del filtro antiparticolato* a pagina 52.

5.7 Collegamento di corrente, dei componenti e del gas di protezione

- ▶ Collegare al sistema laser spento l'interruttore a pedale e tutte le altre connessioni necessarie.
- ▶ Collegare l'aria compressa utilizzando eventualmente il tubo flessibile blu in dotazione. In tal modo si accorciano i tempi di raffreddamento dei pezzi in lavorazione. La pressione massima consentita è di 6 bar.
- ▶ Collegare il sistema laser alla rete elettrica locale.



ATTENZIONE

Pericolo: presenza di elettricità!

- ▶ Quando si collega il sistema laser alla rete elettrica locale occorre rispettare le avvertenze di sicurezza descritte nel paragrafo *Protezione dall'elettricità* a pagina 11.

Vedi anche: *Connessioni esterne e targhetta* a pagina 26.

5.8 Garanzia di sicurezza del sistema laser

Assicurarsi di aver adottato tutte le misure di protezione necessarie per l'uso in sicurezza del sistema laser, in particolare quelle contro le radiazioni laser.

Vedi anche:

Sicurezza a pagina 7.

Obblighi del gestore a pagina 14.

Obblighi dell'utente a pagina 14.

6 Funzionamento

Il presente capitolo descrive come gestire il sistema laser.

6.1 Accensione del sistema laser

ATTENZIONE

- ▶ Prima di accendere il sistema laser è necessario aver letto con attenzione e aver debitamente compreso il presente manuale e in particolare il capitolo *Sicurezza!*
- ▶ Prima di accendere, eseguire la check-list quotidiana del piano di manutenzione e controllo (vedi pagina 43).
- ▶ All'occorrenza aprire la bombola del gas di protezione.
- ▶ Accendere l'interruttore a chiave.
- ▶ Se sono stati eseguiti lavori di manutenzione al desktop Compact (sostituzione della lampada flash, riempimento dell'acqua di raffreddamento, etc.), attendere circa 5 minuti prima di iniziare la saldatura laser.

6.2 Posizionamento del pezzo in lavorazione

CONSIGLIO

Il posizionamento esatto del pezzo in lavorazione è riconoscibile dalla sua messa a fuoco guardando attraverso il microscopio (a patto che il microscopio sia impostato sui propri valori ottici personali, vedi *Funzionamento del microscopio* a pagina 37).

6.3 Funzionamento dell'interruttore a pedale

Il sistema laser è dotato di un interruttore a pedale standard a due livelli. Con esso si rilasciano gli impulsi laser e si apporta gas di protezione.

Il primo livello consente al gas di protezione di defluire. Il secondo livello rilascia gli impulsi laser. In tal modo il gas di protezione sposta l'aria ambiente intorno alla zona di saldatura prima che inizi il processo di saldatura vero e proprio. Ciò garantisce che il cordone di saldatura non ossidi.

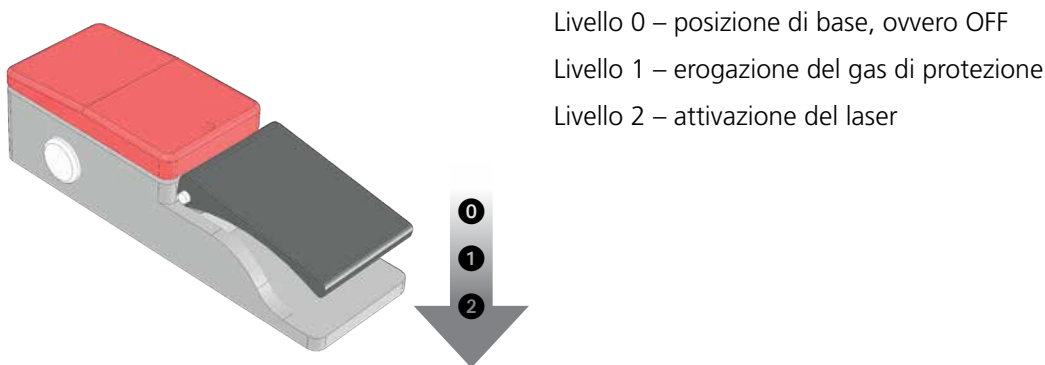



Figura 10: Interruttore a pedale a due livelli (standard)

Innesco degli impulsi laser e alimentazione del gas di protezione

Prerequisito: è stato premuto il tasto **Shutter open**  per aprire l'otturatore di sicurezza.


Gli indicatori verdi ● vicino ai tasti **Shutter open**  e **Laser OK** sono accesi.

- ▶ Azionare il tasto a due livelli dell'interruttore a pedale fino a raggiungere il primo livello. Il gas di protezione viene erogato.
- ▶ Azionare il tasto a due livelli dell'interruttore a pedale fino a raggiungere il secondo livello. L'erogazione del gas di protezione prosegue. Il laser emette impulsi sulla base dei valori impostati nei parametri laser e si può iniziare a saldare.
- ▶ Al termine del processo di saldatura, rilasciare il pedale. Dopo aver rilasciato il pedale, l'erogazione del gas continua per un lasso di tempo predefinito.

6.4 Utilizzo del gas di protezione

Si consiglia di utilizzare il gas di protezione per proteggere la saldatura dall'ossidazione (vedi anche *Principio base della saldatura laser* a pagina 19 e la voce di glossario *Gas di protezione*).

Per saldare con gas di protezione:

- ▶ Aprire la valvola della bombola del gas e accertarsi che il regolatore di pressione della bombola sia impostato sul flusso di gas desiderato. Si consiglia un flusso di gas pari a ca. 3 l/min - 7 l/min.
- ▶ Premere il tasto **Shutter open**  per aprire l'otturatore di sicurezza.
- ▶ Direzionare l'ugello del gas di protezione sullo spot di saldatura (vedi Figura 5 a pagina 23). L'ugello flessibile del gas di protezione si apre e si chiude con un rubinetto. È possibile ruotare l'ugello per gas di protezione in avanti e indietro e regolarlo in altezza. In posizione posteriore il flusso di gas è interrotto, mentre in posizione anteriore il gas di protezione viene erogato direttamente sul punto focale del laser. L'altezza dell'apertura dell'ugello è regolabile di 5 mm ruotando l'ugello.



Quando si eseguono lavori di saldatura laser su alcuni materiali, come ad es. il titanio, si consiglia di utilizzare contemporaneamente entrambi gli ugelli per gas di protezione, in modo da proteggere dall'ossidazione la saldatura sia nella parte anteriore che in quella posteriore.

- ▶ Azionare l'interruttore a due livelli del pedale per alcuni secondi per raggiungere il primo livello ed erogare il gas di protezione e distribuirlo sul pezzo in lavorazione.
- ▶ Premere fino in fondo l'interruttore a due livelli del pedale per raggiungere il secondo livello. Gli impulsi laser vengono emessi.
- ▶ Al termine del lavoro, richiudere la valvola della bombola del gas di protezione.

6.5 Funzionamento del touch screen

Con il touch screen si comanda il laser. Inoltre è possibile modificare le impostazioni di sistema.

Dopo aver avviato il desktop Compact, appare sul touch screen la finestra principale in modalità standard:



Figura 11: Finestra principale del touch screen – Modalità standard

- ① Selezionare la forma d'impulso
- ② Indicatore dell'attuale energia dell'impulso (J) e dell'attuale potenza dell'impulso (W)
- ③ Salvare e caricare i set parametri
- ④ Barra dei simboli per indicare i messaggi di stato e di errore (Interlocks))
- ⑤ Barra del menù
- ⑥ Resettare un messaggio di errore
- ⑦ *Non assegnato*
- ⑧ Aprire il menù opzioni
- ⑨ Quando l'otturatore di sicurezza è chiuso, l'indicatore luminoso è rosso
- ⑩ Quando l'otturatore di sicurezza è aperto, l'indicatore luminoso è verde (vedi pagina 15)
- ⑪ Indicatore di stato del comando laser
- ⑫ Impostare i parametri laser

6.6 Impostazione dei parametri laser

I parametri laser necessari dipendono fortemente dai materiali utilizzati e dallo spessore degli strati del pezzo in lavorazione. Per determinare i valori esatti occorre quindi analizzare il pezzo in lavorazione. Spesso si possono ottenere dai distributori dei consigli e dei valori di riferimento raccolti dall'esperienza. La presente sezione contiene linee guida molto generali per l'impostazione dei parametri laser.

La seguente rappresentazione idealizzata mostra il percorso della luce del laser durante l'impulso:

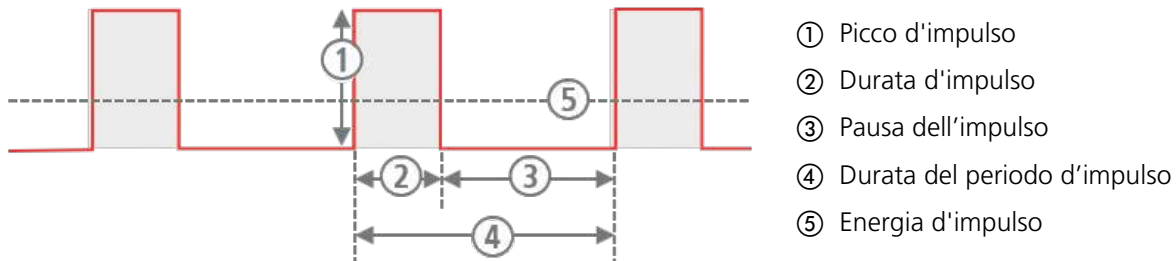


Figura 12: Parametri laser

È possibile impostare i seguenti parametri laser:

- Picco d'impulso tramite potenza laser (in W)
- Durata d'impulso (in ms)
- Frequenza d'impulso (in Hz)
- Diametro del fascio (\varnothing 0,2 mm) sul pezzo in lavorazione
- Forma d'impulso. La forma di base di un impulso laser è all'incirca rettangolare, ma si possono utilizzare impulsi di forme diverse.

i AVVISO

I parametri laser di potenza, durata e frequenza d'impulso determinano la potenza media del laser. La potenza media del laser è limitata dalla potenza del desktop Compact.

Se la potenza laser e/o la durata d'impulso vengono aumentate, il sistema laser diminuisce automaticamente la frequenza d'impulso non appena viene raggiunta la potenza del sistema laser. In questo caso il valore della frequenza d'impulso viene diminuito in automatico.

! ATTENZIONE

Quanto maggiore saranno la potenza laser e la durata d'impulso, tanto maggiore sarà l'usura della lampada flash!

Per impostare i parametri laser esistono le seguenti possibilità:

- con il touch screen
- con i due joystick nella camera di saldatura
- con l'interruttore a pedale multifunzione opzionale (vedi *Utilizzo dell'interruttore a pedale* a pagina 30)

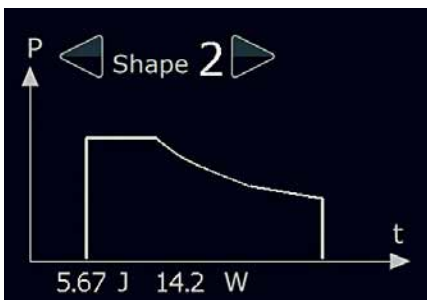
Impostazione dei parametri laser

È possibile modificare il valore dei parametri di potenza laser (W), durata d'impulso (ms), frequenza d'impulso (Hz) e diametro del fascio (mm).



- Aumentare o ridurre il valore attuale del parametro desiderato con le frecce **sinistra/destra** ◀ / ▶. Il nuovo valore viene indicato tra le due frecce del rispettivo parametro laser. L'energia dell'impulso (J) e la potenza dell'impulso (W) sono visualizzate sotto la forma d'impulso.

Impostazione della forma d'impulso



È possibile selezionare una delle quattro forme d'impulso di default per influire sulla distribuzione della potenza all'interno di un impulso.

- Premere sulle frecce **sinistra/destra** ◀ / ▶, fino a visualizzare la forma d'impulso desiderata. La forma d'impulso selezionata è indicata tra le frecce. Inoltre la forma d'impulso viene rappresentata nel diagramma.

6.7 Salvataggio e caricamento dei set parametri

È possibile salvare i parametri laser usati di frequente nella banca dati del desktop Compact sotto forma di set parametri e caricarli in qualsiasi momento.

Mxx: mostra il numero della memoria allocata dell'attuale set di parametri (M01 - M39).

M00 indica che gli attuali parametri laser non sono disponibili nella banca dati come set di parametri. All'accensione del desktop Compact viene sempre visualizzato **M00**.

Di fianco viene visualizzata la descrizione del set di parametri che è possibile modificare.



Figura 13: Indicatore set parametri

Salvataggio dei set parametri






- Premere il tasto **Save parameter set** . Il colore della freccia del tasto diventa arancione e i due tasti a sinistra e a destra cambiano funzione, permettendo di selezionare il numero della memoria allocata. Anche i due tasti della barra del menù cambiano la loro funzione:



Figura 14: Finestra principale del touch screen – modalità salvataggio set parametri

- Premere i tasti **meno / più**  / , fino a visualizzare la memoria allocata desiderata (M01 - M39).
- Premere il tasto **Invio** , per salvare nella memoria allocata scelta gli attuali valori dei parametri laser come set di parametri.

Oppure: premere il tasto **Annulla** , per tornare alla modalità standard senza salvare.

Se nell'arco di 3 secondi non si preme nessuno dei due tasti, la finestra principale torna automaticamente in modalità standard.

Caricamento dei set parametri


- Premere il tasto **Carico set parametri** . Il colore della freccia diventa verde e i due tasti a sinistra e a destra cambiano funzione, permettendo di selezionare il numero della memoria allocata. Anche i due tasti della barra del menù cambiano la loro funzione:



Figura 15: Finestra principale del touch screen – modalità caricamento set parametri

► Premere i tasti **meno / più** / , fino a visualizzare la memoria allocata desiderata (M01 - M39). Vengono visualizzati i diversi valori dei settaggi.

► Premere il tasto **Invio** , per caricare il set di parametri selezionato.

Oppure: premere il tasto **Annulla** , per tornare alla modalità standard senza caricare.

Se nell'arco di 3 secondi non si preme nessuno dei due tasti, la finestra principale torna automaticamente in modalità standard.

Modifica della descrizione del set di parametri attuale

► Premere il tasto **Testo** .

► Digitare con la tastiera che viene visualizzata la descrizione del set di parametri:





① Campo di testo (max. 23 caratteri)

② Commutare tra:
aaa: lettere minuscole
AAA: lettere maiuscole
123: cifre

③ spazi vuoti



Figura 16: Touch screen – Tastiera per modificare la descrizione



► Premere il tasto **Invio** , per salvare le modifiche del testo della descrizione.

Oppure: premere il tasto **Annulla** , per tornare alla modalità standard senza salvare.

Se nell'arco di 3 secondi non si preme nessuno dei due tasti, la finestra principale torna automaticamente in modalità normale.

6.8 Apertura e chiusura dell'otturatore di sicurezza

► Per aprire l'otturatore di sicurezza, premere il tasto **Shutter open** . Se sono soddisfatte tutte le condizioni necessarie per l'emissione dell'impulso laser (vedi pagina 15), l'otturatore di sicurezza si apre e il tasto **Shutter open**  diventa verde. È ora possibile emettere impulsi laser.

► Per chiudere l'otturatore di sicurezza, premere il tasto **Shutter close** . L'otturatore di sicurezza viene chiuso e il tasto **Shutter close**  diventa rosso. Ora non è più possibile emettere impulsi laser.

6.9 Funzionamento del microscopio

È possibile adeguare il microscopio ai propri valori oculari, così da realizzare con esattezza anche i cordoni di saldatura più sottili.

Gli utenti fissano le impostazioni personalizzate del microscopio una sola volta. Annotare i propri valori personali (numero di tacche in direzione +/- su entrambi gli oculari). Prima di iniziare il lavoro con il sistema laser la volta successiva, reimpostare i propri valori personali. Con questa procedura, gli utenti del sistema laser possono lavorare sempre con le stesse impostazioni di messa a fuoco e alle stesse condizioni del fascio.

Il microscopio è dotato di oculari con fattore d'ingrandimento 10x.



Figura 17: Oculare e paraocchi del microscopio standard

- ① Paraocchi in posizione di base (sollevata)
- ② Paraocchi riabbassato
- ③ Oculare
- ④ Anello diottrie
- ⑤ Tubo oculare



Figura 18: Oculare e paraocchi del microscopio Leica

- ① Paraocchi con anello di protezione estraibile in posizione di base (sollevato, senza occhiali da vista)
- ② Paraocchi con anello di protezione estraibile represso (per portatori di occhiali)
- ③ Oculare
- ④ Anello diottrie
- ⑤ Tubo oculare
- ⑥ Vite di fissaggio dell'oculare per ruotare la croce di collimazione

Impostazione della distanza interoculare

- ▶ Guardare negli oculari con entrambi gli occhi.
- ▶ Muovere i tubi oculari con entrambe le mani per avvicinarli o allontanarli così da ottenere la giusta distanza interoculare.

La giusta distanza interoculare è stata impostata correttamente quando, guardando con entrambi gli occhi, si vede una sola immagine circolare.

Impostazione della distanza occhio-oculare

La distanza ottimale tra l'occhio e l'oculare è generalmente di 22 mm.

- ▶ Avvicinare lentamente gli occhi agli oculari.
- ▶ Trovare la distanza ottimale tra gli occhi e l'oculare.

La distanza corretta è quella che permette di osservare l'intero campo visivo senza ombre.

Definizione del contatto con gli occhi

Se non si indossano gli occhiali e si desidera avere un contatto ravvicinato con gli oculari:

Microscopio standard:

- ▶ Lasciare il paraocchi in posizione di base, vale a dire sollevato (vedi Figura 17 in alto).

Microscopio Leica:

- ▶ Tenere fermo l'anello delle diottrie e svitare il paraocchi ruotandolo in senso antiorario.

- ▶ Tirare verso l'alto il paraocchi fino a raggiungere l'altezza desiderata.
- ▶ Tenere fermo l'anello delle diottrie e fissare il paraocchi ruotandolo in senso orario.

Se si portano occhiali da vista:

- ▶ Microscopio standard: abbassare il paraocchi.
- ▶ Regolare gli oculari alle proprie diottrie:
- ▶ Microscopio standard: impostare le diottrie su entrambi gli oculari con +/-.
- ▶ Posizionare un pezzo di prova piatto (ad es. un pezzo di lamiera) sotto l'obiettivo laser. Impostare l'altezza con un'apposito piano elevabile in modo da vedere l'oggetto a fuoco con l'occhio dominante (vedi Figura 19, a destra).
- ▶ Ripetere l'ultimo passaggio per l'occhio non dominante. Mentre si esegue l'operazione, non modificare la posizione del pezzo di prova!

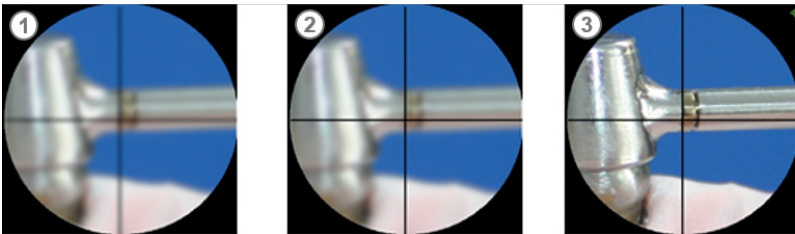






Figura 19: Impostazione del microscopio

- ① Tutto sfuocato
- ② Messa a fuoco della croce di collimazione sull'anello delle diottrie
- ③ Messa a fuoco di un oggetto

6.10 Saldatura laser

- ▶ Impostare i parametri laser desiderati (vedi *Impostazione dei parametri laser* a pagina 33).
- ▶ Premere il tasto **Shutter open** , per aprire l'otturatore di sicurezza. Il tasto **Shutter open**  si illumina di verde.
- ▶ Mirare il punto da saldare del pezzo in lavorazione con il microscopio:
- ▶ Guardare attraverso il microscopio.
- ▶ Spostare il pezzo in lavorazione nel campo visivo e metterlo a fuoco modificando la distanza.
- ▶ Posizionare la croce di collimazione sul punto da saldare.
- ▶ Posizionare l'ugello per gas di protezione sul punto di saldatura. Il corretto posizionamento dell'ugello per gas di protezione si riconosce dalla superficie lucente della saldatura.
- ▶ Azionare l'interruttore a pedale a due livelli fino a raggiungere il primo livello. Il gas di protezione viene erogato.
- ▶ Premere fino in fondo l'interruttore a pedale a due livelli, vale a dire fino a raggiungere il secondo livello. Lo spot di saldatura deve essere posizionato al centro della croce di collimazione. In caso contrario, regolare lo specchio di deflessione (vedi *Regolazione dello specchio di deflessione e la croce di collimazione* a pagina 49). Finché

viene premuto fino in fondo il pedale, il laser continua a emettere impulsi con i valori precedentemente impostati ed è quindi possibile saldare. L'aspiratore aspira i fumi di saldatura. Il microscopio si oscura brevemente per la durata di ogni impulso per proteggere gli occhi.


- ▶ Muovere il pezzo in lavorazione sotto al fascio laser per eseguire un cordone di saldatura. Regolare la velocità alla frequenza d'impulso di modo che gli spot di saldatura si sovrappongano sufficientemente sul pezzo in lavorazione (ca. 80%). Al termine del processo di saldatura, l'aspiratore dei fumi di saldatura continua a funzionare per un breve periodo.
- ▶ Premere il tasto **Shutter close** , per chiudere l'otturatore di sicurezza. Il tasto **Shutter close**  si illumina di rosso.
- ▶ Se la saldatura è stata eseguita con gas di protezione, richiudere la valvola della bombola al termine del lavoro.

6.11 Visualizzazione e modifica delle impostazioni di base

È possibile visualizzare e modificare le seguenti impostazioni di base:

- Velocità dell'aspiratore fumi (**Fan Speed**)
Determina il numero di giri relativo dell'aspiratore dei fumi di saldatura.
- Tempo di ritardo dell'aspiratore fumi (**Fan Off Time**)
Determina dopo quanti secondi si deve fermare l'aspiratore dei fumi dopo l'impulso laser.
- Contatore di impulsi (**Pulse counter**)
Indica il rispettivo numero di impulsi laser generati dall'ultimo reset. (I reset sono accessibili solo tramite il menù assistenza)
- Cancellazione dei set di parametri predefiniti (**Predef.Par select**)
Se i settaggi predefiniti non sono necessari, è possibile eliminarli.
- Ripristino delle impostazioni di fabbrica dei set parametri predefiniti (**Predef.Par restore**)
I set parametri 1-9 o 1-15 (a seconda del modello) contengono parametri con valori di fabbrica preimpostati per le più comuni operazioni di saldatura. Questi settaggi possono essere sovrascritti. Questa funzione serve a ripristinare le impostazioni di fabbrica dei set parametri predefiniti.
- Flusso del refrigerante (**FlowRate**)
Indica la portata attuale del refrigerante in l/min. (solo visualizzazione).
- Regolatore della luminosità per lampade alogene (**Halogen lamp**)
Determina l'intensità dell'illuminazione nella camera di saldatura. **Inserire max. 80 %!**
- Attivare/disattivare la funzione *Micro welding* (**Mode Shutter**)

Funzionamento:

Con il tasto  si apre il menù opzioni con cui modificare le impostazioni di base del desktop Compact e richiamarne i valori.

- ▶ Premere il tasto Settings . Si aprirà il menù opzioni:

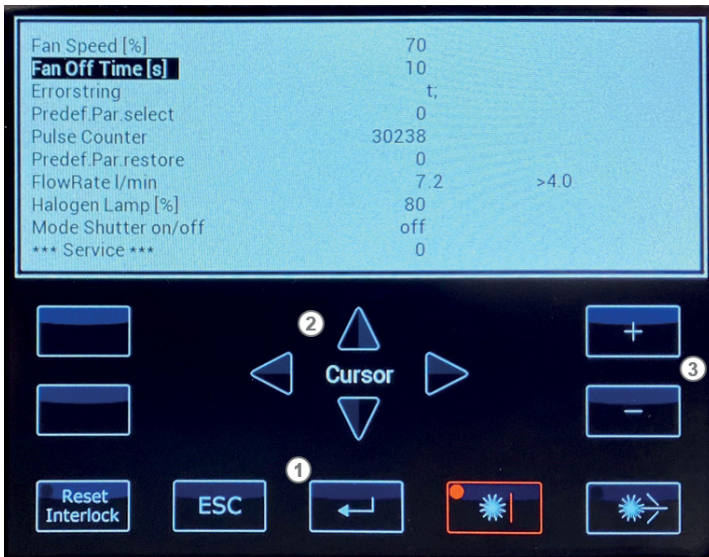












Figura 20: Touch screen – Menù opzioni

- ① **Tasto d'invio:** nel caso di voci del menù con interrogazioni in merito ai valori del sistema per aggiornare i valori. Al termine dell'aggiornamento comparirà **OK** a destra del valore.
 - ② **Tasti Su/Giù:** per selezionare la voce del menù.
Tasti Sinistra/Destra: nel caso di voci del menù con valori numerici, per selezionare la cifra decimale.
 - ③ **Tasti Meno/Più:**
nel caso di voci del menù con valori numerici, per modificare la cifra decimale.
Nel caso di voci del menù con diverse opzioni, per selezionare un'opzione
- ▶ **Modificare un valore:** per modificare ad es. il tempo di ritardo dell'aspiratore fumi, utilizzare le frecce **Su/Giù**  /  per raggiungere la voce **Fan Off Time [s]**, scegliere la cifra decimale che si vuole modificare utilizzando le frecce **Sinistra/Destra**  /  , e modificare il valore con i tasti **Più/Meno**  /  .
 - ▶ **Visualizzare un valore di sistema,** ad es. il flusso del refrigerante: per visualizzare ad es. il flusso del refrigerante, utilizzare le frecce **Su/Giù**  /  per raggiungere la voce **Get FlowRate l/min** e premere su **Return key**  . Verrà visualizzato il valore attuale, ad es. **4.3**. La voce **OK** indica che l'interrogazione del sistema è stata efficace. Per visualizzare il valore attuale degli impulsi laser emessi si procede allo stesso modo (**Get Pulse Cntr**).
 - ▶ Premere il tasto **Annulla**  , per abbandonare il menù opzioni.

6.12 Impostazione dell'illuminazione nella camera di saldatura

È possibile impostare la luminosità della lampada alogena nella camera di saldatura con il menù opzioni (vedi *Visualizzazione e modifica delle impostazioni di base* a pagina 40).

6.13 Reset di un messaggio di errore

In presenza di un messaggio di stato o di errore (=Interlock), appare il simbolo corrispondente nella barra dei simboli.


Se si tratta di un errore, appare inoltre un triangolo rosso e il tasto **Reset Interlock**  si illumina di giallo. In questo caso è necessario resettare l'errore dopo averlo risolto.



Figura 21: Touch screen – Messaggio di errore (=Interlock)

- ① Simbolo del messaggio di errore
- ② Triangolo di avvertimento
- ③ Tasto per resettare il messaggio di errore

► Premere il tasto **Reset Interlock** . L'indicatore giallo si spegne.

Vedi anche: *Messaggi di errore e risoluzione dei problemi* a pagina 56.

6.14 Spegnimento del sistema laser

► Premere il tasto **Shutter close** , per chiudere l'otturatore di sicurezza.

 **AVVERTENZA**

Radiazione laser!

- Chiudere l'otturatore di sicurezza anche in caso di brevi interruzioni.
- Al termine del lavoro di saldatura, lasciar funzionare per altri cinque minuti circa la pompa del circuito di raffreddamento.
- Spegnerne l'interruttore a chiave.
- Chiudere la bombola del gas.

 **AVVISO**

Per non consumare la lampada flash, si consiglia di spegnere il sistema laser in caso di lunghi periodi di inattività.

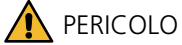
7 Manutenzione

Questo capitolo descrive gli interventi di manutenzione che si devono effettuare sul sistema laser a intervalli regolari o se necessari.

Per un elenco dei pezzi di ricambio che si possono ordinare, si rimanda a pagina 61.

Durante la manutenzione del sistema laser, rispettare sempre i seguenti importanti avvisi di manutenzione.

7.1 Importanti avvisi di manutenzione



PERICOLO

Radiazioni laser ed elettricità!

- ▶ Solo personale qualificato può eseguire i descritti interventi di manutenzione sul sistema laser.
- ▶ Gli interventi non descritti nel presente capitolo devono essere eseguiti esclusivamente da tecnici dell'assistenza Dentaaurum.
- ▶ Utilizzare esclusivamente utensili e strumenti di misura adatti.
- ▶ Se risultano necessari interventi di manutenzione a laser acceso ed è necessario disabilitare gli equipaggiamenti di sicurezza del sistema laser, vale quanto segue:
- ▶ Assicurarsi che durante gli interventi di manutenzione tutte le persone presenti nella stanza indossino occhiali di protezione laser.
- ▶ Se necessario, delimitare la zona laser controllata con divisori di protezione o tende in modo che solo le persone all'interno di quella zona debbano indossare occhiali protettivi.

7.2 Piano di manutenzione e controllo

L'elenco degli interventi di manutenzione e controllo comprende tutti i lavori di manutenzione e controllo da eseguire sul sistema a intervalli regolari.



AVVISO

Prerequisito per qualsiasi richiesta di garanzia è la tenuta di un registro debitamente compilato. Un modulo di registrazione degli interventi viene consegnato insieme al sistema laser.

- ▶ Annotare nel registro tutti gli interventi di manutenzione eseguiti.
- ▶ Fare in modo che anche il tecnico di assistenza annoti tutte le riparazioni effettuate.
- ▶ Contattare il servizio di assistenza tecnica per richiedere un nuovo modulo prestampato per la registrazione.

7.2.1 Controlli giornalieri prima di iniziare il lavoro

- La lampada di emergenza si illumina quando l'otturatore di sicurezza è aperto?
- L'apertura dell'aspiratore dei fumi di saldatura è pulita?
- Il vetro di protezione dell'ottica è in buone condizioni? Nessuna incrinatura, graffio o sporcizia?
- La finestra di protezione è in buone condizioni? Nessuna incrinatura, graffio o sporcizia?
- Il touch screen funziona perfettamente, soprattutto le spie rossa/verde per l'otturatore di sicurezza? I tasti per aprire e chiudere l'otturatore di sicurezza passano senza problemi dal rosso al verde?
- L'interruttore a pedale funziona correttamente?

- Le aperture per le mani sono in buone condizioni? Non può fuoriuscire alcuna radiazione laser? I manicotti sono esenti da fori o strappi?

7.2.2 Controlli settimanali

- L'ovatta del filtro di aspirazione dei fumi di saldatura è molto sporca? Se sì, deve essere sostituita.
- Verificare l'allineamento del laser con carta fotografica (vedi *Controllo della regolazione del laser* a pagina 48).

7.2.3 Controlli mensili

- Il filtro principale dell'aspiratore dei fumi di saldatura è molto sporco? Se sì, deve essere sostituito. Se si lavora con materiali che generano una grande quantità di fumi, controllare con maggiore frequenza!
- L'interruttore di arresto d'emergenza funziona correttamente? È ben saldo dal punto di vista meccanico? Si attiva senza problemi?
- L'interruttore a chiave funziona correttamente?

7.2.4 Controlli annuali

- Sostituire l'acqua di raffreddamento deionizzata assieme al filtro antiparticolato **una volta l'anno o dopo 1.000 ore di lavoro**, a seconda di quale delle due condizioni si verifica prima.

Il mancato rispetto di questo punto determina gravi danni al sistema laser (vedi *Sostituzione del liquido di raffreddamento e del filtro antiparticolato* a pagina 52).

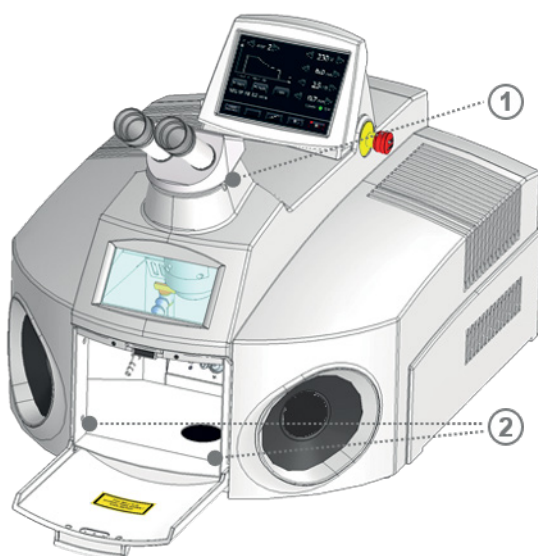
7.3 Apertura del sistema laser

Molte parti da sottoporre a manutenzione si trovano sotto il carter del sistema laser. Le seguenti sezioni spiegano come aprire e richiudere il desktop Compact.

 PERICOLO

 **Radiazioni laser ed elettricità!**

- Prima di aprire il sistema laser, spegnerlo, estrarre il connettore di alimentazione e aspettare almeno 5 minuti.



- ① Vite di fermo per il supporto del microscopio (3 mm, esagono interno)
- ② Viti di fissaggio del carter (4 pezzi)

Figura 22: Punti di fissaggio del carter

Per aprire il carter, rimuovere prima il microscopio.

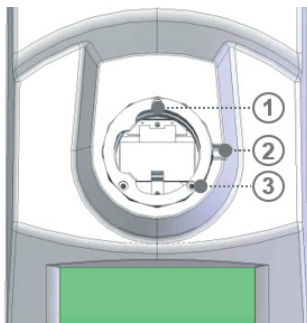
Rimozione del microscopio

- ▶ Spegnere il sistema laser.
- ▶ Estrarre il connettore di alimentazione.
- ▶ Attendere almeno 5 minuti.
- ▶ Allentare la vite di fermo posizionata a destra, sotto il microscopio.
- ▶ Sollevare il microscopio nella parte destra, utilizzando la guida a coda di rondine. La flangia del microscopio è fissata con tre viti (vedi Figura 23).
- ▶ Allentare le tre viti ed estrarre la flangia muovendola verso l'alto.

 ATTENZIONE

Il microscopio è delicato!

- ▶ Proteggere il microscopio dallo sporco.
- ▶ Non toccare le superfici ottiche.



- ① Flangia del microscopio
- ② Vite di fermo per il supporto del microscopio (3 mm, esagono interno)
- ③ Viti di fissaggio della flangia del microscopio (3x)

Figura 23: Flangia del microscopio (dall'alto)

Apertura del carter

Il carter è fissato con quattro viti nella zona dell'apertura di carico.

- ▶ Spegnere il sistema laser e staccare il connettore di alimentazione.
- ▶ Allentare le quattro viti di fissaggio presenti nella zona dell'apertura di carico (vedi Figura 22 a pagina 44).
- ▶ Ripiegare il carter all'indietro.

 ATTENZIONE

Appoggiare il carter aperto su un supporto per evitare che si rompa!

- ▶ Appoggiare sempre il coperchio del carter su un supporto, ad es. su una piastra da tavolo.

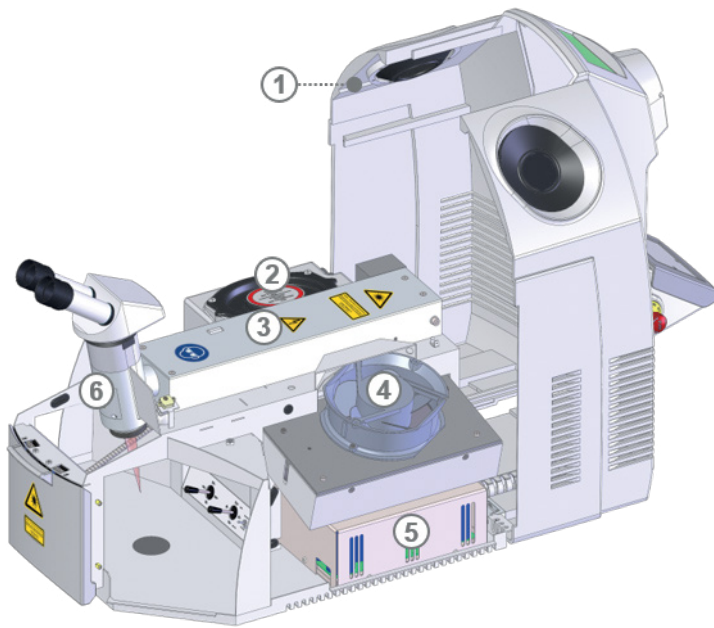


Figura 24: Sistema laser con carter aperto

- ① Ganci del carter
- ② Serbatoio del liquido di raffreddamento
- ③ Risonatore con laser
- ④ Ventola
- ⑤ Generatore laser
- ⑥ Specchio di deflessione

7.3.1 Richiusura del carter

- ▶ Chiudere il carter senza pizzicare i cavi.
- ▶ Riavvitare le viti di fissaggio e chiudere gli elementi di fissaggio.
- ▶ Agganciare i ganci di guida della calotta del carter nella parte inferiore del bordo.
- ▶ Montare il microscopio (vedi sotto).

Rimontaggio del microscopio

- ▶ Avvitare la flangia del microscopio con le tre viti.
- ▶ Posizionare il microscopio nella flangia.
- ▶ Fissare la vite di fermo presente a destra, sotto il microscopio. Accertarsi che il microscopio non sia storto sulla flangia.
- ▶ Regolare lo specchio di deflessione (vedi pagina 49).

7.4 Pulitura del sistema laser

Durante le operazioni di pulitura del sistema laser, osservare i seguenti punti:

- ▶ Spegnere il sistema laser e staccare il connettore di alimentazione.
- ▶ Detergere la parte esterna del sistema laser e l'area di lavoro con un panno leggermente umido. Non utilizzare detergenti aggressivi.
- ▶ Lavarsi le mani prima e dopo la pulitura.
- ▶ Eliminare i panni utilizzati per la pulitura.

Disinfezione delle superfici di contatto

Il contatto di occhi e pelle con le superfici di contatto del sistema laser (ad es. microscopio, tastiera o touch screen) può comportare la trasmissione di agenti patogeni, soprattutto quando il lavoro sul sistema laser è svolto da diversi utenti.

Disinfettare quindi regolarmente le superfici di contatto del sistema laser prima e dopo ogni cambio utente.

Si consiglia l'uso dei seguenti disinfettanti:

- Salviettine disinfettanti monouso per il paraocchi del microscopio
- Disinfettanti per superfici a base di etanolo o isopropanolo per tutte le altre superfici di contatto

Procedura:

- ▶ Pulire il paraocchi del microscopio con una salviettina disinfettante monouso.
- ▶ Spruzzare il disinfettante su un panno in microfibra. Assicurarsi che il panno non sia troppo umido. La quantità applicata deve evaporare dopo la pulitura e non deve penetrare nelle fessure.
- ▶ Pulire con cautela le superfici necessarie con il panno.

7.5 Pulitura e sostituzione del vetro di protezione

La lente focale dell'ottica laser è protetta da impurità e danni grazie a un vetro di protezione.

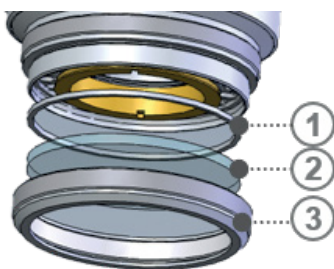
Il vetro di protezione si trova all'uscita del fascio nella camera di saldatura.

Il vetro di protezione è soggetto a usura. Nel corso del tempo può sporcarsi con la polvere di saldatura o essere danneggiato da schegge di metallo che si solidificano sul vetro di protezione.

Se il vetro di protezione è sporco o danneggiato, si riduce la potenza del laser. Controllare ogni giorno che il vetro di protezione sia pulito e non danneggiato.

Pulire il vetro di protezione quando risulta sporco di polvere di saldatura. La normale pulizia non è però sufficiente per rimuovere eventuali spruzzi di metallo fuso.

Sostituire il vetro di protezione quando è danneggiato da metallo fuso penetrato.



- ① Anello distanziatore
- ② Vetro di protezione
- ③ Anello zigrinato

Figura 25: Vetro di protezione nella testa laser

 **ATTENZIONE**

La superficie del vetro di protezione è delicata!

- ▶ Utilizzare guanti puliti.
- ▶ Non sporcare o graffiare il vetro di protezione.
- ▶ Toccare il vetro di protezione solo sui bordi.
- ▶ Non inserire un vetro di protezione sporco nel sistema laser rivolgendo la parte sporca verso la lente focale. La sporcizia potrebbe finire sulla lente focale provocando infiltrazioni che sarebbero impossibili da rimuovere con la semplice pulizia.

Pulire e sostituire il vetro di protezione come indicato di seguito:

- ▶ Spegnere il sistema laser e staccare il connettore di alimentazione.
- ▶ Prendere la parte inferiore dell'ottica laser con una mano e ruotare l'anello zigrinato verso sinistra.
- ▶ Estrarre l'anello con il vetro di protezione senza modificarne la posizione. Assicurarsi che l'anello distanziatore non fuoriesca e si perda. Assicurarsi che la sporcizia non finisca nel carter aperto.
- ▶ Pulitura del vetro di protezione:
- ▶ Pulire il vetro di protezione con un detergente per lenti e un panno privo di lanugine. Se non si riesce a pulire il vetro di protezione, sarà necessario sostituirlo.
- ▶ Inserimento del vetro di protezione:
- ▶ Inserire l'anello distanziatore e il vetro di protezione con nello stesso verso rivolto in alto in cui era originariamente posizionato, così da non graffiare la lente focale della testa laser.
- ▶ Avvitare in modo saldo l'anello zigrinato con il vetro di protezione alla parte inferiore dell'ottica. Durante l'operazione tenere presente che: per evitare che il vetro di protezione sia sotto tensione e si rompa, avvitare inizialmente con cautela fino a fine corsa e poi allentare l'anello di circa 5°.

7.6 Controllo della regolazione del laser

Utilizzare della carta fotografica per controllare a intervalli settimanali – oppure ogni qualvolta si riscontrino risultati di saldatura insoddisfacenti a parità di parametri laser – che il laser sia ancora montato in posizione corretta:

- ▶ Posizionare la carta fotografica sotto l'ottica laser al di fuori del punto focale. La carta fotografica può essere ordinata a Dentaurum.
- ▶ Impostare i seguenti parametri laser: 3000 W – 6 ms – 1.0 Hz – 2.0 mm
- ▶ Utilizzare l'interruttore a pedale per attivare l'impulso laser.
- ▶ Esaminare l'impronta del punto di bruciatura lasciato sulla carta fotografica: questo deve avere una forma rotonda uniforme e un colore chiaro. Il bordo dell'impronta deve essere solo leggermente frastagliato. Lo strato fotografico nero deve essere disposto in modo uniforme.



Figura 26: Impronta del punto di bruciatura laser su carta fotografica

L'impronta del punto di bruciatura laser **non** deve presentare le seguenti caratteristiche:

- **Macchie diffuse**

Pulire il vetro di protezione (vedi *Pulitura e sostituzione del vetro di protezione* a pagina 47).

- **Bordi sfrangiati**

Sostituire il vetro di protezione dell'obiettivo (vedi *Pulitura e sostituzione del vetro di protezione* a pagina 47).

- **Forma ovale, non armonica, non simmetrica**

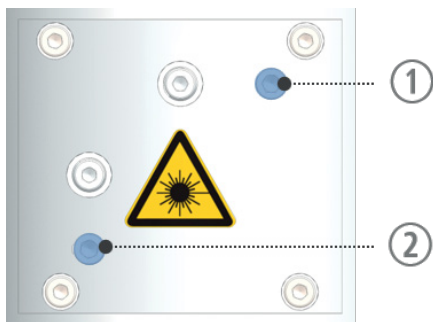
Sono presenti oggetti che ostacolano il fascio laser, oppure occorre regolare nuovamente il laser. In questo caso, rivolgersi all'assistenza tecnica.

7.7 Regolazione dello specchio di deflessione e della croce di collimazione

Lo specchio di deflessione si trova sulla testa laser. Il suo compito è quello di deviare il fascio laser, trasformandolo da orizzontale a verticale, prima di dirigerlo in basso sul pezzo in lavorazione.

La Figura 24 a pagina 46 mostra la posizione dello specchio di deflessione nel desktop Compact.

Durante la saldatura laser, il punto di bruciatura laser, ovvero lo spot di saldatura, deve essere esattamente al centro della croce di collimazione. In caso contrario, il punto focale del fascio laser non corrisponderebbe a quello dell'ottica e sarebbe necessario regolare lo specchio di deflessione.



- ① Vite di regolazione superiore (esagono interno, 3 mm)
Sposta il punto di bruciatura laser a sinistra e a destra
- ② Vite di regolazione inferiore (esagono interno, 3 mm)
Sposta il punto di bruciatura laser in alto e in basso

Figura 27: Viti di regolazione per il fascio laser

Come regolare lo specchio di deflessione e la croce di collimazione

- ▶ Posizionare un piccolo piano elevabile o un altro dispositivo simile sotto l'obiettivo laser e appoggiarci sopra un oggetto di prova, ad es. un pezzo metallico piatto.
- ▶ Mettere a fuoco l'oggetto nel microscopio utilizzando il piano elevabile.
- ▶ Impostare i seguenti parametri d'impulso: 2500 W, 1 ms, \varnothing 0.7 mm
- ▶ Guardare attraverso il microscopio e attivare il laser. Sul mirino compare un punto di bruciatura laser.
- ▶ Attivare nuovamente il laser e ruotare alternativamente le due viti di regolazione dello specchio di deflessione con una chiave a brugola angolata per spostare il punto di bruciatura laser esattamente nella croce di collimazione del microscopio. Ruotare la vite di regolazione superiore verso destra (o sinistra) per spostare il punto di bruciatura laser verso sinistra (o destra). Ruotare la vite di regolazione inferiore verso destra (o sinistra) per spostare il punto di bruciatura in alto (o in basso).
- ▶ Regolare entrambe le viti di regolazione fino a ottenere la posizione ottimale dello specchio di deflessione.

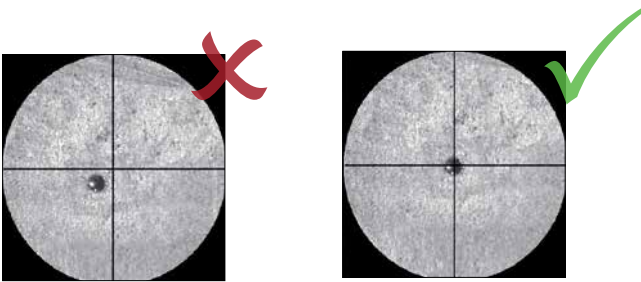


Figura 28: Punto di bruciatura laser nella croce di collimazione

Se non si riesce a portare esattamente il punto di bruciatura laser nella croce di collimazione, è probabilmente necessario regolare il laser. In questo caso, rivolgersi all'assistenza tecnica.

 **ATTENZIONE**

Una volta allentata la vite presente sul supporto dello specchio occorre procedere alla regolazione del laser!

- ▶ **Non** allentare la vite presente sul supporto dello specchio.

7.8 Controllo e sostituzione del filtro per l'aspiratore dei fumi

 **ATTENZIONE**

Il fumo di saldatura è dannoso per la salute!

- ▶ Quando si sostituisce il filtro occorre indossare una mascherina (con classe di filtraggio FFP-2) e guanti monouso (ordinabili a Dentaurum).
- ▶ Chiudere subito il filtro in un sacchetto di plastica ben sigillato.
- ▶ Smaltire il filtro assieme ai rifiuti speciali seguendo le locali disposizioni di legge in vigore.

Il filtro per l'aspiratore dei fumi di saldatura si trova nella camera di saldatura, dietro alla parte superiore.

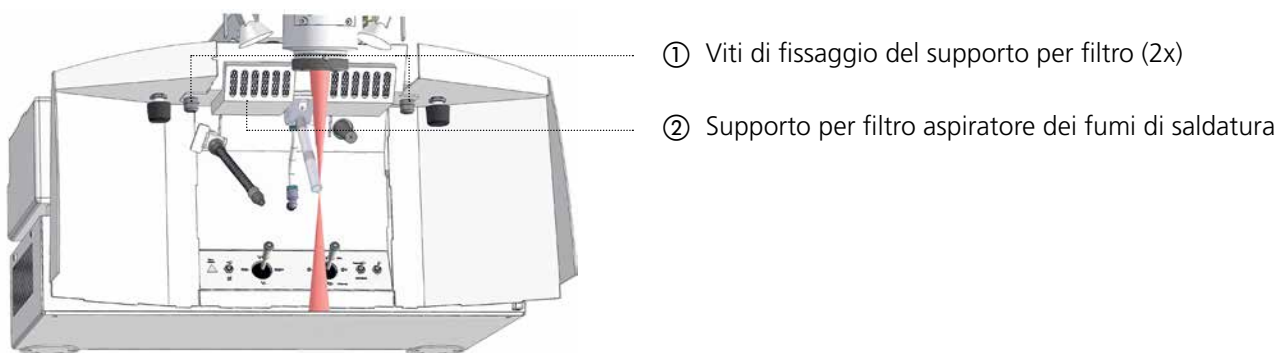


Figura 29: Aspiratore dei fumi nella camera di saldatura

Il filtro dell'aspiratore dei fumi di saldatura è composto dai seguenti componenti:

- Rete metallica come protezione antincendio
- Ovatta per particelle grandi (classe di filtraggio F5 conforme a DIN EN 779)
- Filtro principale (filtro antiparticolato di classe H14 conforme a DIN EN 1822-1)

Se si lavora con materiali che generano grandi quantità di fumo, si consiglia di controllare il filtro con cadenza giornaliera, in caso contrario si può controllare il filtro ogni mese (vedi *Piano di manutenzione e controllo* a pagina 43) e, se necessario, sostituire il filtro per garantire un'aspirazione impeccabile dei fumi di saldatura.

A ogni sostituzione del filtro, pulire anche la trappola per scintille.

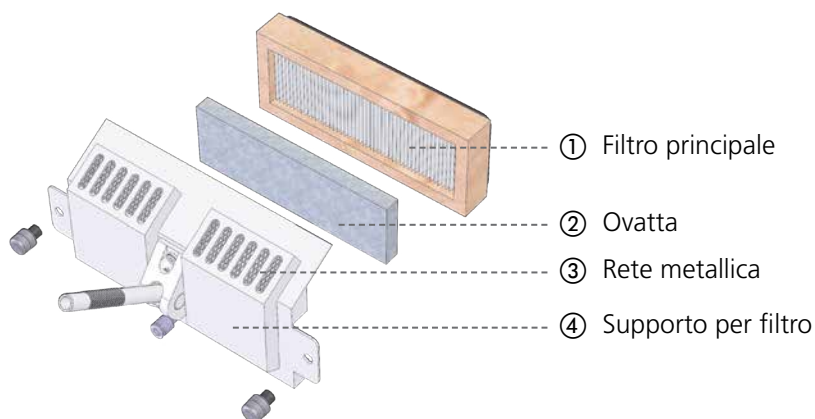


Figura 30: Filtro dell'aspiratore dei fumi di saldatura

i CONSIGLIO

Più spesso si sostituisce l'ovatta, meno frequentemente di dovrà sostituire il filtro principale.

Rimozione del filtro

- ▶ Indossare guanti monouso e una mascherina e preparare un sacchetto di plastica di dimensioni adatte.
- ▶ Allentare le due viti di fissaggio del supporto per filtro nella copertura del supporto per filtro.
- ▶ Rimuovere il filtro principale con l'ovatta, possibilmente senza scuoterlo.
- ▶ Riporre il filtro appena rimosso e i guanti monouso nel sacchetto di plastica, sigillare il sacchetto e smaltirlo assieme ai rifiuti speciali seguendo le locali disposizioni di legge in vigore.

Controllo del filtro

- ▶ Controllare l'ovatta e il filtro principale. Se l'ovatta risulta da marrone chiaro a marrone scuro, occorre sostituirla. Se sul retro il filtro principale ha una colorazione scura, occorre sostituirlo.

Inserimento di un nuovo filtro

- ▶ Inserire la nuova ovatta nel filtro principale.
- ▶ Inserire il filtro principale con l'ovatta nel supporto per filtro procedendo verso il basso.
- ▶ Inserire il filtro principale con l'ovatta nel supporto per filtro.
- ▶ Riavvitare le viti di fissaggio del supporto per filtro.

7.9 Sostituzione del liquido di raffreddamento e del filtro antiparticolato

Il desktop Compact viene raffreddato con circa 5 litri di acqua deionizzata.

Nel serbatoio dell'acqua di raffreddamento è presente un sensore di livello per stabilire se è presente una quantità di acqua di raffreddamento sufficiente. Se il livello è insufficiente, viene visualizzato un messaggio di errore (Interlock) (vedi *Messaggi di errore e risoluzione dei problemi* a pagina 56).

Nel serbatoio del refrigerante è anche presente un filtro antiparticolato che prepara l'acqua filtrando eventuali particelle sottili presenti.



ATTENZIONE

Sostituire tassativamente il refrigerante e il filtro antiparticolato come da disposizioni!

In caso contrario, il cristallo laser, la lampada flash o la cavità possono subire danni irreparabili e la durata della lampada flash diminuisce.

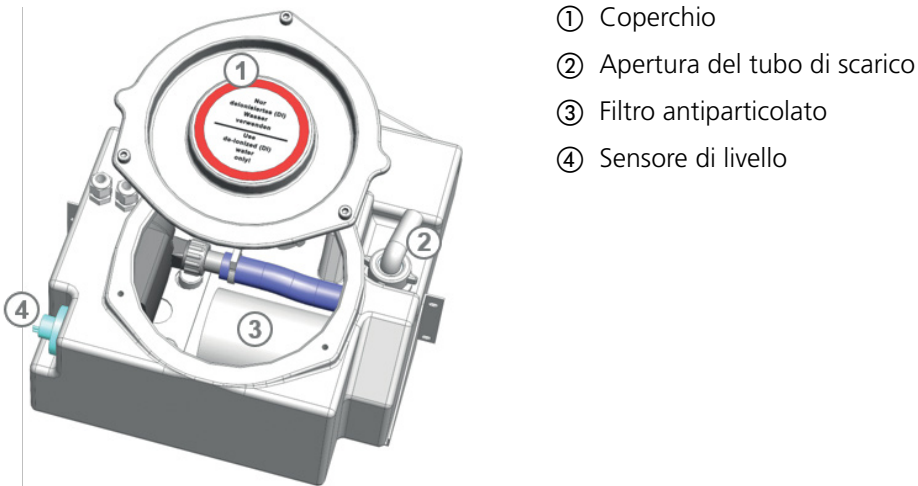
- ▶ Utilizzare come acqua di raffreddamento solo acqua deionizzata con una conduttanza $< 5 \mu\text{S}/\text{cm}$.
- ▶ Sostituire il **refrigerante deionizzato assieme al filtro antiparticolato una volta l'anno o dopo 1.000 ore di lavoro**, a seconda di quale delle due condizioni si verifica prima. Il numero di ore di lavoro viene rilevato dal tecnico dell'assistenza e registrato nel protocollo di manutenzione e riparazione.



ATTENZIONE

Pericolo di scivolamento

- ▶ Asciugare l'eventuale refrigerante rovesciato sul pavimento.



- ① Coperchio
- ② Apertura del tubo di scarico
- ③ Filtro antiparticolato
- ④ Sensore di livello

Figura 31: Serbatoio dell'acqua di raffreddamento

È possibile immettere/togliere acqua di raffreddamento tramite il tubo di rabbocco presente sul retro senza aprire il carter del desktop Compact.

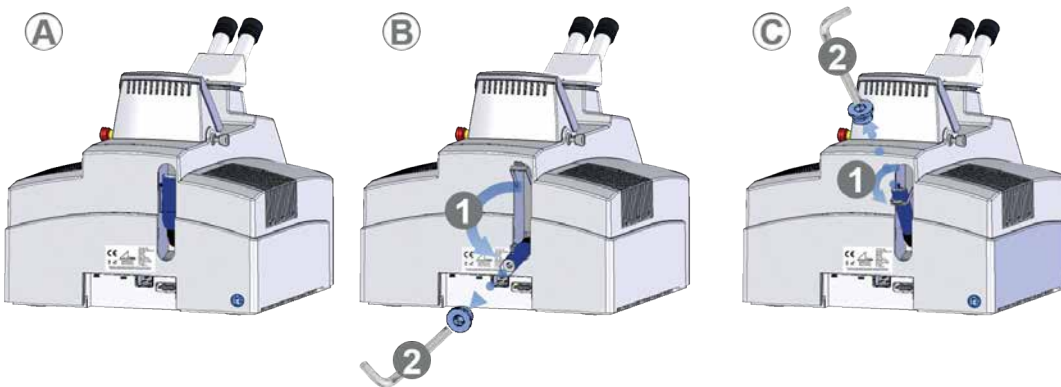


Figura 32: Scarico e rabbocco dell'acqua di raffreddamento

- A Posizione di base – Tubo di rabbocco ribaltato
- B Posizione per scaricare l'acqua di raffreddamento – Tubo di rabbocco rivolto verso il basso
- C Posizione per caricare l'acqua di raffreddamento – Tubo di rabbocco rivolto verso l'alto

Scarico dell'acqua di raffreddamento

Vedi Figura 32 a pagina 53, posizione B.

- ▶ Tenere a portata di mano un recipiente e ruotare il tubo di rabbocco in posizione B.
- ▶ Rimuovere la vite del tubo di rabbocco con una chiave a brugola da 10 mm.
- ▶ Lasciare defluire l'acqua di raffreddamento nel recipiente.

Riempimento dell'acqua di raffreddamento

Vedi Figura 32 a pagina 53, posizione C.

- ▶ Ruotare il tubo di rabbocco in posizione C.
- ▶ Rimuovere la vite del tubo di rabbocco con una chiave a brugola da 10 mm.
- ▶ Versare con cautela l'acqua di raffreddamento deionizzata con un imbuto inserito nel tubo di rabbocco.
- ▶ Attendere ca. 5 minuti per eliminare l'aria dal circuito di raffreddamento.
- ▶ Rabboccare all'occorrenza con altra acqua di raffreddamento deionizzata. Il livello dell'acqua di raffreddamento dovrebbe trovarsi sempre tra le indicazioni MIN e MAX.

Apertura del serbatoio del refrigerante

- ▶ Spegnerne il sistema laser e staccare il connettore di alimentazione.
- ▶ Aprire il sistema laser (vedi pagina 44).
- ▶ Allentare le viti sul coperchio del serbatoio dell'acqua di raffreddamento.
- ▶ Aprire il coperchio sollevandolo con cautela facendo leva con un cacciavite largo.

Scarico dell'acqua di raffreddamento

- ▶ Rimuovere l'acqua dalla camera di pompaggio:
- ▶ Aprire il risonatore.



PERICOLO



Elettricità!

Anche una volta spento il sistema laser, i contatti della lampada flash potrebbero presentare ancora una tensione letale nella batteria dei condensatori.

- ▶ Spegnerne il sistema laser, estrarre il connettore di alimentazione e aspettare almeno 5 minuti.
- ▶ Mettere in cortocircuito i contatti della lampada flash prima di eseguire lavori di manutenzione al risonatore.
- ▶ Prima di procedere, accertarsi con un multimetro che non sia presente tensione residua.
- ▶ Allentare le 6 viti poste sul coperchio della camera di pompaggio.
- ▶ Sollevare leggermente il coperchio della camera di pompaggio. In questo modo l'aria può entrare nella camera e l'acqua di raffreddamento può defluire nel suo serbatoio.
- ▶ Riavvitare il coperchio della camera di pompaggio.

Sostituzione del filtro antiparticolato

Il filtro antiparticolato è il cilindro bianco posizionato nel serbatoio dell'acqua di raffreddamento (vedi figura sopra).

- ▶ Svitare il vecchio filtro antiparticolato dal tubo di ingresso.
- ▶ Estrarre il vecchio filtro antiparticolato.
- ▶ Installare il nuovo filtro antiparticolato con le mani pulite.
- ▶ Avvitare il nuovo filtro antiparticolato. Accertarsi che il tubo di ingresso non si pieghi durante l'operazione.

7.10 Sostituzione del fusibile

Il sistema laser è dotato di fusibili che si trovano sul retro. In caso di sovraccarico, è possibile sostituire i fusibili.

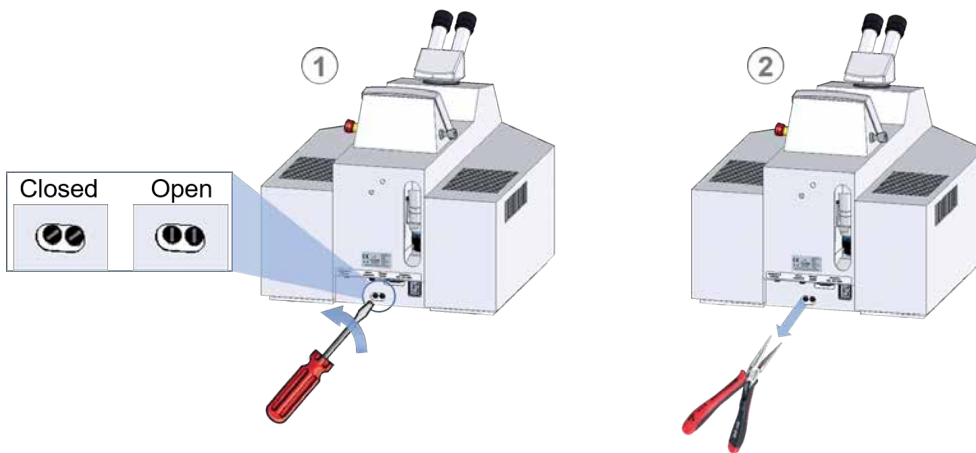


Figura 33: Sostituzione dei fusibili

Eeguire i seguenti passaggi per entrambi i fusibili:

- ▶ Allentare la vite del fusibile.
- ▶ Estrarre con cautela il fusibile con una pinza.
- ▶ Sostituire il fusibile.
- ▶ Serrare la vite.

8 Trasporto, stoccaggio, smaltimento

Durante il trasporto, lo stoccaggio e lo smaltimento del sistema laser occorre rispettare i seguenti punti.

8.1 Trasporto del sistema laser

Per evitare danni al sistema laser durante il trasporto, per i quali il fabbricante non si assume alcuna responsabilità, rispettare i seguenti punti:

- ▶ Svuotare il serbatoio dell'acqua di raffreddamento prima di effettuare un lungo trasporto del sistema laser. In tal modo si evitano danni dovuti alla fuoriuscita di acqua o congelamento della stessa (vedi *Sostituzione dell'acqua di raffreddamento e del filtro antiparticolato* a pagina 52).
- ▶ In presenza di ghiaccio, aprire la camera di pompaggio del laser in modo che l'acqua possa defluire.
- ▶ Scegliere l'imballo più adatto per il trasporto, in modo che il sistema laser sia debitamente protetto da urti e umidità. Se possibile, riutilizzare l'imballo originale.

8.2 Stoccaggio del sistema laser

- ▶ Proteggere il sistema laser da sporcizia, umidità e vibrazioni.
- ▶ Non esporre il sistema laser a elevate escursioni termiche, perché altrimenti si formerebbe condensa e, di conseguenza, si verificherebbero danni. (vedi *Condizioni ambientali* a pagina 27).
- ▶ Per stoccaggi prolungati, svuotare il serbatoio dell'acqua di raffreddamento del desktop Compact (vedi *Sostituzione dell'acqua di raffreddamento e del filtro antiparticolato* a pagina 52).

8.3 Smaltimento del sistema laser

- ▶ Smaltire il sistema laser separando i materiali che lo compongono per consentire il loro riciclaggio.
- ▶ Per lo smaltimento del sistema laser e dei suoi componenti occorre rispettare le locali disposizioni di legge in vigore.

9 Messaggi di errore e risoluzione dei problemi

Nella tabella seguente sono descritti tutti i messaggi di avviso e di errore (Interlock) che possono essere visualizzati sul touch screen del desktop Compact.

Nella tabella è presente il simbolo visualizzato sul touch screen e altri tipi di errore, le possibili cause e le misure per eliminarli. La tabella mostra anche quali persone possono correggere il rispettivo errore.

Alcuni messaggi di errore (Interlock) devono essere resettati dopo che l'errore è stato eliminato (vedi pagina 41).

Nella sezione *Codici di errore* a pagina 60 è riportata la codifica della stringa di errore presente nel menù opzioni con il significato dei singoli componenti.

9.1 Messaggi di errore del sistema di comando del laser

Simbolo	Ulteriori messaggi	Possibile causa	Soluzione	Chi?
	Il tasto Shutter Close è acceso. Il tasto Shutter Open lampeggia.	L'utente ha ridotto il valore della tensione.	Attendere. Per scaricare la tensione in eccesso, il sistema laser attiva la lampada flash a otturatore di sicurezza chiuso fino a raggiungere il valore inferiore impostato. Al termine di questo processo, il messaggio si cancella automaticamente.	Cliente
	Il tasto Laser OK è rosso. Il tasto Reset Interlock è giallo.	Il sensore di flusso è difettoso. Pompa del refrigerante difettosa. Filtro antiparticolato ostruito. Schiacciamento nel flessibile del refrigerante.	Premere il tasto Reset Interlock  . Sbloccare il sensore di flusso inceppato. Altrimenti annotare il valore della portata (vedi pagina 41) e rivolgersi al servizio di assistenza tecnica. Leggere il valore della portata (vedi pagina 41) e rivolgersi al servizio di assistenza tecnica. Premere il tasto Reset Interlock  . Sostituire il filtro antiparticolato (vedi pagina 52). Altrimenti annotare il valore della portata (vedi pagina 41) e rivolgersi al servizio di assistenza tecnica. Premere il tasto Reset Interlock  . Controllare il tubo. Altrimenti annotare il valore della portata (vedi pagina 41) e rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Cliente, assistenza Assistenza Cliente addestrato, assistenza Cliente, assistenza
	Il tasto Laser OK è rosso. Il tasto Reset Interlock è giallo.	Temperatura refrigerante sopra i 50 °C.	Premere il tasto Reset Interlock  . Controllare la pulizia delle alette della ventola. Far funzionare la ventola e la pompa per circa 10 minuti senza laser. Altrimenti rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Cliente, assistenza
	L'indicatore Laser OK è rosso.	L'ingresso dell'impulso laser (interruttore a pedale o altri dispositivi di comando esterni) è scollegato, errato o difettoso.	Controllare i cavi e provare con un altro interruttore a pedale. Altrimenti rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Cliente, assistenza
	–	L'ingresso dell'impulso laser (interruttore a pedale o altri dispositivi di comando esterni) è attivo.	Per lanciare un nuovo impulso, rilasciare l'interruttore a pedale oppure attivare il pedale più lentamente.	Cliente
	Il tasto Shutter Close è acceso. Il tasto Shutter Open lampeggia. Il tasto Reset Interlock è acceso. Il tasto Laser OK è rosso.	Non è possibile chiudere il circuito di sicurezza perché uno dei due sensori dell'apertura di carico segnala un errore per più di 3 secondi.	Premere il tasto Reset Interlock  . Controllare i sensori dell'apertura di carico. Altrimenti rivolgersi al servizio di assistenza.	Cliente, assistenza
	–	Errore di comunicazione tra display e scheda del circuito di controllo.	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Assistenza
	–	Errore della funzione <i>Micro welding</i>	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Assistenza

	Il tasto Shutter Open è rosso.	La lampada flash si sta accendendo.	Nessuna azione richiesta. Il messaggio scompare al termine dell'accensione automatica.	–
	Il tasto Shutter Close è acceso. Il tasto Reset Interlock è acceso. L'indicatore Laser OK è rosso.	L'accensione automatica della lampada flash non è andata a buon fine. La lampada flash, il laser o l'innesco sono difettosi o la qualità dell'acqua DI è scarsa.	Sostituire la lampada flash.	Cliente addestrato, assistenza
	L'indicatore Laser OK è rosso. Il tasto Reset Interlock è giallo. Il tasto Shutter Close lampeggia.	Il collegamento elettrico all'otturatore di sicurezza è interrotto. L'otturatore di sicurezza è bloccato. Il sensore per l'otturatore di sicurezza è difettoso. Manca la tensione di alimentazione da 24V.	Premere il tasto Reset Interlock .  Controllare il cavo. Altrimenti rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Cliente addestrato, assistenza
	L'indicatore Laser OK è rosso. Il tasto Reset Interlock è giallo. Il tasto Shutter Close è rosso.	Livello di refrigerante troppo basso.	Premere il tasto Reset Interlock .  Riempire il serbatoio di acqua deionizzata fin sopra il sensore di livello (vedi pagina 52).	Cliente, assistenza
	–	Errore nella lampada di emergenza integrata.	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Assistenza
–	L'indicatore Laser OK lampeggia rosso.	Laser difettoso.	Controllare la tensione in ingresso. Altrimenti rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Cliente addestrato, assistenza
–	L'indicatore Laser OK è rosso. Il tasto Reset Interlock è giallo. Il tasto Shutter Close è rosso.	Sovraccarico termico del generatore dovuto ad accensione e spegnimento frequenti.	Spegnere il sistema laser con l'interruttore a chiave. Attendere ca. 10 minuti. Riaccendere il sistema laser.	Assistenza

9.2 Altri errori del sistema di comando del laser

Messaggio / Indicatore	Altri sintomi	Possibile causa	Soluzione	Chi?
Parametri laser abituali	Anche se le impostazioni restano quelle usuali, l'energia dell'impulso laser sembra troppo bassa.	Il vetro di protezione è sporco.	Pulire o sostituire il vetro di protezione (vedi pagina 47).	Cliente
		La lampada flash è usurata.	Sostituire la lampada flash.	Cliente addestrato, assistenza
Parametri laser abituali	Non si riesce a mettere a fuoco il laser come di consueto. Lo spot di saldatura è troppo grosso.	L'oculare del microscopio è montato in modo errato.	Mettere a fuoco la croce di collimazione dell'oculare destro (vedi pagina 37).	Cliente
		Il pezzo in lavorazione è posizionato in modo errato.	Posizionare il pezzo a un'altezza tale da consentirne la messa a fuoco (vedi pagina 39).	Cliente
Parametri laser abituali	Lo spot di saldatura e la croce di collimazione non si sovrappongono.	Lo specchio di deflessione del fascio laser non è regolato in modo corretto.	Regolare lo specchio di deflessione (vedi pagina 49).	Cliente
Parametri laser abituali	Lo spot di saldatura è irregolare, angolare, sfrangiato.	Il laser non è regolato correttamente.	Controllare la regolazione del laser (vedi pagina 48).	Cliente addestrato, assistenza
		La montatura del cristallo laser non è a tenuta stagna, è presente acqua nel percorso del fascio.	Spegnere immediatamente il sistema laser. Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Assistenza
Parametri laser abituali	La ridistribuzione dello spot di saldatura è irregolare.	Il vetro di protezione è saltato.	Sostituire il vetro di protezione (vedi pagina 47).	Cliente, assistenza
		Il vetro di protezione è sporco e presenta schizzi di saldatura sulla sua superficie.	Altrimenti lanciare l'impulso sulla carta fotografica e rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	
Nessuna azione	Il sistema laser è inattivo, la pompa non funziona, la ventola non funziona, l'illuminazione è spenta.	È attivo l'interruttore di emergenza.	Disattivare l'interruttore di emergenza (vedi pagina 15).	Cliente
		Il connettore di alimentazione non è inserito.	Inserire il connettore di alimentazione.	Cliente
		La presa non ha corrente.	Controllare la presa di corrente.	Cliente
		L'interruttore differenziale della presa di corrente è difettoso.	Accendere nuovamente l'interruttore differenziale.	Cliente
		Fusibile rotto, una volta.	Sostituire il fusibile (vedi pagina 55).	Cliente
Fusibile rotto, ripetutamente.	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Assistenza		
Nessuna azione	Il display non si accende. Il laser non emette impulsi.	Generatore 24-V difettoso.	Sostituire il generatore 24-V. Altrimenti rivolgersi al servizio di assistenza.	Cliente addestrato, assistenza
		L'interruttore a pedale non viene schiacciato sufficientemente.	Schiacciare l'interruttore a pedale in profondità fino a finecorsa.	Cliente
		Funzionamento errato del sistema laser.	Rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.	Assistenza

9.3 Codici di errore

Se si verifica un errore nel desktop Compact, nel menù opzioni appare un codice di errore nel campo **Errorsting**, composto da simboli alfanumerici (vedi *Visualizzazione e modifica delle impostazioni di base* a pagina 40).

Generalmente, le lettere minuscole indicano errori attuali e le lettere maiuscole gli errori salvati.

La seguente tabella indica il significato dei singoli simboli.

Simbolo	Significato
a	Il monitoraggio hardware riconosce che è stato premuto l'interruttore di emergenza. (Normalmente il display è spento e non viene visualizzato niente) (Il contatto del relé di emergenza è rimasto attivo).
A	Il monitoraggio hardware ha riconosciuto l'interruttore di emergenza premuto (non deve per forza essere ancora attivo).
b	La semionda negativa della tensione di rete non viene più riconosciuta dal software.
B	La semionda negativa della tensione di rete non è stata riconosciuta (non deve per forza essere ancora attivo).
c	La semionda positiva della tensione di rete non viene più riconosciuta dal software.
C	La semionda positiva della tensione di rete non è stata riconosciuta (non deve per forza essere ancora attivo).
d	L'interruttore della porta non fornisce da più di 3 secondi il feedback antivalente.
D	Gli interruttori della porta non hanno fornito per più di 3 secondi il feedback antivalente (non deve per forza essere ancora attivo).
e	Gli interruttori della porta non forniscono da più di 5 ms il feedback antivalente.
E	Gli interruttori della porta non hanno fornito per più di 5 ms il feedback antivalente (non deve per forza essere ancora attivo).
f	Il processore del display non comunica già da più di 250 ms con il processore del generatore.
F	Il processore del display non comunica più con il processore del generatore da più di 250 ms (non deve per forza essere ancora attivo).
g	È appena scattato l'interruttore di temperatura.
G	L'interruttore di temperatura è scattato all'esterno (non deve per forza essere ancora attivo).
h	L'interruttore del livello è appena scattato.
H	L'interruttore del livello è scattato (non deve per forza essere ancora attivo).
i	Feedback della lampada di avvertimento non corrisponde attualmente (nessun feedback anche se comandata).
I	Feedback della lampada di avvertimento non corrispondeva (non deve per forza essere ancora attivo).
j	Il flusso ha appena superato il livello minimo.
J	Il flusso ha superato il livello minimo (non deve per forza essere ancora attivo).
k	Nessun flusso attualmente riconosciuto.
K	Non è stato riconosciuto alcun flusso (non deve per forza essere ancora attivo).
l	Impossibile accendere la lampada.
L	È stato impossibile accendere la lampada (non deve per forza essere ancora attivo).
m	Il feedback antivalente dell'interruttore a pedale lascia presumere da più di 1 secondo che non esiste collegamento.
M	Il feedback antivalente dell'interruttore a pedale lasciava presumere da più di 1 secondo che non esisteva collegamento (non deve per forza essere ancora attivo).
n	Feedback inatteso del segnale dell'interruttore a pedale da più di 1 secondo: presumibilmente non collegato.
N	Feedback inatteso del segnale dell'interruttore a pedale da più di 1 secondo: presumibilmente non collegato (non deve per forza essere ancora attivo).
o	Uscita singola dell'impulso e ancora sull'interruttore a pedale.
p	L'otturatore di sicurezza ha appena fornito per più di 50 ms un feedback antivalente errato.
P	L'otturatore di sicurezza ha fornito per più di 50 ms un feedback antivalente errato (non deve per forza essere ancora attivo).
q	L'otturatore di sicurezza ha appena fornito per più di 100 ms un feedback inaspettato (aperto, benché comandato o al contrario).

Simbolo	Significato
Q	L'otturatore di sicurezza ha fornito per più di 100 ms un feedback inaspettato (non deve per forza essere ancora attivo).
r	L'interruttore a pedale è ancora premuto con interblocco attivo, per questo motivo non può essere resettato.
s	Strappo simmer.
S	Il generatore del processore notifica che il flip-flop ha lanciato sovracorrente / sovratensione.
t	Pulsazione disattivata a causa di un errore interno.
T	Il generatore del processore notifica di aver rilevato un errore interno della ventola.
U	Il generatore del processore notifica che l'interruttore della temperatura interno è scattato.
V	Il generatore del processore notifica che la misurazione interna della temperatura è errata.
W	Il generatore del processore notifica che la tensione di alimentazione interna del segnale debole è errata.
x	Il feedback dell'aspirazione ha appena superato il limite minimo.
X	Il feedback dell'aspirazione ha superato il livello minimo (non deve per forza essere ancora attivo).
y	La misura interna della temperatura è attualmente superiore al limite massimo.
Y	La misura interna della temperatura era più alta del limite massimo (non deve per forza essere ancora attivo).
z	La comunicazione con l'expander IO interno non funziona attualmente.
Z	La comunicazione con l'expander IO interno non funzionava (non deve per forza essere ancora attivo).
1	Il monitoraggio della tensione di alimentazione 5V del processore del display è attualmente sotto al livello.
2	Il monitoraggio della tensione di alimentazione 5V del processore del display era sotto al livello (non deve per forza essere ancora attivo).
3	Errore attuale caricatore Overload Error (anche dopo aver tentato di ridurre la frequenza d'impulso non c'è stato per più di 5 s Caricamento OK da parte del caricatore per la batteria di condensatori).
4	Errore salvato caricatore Overload Error (anche dopo aver tentato di ridurre la frequenza d'impulso non c'è stato per più di 5 s Caricamento OK da parte del caricatore per la batteria di condensatori).
5	Riduzione automatica della frequenza d'impulso attiva, poiché Caricamento OK non è stato notificato per più di 5 s.
6	Avvertenza salvata per riduzione automatica della frequenza d'impulso.
7	Errore salvato strappo simmer.
;	Fine della stringa di errori.

10. Ricambi

Qui si trovano i ricambi che possono essere ordinati per il dektop Compact Laser di Dentaurum.

Ricambio	REF
Filtro antiparticolato nel serbatoio d'acqua	908-231-50
Filtro dell'aspiratore dei fumi di saldatura	908-235-60
Panno filtrante per aspirazione fumi di saldatura	908-236-60
Lampada flash	908-232-90
Vetro di protezione obiettivo	908-234-00
Manicotto in pelle (singolo).....	907-490-20

Glossario

Acqua deionizzata	Definita anche acqua demineralizzata o desalinizzata (non identica all'acqua distillata). Acqua completamente priva dei sali minerali comunemente presenti nell'acqua potabile. Viene utilizzata per raffreddare il laser e per impedire che la <i>lampada flash</i> prenda fuoco o che la <i>cavità</i> si corroda. La sua purezza è espressa in termini di conduttività elettrica con l'unità di misura $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microsiemens per centimetro). Per i sistemi laser Dentaurum è richiesta una conduttività inferiore a $5 \mu\text{S}/\text{cm}$.
Bobina di accensione	Porta la lampada flash nella condizione di poter emettere impulsi.
Camera di pompaggio	Contenitore in cui la lampada flash pompa energia nel cristallo laser. Ospita tutti gli elementi indispensabili per generare l'energia laser: <i>lampada flash</i> , <i>cristallo laser</i> , <i>cavità</i> , connessioni per l'alimentazione di corrente e acqua di raffreddamento.
Cavità	(inglese: <i>cavity</i>). Garantisce che la luce proveniente dalla lampada venga convogliata nel cristallo laser e utilizzata in modo efficiente. Contenitore attraversato dall'acqua di raffreddamento posto nella <i>camera di pompaggio</i> , con una superficie interna placcata in oro con procedimento galvanico. Circonda la <i>lampada flash</i> , il <i>cristallo laser</i> e il <i>vetro di flusso</i> .
Corrente di simmer	Corrente costante di bassa intensità fornita dalla lampada flash. Dopo l'accensione si mantiene pronta alle pulsazioni con la bobina di accensione.
Cristallo laser	<i>Mezzo attivo</i> a forma di bacchetta.
Cristallo Nd:YAG	Vedi <i>Cristallo laser</i> .
Finestra di protezione	Finestra rettangolare colorata che permette di osservare in totale sicurezza il processo di saldatura laser. Protegge gli occhi dalle radiazioni laser e dai raggi UV.
Gas di protezione	Viene utilizzato per proteggere la saldatura laser da influssi atmosferici, come l'ossigeno presente nell'aria. Impedisce che la saldatura si ossidi o che cambi colore e riduce gli spruzzi di metallo fuso. Sono indicati solo i gas inerti (ovvero gas che non creano reazioni chimiche), come l'argon e l'azoto. Più puro è il gas, migliori saranno i risultati di saldatura. Per la maggior parte delle applicazioni il gas più adatto è l'argon con purezza pari a 4.6.
Lampada flash	Per generare un impulso laser il <i>mezzo attivo</i> , vale a dire il cristallo laser, viene illuminato da una luce molto chiara. A questo scopo viene impiegata una lampada flash. Questa pompa (vale a dire trasmette) energia sotto forma di flash luminosi.
Laser	Amplificazione di luce ottenuta mediante l'emissione stimolata di radiazione (L ight A mplification by S timulated E mission of R adiation). I laser Dentaurum generano fasci di luce pulsata e invisibile agli infrarossi. L'amplificatore di luce è un cristallo a forma di bacchetta (vedi anche <i>cristallo laser</i> , <i>mezzo attivo</i> , <i>cristallo Nd:YAG</i>). Grazie a un sistema ottico il fascio laser viene poi concentrato in una zona limitata.
Mezzo attivo	Materiale utilizzato per generare la luce laser. Determina la lunghezza d'onda e il colore della luce laser. Nei sistemi laser Dentaurum il mezzo attivo è il cristallo Nd:YAG (barra di ittrio e alluminio drogato al neodimio) sotto forma di cristallo laser. La lunghezza d'onda rientra nel campo invisibile degli infrarossi.
Microscopio	Il microscopio serve per posizionare lo spot di saldatura sul pezzo in lavorazione e avere un controllo visivo del processo di saldatura. In tutti i sistemi laser Dentaurum si tratta di uno stereo microscopio dotato di due percorsi del fascio separati per i due occhi. In questo modo, gli occhi osservano il pezzo in lavorazione da una angolazione leggermente diversa producendo un effetto stereoscopico, vale a dire, un'immagine in tre dimensioni. Per la protezione degli occhi, i microscopi in dotazione sui sistemi laser Dentaurum sono provvisti di uno <i>schermo di protezione laser</i> e di un <i>otturatore LCD</i> .

Oculare	Lente con cui si osservano i vari oggetti nel <i>microscopio</i> .
Otturatore di sicurezza	Elemento meccanico di sicurezza a prova di luce laser che viene inserito nel percorso del fascio. Impedisce l'emissione indesiderata di radiazioni laser dalla sorgente laser.
Otturatore LCD	Tutti i sistemi laser Dentaureum sono dotati di un dispositivo anti UV e antiriflesso posto al di sotto del <i>microscopio</i> . Per proteggere gli occhi, durante un impulso laser viene oscurato brevemente l'otturatore mentre si guarda nel <i>microscopio</i> .
Parametri laser	Fattori con cui l'utente può influenzare le proprietà dell'impulso laser emesso dal fascio laser. Si possono definire i seguenti parametri laser: potenza laser (in W), durata d'impulso (durata di un impulso in ms), frequenza d'impulso (numero di impulsi al secondo in Hz), diametro del fascio (diametro in mm).
Potenza media	= Energia d'impulso singolo (in Joule) x frequenza d'impulso. La potenza media di un impulso impostato con energia elevata (= potenza laser elevate e lunga durata d'impulso) e frequenza d'impulso bassa può essere identica come nel caso di un impulso impostato con energia bassa e frequenza d'impulso elevata.
Punto focale	Punto del fascio laser in cui i raggi si concentrano su una piccola superficie. Si tratta del <i>punto focale</i> con la maggiore intensità del fascio laser.
Riflettore	Vedi <i>Cavità</i> .
Risonatore	Viene utilizzato per generare il fascio laser collimato. Serie di specchi (specchio di uscita, specchio posteriore) tra cui si trova il fascio laser che viene riflesso il più frequentemente possibile avanti e indietro.
Schermo di protezione laser	Tutti i sistemi laser Dentaureum dispongono di uno schermo di protezione posto al di sotto del <i>microscopio</i> per proteggere gli occhi dai raggi infrarossi.
Telescopio	Ingrandisce il fascio laser al di fuori del risonatore. Serve per modificare il diametro del fascio sul pezzo in lavorazione.
Vetro di flusso	Lamina di vetro posta all'interno del risonatore, tra la lampada flash e il cristallo laser.
Vetro di protezione	Il prezioso obiettivo laser viene protetto dalle impurità generate dai fumi di saldatura e dai danni provocati dagli spruzzi di metallo fuso per mezzo di un vetro di protezione sostituibile, posto all'uscita del fascio. Se il vetro di protezione è sporco o danneggiato, si riduce la potenza del laser. Di conseguenza occorre controllarlo a intervalli regolari, pulirlo ed eventualmente sostituirlo.
Zona laser controllata	Zona (fino a 100 m dal punto di emissione del laser) in cui il fascio laser, in assenza di misure di protezione personali e organizzative, è dannoso per occhi e pelle (definita anche "zona di lavorazione").

Dichiarazione di conformità CE

in conformità alla Direttiva Macchine CE 2006/42/CE, allegato II 1A

Con la presente dichiariamo,

DENTAURUM GmbH & Co. KG
Turnstr. 31
75228 Ispringen

che il macchinario di seguito descritto è conforme ai requisiti fondamentali di sicurezza e salute della Direttiva CE 2006/42/CE per quanto riguarda la sua progettazione e costruzione, nonché la versione che immettiamo sul mercato.

Descrizione del macchinario:

il laser desktop Compact è una macchina per la saldatura laser con classe di sicurezza 4, progettata per la saldatura di pezzi metallici e per la saldatura di riporto di metalli.



Tipo: Laser desktop Compact

REF: 090-578-50

Nr. di serie: dal DC-001-0002

Si dichiara la conformità ad altre Direttive altrettanto applicabili al prodotto:

2014/30/EU, Direttiva CEM
(2014/35/UE, Direttiva Bassa Tensione)

Norme armonizzate applicate, in particolare:

EN ISO 11553-1:2020
EN ISO 11553-2:2008
IEC/EN 60204-1:2018

Altre norme e specifiche tecniche applicate:

IEC/EN 60825-1:2015
IEC/EN 60825-4:2011+A1:2008+A2:2011
EN 207:2017

Data / Firma:

Ispringen, 24.02.2023

Informazioni sul firmatario:



- Dipl.Ing (FH) Klaus Merkle –
Responsabile di produzione

Indice

A	
Accensione del sistema laser	30
Acqua deionizzata	52
Acqua DI	52
Acqua di raffreddamento	27
· riempimento	28
Acqua, vedi Acqua di raffreddamento	28
Alimentazione principale	
· posizione nel sistema laser	26
Alimentazione principale, locale	28
Altezza di installazione	27
Apertura del carter	45
Apertura del sistema laser	44
Apertura di carico	
· posizione nel sistema laser	22
Aperture per le mani	
· posizione nel sistema laser	22
Aria compressa	
· connessione	26, 29
Aria di raffreddamento, vedi Aria compressa	29
Aspiratore fumi di saldatura	
· posizione nel sistema laser	23
Aspiratore fumi, sostituzione filtro	50
Aspirazione, vedi Aspirazione fumi	50
Atmosfera esplosiva	27
Avvertimenti	7
B	
Bagliore del plasma	9
Bombola del gas	12
C	
Cambio dell'acqua di raffreddamento	52
Camera di saldatura	23
· dati tecnici	18
· elementi di comando	25
· impostazione della illuminazione	41
Campi d'impiego	19
Carta fotografica	48
Classe di protezione carter	19
Classe di protezione laser	9
Classe, classe di protezione laser	19
Clip antiriflesso	9
Comando del sistema laser	30
Condizioni ambientali	27

Connessione	
· aria compressa	29
Connessione del gas di protezione	
· posizione nel sistema laser	26
Connessione interruttore a pedale	
· posizione nel sistema laser	26
Connessioni elettriche	
· dati tecnici	18
Connessioni esterne	26
Controllo della regolazione del laser	48
Convenzioni contenute nel presente documento	5
Croce di collimazione, regolazione	49
D	
Dati tecnici	18
Dichiarazione di conformità CE	64
Dimensioni esterne	18
Dimmer	
· posizione nel sistema laser	23
Disinfezione	13, 47
Disinfezione delle superfici di contatto	13
Distanza interoculare	38
E	
Elementi di comando	24
· della camera di saldatura	25
Elementi di comando della camera di saldatura	23
Elettricità, protezione da	11
Emissione di rumore	19
Equipaggiamenti di sicurezza del sistema laser	15, 16
Ergonomia, altezza ottimale di seduta	28
Ergowedge	28
Etichetta, etichetta di avvertimento	16
Etichette di avvertimento	16
F	
Fascio laser	23
Feritoie di ventilazione	
· posizione nel sistema laser	22
Filtro per l'aspirazione dei fumi, sostituzione	50
Finestra di protezione	
· posizione nel sistema laser	22
Flusso del gas di protezione	26
Flusso del refrigerante	41
Flusso dell'acqua di raffreddamento	41

Forma d'impulso	
· impostazione	34
Fumi di saldatura, vedi Fumo	11
Fumo	11
Funzionamento, panoramica	21
Fuoco	12
Fusibile	55
G	
Gas di protezione	12, 20
· utilizzo	31
Gas di protezione, flusso	26
Guanti monouso	50
Guanti, vedi monouso	50
I	
Igiene	13, 47
Illuminazione	
· lampade alogene a bulbo	23
· nella camera di saldatura	41
Illuminazione LED	41
Impostazione del sistema laser	28
Impostazioni di base	
· visualizzazione e modifica	40
Impulso, impulso laser	33
Infezione	47
Infezione oculare	47
Ingombro	27
Installazione	27
Installazione, sistema laser	28
Interruttore a chiave	24
· posizione nel sistema laser	22
Interruttore a pedale	26, 30
Interruttore di emergenza	15, 24
· posizione nel sistema laser	22
Interventi elettrici	11
Interventi giornalieri di manutenzione	43
Interventi mensili di manutenzione	44
Interventi settimanali di manutenzione	44
Ispezione iniziale	27
L	
Lampada di emergenza	16
Laser	
· dati tecnici	18
· principio base della saldatura laser	19
LED	
· posizione nel sistema laser	23

Livello di emissione sonora	19
Luce blu	9
M	
Manuale di istruzioni, convenzioni	5
Manutenzione	43
Manutenzione, avvisi importanti	43
Mascherina	50
Memoria allocata	34
Messa in funzione	27
Messaggi	56
Messaggi di errore	57
Messaggio di errore	
· reset	41
Microscopio	37
Microscopio	22
· posizione nel sistema laser	22
· protezioni da infezioni oculari	47
· rimozione	45
Misure di protezione	8
· fuoco e ustioni	12
· gas di protezione	12
· pelle	9
· radiazioni laser	9
Misure di sicurezza laser	
· dell' gestore	10
· dell'utente	10
N	
Nota di genere	6
O	
Obblighi del gestore	14
Obblighi dell'utente	14
Occhi, misure di protezione	9
Operatore	
· misure di sicurezza laser	10
· obblighi	14
Otturatore di sicurezza	18
· apertura/chiusura	39
Otturatore LCD	16
Otturatore, vedi Otturatore di sicurezza	18
P	
Pacemaker	13
Panoramica del funzionamento	21
Parametri d'impulso	
· salvataggio e caricamento dei set parametri	34
Parametri d'impulso, vedi parametri laser	33

Parametri laser	
· impostazione	32, 34
· salvataggio e caricamento dei set parametri	34
Pelle, misure di protezione	9
Percorso del fascio	19
Pericoli	8
Peso	18
Pezzi consumabili	61
Piano di manutenzione	43
Piano di manutenzione e controllo	43
Portata massima	18
Posizionamento del pezzo in lavorazione	30
Pulitura del sistema laser	47
Pulitura del vetro di protezione	47
Pulitura e sostituzione del vetro di protezione	47
Punto di bruciatura	49
Punto focale	
· posizione nel sistema laser	23
Q	
Qualifica del personale	14
R	
Radiazione frammentata	9
Radiazione laser diretta	9
Radiazione laser frammentata	9
Radiazione laser indiretta	9
Radiazione laser riflessa	9
Radiazione laser, misure di protezione	9
Radiazione secondaria	9
Raggio UV	9
Regolazione, vedi controllo della regolazione del laser	48
Reset interblocco	41
Ricambi	61
Rischi	8
Rischi per la salute	9
Rischi residui	8
Rischio di infezione	13
Rumore	19
S	
Saldatura laser	31
Saldatura laser, principi base	19
Salvataggio dei set parametri	35
Sensore	
· sensore di livello	52
Sensore di livello	
· nel serbatoio dell'acqua di raffreddamento	52

Serbatoio dell'acqua di raffreddamento	53
Serbatoio dell'acqua, vedi Serbatoio dell'acqua di raffreddamento	53
Settaggio parametri	34
· salvataggio e caricamento	35
Sicurezza	7
Sistema laser	
· accensione	30
· panoramica	21
Smaltimento	50, 56
Smaltimento del sistema laser	56
Sostituzione del filtro antiparticolato	52
Sostituzione del vetro di protezione	47
Specchio di deflessione, regolazione	49
Specializzazione elettrica	11
Spegnimento	42
Stoccaggio	56
Stoccaggio del sistema laser	56
Superficie di appoggio	27
Superficie di lavoro	27
T	
Targhetta	
· posizione nel sistema laser	26
Temperatura	27
Testa laser con microscopio	22
Touch screen	32
· posizione nel sistema laser	22
Trasporto	27, 56
TRBS 1203, elettrotecnico specializzato secondo la normativa tecnica sulla sicurezza operativa	11
U	
Ugello aria compressa	
· posizione nel sistema laser	23
Ugello gas di protezione	
· posizione nel sistema laser	23
· ugello flessibile e orientabile	31
Umidità dell'aria	27
Uscita del fascio	
· posizione nel sistema laser	23
Uso improprio, prevedibile	8
Ustioni	12
Utente	
· misure di sicurezza laser	10
· obblighi	14
· qualifica	14

Utilizzo conforme	7
Utilizzo del sistema di movimento	30
V	
Valore totale delle vibrazioni	19
Vetro di protezione	
· posizione nel sistema laser	23