

NUOVE SORGENTI DI ROA: ESPERIENZA DI BONIFICA DI UNA SALDATRICE LASER

**MATTEO CAVALLI – AUDIOPLUS SERVIZI S.N.C.
ANDREA BOGI – AZIENDA USL TOSCANA SUD-EST**



DA UNA RICHIESTA DI AGGIORNAMENTO DVR...



DA UNA RICHIESTA AGGIORNAMENTO DVR...

La PICHLER Projects Srl, si occupa di progettazione, produzione e posa in opera di strutture in acciaio, acciaio-vetro e acciaio-membrana, nonché di facciate continue e ventilate.

Con sede operativa a Bolzano, integra uffici, aree produttive e logistiche. Conta oltre 250 dipendenti, una capacità produttiva annua di 25.000 tonnellate di acciaio e 70.000 m² di facciate, e vanta più di 2.500 progetti realizzati.



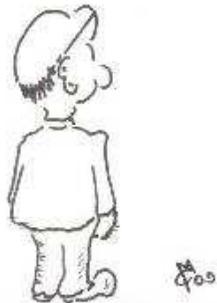
...È NATA L'ESIGENZA DI UN INTERVENTO IMMEDIATO E TEMPESTIVO.

I primi sospetti:



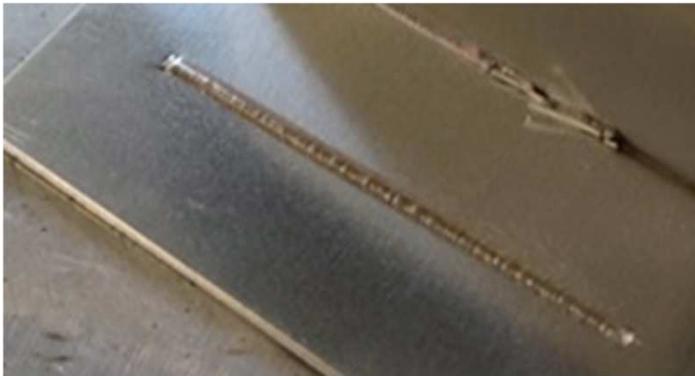
必须戴防护眼镜: È obbligatorio indossare occhiali protettivi.

COLLOQUIO CON L'OPERATORE E CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE



DUE ASPETTI CHE CI HANNO FATTO RIFLETTERE:

Semplicità di utilizzo



Innesco involontario



RIPASSO....

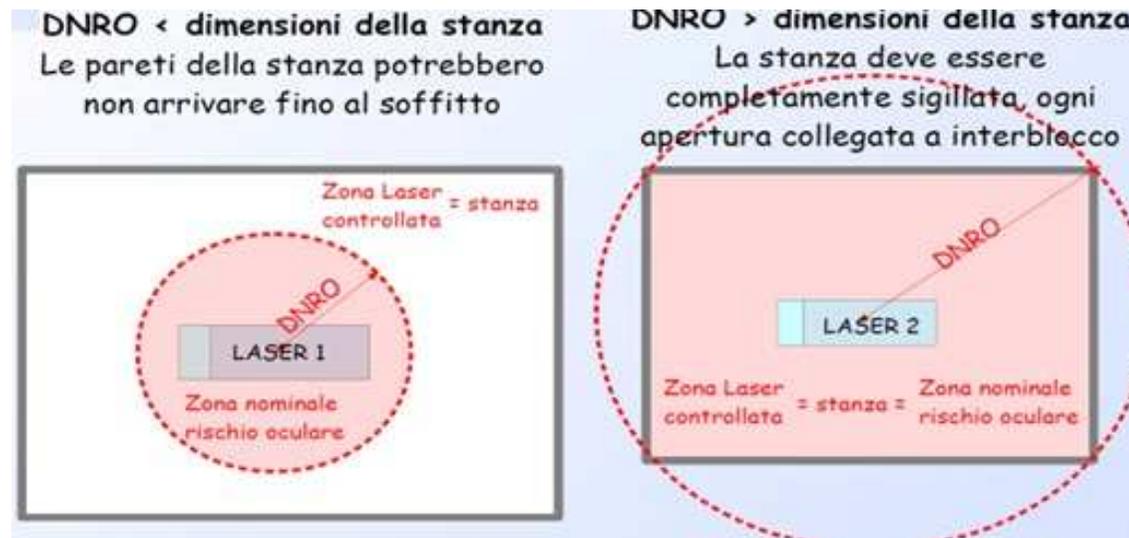
Laser 3B e 4 : Delimitazione ZLC
ZONA LASER CONTROLLATA
CEI EN 60825-1



RIPASSO....

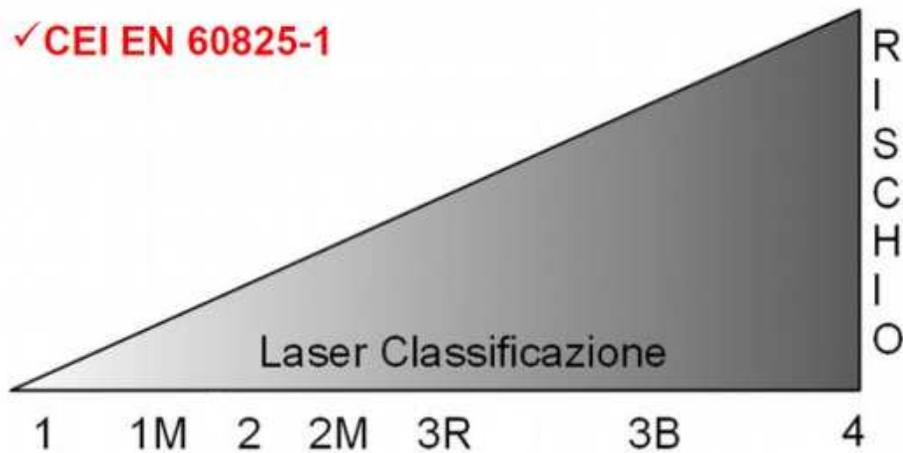
Distanza **N**ominale di **R**ischio **O**culare (DNRO) Recentemente rinominata **DNPO**

Distanza oltre la quale l'esposizione del fascio diretto non supera i limiti di esposizione



RIPASSO....

✓ CEI EN 60825-1



Piramide delle priorità di intervento

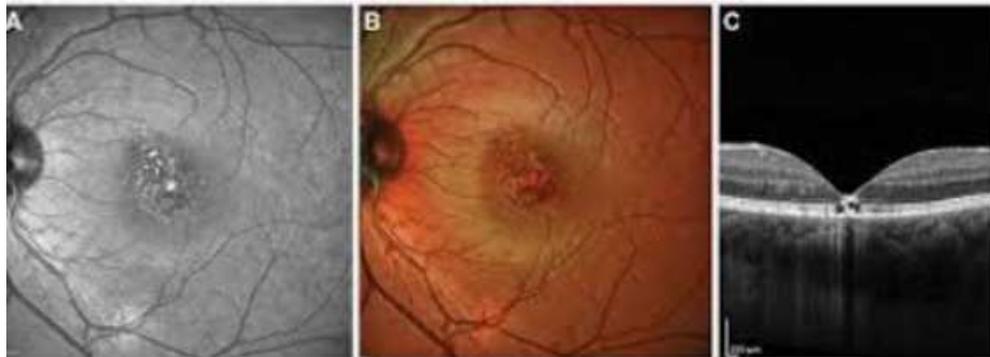


PRIMI TIMORI

- Danni oculari irreversibili!



- Rischio incendio!



CONSEGUENZE IMMEDIATE:



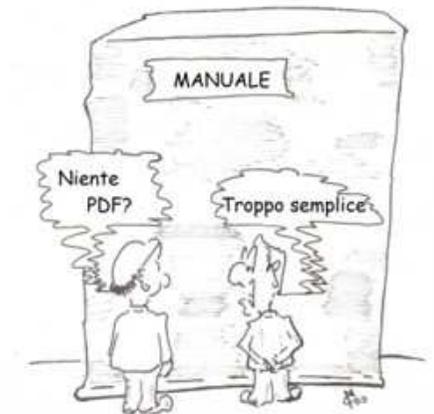
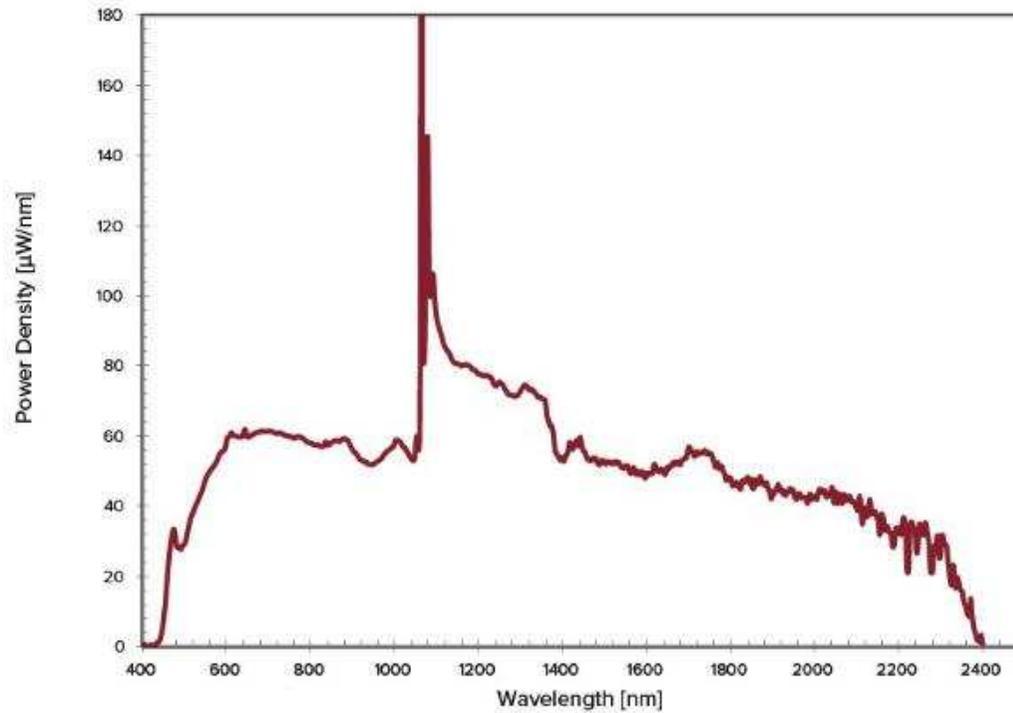


AZIONI TEMPESTIVE INTRAPRESE

- Analisi della documentazione a disposizione
- Calcoli delle caratteristiche fisiche della sorgente
- Analisi dell'ambiente circostante
- Macchina messa fuori servizio

ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE

Typical output spectrum





ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE

Collegamento dell'interblocco di sicurezza

- Per conformarsi alle normative sulla sicurezza e contribuire a garantire un ambiente operativo sicuro, l'interblocco di sicurezza del laser deve essere collegato a un interruttore attivato da una porta di accesso all'incapsulamento del laser. Quando l'interruttore collegato viene aperto dalla porta, esso interrompe il circuito di interblocco, il quale, a sua volta, arresta le emissioni del laser. Per impedire al laser di accendersi immediatamente quando la porta viene successivamente chiusa, l'interblocco deve essere resettato sia dal pannello frontale che tramite controllo software.

ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE

Descrizione del funzionamento dell'interblocco

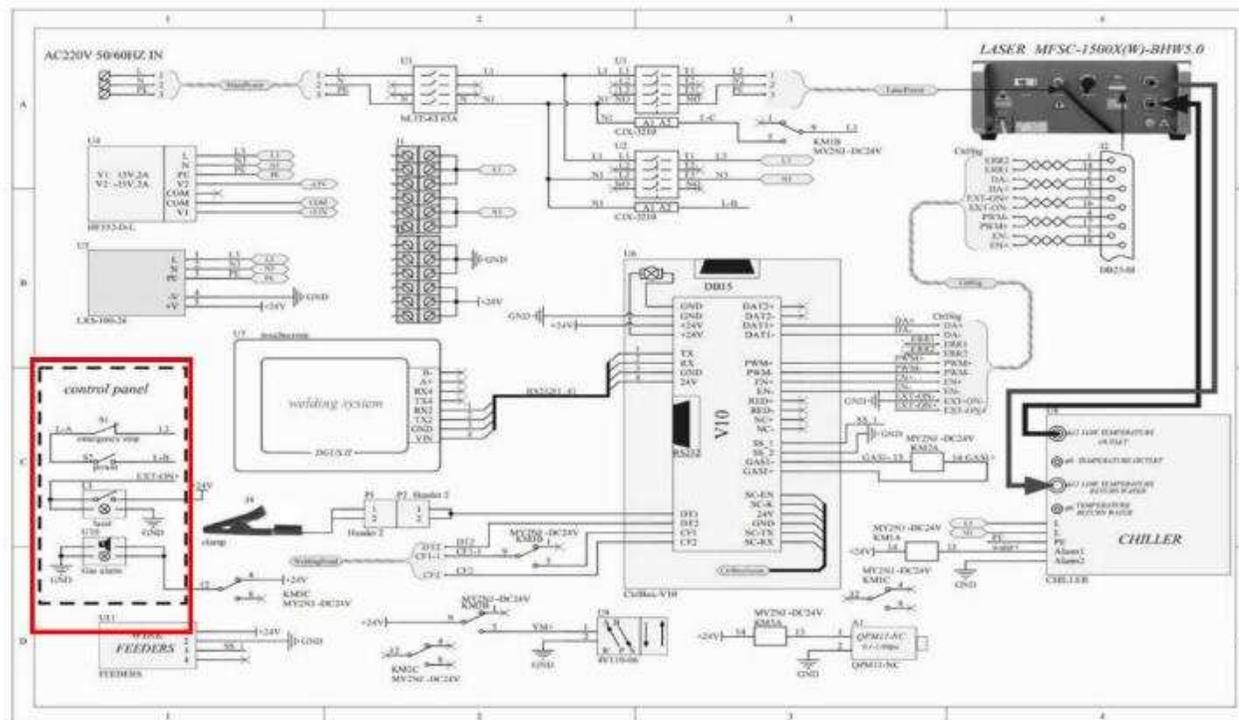
Nota: questa sezione descrive il funzionamento dell'interblocco. Per collegare un interruttore della porta all'interblocco, **seguire i passaggi della procedura 7.**

Il circuito di interblocco, in termini semplici, è un circuito ad anello chiuso. Quando la funzione di monitoraggio dell'interblocco del controller del laser rileva un'interruzione o un'apertura nel circuito, il controller spegne immediatamente il laser. Il circuito può essere aperto dal relè dell'interruttore a chiave, dal circuito dell'interruttore della porta o dal circuito del bus esterno. Nella Figura 45, l'interruttore a chiave è girato nella posizione On, che viene rilevata da un circuito logico nel laser. Quando un comando di reset viene inviato al laser dai comandi del pannello frontale o dal software CONTROL, il controllore invia un segnale di impostazione al circuito logico che eccita il relè dell'interruttore a chiave normalmente aperto. Poiché l'interruttore della porta è chiuso e il circuito del bus esterno è collegato (cortocircuitato) mediante un Bus defeater, il monitor di interblocco del controllore del laser rileva che il circuito di interblocco è chiuso e quindi il controllore consente l'emissione del laser.

ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE

SCHEMA

3. Schema elettrico principale di saldatura



CALCOLI DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELLA SORGENTE

Esposizione Massima Permissa (EMP)

Di seguito i riferimenti circa EMP riferiti al laser fibra

Lunghezza d'onda:	1080nm +/- 3
Potenza di riferimento:	2000W
EMP oculare:	1.012 mW/cm²

Distanza Nominale di Rischio Oculare (DNRO)

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

Il DNRO è la distanza dall'apertura laser (o dal punto di riferimento dell'apparecchiatura) alla posizione in cui l'irraggiamento (E)

È uguale all'EMP. I tre tipi di esposizioni alla radiazione laser (vedi paragrafo 1.7) che possono essere anticipate o date sono l'esposizione diretta o indiretta alla riflessione diffusa o alla riflessione speculare.

I valori limite di esposizione sono definiti nella direttiva UNE-EN 60825-1 .

Esposizione diretta :	137,2m
Esposizione diffusa :	1,54m
Esposizione Speculare :	30,4m



ANALISI DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

- Presenza di personale con mansioni diverse
- Presenza di superfici riflettenti
- Presenza di materiale infiammabile



Azione immediata intrapresa:

- MACCHINA FUORI SERVIZI
- PIANIFICATO INTERVENTO DI BONIFICA

INTERVENTO DI BONIFICA



ULTERIORI AZIONI:

- Integrazione protocollo sanitario.
- Abilitazione alla specifica mansione a seguito di specifica informazione, formazione e addestramento.
- Nomina Tecnico Sicurezza Laser (TSL) e preposto sicurezza Laser
- Elaborazione specifiche best practice.



PROCEDURE AZIENDALI:

Dok.: A_4.4_34
Rev.: 00
Outg. nr.: 22092023

ISTRUZIONI OPERATIVE
ARBEITSANWEISUNG
Rischi fisici - Saldatura Laser

PICHLER

MANSIONE	ATTIVITÀ	RISCHI
PLP Produzione Tavole - Saldatura	✓ Utilizzo saldatura laser	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cecità o riduzione della vista ✓ Urtone o sensibilizzazione cutanea ✓ Irritazione della pelle ✓ Irritazione degli occhi ✓ Irritazione delle vie respiratorie (fumi di saldatura)
OBBIETTIVO	Informazione e formazione sulle modalità di utilizzo in sicurezza della saldatura laser JAGIG JS-YW1000G	
FORMATORI	RSFP - Proposti	
DURATA	2 ore	



È OBBLIGATORIO INDOSSARE		
PITTOGRAMMA	FOTO	DESCRIZIONE
		Guanti per la protezione dal calore
		Scarpe antiriflessive alla S3
		Occhiali di protezione per laser
		Abbigliamento protettivo ignifugo
		Mascherina di protezione delle vie aeree FFP2 per le normali attività di saldatura. Mascherina FFP3A1 a carboni attivi per saldatura acciaio INOX
	Tutti i lavoratori sono obbligati a segnalare immediatamente al proprio preposto o al Servizio di Prevenzione e Protezione qualsiasi tipo di anomalia o malfunzionamento riscontrato sulla dotazione di sicurezza assegnatagli.	
	Prima dell'uso consultare sempre il libretto di uso e manutenzione della macchina.	

PICHLER

ISTRUZIONE OPERATIVA	
Prima di iniziare i lavori indossare correttamente i DPI assegnati (vedi tabella elenco DPI).	
RIFERIMENTI NORMATIVI	
<p>Normativa di riferimento:</p> <p>D.Lgs. 81/08: Testo unico sulla sicurezza, che regola la tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro.</p> <p>Direttiva Macchine 2006/42/CE: Questa direttiva europea stabilisce le esigenze di sicurezza e di salute per le macchine industriali, comprese le apparecchiature di saldatura laser.</p> <p>EN 60825-1: Norma europea che copre la sicurezza delle apparecchiature laser. Stabilisce i requisiti per la sicurezza dei dispositivi laser e i livelli di esposizione consentiti per il raggio laser.</p>	
<p>Introduzione alla saldatura laser:</p> <p>La saldatura laser è un processo di unione di materiali che coinvolge l'uso di un raggio laser focalizzato per fondere e unire i bordi o le superfici di due o più pezzi di materiale. Durante il processo di saldatura laser, l'energia concentrata del laser viene utilizzata per generare calore intenso e focalizzato su una piccola area specifica dei materiali da unire. Questo calore provoca la fusione dei materiali, che si raffreddano successivamente formando un giunto saldato solido e coerente.</p>	
<p>I vantaggi della saldatura laser includono:</p> <p>Precisione: il raggio laser può essere focalizzato con estrema precisione, consentendo di saldare parti complesse e dettagliate.</p> <p>Minima distorsione: poiché il calore è localizzato, la distorsione termica è ridotta rispetto ad altri metodi di saldatura.</p> <p>Saldature pulite: la saldatura laser può produrre giunti di alta qualità con ridotti difetti superficiali.</p> <p>Versatilità: può essere utilizzata per saldare una vasta gamma di materiali, tra cui metalli, plastiche e persino materiali compositi.</p> <p>Velocità: la saldatura laser può essere rapida, consentendo una maggiore produzione in tempi più brevi.</p> <p>Controllo dei Parametri: è possibile controllare con precisione i parametri del laser, consentendo adattabilità in base alle diverse esigenze di applicazione.</p> <p>Zone termicamente coinvolte ridotte: i materiali circostanti alla zona di saldatura subiscono una minore esposizione al calore, riducendo il rischio di danni.</p>	
Laser Classe IV.	
Descrizione classe	Sono pericolosi per gli occhi e la pelle: rischio incendio
Area controllate	Delimitata e protetta da interblocco (in base alla Distanza Nominale Rischio Oculare)
Comando a chiave	Richiesto
Fermazione all'utilizzo	Richiesta
DPI	Occhiali protezione laser e abbigliamento ignifugo.
Misure di prevenzione	Evitare l'esposizione diretta e diffusa dell'occhio e della pelle. Evitare riflessioni accidentali del fascio.

PROCEDURE AZIENDALI:

Doc. A_4_4_14
Rev. 05
GDRG del 11.12.2022

Saldatura Laser - Laserschweißen **PICHLER**



**RADIAZIONE LASER VISIBILE E INVISIBILE
EVITARE L'ESPOSIZIONE DELL'OCCHIO O
DELLA PELLE ALLA RADIAZIONE DIRETTA O
DIFFUSA**

APPARECCHIO LASER DI CLASSE 4
Potenza massima: 1500 W
Durata dell'impulso: 10s
Lunghezza d'onda: 700-1400 nm
DNRO: 60,02 m
Classificazione secondo CEI en 60825-1

**SICHTBARE UND UNSICHTBARE
LASERSTRAHLUNG
VERMEIDEN SIE DIE DIREKTE ODER
GESTREUTE STRAHLENEXPOSITION DER
AUGEN ODER DER HAUT**

LASERGERÄT DER KLASSE 4
Maximale Leistung: 1500 W
Impulsdauer: 10s
Wellenlänge: 700-1400 nm
DNRO: 60,02 m
Klassifizierung gemäß CEI EN 60825-1

E' OBBLIGATORIO INDOSARE DAS TRAGEN FOLGENDER PSA IST OBLIGATORISCH		PERSONE AUTORIZZATE ALL'UTILIZZO DELLA SALDATRICE LASER BEFUGTE PERSONEN ZUR NUTZUNG DES LASERSCHWEISSGERÄTS			
PICTOGRAMMA PIKTOGRAMM	FOTO	DESCRIZIONE BESCHREIBUNG	NOME E COGNOME VORNAME UND NACHNAME	FUNZIONE FUNKTION	DATA AMBITAZIONE BERECHTIGUNGSDATUM
		Guanti per la protezione dal calore Handschuhe zum Schutz vor Hitze	Sigfried Lafogler	Manutenzione Wartung	27/09/2024
		Scarpe antinfortunistiche alla S3 Höhe S3-Sichheitschuhe	Simon Mähknecht	Preposto Vorgesetzter	27/09/2024
		Occhiali di protezione per laser Laserschutzbrille LB6 OD6 alla lunghezza onda 1080 nm.	Olgert Zoto	Saldatore Schweißer	27/09/2024
		Abbigliamento protettivo ignifugo Feuerfeste Schutzkleidung	Tobias Weibrexler	Saldatore Schweißer	27/09/2024
		Macchina di protezione delle vie aeree FFP2 per le normali attività di saldatura. Mascherna FFP2A1 a carboni attivi per saldatura acciaio INOX (solo personale autorizzato: Mähknecht + Zoto). FFP2 Atemwegsschutzmaske für normale Schweißarbeiten. FFP2A1 Aktivkohlemaske für das Schweißen von rostfreiem Stahl (nur autorisiertes Personal: Mähknecht + Zoto).		Prima dell'uso consultare sempre il libretto di uso e manutenzione della macchina. Vor dem Einsatz immer das Betriebs- und Wartungshandbuch der Maschine konsultieren. Tutti i lavoratori sono obbligati a segnalare immediatamente al proprio preposto o al Servizio di Prevenzione e Protezione qualsiasi tipo di anomalia o malfunzionamento raccontato sulla dotazione di sicurezza assegnatagli. Alle Arbeitnehmer sind verpflichtet, ihrem Vorgesetzten oder dem Präventions- und Schutzdienst jede Art von Anomalie oder Fehlfunktion der ihnen zugewiesenen Sicherheitsausrüstung unverzüglich zu melden.	

QSU Best practice - LASER CL N° 2024 Rev.00.docx

Doc.: V_4_4_05
Rev.: 05
Gültig ab: 17.07.2024

ISTRUZIONI OPERATIVE - ARBEITSANWEISUNG **PICHLER**






Le attività di saldatura LASER devono essere sempre eseguite su una superficie piana. Inoltre, il fascio della saldatrice deve essere sempre rivolto verso il basso. Le mani non devono mai essere posizionate in prossimità del fascio LASER, poiché c'è il rischio di gravi ustioni.

LASER-Schweißarbeiten müssen immer auf einer ebenen Fläche durchgeführt werden. Außerdem muss der Strahl des Schweißgeräts immer nach unten gerichtet sein. Die Hände dürfen niemals in die Nähe des LASER-Strahls gebracht werden, da die Gefahr schwerer Verbrennungen besteht.

QSU Best practice_Fascio LASER_2024 Rev.00.docx

PROCEDURE AZIENDALI:

Dok.: V 4.4_06
Rev.: 00
Gültig ab: 17.07.2024

ISTRUZIONI OPERATIVE - ARBEITSANWEISUNG **PICHLER**

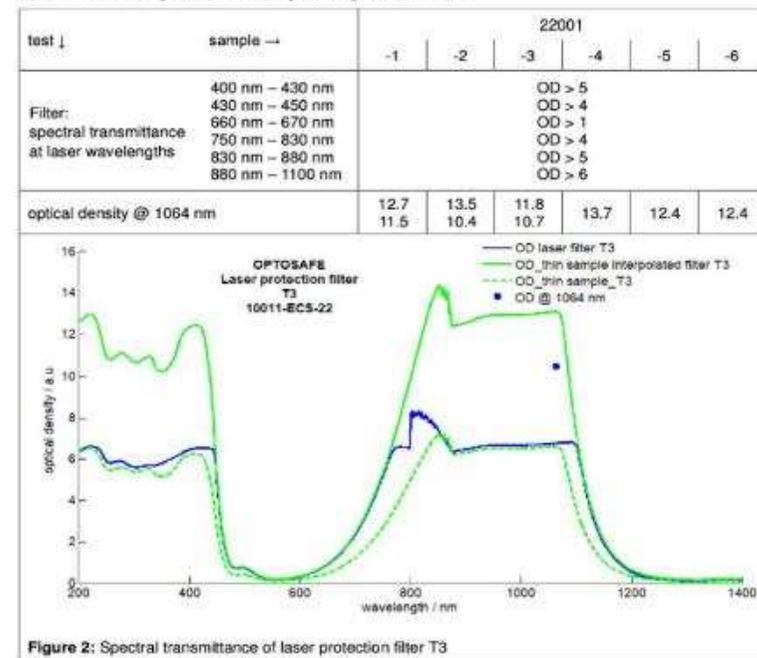


Tutte le attività di saldatura devono essere eseguite utilizzando sempre i DPI prescritti. In particolare, per la saldatura LASER è fondamentale indossare indumenti ignifughi e occhiali di protezione certificati per la protezione LASER.

Alle Schweißarbeiten müssen stets mit der vorgeschriebenen PSA durchgeführt werden. Insbesondere beim LASER-Schweißen ist das Tragen von feuerfester Kleidung und einer für LASER-Schutz zertifizierten Schutzbrille unerlässlich.

OSU Best practice_DPI LASER_2024 Rev.00.docx

Transmission spectra / Absorption spectra - filter





Con la speranza di avervi dato qualche spunto per le
prossime valutazioni,

ringraziamo il **Dott. Paolo Pirri** e l'azienda **PICHLER Projects Srl**
per l'ottimo lavoro svolto e per averci permesso di
condividere la loro esperienza

nonché tutti voi per l'attenzione!