# HySpeed® Plasma HSD130™




## Alta Frequenza Locale (LHF)

***Manuale di istruzioni***

***805454 – Revisione 0***

Hypertherm®

# *HySpeed HSD130*
# *Alta Frequenza Locale (LHF)*

## Manuale di istruzioni

***Italiano / Italian***

**Revisione 0 – Aprile, 2007**

**Hypertherm, Inc.**
**Hanover, NH USA**
**www.hypertherm.com**

© Copyright 2007 Hypertherm, Inc.
Tutti i diritti riservati

Hypertherm, HySpeed, e HSD130 sono marchi di fabbrica della Hypertherm, Inc.
e possono essere registrati negli Stati Uniti e/o in altri paesi.

***Hypertherm, Inc.***
*Etna Road, P.O. Box 5010*
*Hanover, NH 03755 USA*
*603-643-3441 Tel (Main Office)*
*603-643-5352 Fax (All Departments)*
*info@hypertherm.com (Main Office Email)*
***800-643-9878 Tel (Technical Service)***
*technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)*
*800-737-2978 Tel (Customer Service)*
*customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)*

***Hypertherm Automation***
*5 Technology Drive, Suite 300*
*West Lebanon, NH 03784 USA*
*603-298-7970 Tel*
*603-298-7977 Fax*

***Hypertherm Plasmatechnik GmbH***
*Technologiepark Hanau*
*Rodenbacher Chaussee 6*
*D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland*
*49 6181 58 2100 Tel*
*49 6181 58 2134 Fax*
***49 6181 58 2123 (Technical Service)***

***Hypertherm (S) Pte Ltd.***
*No. 19 Kaki Bukit Road 2*
*K.B. Warehouse Complex*
*Singapore 417847, Republic of Singapore*
*65 6 841 2489 Tel*
*65 6 841 2490 Fax*
***65 6 841 2489 (Technical Service)***

***Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.***
*Unit 1308-09, Careri Building*
*432 West Huai Hai Road*
*Shanghai, 200052*
*PR China*
*86-21 5258 3330/1 Tel*
*86-21 5258 3332 Fax*

***Hypertherm***
*Branch of Hypertherm, UK, UC*
*PO Box 244*
*Wigan, Lancashire, England WN8 7WU*
*00 800 3324 9737 Tel*
*00 800 4973 7329 Fax*
***00 800 4973 7843 (Technical Service)***

***France (Representative office)***
*15 Impasse des Rosiers*
*95610 Eragny, France*
*00 800 3324 9737 Tel*
*00 800 4973 7329 Fax*

***Hypertherm S.r.l.***
*Via Torino 2*
*20123 Milano, Italia*
*39 02 725 46 312 Tel*
*39 02 725 46 400 Fax*
***39 02 725 46 314 (Technical Service)***

***Hypertherm Europe B.V.***
*Vaartveld 9*
*4704 SE Roosendaal, Nederland*
*31 165 596907 Tel*
*31 165 596901 Fax*
*31 165 596908 Tel (Marketing)*
***31 165 596900 Tel (Technical Service)***
***00 800 49 73 7843 Tel (Technical Service)***

***Hypertherm Japan Ltd.***
*801 Samty Will Building*
*2-40 Miyahara 1-Chome,*
*Yodogawa-ku, Osaka*
*532-0003, Japan*
*81 6 6170 2020 Tel*
*81 6 6170 2015 Fax*

***HYPERTHERM BRASIL LTDA.***
*Avenida Doutor Renato de Andrade Maia 350*
*Parque Renato Maia*
*CEP 07114-000*
*Guarulhos, SP Brasil*
*55 11 6409 2636 Tel*
*55 11 6408 0462 Fax*

## Introduzione alla compatibilità elettromagnetica (Emc)

Le attrezzature Hypertherm con marchio CE sono conformi allo standard EN60974-10. Per assicurarne il funzionamento in maniera compatibile con altri sistemi radio ed elettrici essa va installata ed adoperata attenendosi alle informazioni riportate di seguito, al fine di ottenere la compatibilità elettromagnetica.

I limiti fissati dallo standard EN60974-10 potrebbero essere insufficienti per eliminare completamente le interferenze quando l'apparecchiatura che subisce le interferenze è molto vicina alla macchina oppure è particolarmente sensibile. In questi casi potrebbe essere necessario adottare altri accorgimenti per ridurre ulteriormente le interferenze.

Quest'apparecchiatura al plasma deve essere usata soltanto in un ambiente industriale. Potrebbe essere difficile assicurare la compatibilità elettromagnetica in un ambiente domestico.

## Installazione ed uso

L'utente è tenuto ad installare ed usare l'apparecchiatura al plasma secondo le istruzioni del fabbricante. Se viene rilevata la presenza di disturbi elettromagnetici, sarà compito dell'utente risolvere la situazione, con l'assistenza tecnica del fabbricante. In alcuni casi la soluzione potrebbe essere semplicemente quella di collegare a terra il circuito di taglio (consultare il capitolo *Messa a terra della lamiera).* In altri casi potrebbe comportare la costruzione di uno schermo elettromagnetico in cui racchiudere il generatore, la torcia e la lamiera da tagliare, unitamente ai relativi filtri di ingresso. In tutti i casi, le interferenze elettromagnetiche devono essere ridotte fino a che non costituiscono più un disturbo.

## Valutazione dell'area

Prima di installare l'apparecchiatura, l'utente deve esaminare i problemi di natura elettromagnetica che potrebbero insorgere nell'area circostante l'apparecchiatura. Bisogna tenere conto dei seguenti fattori:

a. Altri cavi di alimentazione, cavi di controllo, cavi telefonici o di segnali ubicato al di sopra, al di sotto od accanto all'apparecchiatura di taglio.
b. Trasmettitori e ricevitori radio e televisivi.
c. Computer ed altre apparecchiature di controllo.
d. Apparecchiature importanti per la sicurezza, ad esempio per la sorveglianza di impianti industriali.
e. Incolumità fisica delle persone presenti, ad esempio portatori di pace-maker e protesi auricolari.
f. Apparecchiature usate per la misurazione o la calibrazione.
g. Immunità di altre apparecchiature presenti. È compito dell'utente accertarsi che le altre apparecchiature utilizzate in loco siano compatibili. Ciò potrebbe richiedere l'adozione di ulteriori misure di protezione.
h. Ora in cui le attività di taglio od altro devono essere condotte.

Le dimensioni dell'area circostante la macchina da esaminare dipendono dalla struttura dell'edificio e dalle altre attività svolte intorno. L'area circostante potrebbe estendersi oltre i limiti dei locali.

## Metodi per ridurre le emissioni

### Alimentazione elettrica di rete

L'apparecchiatura di taglio deve essere collegata all'alimentazione elettrica di rete attenendosi alle istruzioni del fabbricante. Se si registrano delle interferenze, potrebbe essere necessario adottare ulteriori precauzioni come il filtraggio dell'alimentazione di rete. Va considerata l'opportunità di schermare il cavo di alimentazione dell'apparecchiatura di taglio installata permanentemente in una condotta metallica od equivalente. La schermatura dovrebbe presentare continuità elettrica su tutta la sua lunghezza. Essa deve essere collegata all'alimentazione di rete della macchina di taglio in modo che venga mantenuto un buon contatto elettrico tra di essa e l'involucro del generatore della macchina di taglio.

### Manutenzione dell'apparecchiatura di taglio

L'apparecchiatura di taglio dovrebbe essere sottoposta ad una regolare manutenzione secondo le istruzioni del fabbricante. Tutti gli sportelli di accesso e di servizio ed i pannelli di controllo devono essere chiusi e correttamente bloccati quando l'apparecchiatura di taglio è in funzione. L'apparecchiatura di taglio non deve essere modificata in alcun modo, fatta eccezione per le modifiche e regolazioni descritte nelle istruzioni del fabbricante. In particolare la distanza tra gli elettrodi dove scocca l'arco ed i dispositivi stabilizzatori devono essere regolati e manutenuti seguendo le raccomandazioni del fabbricante.

### Cavi di taglio

I cavi di taglio dovrebbero essere più corti possibile, raggruppati assieme e disposti il più vicino possibile al livello del pavimento.

## Collegamento equipotenziale

Va considerata l'opportunità di stabilire un collegamento equipotenziale tra tutti i componenti metallici dell'installazione di taglio e quelli adiacenti. Tuttavia, la presenza di componenti metallici collegati in maniera equipotenziale alla lamiera aumenterà il rischio che l'operatore, nel caso in cui tocchi uno di questi componenti e l'elettrodo contemporaneamente. L'operatore deve essere isolato da tutti questi componenti metallici uniti da collegamento equipotenziale.

## Messa a terra della lamiera

Nei casi in cui la lamiera non è collegata a massa per motivi di sicurezza elettrica, né collegata a terra a causa delle sue dimensioni e posizione, ad esempio se è la chiglia di una nave o la struttura in acciaio di un edificio, un collegamento equipotenziale a massa della lamiera può ridurre le emissioni in diversi casi, sia pure non in tutti. Bisogna fare attenzione onde evitare che la messa a terra della lamiera comporti un maggiore rischio di infortuni per gli utenti o di danni alle altre apparecchiature elettriche. Laddove necessario, la messa a terra della lamiera dovrebbe essere realizzata collegando direttamente quest'ultima; in alcuni paesi dove non è consentito il collegamento diretto, la messa a terra deve essere realizzata mediante adeguati condensatori, selezionati attenendosi alle norme nazionali.

Nota: il circuito di taglio può essere o meno collegato a terra per motivi di sicurezza. La modifica dei collegamenti di messa a terra dovrebbe essere autorizzata esclusivamente da una persona avente la competenza necessaria a valutare se eventuali modifiche determinerebbero un aumento del rischio di infortunio; queste potrebbero infatti causare la formazione di percorsi di ritorno paralleli della corrente di taglio che potrebbero danneggiare i circuiti di messa a terra od altre apparecchiature. Ulteriori informazioni in proposito sono contenute nelle istruzioni di Installazione ed uso delle apparecchiature di saldatura ad arco IEC/TS 62081.

## Schermatura e protezione

La schermatura e la protezione selettiva degli altri cavi e delle altre apparecchiature presenti nell'area circostante possono far diminuire i problemi di interferenza. Per alcune applicazioni speciali potrebbe essere opportuno schermare l'intera installazione di taglio plasma.

## Avvertenza

Le parti originali Hypertherm sono i consumabili di ricambio raccomandate dalla ditta per il suo sistema Hypertherm. Eventuali danni causati dall'uso di parti diverse da quelle Hypertherm originali non sono coperti dalla garanzia Hypertherm.

## Avvertenza

L'utente è responsabile per l'uso sicuro del prodotto. Hypertherm non fornisce e non è in grado di fornire alcuna garanzia in merito all'uso sicuro del prodotto nell'ambiente in cui viene usato.

## Informazioni generali

Hypertherm, Inc. garantisce i propri prodotti privi di difetti nei materiali e nella manifattura; per usufruire della garanzia è necessario informare Hypertherm: (i) di eventuali difetti relativi al generatore entro un periodo di due (2) anni dalla data della consegna all'utente, tranne che per gli alimentatori della Serie Powermax, per i quali la notifica ad Hypertherm deve avvenire entro un periodo di tre (3) anni dalla data di consegna all'utente, e (ii) di eventuali difetti relativi alla torcia e ai cavi, entro un periodo di un (1) anno dalla data di consegna all'utente. Questa garanzia non è applicabile a prodotti installati in maniera errata, modificati o danneggiati in altro modo.

Hypertherm, a propria discrezione, riparerà, sostituirà o regolerà, senza alcun addebito, eventuali prodotti difettosi coperti da questa garanzia che siano restituiti alla sede di Hypertherm ad Hanover, New Hampshire (USA), o ad un laboratorio per riparazioni autorizzato da Hypertherm, previa autorizzazione di Hypertherm (che non sarà negata senza ragione), debitamente imballati e con tutti i costi, assicurazione e trasporto prepagati. La Hypertherm non potrà essere ritenuta responsabile di qualsiasi riparazione, sostituzione o regolazione dei Prodotti coperti dalla presente garanzia, fatta eccezione per quelle effettuate in ottemperanza alle disposizioni del presente paragrafo oppure con il consenso scritto della Hypertherm. **La garanzia di cui sopra è esclusiva e sostituisce tutte le altre garanzie, espresse, tacite, statutarie o di altro tipo in relazione ai prodotti o ai risultati che ne potrebbero derivare, e tutte le garanzie tacite o condizioni di qualità, commerciabilità, idoneità per scopi specifici o violazione. Quanto dichiarato in precedenza costituirà l'unica azione da parte di Hypertherm contro eventuali violazioni della garanzia.** I distributori e i loro clienti possono offrire garanzie differenti o aggiuntive, ma non sono autorizzati a fornire protezioni aggiuntive della garanzia implicando vincoli da parte di Hypertherm.

## Marchi di certificazione

I prodotti certificati sono contraddistinti da uno o più marchi di certificazione di laboratori di certificazione accreditati. I marchi di certificazione sono riportati sulla targa dati o vicino ad essa. Ciascun marchio di certificazione garantisce che il prodotto e i suoi componenti critici per la sicurezza sono conformi alle normative di sicurezza nazionali applicabili, secondo quanto rilavato dal laboratorio di verifica. Hypertherm applica i marchi di certificazione su un prodotto solo dopo che i componenti, critici per la sicurezza, con cui il prodotto è stato costruito sono stati autorizzati dal laboratorio di test accreditato.

Dopo che il prodotto è uscito dagli stabilimenti Hypertherm, i marchi di certificazione vengono invalidati se si verifica una delle seguenti condizioni:

- Il prodotto viene significativamente modificato in modo da creare un rischio potenziale o una non conformità.
- I componenti critici per la sicurezza vengono sostituiti con dei ricambi non autorizzati.
- Viene aggiunto un qualsiasi gruppo o accessorio non autorizzato che genera tensioni pericolose.
- Un circuito di sicurezza o un'altra funzione progettata come parte integrante della certificazione del prodotto vengono manomesse.

Il marchio CE costituisce una dichiarazione di conformità da parte del costruttore alle direttive ed agli standard europei applicabili. Solo le versioni dei prodotti Hypertherm recanti il marchio CE sulla targa dati o vicino ad essa sono stati testati per la conformità alla Direttiva Europea per i Sistemi a Bassa Tensione e alla Direttiva Europea sulla Compatibilità Elettromagnetica (EMC). I filtri EMC necessari per la conformità con la Direttiva Europea sulla Compatibilità Elettromagnetica (EMC) sono incorporati nelle versioni dei generatori recanti il Marchio CE.

## Indennità brevetti

Fatta eccezione solo per i prodotti non fabbricati da Hypertherm o fabbricati da altri che non siano Hypertherm, non in stretta conformità con le specifiche tecniche della Hypertherm, e nei casi di progetti, processi, formule o combinazioni non sviluppate da Hypertherm o dati ad intendere come sviluppati da Hypertherm, quest'ultima, sosterrà le spese di eventuali azioni o processi legali intentati nei confronti dell'utente, con l'accusa infondata che l'uso del prodotto Hypertherm

individualmente e non in combinazione con altri prodotti non forniti da Hypertherm, sia causa di violazione di un qualsiasi brevetto di proprietà di terze parti. L'utente dovrà immediatamente informare Hypertherm nel momento in cui dovesse venire a conoscenza di qualsiasi azione legale intrapresa o intentata in connessione con qualsiasi presunta violazione, e ogni parte ha la facoltà di designare un proprio rappresentante legale per qualsiasi azione legale qualora dovesse aver luogo.

## Limitazione di responsabilità

**Hypertherm non si riterrà responsabile, in alcuna circostanza, nei confronti di individui o entità, per eventuali danni incidentali, consequenziali, indiretti o punitivi (comprese, tra l'altro, eventuali perdite di profitti) a prescindere che tale responsabilità si basi su violazione contrattuale, torto, responsabilità incondizionata, violazione di garanzie, mancata ottemperanza dello scopo fondamentale o altro e anche nel caso in cui sia essa stata informata della possibilità di tali danni.**

## Limite massimo di responsabilità

**In nessuna circostanza la responsabilità di Hypertherm, a prescindere che tale responsabilità si basi su violazione contrattuale, torto, responsabilità incondizionata, violazione di garanzie, mancata ottemperanza dello scopo fondamentale o altro, per eventuali azioni o processi legali intentati per reclami derivanti o associati all'uso dei Prodotti supererà in totale l'importo pagato per i prodotti che hanno generato tali reclami.**

## Assicurazione

L'utente dovrà sempre disporre di una valida assicurazione, con copertura sufficiente ed appropriata a tutelare e preservare la sicurezza dell'uso dei prodotti Hypertherm in caso di azioni legali derivanti dall'uso dei prodotti.

## Normative nazionali e locali

Le normative nazionali e locali applicabili agli impianti idraulici ed elettrici devono avere precedenza sulle istruzioni contenute in questo manuale. **In nessun caso** Hypertherm sarà responsabile per lesioni alla persona o danni alla proprietà a causa di violazione delle normative o errate procedure di lavoro.

## Trasferimento di diritti

L'utente può trasferire eventuali altri diritti spettanti in virtù del presente atto solo in concomitanza con la vendita di tutti o di quasi tutti i suoi beni o azioni sociali ad un successore negli interessi, che acconsenta a rispettare tutti i termini di questa garanzia.

## Smaltimento dei prodotti Hypertherm

I sistemi di taglio plasma Hypertherm, come tutti i prodotti elettronici, possono contenere materiali o componenti, come le schede a circuito stampato, che non possono essere smaltiti come rifiuti normali. È vostra responsabilità smaltire tutti i prodotti Hypertherm o le parti componenti in modo corretto, nel rispetto dell'ambiente, sulla base delle normative nazionali o locali vigenti.

- Negli Stati Uniti, consultare tutte le leggi federali, statali e locali.
- Nell'Unione Europea, consultare le direttive UE e le leggi nazionali e locali.
- Negli altri Paesi, consultare le leggi nazionali e locali.

Registrate il vostro prodotto on-line su:

www.hypertherm.com/warranty.htm

Compatibilità Elettromagnetica (EMC) ..... i
Garanzia ..... ii

**Sezione 1 SICUREZZA ..... 1-1**
Riconoscere le informazioni sulla sicurezza ..... 1-2
Seguire le istruzioni per la sicurezza ..... 1-2
Le operazioni di taglio possono causare incendi o esplosioni ..... 1-2
Le scosse elettriche possono essere letali ..... 1-3
L'elettricità statica può danneggiare le schede elettroniche ..... 1-3
I fumi tossici possono causare malesseri o essere letali ..... 1-4
L'arco plasma può provocare lesioni e ustioni ..... 1-5
I raggi dell'arco sono nocivi per gli occhi e la pelle ..... 1-5
Sicurezza della messa a terra ..... 1-5
Sicurezza delle apparecchiature a gas compresso ..... 1-6
Le bombole di gas danneggiate possono esplodere ..... 1-6
Il rumore può danneggiare l'udito ..... 1-6
Pace-maker e apparecchi acustici ..... 1-6
Un arco plasma può danneggiare i tubi congelati ..... 1-6
Etichetta di avvertimento ..... 1-7

**Sezione 2 CARATTERISTICHE TECNICHE ..... 2-1**
Descrizione del sistema ..... 2-2
Generalità ..... 2-2
Generatore ..... 2-2
Consolle di accensione ..... 2-2
Consolle per gas combustibile ..... 2-2
Valvola di intercettazione ..... 2-2
Torcia ..... 2-2
Schema 1 – Sistema senza consolle per gas combustibile ..... 2-3
Schema 2 – Sistema con consolle per gas combustibile ..... 2-4
Caratteristiche tecniche ..... 2-5
Requisiti del gas ..... 2-5
Livelli di rumorosità ..... 2-6
Generatore ..... 2-7
Consolle per gas combustibile – 078201 ..... 2-8
Consolle di accensione ..... 2-9
Valvola di intercettazione standard – 229105 ..... 2-10
Valvola di intercettazione del gas combustibile – 229130 ..... 2-11
Torcia – 228144 ..... 2-12

**Sezione 3 INSTALLAZIONE ..... 3-1**
Alla consegna ..... 3-3
Reclami ..... 3-3
Requisiti di installazione ..... 3-3
Posizionamento dei componenti del sistema plasm ..... 3-3
Coppie di serraggio ..... 3-3
Requisiti di installazione – sistema standard ..... 3-4
Componenti del sistema ..... 3-5

Cavi e tubi flessibili ..... 3-5
Cavo di alimentazione fornito dal cliente ..... 3-5
Tubi flessibili di alimentazione del gas ..... 3-5
Requisiti di installazione – sistema con consolle per gas combustibile opzionale ..... 3-6
Componenti del sistema ..... 3-7
Cavi e tubi flessibili ..... 3-7
Cavo di alimentazione fornito dal cliente ..... 3-7
Tubi flessibili di alimentazione del gas ..... 3-7
Procedure consigliate di messa a terra e schermatura ..... 3-8
Introduzione ..... 3-8
Tipi di messa a terra ..... 3-8
Passi da seguire ..... 3-9
Schema di messa a terra ..... 3-12
Posizionamento del generatore ..... 3-13
Installare la valvola di intercettazione ..... 3-14
Montaggio e allineamento della torcia ..... 3-15
Montaggio della torcia ..... 3-15
Allineamento della torcia ..... 3-15
Requisiti del carrello torcia ..... 3-15
Installazione della consolle per gas combustibile ..... 3-16
Gruppo cavi e tubi flessibili dal generatore alla valvola di intercettazione ..... 3-17
Connessioni dal generatore alla valvola di intercettazione ..... 3-18
Connessioni dalla consolle del gas combustibile alla valvola di intercettazione ..... 3-19
Connessioni dalla consolle per gas combustibile al generatore ..... 3-20
Gruppo cavi torcia ..... 3-22
Collegamento della torcia ai cavi torcia ..... 3-23
Cavo di massa ..... 3-26
Connessione della tensione dell'arco ..... 3-27
Cavo tra generatore e interfaccia CNC ..... 3-28
Note all'elenco dei cavi di interfaccia CNC ..... 3-29
Esempi di circuiti di uscita ..... 3-30
Esempi di circuiti di alimentazione ..... 3-31
Requisiti di alimentazione ..... 3-32
Generalità ..... 3-32
Interruttore generale ..... 3-32
Cavo di alimentazione ..... 3-32
Collegamento dell'alimentazione elettrica ..... 3-33
Requisiti del refrigerante della torcia ..... 3-34
Requisiti di purezza dell'acqua ..... 3-34
Riempimento del circuito di raffreddamento sul generatore ..... 3-35
Requisiti del gas ..... 3-36
Impostazione dei regolatori della pressione di alimentazione ..... 3-36
Regolatori di pressione del gas ..... 3-37
Circuito di alimentazione del gas ..... 3-38
Collegamento dei gas di alimentazione ..... 3-39
Sistema standard ..... 3-39

Sistema con gas combustibile ..... 3-39
Tubi flessibili di alimentazione del gas ..... 3-40

**Sezione 4 FUNZIONAMENTO ..... 4-1**
Comandi ed indicatori ..... 4-2
Interruttore di alimentazione generale ..... 4-2
Avviamento quotidiano ..... 4-3
Controllo della torcia ..... 4-3
Funzionamento del sistema ..... 4-4
Display AMPS ..... 4-4
Funzionamento della consolle per gas combustibile ..... 4-5
Scelta dei consumabili ..... 4-6
Acciaio al carbonio ..... 4-6
Acciaio inox ..... 4-6
Alluminio ..... 4-7
Installazione dei ricambi torcia ..... 4-8
Tabelle di taglio ..... 4-9
Compensazione stimata per la larghezza di del taglio (kerf) ..... 4-9
Sostituzione dei ricambi torcia ..... 4-23
Smontaggio dei ricambi torcia ..... 4-23
Ispezione dei ricambi torcia ..... 4-24
Ispezione della torcia ..... 4-25
Ispezione della profondità del cratere dell'elettrodo ..... 4-26
Sostituzione del tubo dell'acqua della torcia ..... 4-27
Comuni error di taglio ..... 4-28
Come ottimizzare la qualità di taglio ..... 4-29
Suggerimenti per la tavola portapezzo e la torcia ..... 4-29
Suggerimenti per la messa a punto del plasma ..... 4-29
Come massimizzare la durata delle parti consumabili ..... 4-29
Altri fattori che influenzano la qualità di taglio ..... 4-30
Miglioramenti ulteriori ..... 4-31

**Sezione 5 MANUTENZIONE ..... 5-1**
Introduzione ..... 5-2
Manutenzione ordinaria ..... 5-2
Descrizione del sistema ..... 5-3
Cavi di controllo e di segnale ..... 5-3
Sequenza di funzionamento ..... 5-4
Schema a blocchi di funzionamento del plasma e del CNC con timeout della pompa ..... 5-5
Codici di errore ..... 5-6
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 1 di 8 ..... 5-7
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 2 di 8 ..... 5-8
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 3 di 8 ..... 5-9
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 4 di 8 ..... 5-10
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 5 di 8 ..... 5-11
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 6 di 8 ..... 5-12
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 7 di 8 ..... 5-13
Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 8 di 8 ..... 5-14

Stati del generatore....5-15
Funzionamento del sistema plasma con temporizzatore della pompa....5-16
Funzionamento su CNC con temporizzatore pompa....5-17
Controlli iniziali....5-18
Test diagnostici automatici....5-19
Misure di tensione....5-20
Manutenzione del sistema di refrigerazione del generatore....5-21
Scarico del circuito del refrigerante....5-21
Sostituzione del filtri del circuito del refrigerante....5-22
Sostituzione dell'elemento del filtro aria....5-23
Procedura di prova della portata di refrigerante....5-24
Verifica del flussostato....5-25
Procedura per la prova di tenuta del gas....5-26
PCB4: Scheda di controllo sul generatore....5-27
PCB3: Scheda di distribuzione di potenza del generatore....5-28
PCB2: Circuito di innesco....5-29
Funzionamento....5-29
Schema funzionale del circuito di avviamento....5-29
Individuazione dei guasti del circuito di avviamento....5-29
Livelli di corrente dell'arco pilota....5-31
PCB2: Scheda di comando della consolle per gas combustibile....5-32
PCB1: Scheda di distribuzione di potenza della consolle per gas combustibile....5-33
PCB3: Scheda di comando valvola CA sulla consolle per gas combustibile....5-34
Test del chopper....5-35
Test di rilevamento della perdita di fase....5-38
Test del cavo torcia....5-40
Manutenzione preventiva....5-41

**Sezione 6 LISTA DEI COMPONENTI....6-1**
Generatore....6-2
Consolle di accensione LHF....6-8
Consolle del gas combustibile....6-9
Valvola di intercettazione (standard)....6-10
Valvola di intercettazione (gas combustibile)....6-10
Torcia HySpeed....6-11
Gruppo torcia....6-11
Cavi torcia....6-11
Kit parti consumabili per acciaio al carbonio....6-12
Kit parti consumabili per acciaio inox / alluminio....6-13
Parti di ricambio raccomandate....6-14

**Sezione 7 SCHEMA DI CABLAGGIO....7-1**
Introduzione....7-1
Schema di cablaggio....7-5

**Appendice A Dati di sicurezza del refrigerante per torcia Hypertherm ..... a-1**
Sezione 1 Identificazione del prodotto chimico e dell'azienda ..... a-2
Sezione 2 Composizione / informazione sui componenti ..... a-2
Sezione 3 Identificazione dei pericoli ..... a-2
Sezione 4 Misure di pronto soccorso ..... a-3
Sezione 5 Misure antincendio ..... a-3
Sezione 6 Misure contro la perdita accidentale ..... a-3
Sezione 7 Manipolazione ed immagazzinamento ..... a-3
Sezione 8 Controlli dell'esposizione/protezione personale ..... a-4
Sezione 9 Proprietá fisiche e chimiche ..... a-4
Sezione 10 Stabilitá e reattivitá ..... a-4
Sezione 11 Informazioni tossicologiche ..... a-4
Sezione 12 Informazioni ecologiche ..... a-5
Sezione 13 Considerazioni sullo smaltimento ..... a-5
Sezione 14 Informazioni sul trasporto ..... a-5
Sezione 15 Informazioni sulla regolamentazione ..... a-5
Sezione 16 Altre informazioni ..... a-5
Punto di congelamento di una soluzione di glicole propilenico ..... a-6

# Sezione 1

# SICUREZZA

*In questa sezione:*


Riconoscere le informazioni sulla sicurezza ..... 1-2
Seguire le istruzioni per la sicurezza ..... 1-2
Le operazioni di taglio possono causare incendi o esplosioni ..... 1-2
Le scosse elettriche possono essere letali ..... 1-3
L'elettricità statica può danneggiare le schede elettroniche ..... 1-3
I fumi tossici possono causare malesseri o essere letali ..... 1-4
L'arco plasma può provocare lesioni e ustioni ..... 1-5
I raggi dell'arco sono nocivi per gli occhi e la pelle ..... 1-5
Sicurezza della messa a terra ..... 1-5
Sicurezza delle apparecchiature a gas compresso ..... 1-6
Le bombole di gas danneggiate possono esplodere ..... 1-6
Il rumore può danneggiare l'udito ..... 1-6
Pace-maker e apparecchi acustici ..... 1-6
Un arco plasma può danneggiare i tubi congelati ..... 1-6
Etichetta di avvertimento ..... 1-7

## RICONOSCERE LE INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA

I simboli mostrati in questa sezione vengono utilizzati per segnalare potenziali pericoli. Ogni volta che si nota la presenza di un simbolo di sicurezza, durante la lettura del presente manuale o l'utilizzo della macchina, è necessario comprendere il potenziale pericolo di lesioni personali segnalato dal simbolo stesso, e seguire attentamente le istruzioni per evitarlo.



## SEGUIRE LE ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

Leggere attentamente tutti i messaggi sulla sicurezza riportati nel presente manuale e le etichette sulla sicurezza applicate alla macchina.

- Mantenere in buono stato le etichette sulla sicurezza applicate sulla macchina. Sostituire immediatamente le etichette mancanti o rovinate.
- È necessario imparare ad utilizzare la macchina ed i suoi comandi in maniera corretta. Impedire l'uso della macchina a chiunque non sia a conoscenza delle istruzioni di funzionamento.
- Mantenere la macchina in condizioni di lavoro efficienti. Le modifiche non autorizzate della macchina potrebbero influire sulla sua sicurezza e durata.

## PERICOLO AVVERTENZA ATTENZIONE

Le diciture "PERICOLO" o "AVVERTENZA" accompagnano i simboli relativi alla sicurezza. La dicitura "PERICOLO" segnala le situazioni di maggiore rischio.

- Le etichette sulla sicurezza "PERICOLO" e "AVVERTENZA" sono applicate sulla macchina in prossimità di pericoli specifici.
- Nel presente manuale, i messaggi "AVVERTENZA" segnalano quelle situazioni in cui la mancata osservanza delle istruzioni per la sicurezza può avere conseguenze anche mortali.
- Nel presente manuale, i messaggi "ATTENZIONE" segnalano quelle situazioni in cui la mancata osservanza delle istruzioni per la sicurezza può avere conseguenze dannose per l'apparecchiatura.



## LE OPERAZIONI DI TAGLIO POSSONO CAUSARE INCENDI O ESPLOSIONI

**Prevenzione degli incendi**

- Prima di procedere con le operazioni di taglio, assicurarsi che l'area circostante sia sicura e che sia provvista di un estintore facilmente accessibile.
- Rimuovere tutti i materiali infiammabili in un raggio di 10 m attorno all'area di taglio.
- Bagnare il metallo bollente o attendere che si raffreddi prima di permetterne il contatto con materiali combustibili.
- Non tagliare mai i contenitori di materiale potenzialmente infiammabile – prima di procedere al taglio, questi contenitori dovranno venire svuotati e debitamente puliti.
- Ventilare gli ambienti a rischio di combustione prima di procedere al taglio.
- Se si utilizza l'ossigeno come gas di plasma per il taglio, è obbligatorio disporre di un sistema di aspirazione di scarico.

**Prevenzione delle esplosioni**

- Non utilizzare il sistema plasma in ambienti contenenti vapori o polveri esplosivi.
- Non tagliare bombole, tubi, o contenitori chiusi pressurizzati.
- Non tagliare contenitori utilizzati per materiali combustibili.

### AVVERTENZA

Rischio di esplosione
Argon-idrogeno e metano

Idrogeno e metano sono gas infiammabili ad alto rischio di esplosione. Tenere le fiamme lontane da bombole o tubi contenenti miscele di metano o idrogeno. Tenere fiamme e scintille lontane dalla torcia quando si usa plasma di metano o argon-idrogeno.

### AVVERTENZA

Detonazioni dell'idrogeno con il taglio dell'alluminio

- Durante il taglio in acqua dell'alluminio, o nel caso in cui anche solo il lato inferiore dell'alluminio sia a contatto con l'acqua, l'eventuale idrogeno libero accumulatosi sotto la lamiera potrebbe detonare durante il taglio.
- L'installazione di un collettore di areazione sul pianale del tavolo ad acqua è un sistema efficace per eliminare il rischio di detonazione dell'idrogeno. Per informazioni sul collettore di areazione, consultare l'appendice del presente manuale.




## LE SCOSSE ELETTRICHE POSSONO ESSERE LETALI

Il contatto con parti elettriche sotto tensione può essere letale o provocare gravi ustioni.

- Quando il sistema plasma è in funzione, si chiude il circuito elettrico tra la torcia e la lamiera. Quest'ultima, così come qualsiasi elemento a contatto con essa, fa parte del circuito elettrico.
- Durante il taglio su tavolo ad acqua non toccare mai il corpo torcia, la lamiera o l'acqua.

**Prevenzione delle scosse elettriche**

Tutti i sistemi al plasma Hypertherm fanno uso di alta tensione (fino a 300 V C.C.) per attivare l'arco plasma. Adottare le seguenti precauzioni durante l'azionamento del sistema di taglio plasma:

- Indossare stivali e guanti isolanti e mantenere il corpo e gli indumenti asciutti.
- Non sostare, sedere, stendersi su – o toccare – alcuna superficie bagnata durante l'uso del sistema di taglio plasma.
- Per l'isolamento dalla lamiera e da terra occorre utilizzare stuoie di isolamento asciutte o coperte, sufficientemente grandi da impedire qualsiasi contatto fisico con il pezzo in lavorazione o il suolo. Se è necessario lavorare all'interno o nelle vicinanze di un'area umida, esercitare la massima attenzione.
- Provvedere all'installazione vicino al generatore di un interruttore di linea montato a parete, munito di fusibili opportunamente dimensionati. Questo interruttore consentirà all'operatore di disinserire rapidamente l'alimentazione elettrica in caso di emergenza.
- Prima di utilizzare un tavolo ad acqua, controllare che sia stato messo a terra correttamente.
- Installare e mettere a terra l'apparecchiatura in conformità alle indicazioni del manuale d'istruzione e alle normative locali e nazionali vigenti in materia.
- Controllare di frequente che il rivestimento del cavo di alimentazione sia integro. Sostituire immediatamente i cavi di alimentazione danneggiati. **Un cavo non integro può essere letale**.
- Controllare i cavi torcia e sostituire immediatamente quelli usurati o danneggiati.
- Non sollevare mai la lamiera, inclusi i ritagli di scarto, durante le operazioni di taglio. Lasciare la lamiera in posizione o sul banco di lavoro con il cavo di massa collegato fino alla fine delle operazioni di taglio.
- Prima di controllare, pulire o sostituire un ricambio torcia, disconnettere l'alimentazione elettrica principale o scollegare il cavo di alimentazione dalla presa di corrente.
- Non eliminare o portare in cortocircuito gli interruttori di sicurezza.
- Prima di togliere le coperture del generatore elettrico o del sistema, disinserire l'alimentazione di rete ed attendere 5 minuti, affinché i condensatori abbiano il tempo di scaricarsi.
- Non azionare mai il sistema plasma se le coperture del generatore non sono in posizione. I collegamenti scoperti del generatore elettrico costituiscono un elevato rischio di scossa elettrica.
- Quando si eseguono collegamenti in ingresso, collegare prima il conduttore di terra.
- I sistemi al plasma Hypertherm sono stati concepiti esclusivamente per l'uso con le torce Hypertherm specificate. Non utilizzare altre torce, perché potrebbero surriscaldarsi e mettere a repentaglio la sicurezza.



## L'ELETTRICITÀ STATICA PUÒ DANNEGGIARE LE SCHEDE ELETTRONICHE

Usare le precauzioni necessarie quando si maneggiano le schede a circuito stampato.

- Conservare le schede a circuito stampato in contenitori antistatici.
- Indossare una polsiera antistatica prima di maneggiare le schede a circuito stampato.



## I FUMI TOSSICI POSSONO CAUSARE MALESSERI O ESSERE LETALI

L'arco plasma rappresenta la fonte di calore che viene usata per tagliare. Sebbene l'arco plasma non sia stato identificato come fonte di fumi tossici, il materiale che viene tagliato può produrre fumi o gas tossici che riducono la quantità di ossigeno disponibile.

I fumi che vengono prodotti dall'arco plasma variano in funzione del metallo che viene tagliato. I metalli che possono produrre fumi tossici comprendono, ma non si limitano a: acciaio inox, acciaio al carbonio, zinco (lamiere zincate) e rame.

In alcuni casi, i metalli possono essere rivestiti con sostanze in grado di produrre fumi tossici. I rivestimenti tossici comprendono, ma non si limitano a: piombo (contenuto in alcune vernici), cadmio (contenuto in alcune vernici e rivestimenti di fondo) e berillio.

I tipi di gas prodotti dal taglio plasma variano in funzione del materiale che viene tagliato e del metodo usato per tagliare; essi possono comprendere ozono, ossidi di azoto, cromo esavalente, idrogeno e altre sostanze, se esse sono contenute nel materiale che viene tagliato o vengono prodotte da quest'ultimo.

Occorre prendere le precauzioni necessarie per ridurre al minimo l'esposizione ai fumi prodotti da tutti i processi industriali. In funzione della composizione chimica e della concentrazione dei fumi (così come di altri fattori, come le condizioni di ventilazione), l'esposizione ad alcune sostanze tossiche può provocare l'insorgere di casi di malformazioni alla nascita o di cancro.

È responsabilità del proprietario dei macchinari e dello stabilimento il test della qualità dell'aria nella zona in cui vengono usate le attrezzature per garantire che la qualità dell'aria sul luogo di lavoro rispetti tutti gli standard e le normative locali e nazionali.

Il livello di qualità dell'aria nei luoghi di lavoro soggetti a questo tipo di emissioni dipende da variabili legate al sito produttivo, quali:

- Tipologia del banco di taglio (ad acqua, a secco, sommerso).
- Composizione del materiale, finitura superficiale e composizione dei rivestimenti.
- Volume di materiale tagliato.
- Durata del taglio o della scriccatura.
- Dimensioni, volume d'aria, condizioni di ventilazione e di filtrazione dell'area di lavoro.
- Dispositivi di protezione personale.
- Numero di sistemi di saldatura e di taglio in funzione.
- Altri processi che possono produrre fumi all'interno dell'area di lavoro .

Se le caratteristiche del luogo di lavoro devono essere conformi alle normative nazionali o locali, solo le verifiche e i test effettuati in loco possono stabilire se esse si trovano al di sopra o al di sotto dei livelli di riferimento consentiti.

Per ridurre il rischio di esposizione ai fumi:

- Rimuovere tutti i rivestimenti e i solventi dalla superficie del metallo prima di tagliarlo.
- Usare un sistema di aspirazione localizzato per eliminare i fumi dall'aria.
- Non respirare i fumi. Indossare un respiratore autonomo durante il taglio di qualsiasi metallo rivestito che contiene o che potrebbe contenere elementi tossici.
- Assicurarsi che il personale che utilizza le attrezzature di saldatura o di taglio ed i respiratori autonomi sia qualificato ed addestrato per l'utilizzo corretto di tali dispositivi.
- Non tagliare mai contenitori che contengono sostanze potenzialmente tossiche. Prima di tagliare, svuotare e pulire bene il contenitore.
- Controllare o testare la qualità dell'aria all'interno dell'area di lavoro.
- Consultare un professionista per definire un piano di rispetto della qualità dell'aria all'interno del sito o dello stabilimento.



## L'ARCO PLASMA PUÒ PROVOCARE LESIONI E USTIONI

**Torce ad accensione istantanea**
L'arco plasma viene prodotto immediatamente dopo l'azione dell'interruttore.

L'arco plasma può tagliare i guanti di protezione e la pelle con estrema rapidità.

- Mantenersi fuori dal raggio d'azione della punta della torcia.
- Non tenere il metallo in prossimità del percorso di taglio.
- Non puntare mai la torcia verso se stessi né verso gli altri.



## I RAGGI DELL'ARCO SONO NOCIVI PER GLI OCCHI E LA PELLE

**Protezione degli occhi** I raggi dell'arco plasma producono intense radiazioni visibili ed invisibili (ultraviolette e infrarosse), che possono bruciare gli occhi ed ustionare la pelle.

- Proteggere gli occhi in modo conforme alle normative locali e nazionali vigenti in materia.
- Proteggere gli occhi (occhiali di sicurezza o mascherina con protezioni laterali e maschera a casco) con lenti scure specifiche per la protezione dai raggi infrarossi ed ultravioletti dell'arco plasma.



| Corrente d'arco | Gradazione delle lenti AWS (USA) | ISO 4850 |
|---|---|---|
| Fino a 100 A | N° 8 | N° 11 |
| 100-200 A | N° 10 | N° 11-12 |
| 200-400 A | N° 12 | N° 13 |
| Oltre 400 A | N° 14 | N° 14 |



**Protezione della pelle** Indossare indumenti protettivi per proteggere la pelle dalle ustioni provocate dalla luce ultravioletta, dalle scintille e dal metallo rovente.

- Guanti lunghi protettivi, elmetto e calzature di sicurezza.
- Indumenti ignifughi a protezione di tutte le aree esposte.
- Pantaloni senza risvolti, per impedire la penetrazione a scintille o scorie.
- Prima del taglio, togliere dalle tasche accendini e fiammiferi.

**Area di taglio** Preparare l'area di taglio in modo tale da ridurre il riflesso e la trasmissione dei raggi ultravioletti:

- Tinteggiare le pareti e le altre superfici in una tonalità scura per ridurre il riflesso.
- Utilizzare schermi o barriere di protezione per salvaguardare chi è attorno da lampi o abbagliamenti.
- Avvertire chi è attorno di non guardare l'arco. Segnalare il pericolo con appositi o cartelli.



## SICUREZZA DELLA MESSA A TERRA

**Cavo di massa** Fissare saldamente il cavo di massa alla lamiera o al tavolo di lavoro, stabilendo un buon contatto tra i metalli. Non collegare il cavo di massa al pezzo che si staccherà una volta completato il taglio.

**Tavolo di lavoro** Collegare a terra il tavolo di lavoro, in conformità ai codici elettrici locali o nazionali.

**Potenza assorbita**

- Assicurarsi che il filo di messa a terra del cavo di alimentazione sia collegato alla messa a terra nella scatola di alimentazione.
- Se l'installazione del sistema plasma richiede il collegamento del cavo di alimentazione al generatore, accertarsi che il filo di messa a terra del cavo di alimentazione sia collegato correttamente.
- Per prima cosa fissare il filo di terra del cavo di alimentazione al picchetto di terra, quindi fissare gli altri fili di terra sopra alla terra del cavo di alimentazione. Serrare a fondo il dado di ritenzione.
- Serrare tutti i collegamenti elettrici per evitare l'eccessivo riscaldamento.

## SICUREZZA DELLE APPARECCHIATURE A GAS COMPRESSO

- Non lubrificare con olio o grasso i regolatori o le valvole delle bombole di gas.
- Usare solo bombole, regolatori, tubi e raccordi studiati per l'applicazione specifica.
- Mantenere tutti i componenti dell'apparecchiatura a gas compresso in condizioni ottimali.
- Applicare etichette e codici colore ai tubi del gas, per identificare il tipo di gas contenuto in ciascuno di essi. Fare riferimento alle normative locali o nazionali vigenti in materia.



## LE BOMBOLE DI GAS DANNEGGIATE POSSONO ESPLODERE

Le bombole contengono gas fortemente compresso e, se danneggiate, possono esplodere.

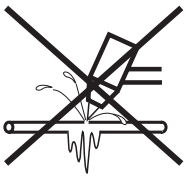
- Maneggiare ed utilizzare le bombole di gas compresso in conformità alle norme locali e nazionali vigenti in materia.
- Non usare mai una bombola che non sia in posizione stabile e verticale.
- Quando la bombola non è utilizzata né collegata per l'uso, chiudere sempre la valvola con l'apposito cappuccio di protezione.
- Evitare qualsiasi contatto elettrico tra l'arco plasma e la bombola.
- Proteggere le bombole da calore eccessivo, scintille, scorie o fiamme libere.
- Non utilizzare mai martelli, chiavi o altri utensili per aprire una valvola bloccata.



## Il RUMORE PUÒ DANNEGGIARE L'UDITO

L'esposizione prolungata al rumore prodotto dal taglio o dalla cianfrinatura può danneggiare l'udito.

- Adottare sempre le protezioni approvate quando si utilizza un sistema plasma.
- Avvisare chi sta intorno del pericolo rappresentato dall'esposizione al rumore.



## UN ARCO PLASMA PUÒ DANNEGGIARE I TUBI CONGELATI

I tubi congelati possono essere danneggiati o possono scoppiare se si tenta di disgelarli con una torcia plasma.



## PACE-MAKER E APPARECCHI ACUSTICI

Il funzionamento dei pace-maker e degli apparecchi acustici può venire influenzato dai campi magnetici provocati dall'alta tensione. I portatori di pace-maker e di apparecchi acustici dovranno richiedere il parere di un medico prima di avvicinarsi ad aree in cui siano in corso operazioni di taglio o di cianfrinatura con arco plasma.

Per ridurre il rischio prodotto dai campi magnetici:

- Tenere il cavo di lavoro e il cavo della torcia sullo stesso lato, lontano dal corpo.
- Fare passare i cavi torcia il più vicino possibile al cavo di lavoro.
- Non avvolgersi il cavo torcia o il cavo di lavoro intorno al corpo.
- Tenersi il più lontano possibile dal generatore.

## ETICHETTA DI AVVERTIMENTO

Questa etichetta di avvertimento è applicata sul generatore.
È importante che l'operatore e il tecnico addetto alla manutenzione comprendano a fondo il significato dei simboli di avvertimento.
Il testo numerato corrisponde alle caselle numerate dell'etichetta.



## ETICHETTA DI AVVERTIMENTO

Questa etichetta di avvertimento è applicata sul generatore. È importante che l'operatore e il tecnico addetto alla manutenzione comprendano a fondo il significato dei simboli di avvertimento. Il testo numerato corrisponde alle caselle numerate dell'etichetta.




1. Le scintille provocate dal taglio possono causare esplosione o incendio.

1.1 Tenere i materiali infiammabili lontano dall'area di taglio.

1.2 Tenere un estintore nelle immediate vicinanze, e far sì che una persona resti pronta ad utilizzarlo.

1.3 Non tagliare mai contenitori chiusi.

2. L'arco plasma può provocare lesioni ed ustioni.

2.1 Spegnere l'alimentazione elettrica prima di smontare la torcia.

2.2 Non tenere il materiale in prossimità del percorso di taglio.

2.3 Indossare una protezione completa per il corpo.

3. Le scosse elettriche provocate dalla torcia o dal cavo possono essere letali. Proteggersi adeguatamente dal pericolo di scosse elettriche.

3.1 Indossare guanti isolanti. Non indossare guanti umidi o danneggiati.

3.2 Isolarsi dal lavoro e dal suolo.

3.3 Scollegare la spina del cavo di alimentazione prima di lavorare sulla macchina.

4. Inalare le esalazioni prodotti durante il taglio può essere nocivo alla salute.

4.1 Tenere la testa lontana dalle esalazioni.

4.2 Utilizzare un impianto di ventilazione forzata o di scarico locale per eliminare le esalazioni.

4.3 Utilizzare una ventola di aspirazione per eliminare le esalazioni.

5. I raggi dell'arco possono bruciare gli occhi e ustionare la pelle.

5.1 Indossare elmetto e guanti di sicurezza. Utilizzare adeguate protezioni per le orecchie e camicie con il colletto abbottonato. Utilizzare maschere a casco con filtri della corretta gradazione. Indossare una protezione completa per il corpo.

6. Addestrarsi all'uso e leggere le istruzioni prima di utilizzare la macchina o lavorare su di essa.

7. Non rimuovere né coprire le etichette di avvertenza.

## Sezione 2

# CARATTERISTICHE TECNICHE

*In questa sezione:*


Descrizione del sistema ..... 2-2
- Generalità ..... 2-2
- Generatore ..... 2-2
- Consolle di accensione ..... 2-2
- Consolle per gas combustibile ..... 2-2
- Valvola di intercettazione ..... 2-2
- Torcia ..... 2-2
- Schema 1 – Sistema senza consolle per gas combustibile ..... 2-3
- Schema 2 – Sistema con consolle per gas combustibile ..... 2-4

Caratteristiche tecniche ..... 2-5
- Requisiti del gas ..... 2-5
- Livelli di rumorosità ..... 2-6
- Generatore ..... 2-7
- Consolle per gas combustibile – 078201 ..... 2-8
- Consolle di accensione ..... 2-9
- Valvola di intercettazione standard – 229105 ..... 2-10
- Valvola di intercettazione del gas combustibile – 229130 ..... 2-11
- Torcia – 228144 ..... 2-12

# Descrizione del sistema

## Generalità

Il sistema plasma HySpeed HSD130 è progettato per tagliare l'acciaio al carbonio, l'acciaio inox e l'alluminio su un'ampia gamma di spessori.

## Generatore

Il generatore eroga una corrente di 130 A costante con una tensione di 150 VCC. Tale generatore è dotato di uno scambiatore di calore, di un circuito per l'accensione della torcia e di una pompa di circolazione per il circuito di raffreddamento. Il generatore è dotato di un'interfaccia macchina di tipo discreto che consente di comunicare con un CNC.

## Consolle di accensione

La consolle di accensione è dotata di uno spinterometro. Tale consolle converte la tensione di controllo di 120 VCA proveniente dal generatore in impulsi ad alta frequenza e ad alta tensione (9-10 kV) per innescare un arco tra l'elettrodo e l'ugello della torcia. Il segnale ad alta tensione e ad alta frequenza viene trasmesso attraverso il cavo dell'arco pilota.

## Consolle per gas combustibile (opzionale, vedi schema 2)

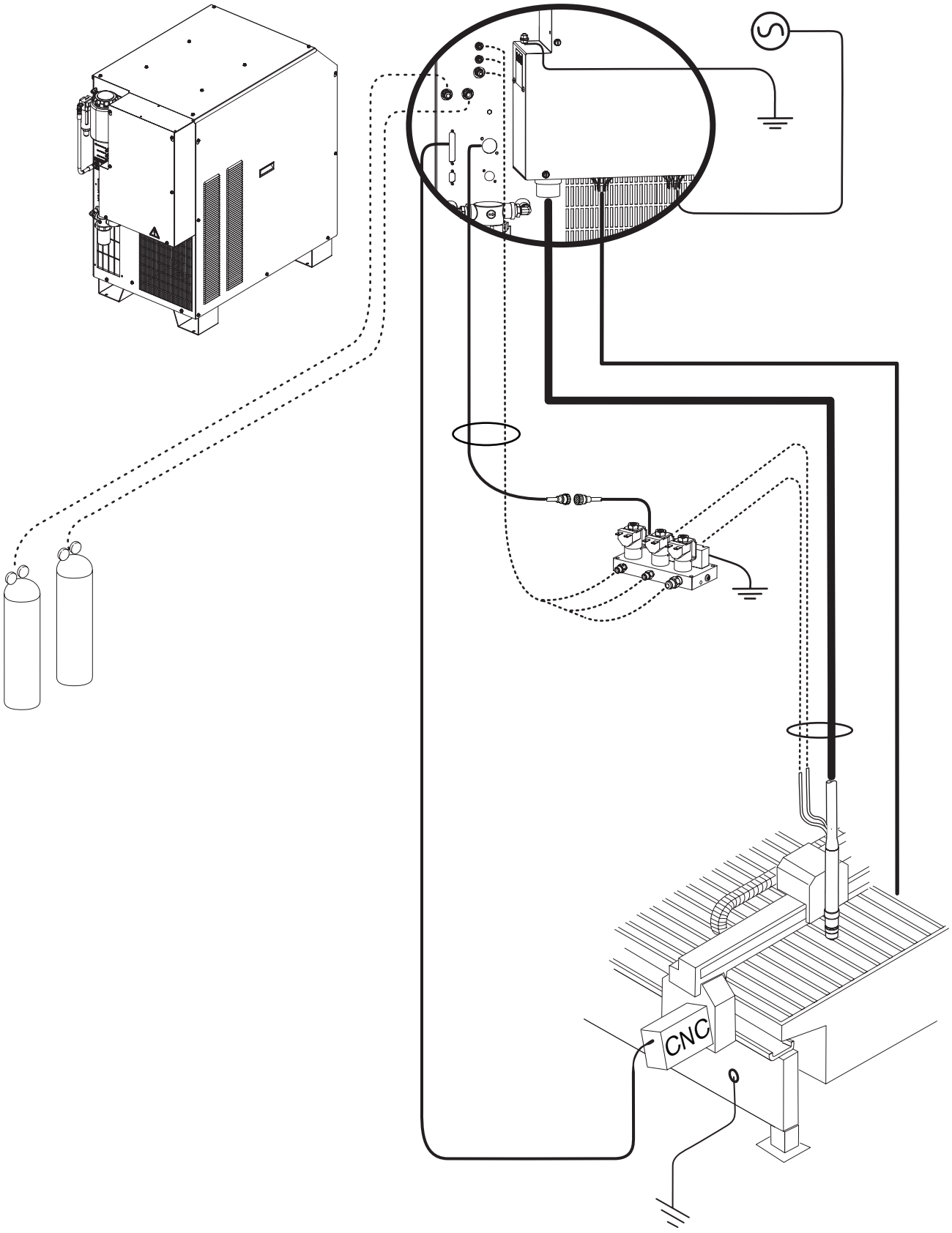
La consolle del gas combustibile gestisce il tipo e la portata dei gas combustibili in ingresso. Essa comprende un regolatore, delle elettrovalvole, delle valvole di ritegno ed un trasduttore di pressione. La consolle del gas combustibile è dotata anche di una scheda relè ed di una scheda di comando.

## Valvola di intercettazione

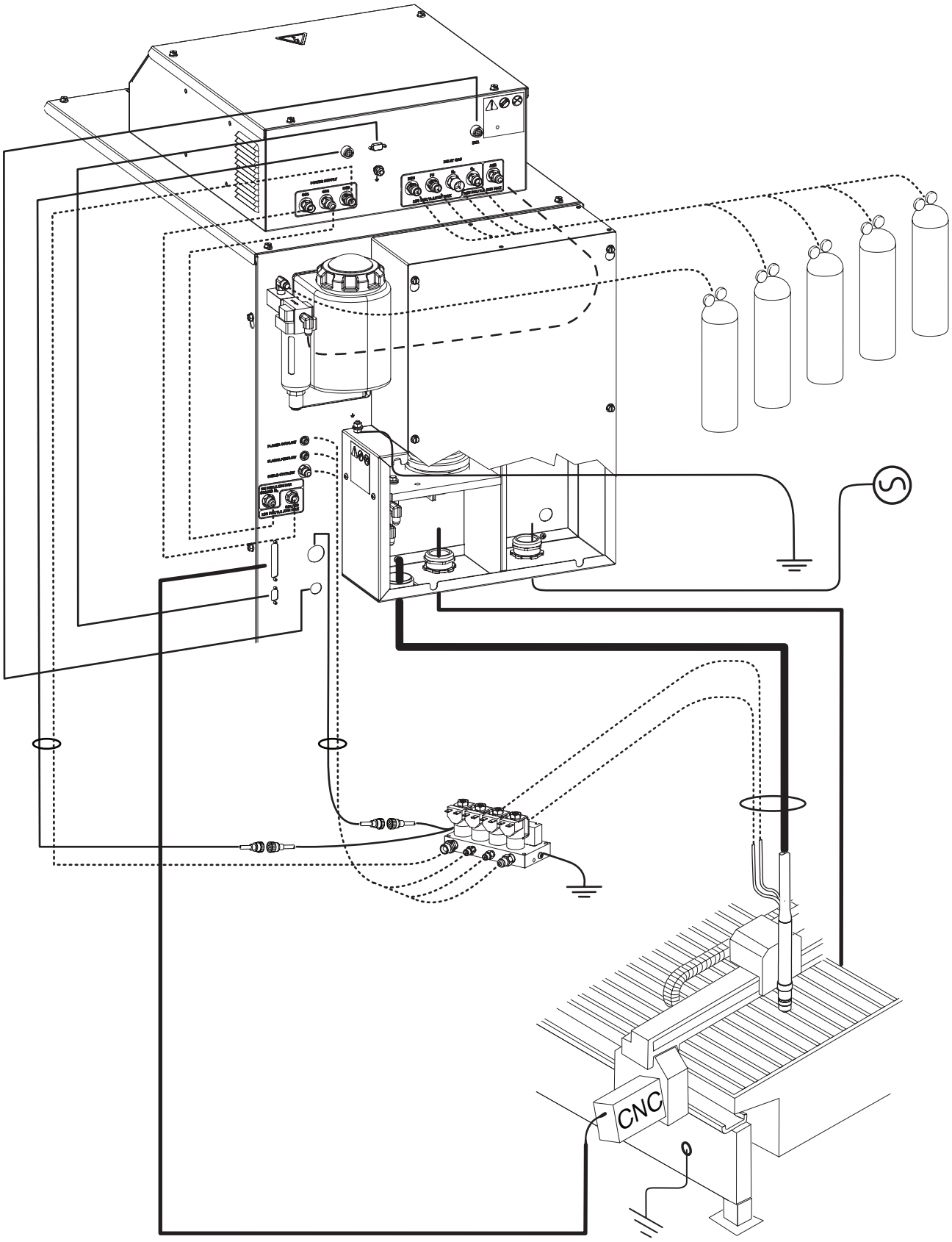
La valvola di intercettazione consiste di 3 elettrovalvole, un blocco collettore ed un cablaggio preassemblato con connettore. Il gruppo si interfaccia con il generatore.

## Torcia

La torcia può tagliare l'acciaio al carbonio di spessore di 12 mm con velocità fino a 2032 mm/min. Lo spessore di taglio di produzione consigliato è pari a 16 mm. Lo spessore massimo di sfondamento è 25 mm per l'acciaio al carbonio e 19 mm per l'acciaio inox e l'alluminio. Lo spessore di separazione massimo è di 38 mm per l'acciaio al carbonio e di 25 mm per l'acciaio inox e l'alluminio.




**Schema 1 – Sistema senza consolle per gas combustibile**



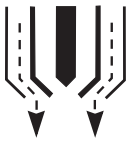

**Schema 2 – Sistema con consolle per gas combustibile**

# Caratteristiche tecniche

## Requisiti del gas

| Requisiti di qualità e pressione del gas | | | |
|---|---|---|---|
| | **Qualità** | **Pressione + 10%** | **Flusso del gas** |
| $O_2$ Ossigeno | Puro al 99,5%<br>Pulito, secco e privo di olio | 793 kPa / 7,93 bar | 4250 l/h |
| $N_2$ Azoto* | Puro al 99,99%<br>Pulito, secco e privo di olio | 793 kPa / 7,93 bar | 8500 l/h |
| Aria | Pulito, secco e privo di olio | 655 kPa / 6,55 bar | 8500 l/h |
| H35 Argon-idrogeno* | Puro al 99,995%<br>(H35 = 65% Argon, 35% Idrogeno) | 793 kPa / 7,93 bar | 4250 l/h |
| F5 Azoto-idrogeno* | Puro al 99,98%<br>(F5 = 95% Azoto, 5% Idrogeno) | 793 kPa / 7,93 bar | 4250 l/h |

* Questi gas sono necessari solo per sistemi con consolle per gas combustibile.

| | **Acciaio al carbonio** | | **Acciaio inox** | | **Alluminio** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |  |
| Tipi di gas | Plasma | Schermo | Plasma | Schermo | Plasma | Schermo |
| Taglio – 45 A | Aria | Aria | Aria / $N_2$ / F5 | Aria / $N_2$ | Aria | Aria |
| Taglio – 50 A | $O_2$ | Aria | – | – | – | – |
| Taglio – 130 A | $O_2$ / Aria | Aria | Aria / $N_2$ / H35 | Aria / $N_2$ | Aria / H35 | Aria / $N_2$ |

## Livelli di rumorosità

Le misure sono state eseguite nei laboratori Hypertherm, con altre attrezzature in funzione nelle vicinanze, secondo le istruzioni Hypertherm ESI-034. Queste misure forniscono solo delle indicazioni generali sul rumore prodotto dal sistema plasma. Dopo l'installazione, è infatti necessario eseguire delle misure di rumorosità per stabilire i livelli di rumorosità specifici. Le misure sono state effettuate ad una distanza di 1, 2, 3 e 5 m (distanza in linea retta) dal centro dell'arco. Un operatore che lavora sul controllo numerico si trova ad una distanza di circa 1 m dall'arco. Tutte le misure sono state effettuate con un fonometro Bruel & Kjaer montato su un cavalletto, ad un'altezza di of 336,55 mm rispetto al centro dell'arco.

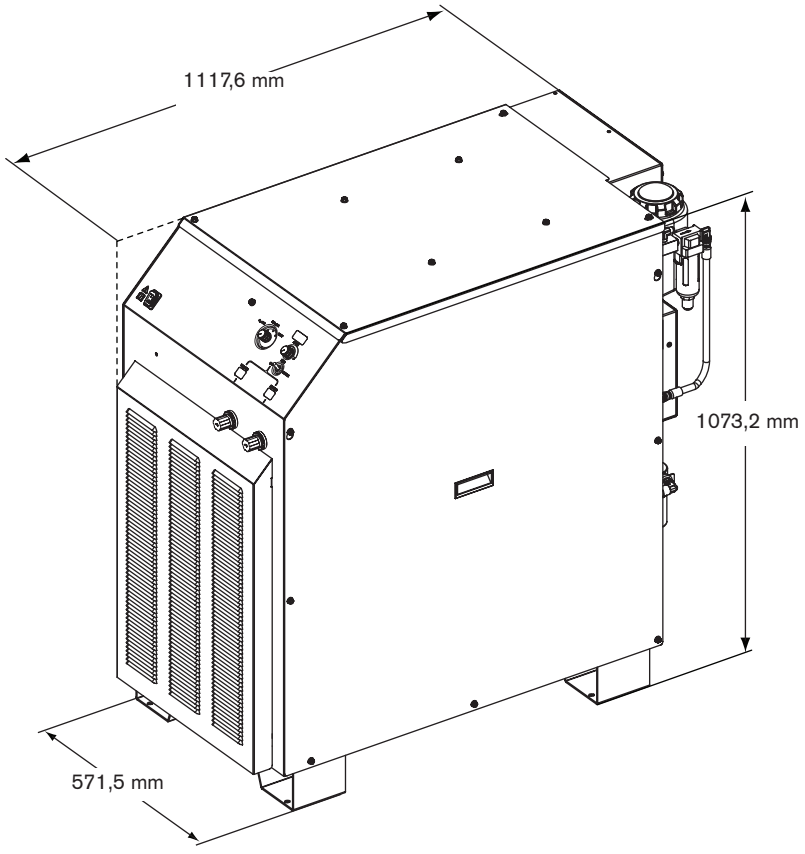
| Distanza dal centro dell'arco | Rumore ambiente della stanza | Processo 1 $H35/N_2$ 130 A | Processo 2 Aria/Aria 130 A |
|---|---|---|---|
| 1 m | 80-84 dB | 104-106 dB | 106-108 dB |
| 2 m | 80-84 dB | 97-99 dB | 99-100 dB |
| 3 m | 80-84 dB | 94-96 dB | 96-97 dB |
| 5 m | 80-84 dB | 93-97 dB | 94-96 dB |

## Generatore

| **Generalità** | |
|---|---|
| Massima tensione a circuito aperto (OCV) ($U_0$) | 311 VCC |
| Corrente massima erogata ($I_2$) | 130 A |
| Tensione di uscita ($U_2$) | 50 – 150 VCC |
| Ciclo di lavoro (X) | 100% a 19,5 kW, 40° C |
| Temperatura ambiente | Gli alimentatori elettrici opereranno tra -10° e +40°C. |
| Fattore di potenza (cosφ) | 0,91 a 130 ACA di uscita |
| Raffreddamento | Ventilazione forzata (Class F) |
| Isolamento | Class H |
| **Potenza assorbita (tensione di alimentazione ($U_1$) X corrente assorbita ($I_1$ X 1.73) (+/- 10%)** | |
| 200/208 VCA, trifase, 50/60 Hz, 62/60 A | |
| 220 VCA, trifase, 50/60 Hz, 56 A | |
| 240 VCA, trifase, 60 Hz, 52 A | |
| 380 VCA, trifase, 50/60 Hz, 33 A | |
| 400 VCA CE, trifase, 50/60 Hz, 32 A | |
| 440 VCA, trifase, 50/60 Hz, 28 A | |
| 480 VCA, trifase, 60 Hz, 26 A | |
| 600 VCA, trifase, 60 Hz, 21 A | |

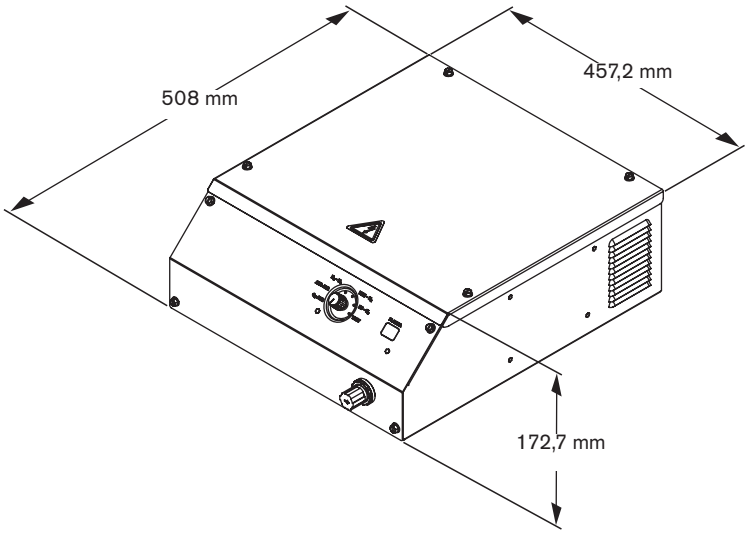
| **Codice articolo** |
|---|
| 200/208 VCA – 078194 |
| 220 VCA – 078204 |
| 240 VCA – 078195 |
| 380 VCA – 078196 |
| 400 VCA – 078197 |
| 440 VCA – 078198 |
| 480 VCA – 078199 |
| 600 VCA – 078200 |

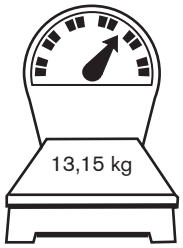


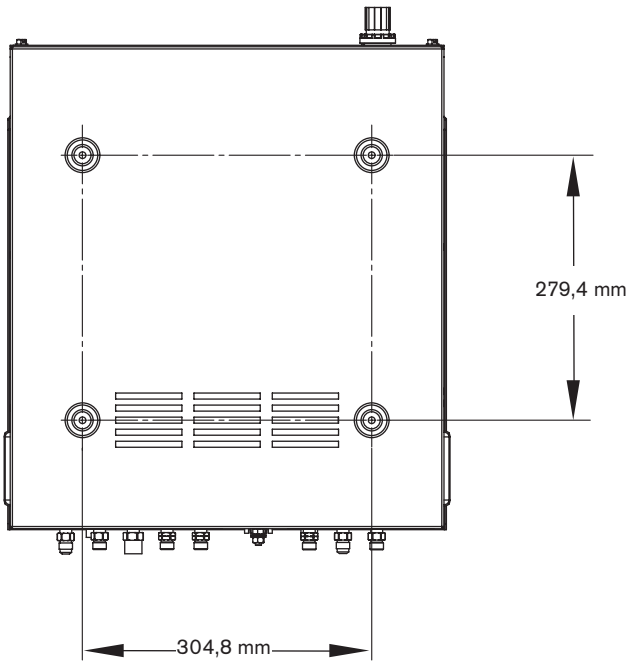



## Consolle per gas combustibile (opzionale) – 078201

- La consolle per gas combustibile è installata sopra il generatore. Lasciare 1 m di spazio su tutti i lati della consolle per le operazioni di manutenzione e per una corretta ventilazione.
- La lunghezza massima dei cavi, dalla consolle del gas combustibile alla valvola di intercettazione, è di 15 m.

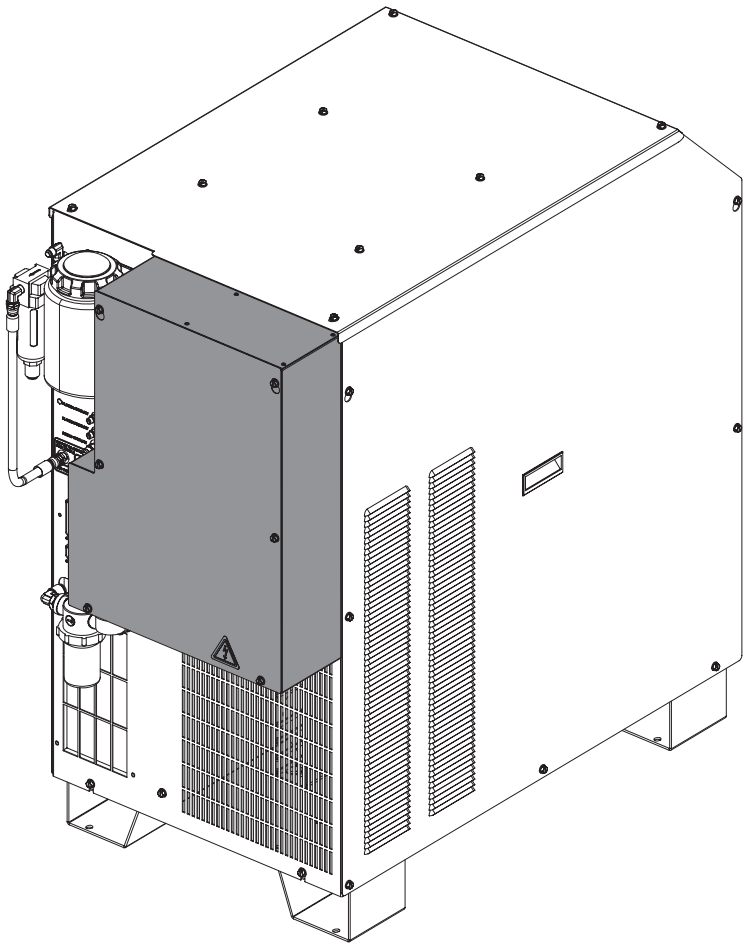


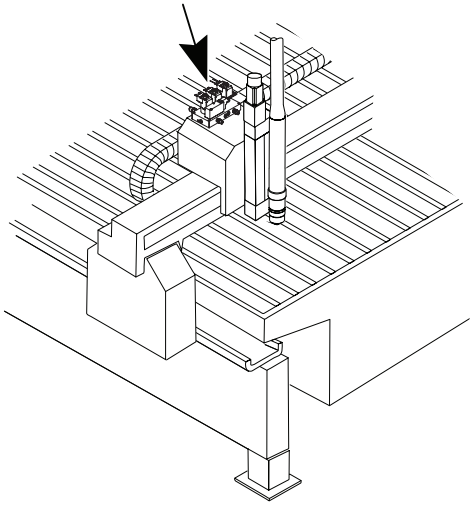
## Consolle di accensione

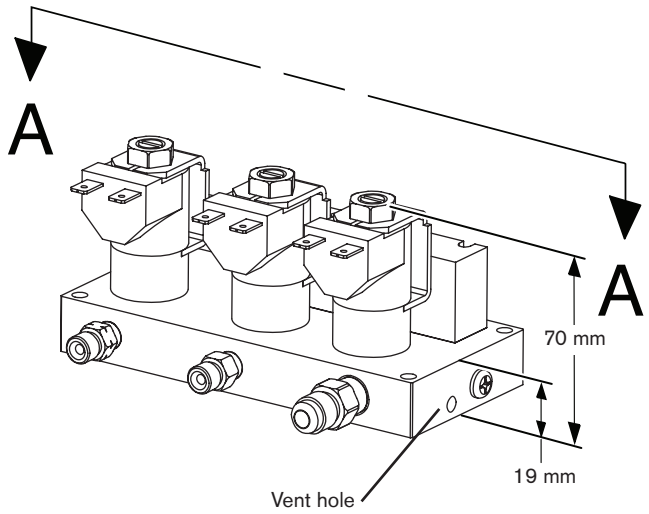
- La consolle di accensione è montata nella parte posteriore del generatore. Lasciare uno spazio sufficiente per poter rimuovere il pannello posteriore e per poter effettuare la manutenzione.
- La lunghezza massima dei cavo della torcia, dalla consolle di accensione alla torcia, è di 15 m.

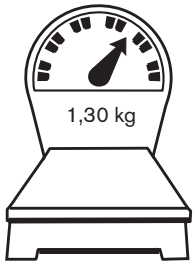


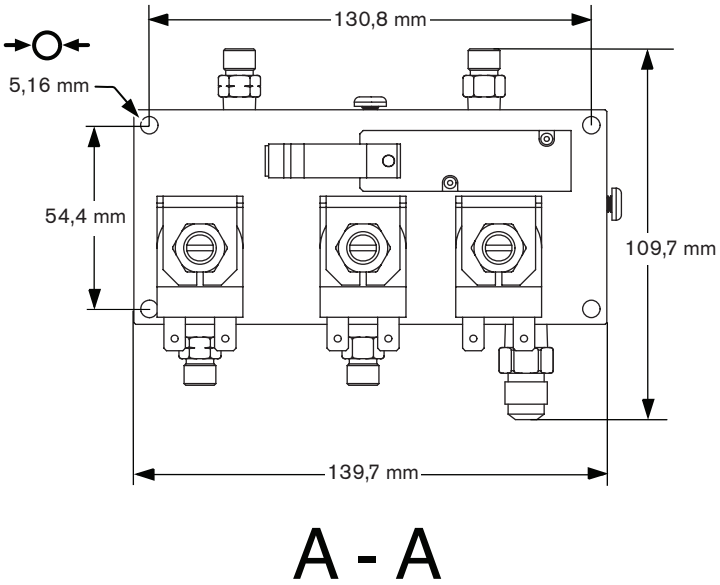
## Valvola di intercettazione standard – 229105

- La lunghezza massima dei cavi dalla valvola di intercettazione al carrello torcia è di 1,8 m.
- Per i banchi di taglio di maggiori dimensioni, montare il gruppo valvola di intercettazione sul carrello torcia. Nel caso di banchi di dimensioni più ridotte, tale valvola può essere montata su una staffa subito sopra il portale.
- Il foro di sfiato sul lato del collettore deve essere sempre lasciato libero.





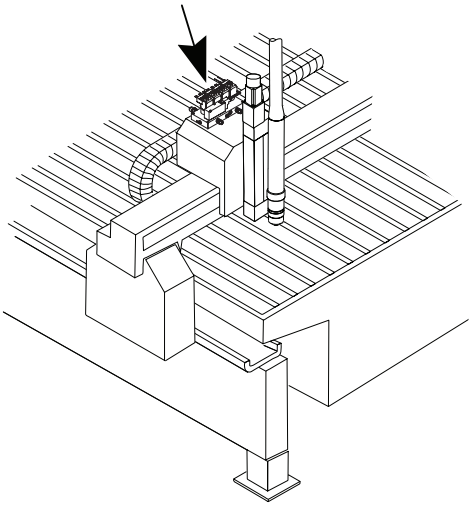



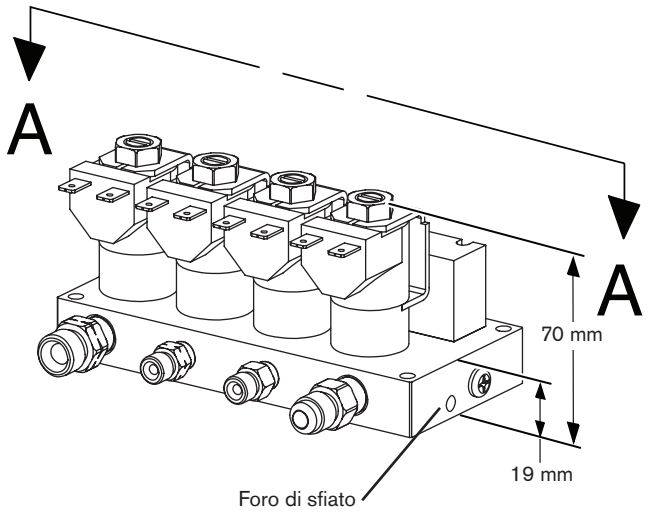




A - A

## Valvola di intercettazione del gas combustibile – 229130

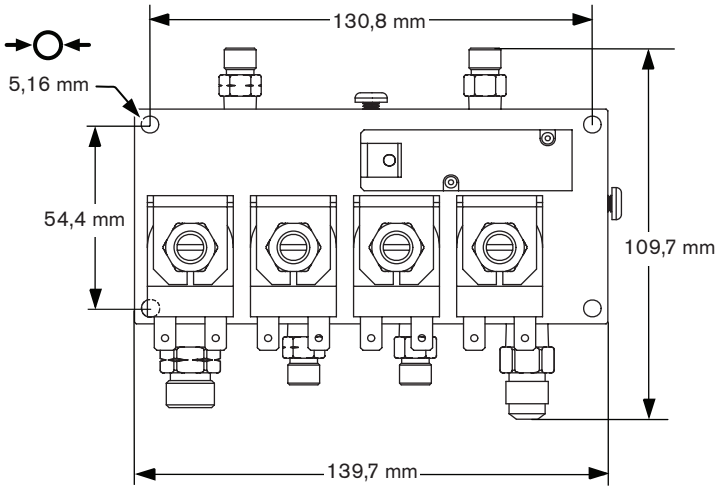
- La lunghezza massima dei cavi dalla valvola di intercettazione al carrello torcia è di 1,8 m.
- Per i banchi di taglio di maggiori dimensioni, montare il gruppo valvola di intercettazione sul carrello torcia. Nel caso di banchi di dimensioni più ridotte, tale valvola può essere montata su una staffa subito sopra il portale.
- Il foro di sfiato sul lato del collettore deve essere sempre lasciato libero.







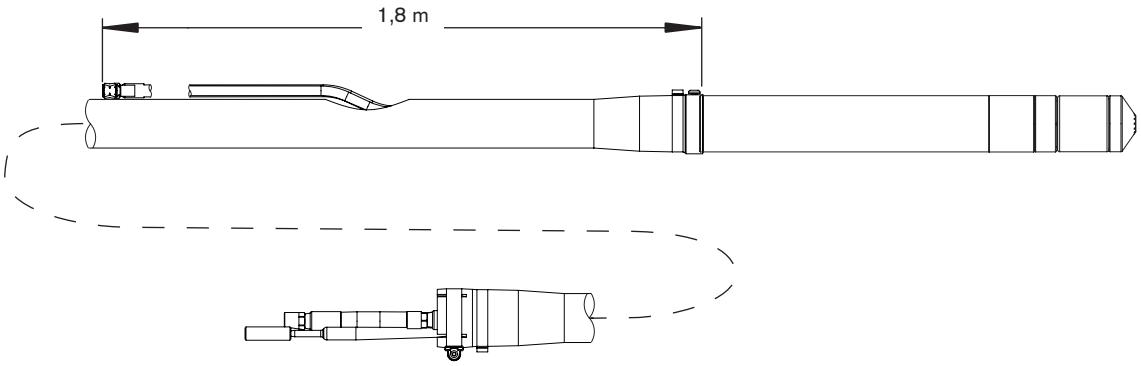


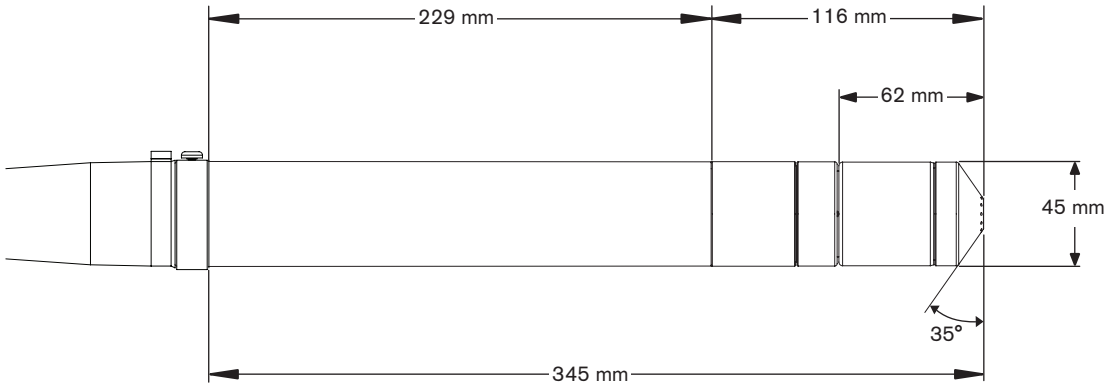


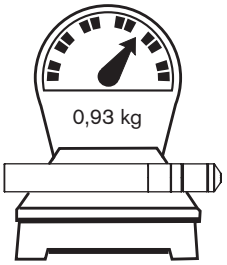

A - A

**Torcia – 228144** (comprende il manicotto di supporto e i consumabili)

- Il diametro esterno della boccola di fissaggio della torcia è di 45 mm.



## Sezione 3

# INSTALLAZIONE

*In questa sezione:*


Alla consegna ..... 3-3
Reclami ..... 3-3
Requisiti di installazione ..... 3-3
Posizionamento dei componenti del sistema plasm ..... 3-3
    Coppie di serraggio ..... 3-3
Requisiti di installazione – sistema standard ..... 3-4
    Componenti del sistema ..... 3-5
    Cavi e tubi flessibili ..... 3-5
    Cavo di alimentazione fornito dal cliente ..... 3-5
    Tubi flessibili di alimentazione del gas ..... 3-5
Requisiti di installazione – sistema con consolle per gas combustibile opzionale ..... 3-6
    Componenti del sistema ..... 3-7
    Cavi e tubi flessibili ..... 3-7
    Cavo di alimentazione fornito dal cliente ..... 3-7
    Tubi flessibili di alimentazione del gas ..... 3-7
Procedure consigliate di messa a terra e schermatura ..... 3-8
Introduzione ..... 3-8
    Tipi di messa a terra ..... 3-8
    Passi da seguire ..... 3-9
    Schema di messa a terra ..... 3-12
    Posizionamento del generatore ..... 3-13
Installare la valvola di intercettazione ..... 3-14
Montaggio e allineamento della torcia ..... 3-15
    Montaggio della torcia ..... 3-15
    Allineamento della torcia ..... 3-15
    Requisiti del carrello torcia ..... 3-15
Installazione della consolle per gas combustibile ..... 3-16
Gruppo cavi e tubi flessibili dal generatore alla valvola di intercettazione ..... 3-17
    Connessioni dal generatore alla valvola di intercettazione ..... 3-18
Connessioni dalla consolle del gas combustibile alla valvola di intercettazione ..... 3-19
Connessioni dalla consolle per gas combustibile al generatore ..... 3-20
Gruppo cavi torcia ..... 3-22
    Collegamento della torcia ai cavi torcia ..... 3-23

Cavo di massa ..... 3-26
Connessione della tensione dell'arco ..... 3-27
Cavo tra generatore e interfaccia CNC ..... 3-28
    Note all'elenco dei cavi di interfaccia CNC ..... 3-29
    Esempi di circuiti di uscita ..... 3-30
    Esempi di circuiti di alimentazione ..... 3-31
Requisiti di alimentazione ..... 3-32
    Generalità ..... 3-32
    Interruttore generale ..... 3-32
    Cavo di alimentazione ..... 3-32
Collegamento dell'alimentazione elettrica ..... 3-33
Requisiti del refrigerante della torcia ..... 3-34
    Requisiti di purezza dell'acqua ..... 3-34
Riempimento del circuito di raffreddamento sul generatore ..... 3-35
Requisiti del gas ..... 3-36
    Impostazione dei regolatori della pressione di alimentazione ..... 3-36
    Regolatori di pressione del gas ..... 3-37
Circuito di alimentazione del gas ..... 3-38
Collegamento dei gas di alimentazione ..... 3-39
    Sistema standard ..... 3-39
    Sistema con gas combustibile ..... 3-39
Tubi flessibili di alimentazione del gas ..... 3-40

## Alla consegna

- Controllare di aver ricevuto tutta la merce presente nell'ordine. Contattare il distributore/l'OEM se qualche componente non è presente o è danneggiato.

- Se c'è un danno evidente, fare riferimento al paragrafo Reclami, sotto. Per tutte le comunicazioni riguardanti questa attrezzatura recare il numero del modello ed il numero di serie riportati sul retro dell'alimentatore.

## Reclami

**Reclami dovuti a danni riportati durante il trasporto –** se l'unità viene danneggiata durante il trasporto, bisogna inoltrare un reclamo tramite il corriere. Hypertherm fornirà al cliente una copia della polizza di carico su richiesta. Se si necessita di ulteriore assistenza, contattare il Servizio di assistenza alla clientela mediante il numero riportato sulla prima pagina del presente manuale, oppure contattando il proprio distributore autorizzato Hypertherm.

**Reclami dovuti a merce difettosa o mancante** – tutte le unità spedite da Hypertherm vengono sottoposte a rigorose ispezioni di controllo della qualità onde accertarsi che siano prive di difetti. In caso di merce difettosa o mancante, contattare il proprio distributore. Se si necessita di ulteriore assistenza, contattare il Servizio di assistenza alla clientela mediante il numero riportato sulla prima pagina del presente manuale, oppure contattando il proprio distributore autorizzato Hypertherm.

## Requisiti di installazione

**L'installazione e la manutenzione dei sistemi elettrici e idraulici devono essere conformi alle normative elettriche e idrauliche nazionali o locali. Questi lavori devono essere eseguiti solo da personale qualificato e autorizzato.**

Per le domande di carattere tecnico ci si può rivolgere al Centro di Assistenza Tecnica Hypertherm più vicino, scegliendolo tra quelli elencati nella parte iniziale di questo manuale, oppure ad un distributore Hypertherm autorizzato.

## Posizionamento dei componenti del sistema plasma

- Disporre tutti i componenti del sistema nelle rispettive posizioni prima di eseguire i collegamenti elettrici, quelli del gas e quelli di interfaccia. Usare lo schema riportato in questa sezione per individuare la posizione dei componenti.

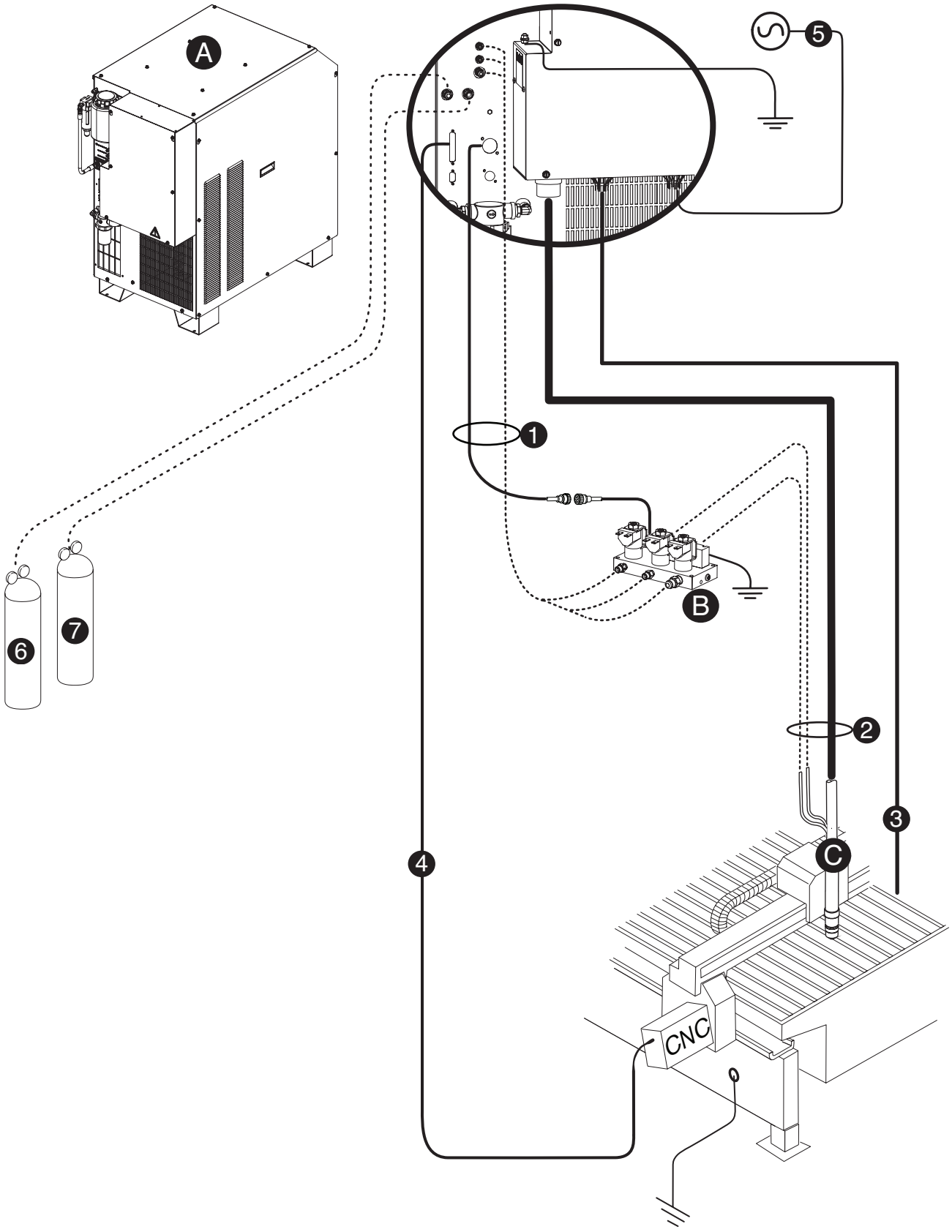
- Collegare a terra tutti i componenti del sistema. Per maggiori dettagli, consultare il paragrafo *Procedure consigliate di messa a terra e di schermatura,* in questa sezione.

- Per prevenire la presenza di perdite nell'impianto, serrare tutte le connessioni del gas e dell'acqua come illustrato sotto.

**Coppie di serraggio**

| Dimensione dei tubi del gas o dell'acqua | kgf-cm | lbf-in | lbf-ft |
|---|---|---|---|
| Fino a 10 mm | 8,6-9,8 | 75-85 | 6,25-7 |
| 12 mm | 41,5-55 | 360-480 | 30-40 |

## Requisiti di installazione – sistema standard




**Schema 2 – Sistema senza consolle per gas combustibile**

### Componenti del sistema

- A Generatore
- B Gruppo valvola di intercettazione
- C Torcia

### Cavi e tubi flessibili

- 1 Gruppo cavi e tubi dal generatore alla valvola di intercettazione
- 2 Gruppo cavi torcia
- 3 Cavo di massa
- 4 Cavo di interfaccia da generatore a CNC

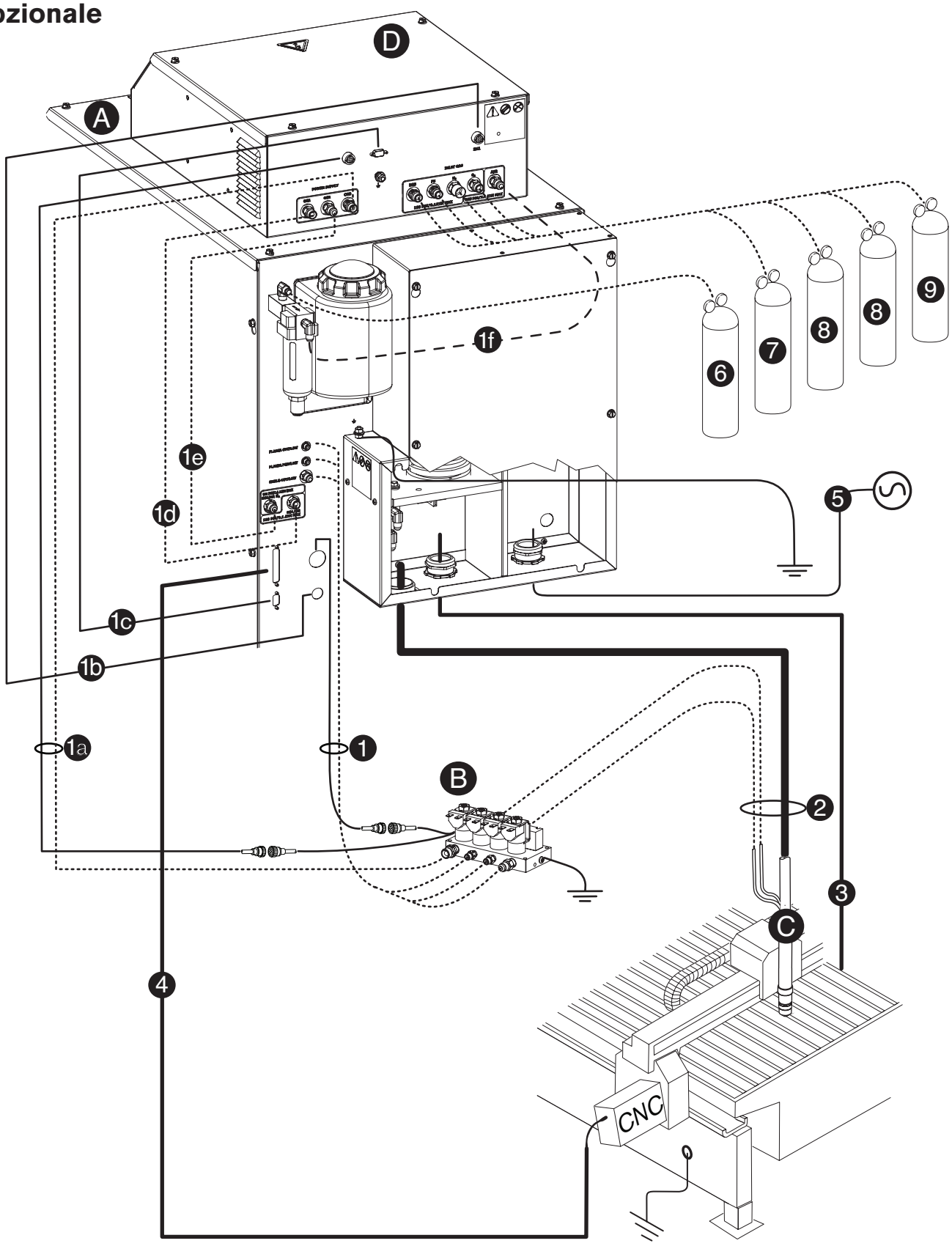
### Cavo di alimentazione fornito dal cliente

- 5 Cavo di alimentazione principale

### Tubi flessibili di alimentazione del gas

- 6 Aria
- 7 Ossigeno

## Requisiti di installazione – sistema con consolle per gas combustibile opzionale




**Schema 2 – Sistema con consolle per gas combustibile**

## Componenti del sistema

- A Generatore
- B Gruppo valvola di intercettazione
- C Torcia
- D Consolle per gas combustibile

## Cavi e tubi flessibili

- 1 Gruppo cavi e tubi dal generatore alla valvola di intercettazione
- 1a Gruppo cavi e tubi dalla consolle del gas combustibile alla valvola di intercettazione
- 1b Cavo di alimentazione gas
- 1c Cavo di controllo del gas
- 1d Tubo del gas di taglio 1
- 1e Tubo del gas di taglio 2
- 1f Tubo dell'aria dal filtro dell'aria del generatore alla consolle del gas combustibile
- 2 Gruppo cavi torcia
- 3 Cavo di massa
- 4 Cavo di interfaccia da generatore a CNC

## Cavo di alimentazione fornito dal cliente

- 5 Cavo di alimentazione principale

## Tubi flessibili di alimentazione del gas

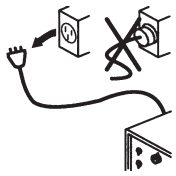
- 6 Aria
- 7 Ossigeno
- 8 F5 o H35
- 9 Azoto

## Procedure consigliate di messa a terra e schermatura



**PERICOLO**

**LE SCOSSE ELETTRICHE POSSONO ESSERE LETALI**



**Prima di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione, scollegare l'alimentazione elettrica. Tutti i lavori che richiedono la rimozione del coperchio del generatore devono essere eseguiti da un tecnico qualificato.**

**Consultare la *Sezione 1* del manuale di istruzioni del sistema plasma per maggiori informazioni sulla sicurezza.**

## Introduzione

Questo documento descrive le procedure di messa a terra e di schermatura necessarie affinché l'installazione di un sistema di taglio plasma sia protetta contro i disturbi causati dalle interferenze in radio frequenza (RFI) e dalle interferenze elettromagnetiche (EMI). Verranno descritti i 3 sistemi di messa a terra indicati sotto. A pagina 5 è riportato uno schema di riferimento.

Nota: queste procedure potrebbero non essere efficaci in tutti casi per l'eliminazione dei disturbi causati da interferenze di tipo RFI/EMI. Quanto indicato nel seguito è stato applicato a numerose installazioni con eccellenti risultati ed è buona norma che queste procedure siano parte integrante del processo di installazione. I metodi utilizzati per applicare queste procedure possono variare da sistema a sistema; tuttavia, per tipologie di prodotto simili, essi dovrebbero restare il più uniformi possibili.

### Tipi di messa a terra

A. Messa a terra di sicurezza (PE) o di servizio. Questo sistema di messa a terra si applica alla tensione della linea di alimentazione. Esso elimina il rischio di scossa elettrica per le persone su qualsiasi componente dell'attrezzatura o sul banco di taglio. Esso prevede il collegamento della terra di servizio sul generatore plasma e sugli altri sistemi, per esempio il CNC e i motori, così come il dispersore aggiuntivo di terra collegato al banco di taglio. Sui circuiti plasma, la terra viene portata dal telaio del generatore plasma al telaio di ogni singola consolle attraverso i cavi di interconnessione.

B. Messa a terra dell'alimentazione CC o della corrente di taglio. Questo sistema di messa a terra completa il percorso della corrente di taglio dalla torcia verso il generatore. Esso richiede che il cavo positivo proveniente dal generatore sia collegato saldamente al bus di terra del banco di taglio tramite un cavo di sezione appropriata. Esso richiede anche che le piastre di supporto della lamiera realizzino un buon contatto con il banco e con la lamiera.

C. Messa a terra e schermatura per interferenze RFI ed EMI. Questo sistema di messa a terra limita la quantità di "disturbo" elettrico emesso dai sistemi plasma e di azionamento motori. Esso limita anche la quantità di disturbi ricevuti dal CNC e dagli altri circuiti di controllo e di misura. La descrizione di questa procedura di messa a terra/schermatura rappresenta l'obiettivo principale di questo documento.

## Passi da seguire

1. Salvo diversa indicazione, usare solo cavi di saldatura da 6 AWG (16 $mm^2$) (Codice parte Hypertherm 047040) per la messa a terra contro le interferenze EMI; i cavi sono visualizzati in blu sullo schema.

2. Il banco di taglio viene utilizzato come punto comune, o stella, di messa a terra contro le interferenze EMI e deve prevedere dei prigionieri filettati saldati al banco con una sbarra collettrice di rame montata su di essi. Sul portale deve essere montata una sbarra collettrice separata, posizionata il più vicino possibile a ciascun motore. Se ci sono dei motori su ciascun lato del portale, far passare un altro cavo di schermatura contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) dal motore più distante alla sbarra collettrice sul portale. La sbarra collettrice sul portale deve avere un cavo di messa a terra EMI (4 AWG, codice parte 047031) che va verso la sbarra collettrice del banco di taglio. I cavi di messa a terra EMI per il carrello torcia e per la consolle alta frequenza remota RHF devono essere separati e collegati in modo indipendente alla sbarra di terra del banco.

3. Occorre installare un dispersore di terra che soddisfa tutte le normative elettriche locali e nazionali entro 6 m dal banco di taglio. Il sistema descritto costituisce una messa a terra di tipo PE che deve essere collegata al bus di terra sul banco di taglio tramite un cavo di terra verde/giallo da 6 AWG (codice parte Hypertherm 047121) o equivalente. Tutte le messe a terra di tipo PE sono riportate sullo schema in verde.

4. Per ottenere la schermatura più efficace possibile, usare cavi di interfaccia CNC Hypertherm per i segnali di I/O, i segnali di comunicazione seriale, le connessioni in cascata da generatore a generatore e le interconnessioni tra tutte le parti del sistema Hypertherm.

5. Il materiale usato per la messa a terra deve essere di ottone o di rame. Unica eccezione: i prigionieri saldati al banco per il montaggio del bus di terra possono essere di acciaio. Per nessun motivo si devono usare materiali come l'alluminio o l'acciaio.

6. Le messe a terra dell'alimentazione CA, della terra PE e della terra di servizio devono essere collegate a tutte le attrezzature nel rispetto di tutte le normative elettriche locali e nazionali.

7. * I cavi positivo, negativo e dell'arco pilota devono essere fascettati insieme per la maggior lunghezza possibile. Il cavo della torcia, il cavo di massa ed il cavo dell'arco pilota (ugello) possono essere disposti so no in modo parallelo rispetto agli altri cavi, se sono distanti almeno 150 mm. Se possibile, far correre i cavi di potenza e quelli di segnale in canaline separate.

8. * La consolle di accensione deve essere montata il più vicino possibile alla torcia, e deve avere un cavo di terra separato collegato alla sbarra collettrice sul banco di taglio.

9. Ciascun componente Hypertherm, così come qualsiasi altro quadro del CNC o dei motori, deve avere un cavo di terra separato collegato al punto comune (stella) sul banco di taglio. Questo vale anche per la consolle di accensione, anche se è imbullonata al generatore o alla macchina di taglio.

10. Lo schermo metallico intrecciato sui cavi della torcia deve essere collegato saldamente alla consolle di accensione ed alla torcia. Esso deve essere isolato elettricamente da ciascuna parte metallica e da qualsiasi contatto con il pavimento o con le parti dell'edificio.

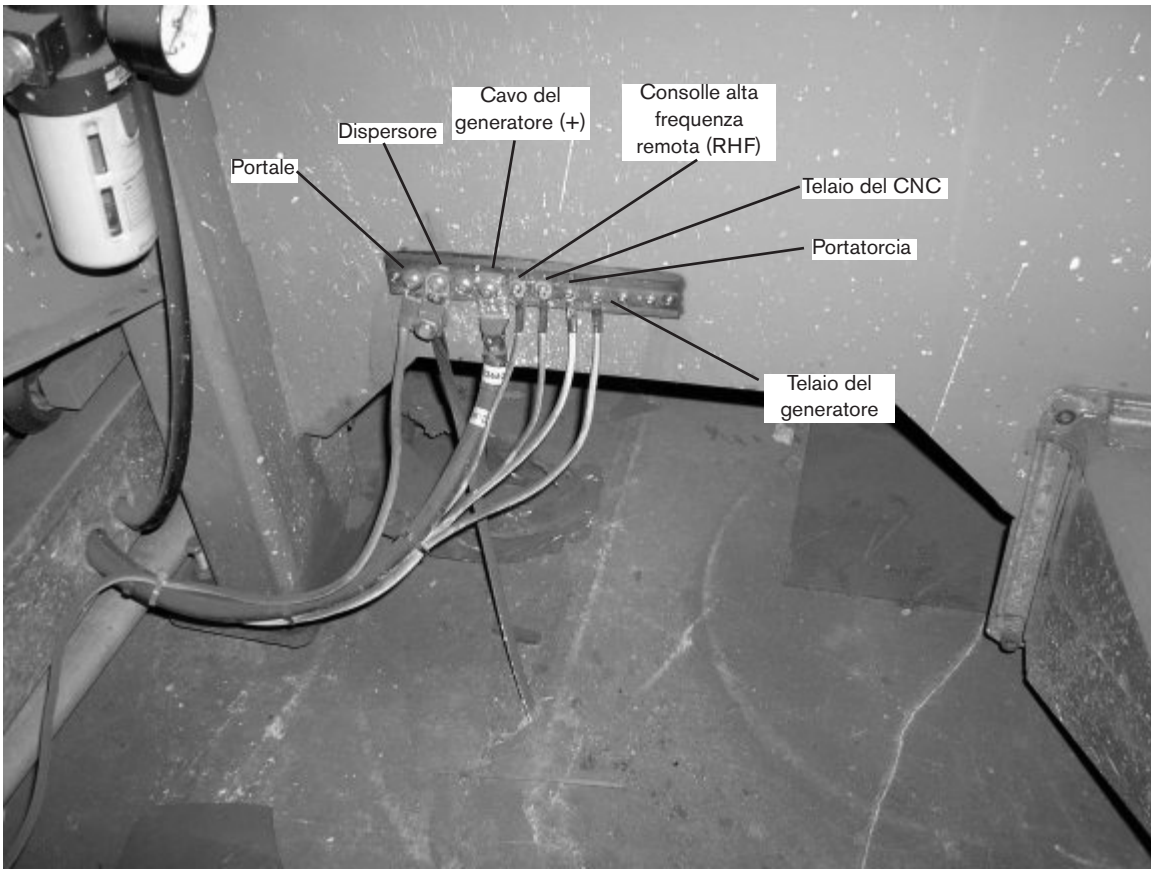
11. Il portatorcia ed il sistema di sgancio anticollisione della torcia – la parte montata sul carrello portatorcia, non quella montata sulla torcia – devono essere collegati ad una parte statica del carrello portatorcia con uno schermo di rame di larghezza pari ad almeno 12.7 mm. Occorre poi collegare mediante un cavo separato il carrello portatorcia alla sbarra collettrice sul portale. Il gruppo valvole deve poi prevedere un collegamento a terra indipendente sulla sbarra collettrice del portale.

* Si applica ai sistemi che usano una consolle di alta frequenza remota (RHF)

12. Se il portale si muove su guide che non sono saldate al banco di taglio, essere devono essere collegate, mediante un cavo di terra, su entrambe le estremità, al banco di taglio. Esse non devono arrivare al punto comune (stella), ma possono trovare il percorso più breve verso il banco di taglio.

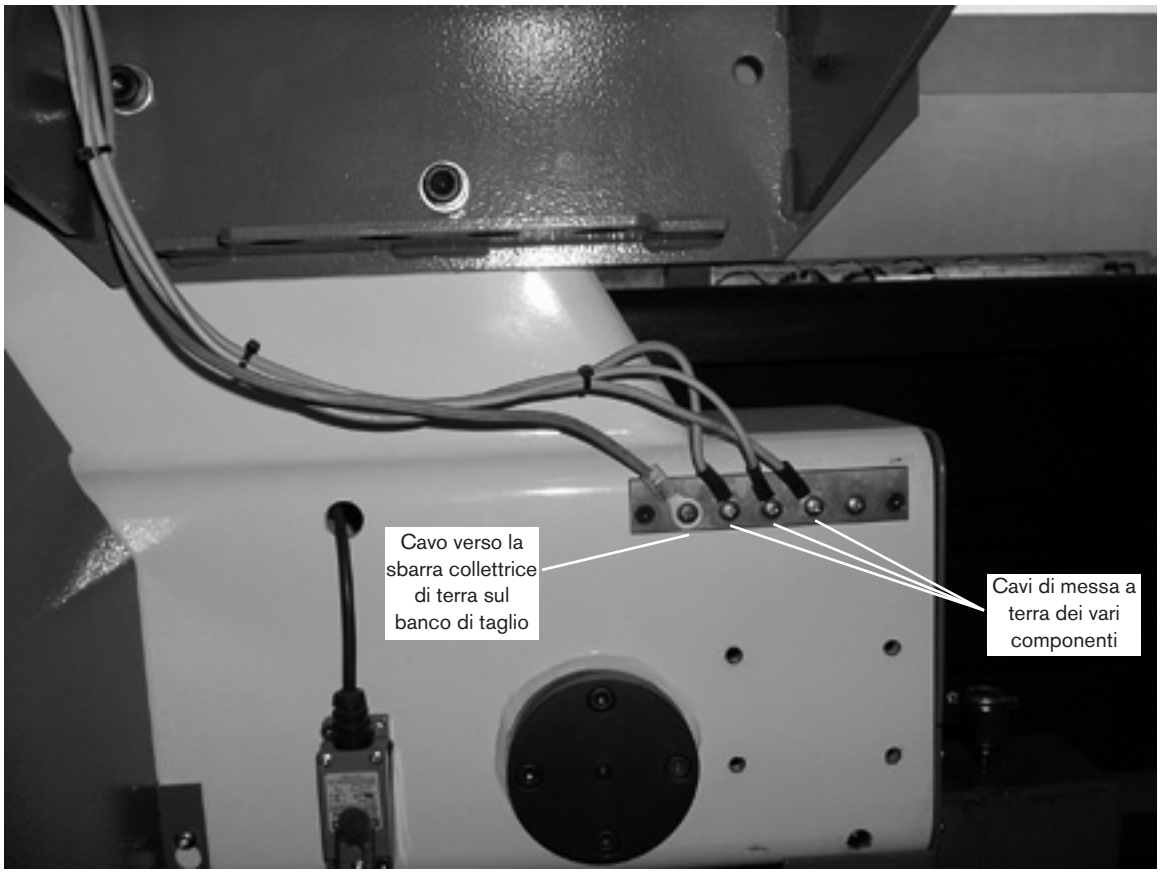
13. Nel caso in cui un OEM installi un partitore di tensione per poter elaborare il segnale di tensione dell'arco in un sistema di controllo, la scheda del partitore di tensione deve essere montata il più vicino possibile al punto in cui la tensione dell'arco viene rilevata. Una posizione accettabile è all'interno del generatore plasma. Se si usa la scheda Hypertherm per il partitore di tensione, il segnale di uscita è isolato da tutti gli altri circuiti. Il segnale elaborato deve essere trasferito su un cavo bipolare schermato (tipo Belden 1800F o equivalente). Il cavo usato deve avere uno schermo a treccia metallica, non laminare. Lo schermo deve essere collegato al telaio del generatore e non deve essere collegato sull'altra estremità.

14. Tutti gli altri segnali (analogico, digitale, seriale, encoder) devono essere trasmessi all'interno di conduttori bipolari all'interno del cavo schermato. I connettori di questi cavi devono avere un guscio metallico ed occorre collegare la schermatura, non il dispersore, al guscio metallico del connettore, su ciascuna estremità del cavo. Non far mai passare la scrematura o il dispersore attraverso il connettore su alcuno dei suoi pin.



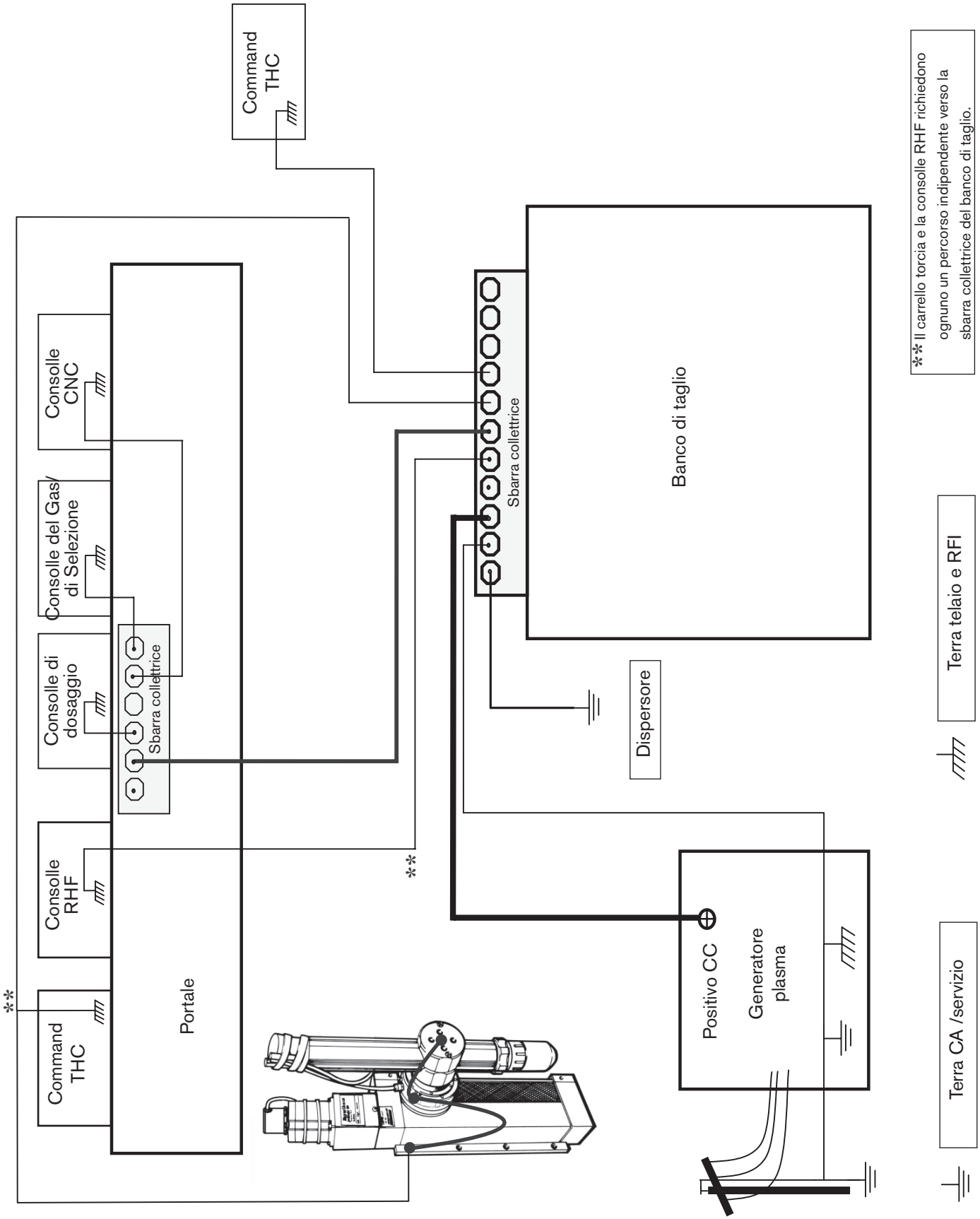

Esempio di sbarra collettrice di un banco di taglio ben realizzata. La foto sopra mostra il collegamento della sbarra collettrice del portale, la connessione del dispersore di terra, il cavo positivo del generatore, la consolle RHF*, il telaio del CNC, il portatorcia ed il telaio del generatore.

* Si applica a sistemi che usano una consolle di alta frequenza remota (RHF)




Esempio di un buona sbarra collettrice di terra sul portale. Essa è imbullonato al portale, vicino al motore. Tutti i singoli cavi di messa a terra provenienti dai vari componenti montati sul portale arrivano alla sbarra, tranne la consolle RHF * ed il portatorcia. Un singolo cavo porta poi la terra dalla sbarra collettrice del portale alla sbarra collettrice imbullonata al banco di taglio.

* Si applica a sistemi che usano una consolle di alta frequenza remota (RHF)




**Schema di messa a terra** (non tutti i componenti visualizzati sono presenti su tutti i sistemi)

## A Posizionamento del generatore

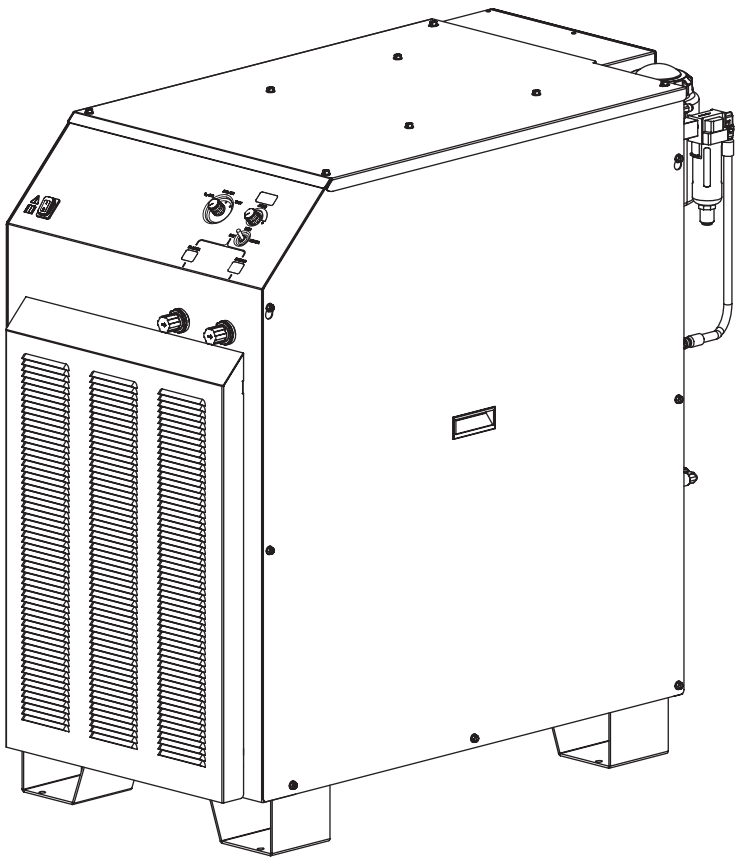
**PERICOLO**

**LE SCOSSE ELETTRICHE POSSONO ESSERE LETALI**

**Rimuovere tutti i collegamenti elettrici del generatore prima di spostarlo o riposizionarlo, per evitare danni alle persone o alle apparecchiature.**

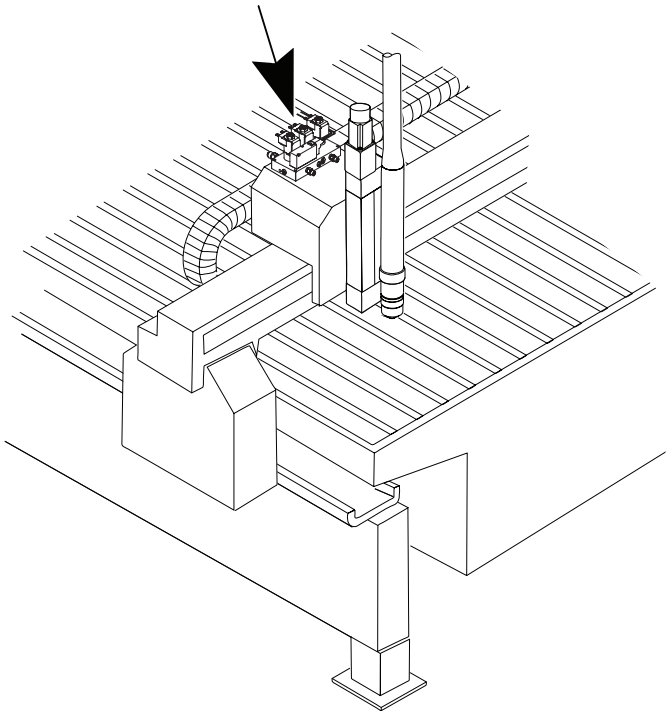
Per spostare il generatore, si può utilizzare un carrello elevatore, a patto che le forche siano più lunghe della base. Fare attenzione che la base del generatore non venga danneggiata.

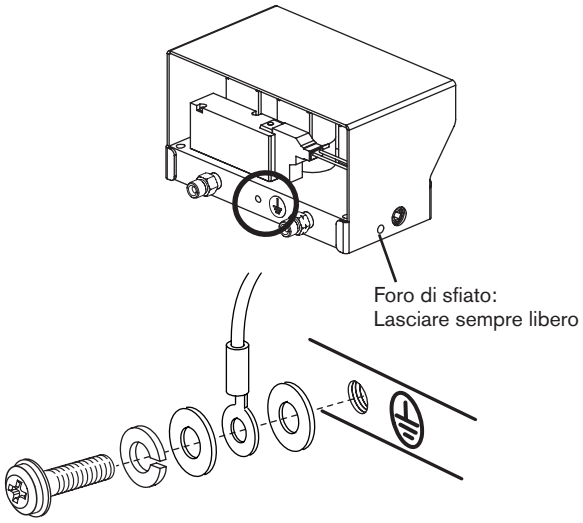
- Posizionare il generatore in una zona relativamente pulita, priva di umidità eccessiva e dotata di una ventilazione sufficiente. Lasciare 1 m su tutti i lati del generatore per una corretta ventilazione e per poter eseguire la manutenzione.
- Il generatore è dotato di una ventola di raffreddamento che aspira aria attraverso il pannello anteriore e la manda fuori attraverso il pannello posteriore. Non inserire alcun filtro sulle prese d'aria, poiché questo limiterebbe l'efficienza di raffreddamento e INVALIDEREBBE LA GARANZIA.
- Non posizionare il generatore su una superficie con più di 10° di pendenza per evitarne il ribaltamento.



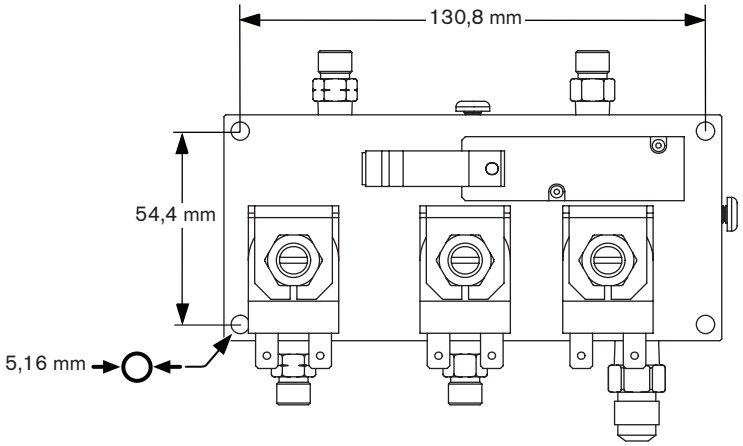
## B Installare la valvola di intercettazione (standard e per gas combustibile)

- Montare il gruppo valvola di intercettazione  vicino al carrello torcia. La lunghezza massima dei tubi del gas tra il gruppo valvola di intercettazione e la torcia è di 1.8 m.



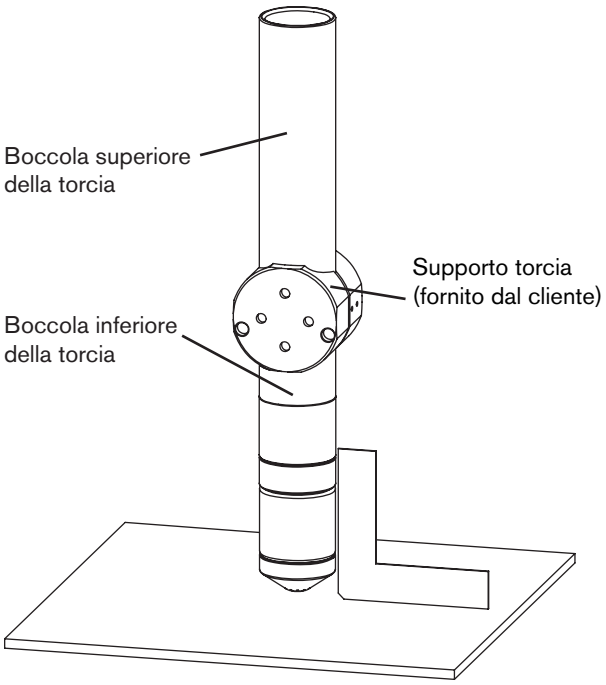



**Messa a terra della valvola di intercettazione**



# C Montaggio e allineamento della torcia

## Montaggio della torcia




***Installazione***

1. Installare la torcia (con i cavi torcia attaccati) sulla sua staffa di montaggio.
2. Posizionare la torcia sotto la staffa di montaggio, in modo che quest'ultima si trovi circa allineata con la parte inferiore del manicotto torcia, ma senza toccare il corpo torcia.
3. Serrare le viti di fissaggio.

Nota: Il supporto deve essere posizionato nella parte più bassa del manicotto della torcia per ridurre al minimo le vibrazioni sulla punta della torcia stessa.

## Allineamento della torcia

Per posizionare la torcia ad angolo retto rispetto alla lamiera, usare una squadra ortogonale. Vedere la figura sopra.

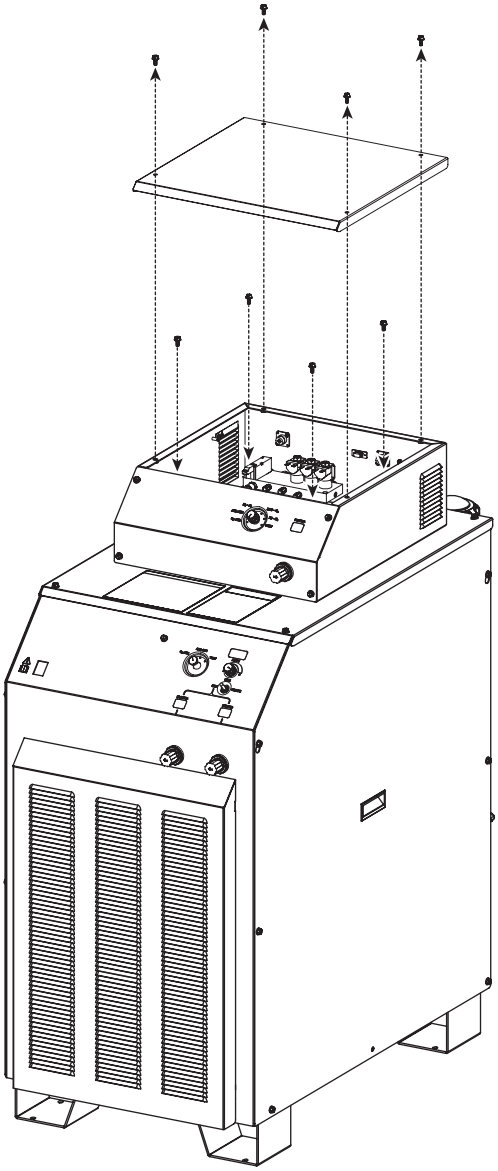
Vedi anche *Installazione dei consumabili* nella Sezione 4 per installare i consumabili sulla torcia.

# Requisiti del carrello torcia

Il sistema richiede un carrello di sollevamento motorizzato di alta elevata, con una corsa sufficiente a coprire tutti gli spessori di materiale. Il carrello torcia deve avere una corsa verticale di 203 mm. Esso deve avere la capacità di mantenere una velocità costante fino a 5080 mm/min con frenatura positiva. Un dispositivo che vada oltre il punto di arresto non è accettabile.

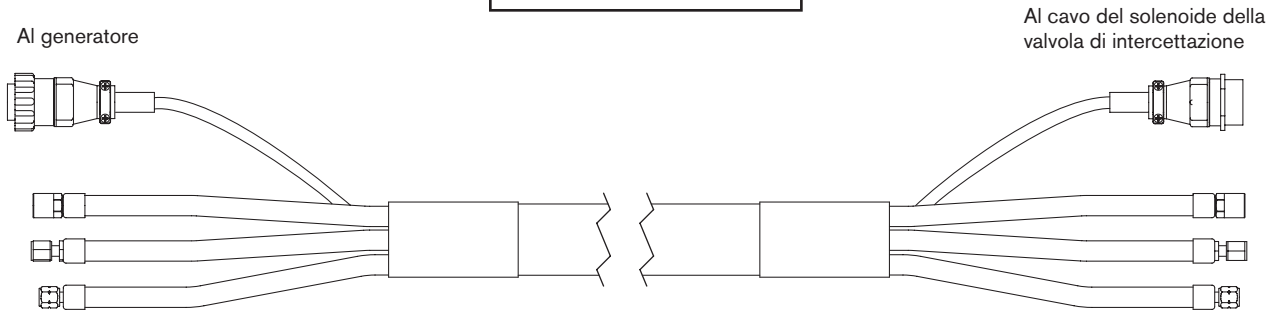
## Installazione della consolle per gas combustibile (componente opzionale)

- La consolle per gas combustibile è montata sopra il generatore. Lasciare 1 m di spazio libero su tutti i lati della consolle per poter eseguire la manutenzione e per garantire una corretta ventilazione.
- La lunghezza massima dei cavi, dalla consolle del gas combustibile alla valvola di intercettazione è di 15 m.



# ❶ Gruppo cavi e tubi flessibili dal generatore alla valvola di intercettazione

| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 228053 | 7.5 m (25 ft) |
| 228054 | 15 m (50 ft) |



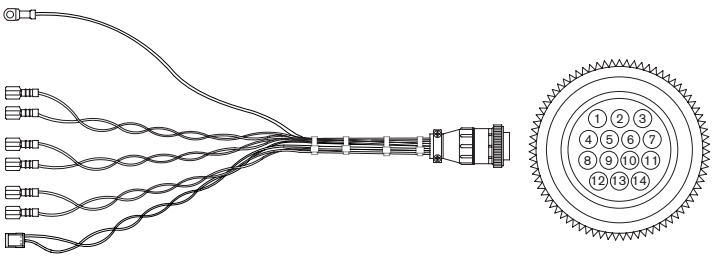

## Cavo dal generatore alla valvola di intercettazione




Elenco dei segnali dei cavi – Cavo dal generatore alla valvola di intercettazione

| Lato generatore | | Lato valvola di intercettazione |
|---|---|---|
| Pin # | Descrizione | Pin # |
| 1 | 120 VCA – Protezione | 1 |
| 2 | 120 VCA Ritorno – Protezione | 2 |
| 3 | 120 VCA – Preflusso plasma | 3 |
| 4 | 120 VCA Ritorno – Preflusso plasma | 4 |
| 5 | 120 VCA – Taglio plasma | 5 |
| 6 | 120 VCA Ritorno – Taglio plasma | 6 |
| 7 | 120 VCA – Sfiato plasma | 7 |
| 8 | 120 VCA Ritorno – Sfiato | 8 |
| 9 | Terra | 9 |

## Cavo del solenoide della valvola di intercettazione



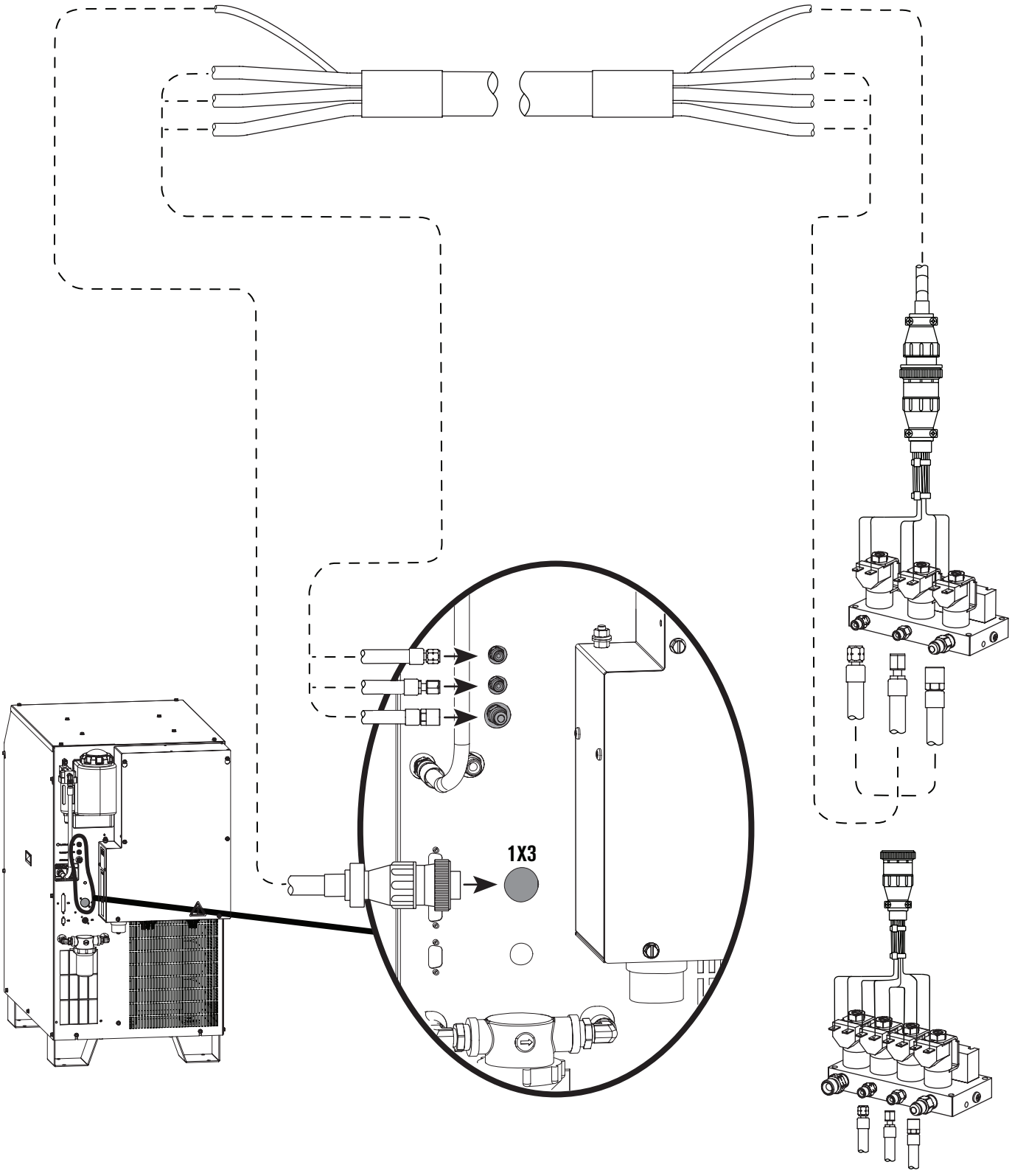

Estremità B

Estremità A (maschio/pin)

Elenco dei segnali dei cavi – da cavo del solenoide a cavo della valvola di intercettazione

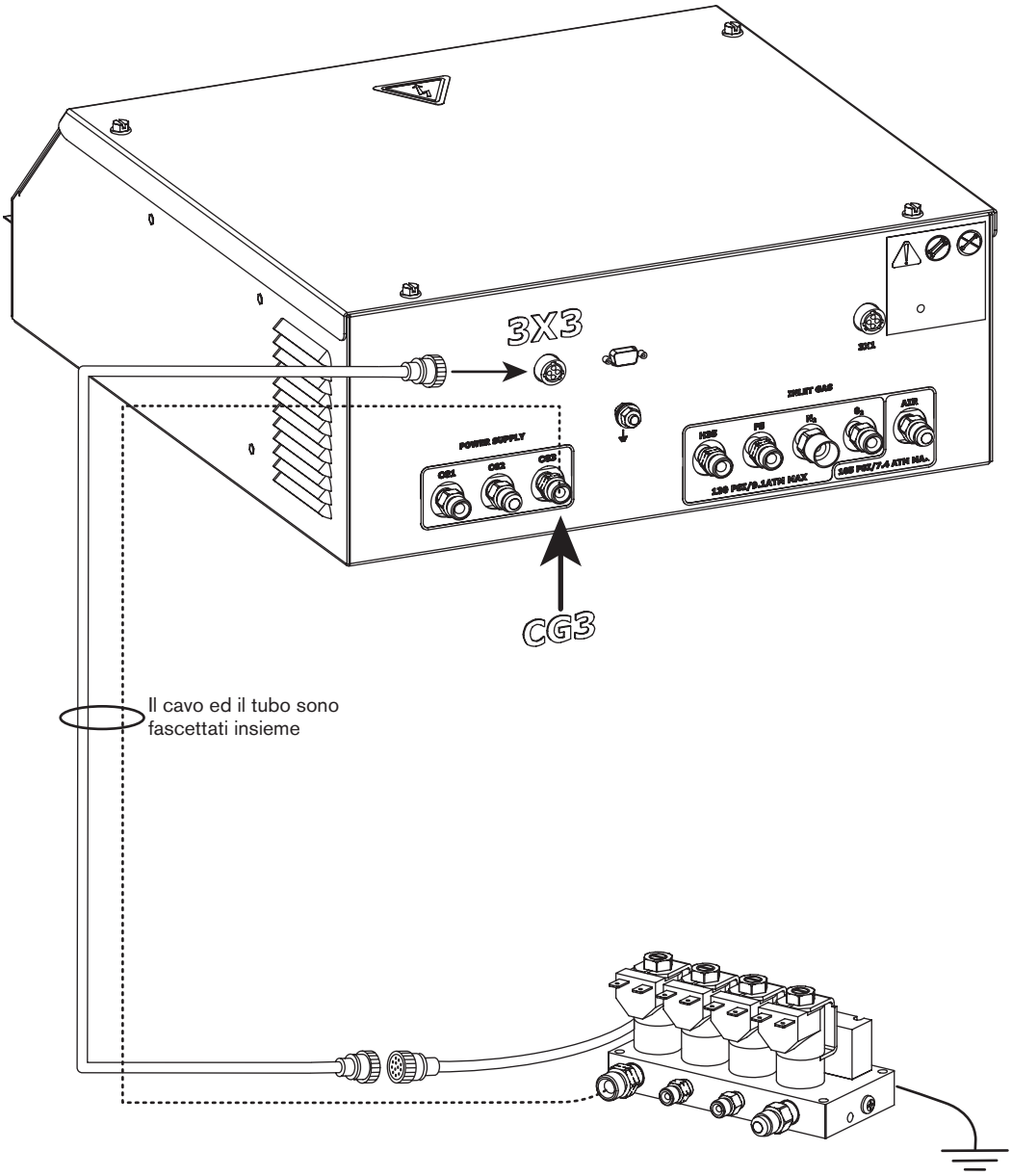
| Funzione | Lato B | Colore | Lato A |
|---|---|---|---|
| Protezione | A | Blu | 1 |
| | C | Blu | 2 |
| Plasma | P | Rosso/Nero | 3 |
| Preflusso | P | Rosso | 4 |
| Plasma | P | Rosso/Nero | 5 |
| Flusso di taglio | C | Rosso | 6 |
| Sfiato | V | Rosso/Nero | 7 |
| | V | Rosso | 8 |
| Libero | | | 9 |
| Libero | | | 10 |
| Terra | Terra | Verde/Giallo | 11 |
| | Terra | | 12 |
| | Terra | | 13 |
| | Terra | | 14 |

## Connessioni dal generatore alla valvola di intercettazione



## ❶a Connessioni dalla consolle del gas combustibile alla valvola di intercettazione

| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 228148 | 7.5 m (25 ft) |
| 228149 | 15 m (50 ft) |

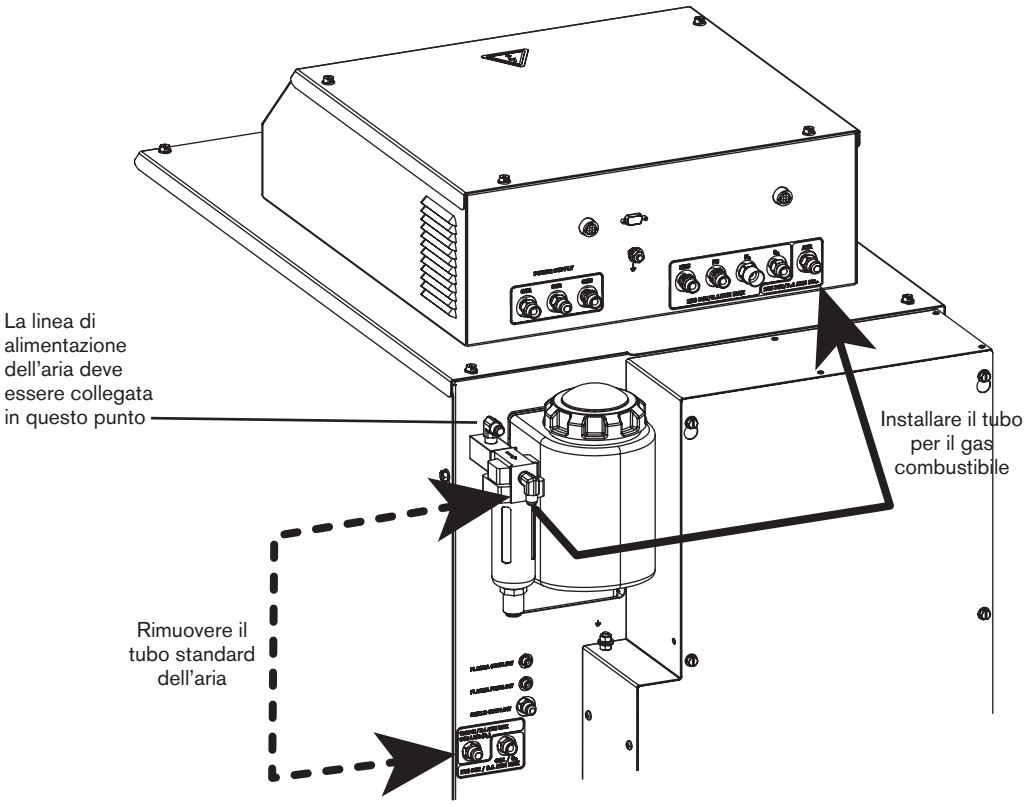


## ⓫b – ⓫f Connessioni dalla consolle per gas combustibile al generatore

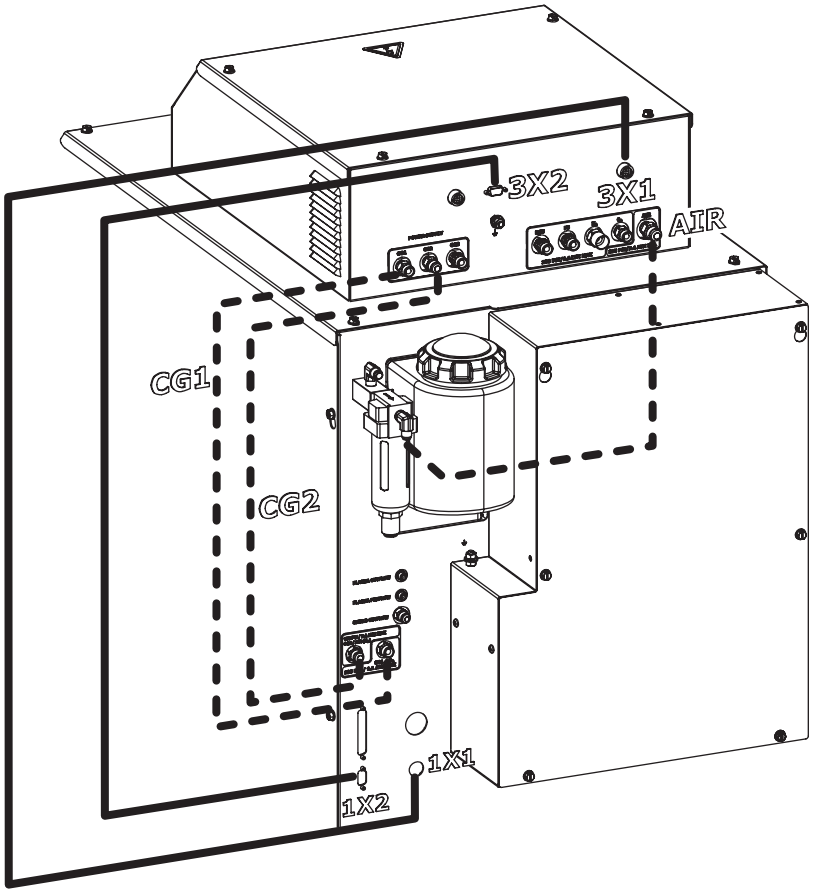
Prima di realizzare le connessioni dal generatore alla consolle per gas combustibile, occorre rimuovere il tubo flessibile standard dell'aria dal generatore.

1. Rimuovere ed eliminare il tubo dell'aria standard.

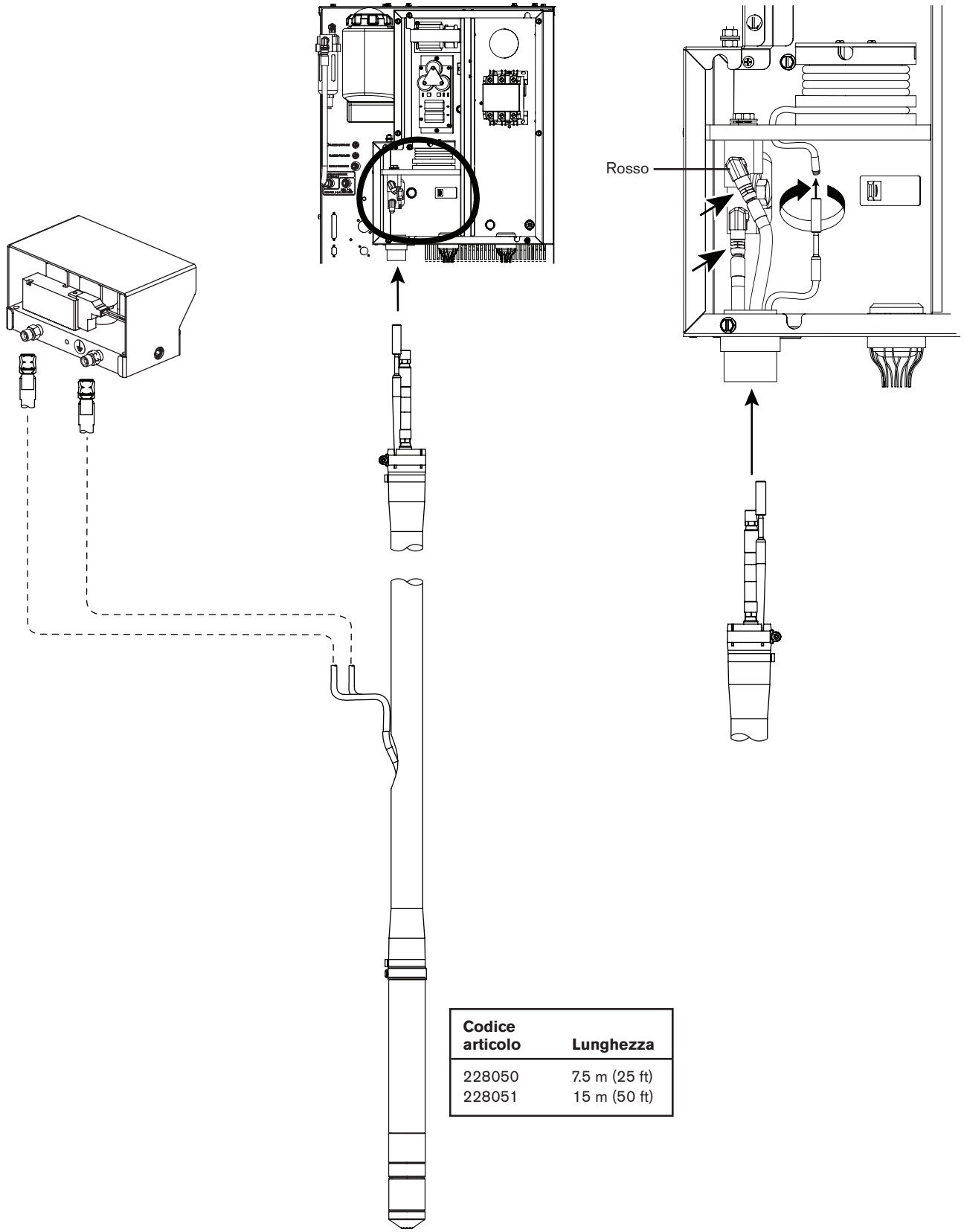
2. Il tubo dell'aria per il collegamento del generatore con la consolle del gas combustibile viene fornito con la consolle del gas combustibile. Collegare il tubo (024819) dal filtro aria sul generatore all'ingresso aria sulla consolle per gas combustibile.



| Codice articolo | Descrizione | Lunghezza |
|---|---|---|
| **078203** | **Serie di cavi per la consolle del gas combustibile** | |
| 024819 | Tubo (nero): CG1 | 1 m (3 ft) |
| 024820 | Tubo (blu): CG2 | 1 m (3 ft) |
| 123844 | Cavo: Comunicazione CAN (da 3x2 a 1x2) | 1.5 m (5 ft) |
| 123684 | Cavo: Alimentazione (da 3x1 a 1x1) | 1.5 m (5 ft) |
| 024819 | Tubo: dal filtro aria sul generatore alla consolle per gas combustibile | 1 m (3 ft) |



## ❷ Gruppo cavi torcia

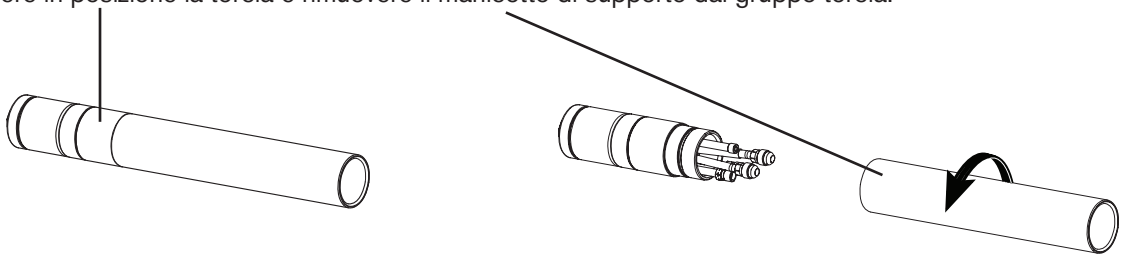



| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 228050 | 7.5 m (25 ft) |
| 228051 | 15 m (50 ft) |

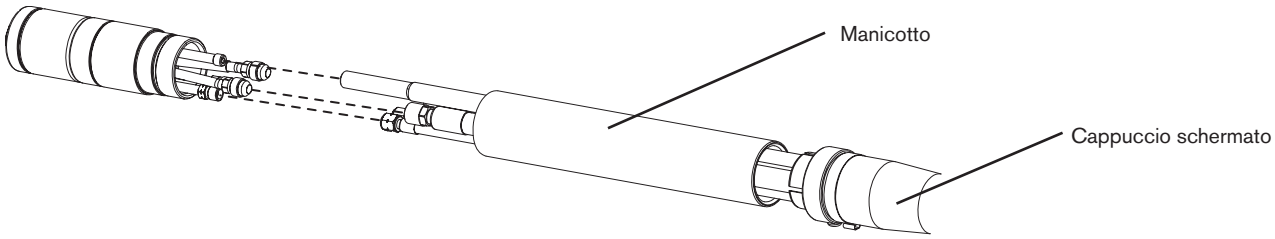
## Collegamento della torcia ai cavi torcia

1. Far passare i cavi attraverso la canalina sul banco di taglio. Lasciare 2 metri di cavi liberi lato torcia per l'installazione della torcia stessa.

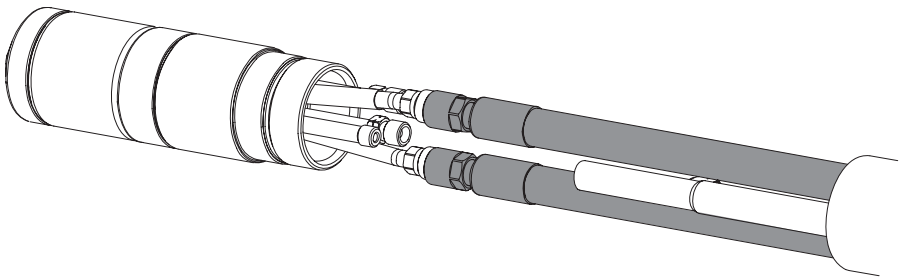
2. Tenere in posizione la torcia e rimuovere il manicotto di supporto dal gruppo torcia.



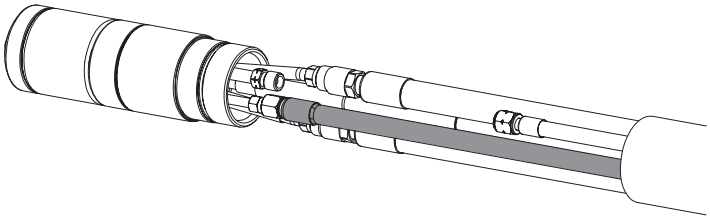
3. Far arretrare il cappuccio schermato e far scorrere il manicotto sui cavi. Allineare la torcia con i tubi flessibili del gruppo cavi. I tubi non possono essere attorcigliati. Essi sono nastrati insieme per impedirne l'attorcigliamento.



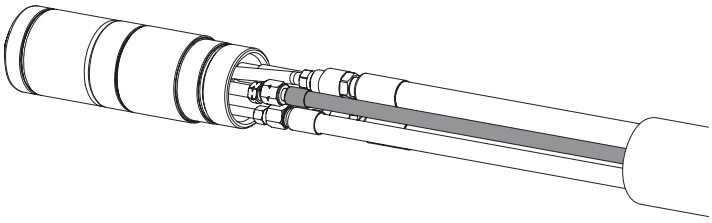

4. Collegare i tubi del refrigerante alla torcia. Il tubo rosso si collega con il rosso. Usare 2 chiavi per stringere i raccordi del gas e del refrigerante.



5. Collegare il tubo del gas di protezione.

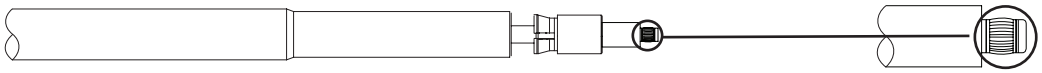


6. Collegare il tubo del gas plasma. Questa connessione ha filetti sinistrorsi.

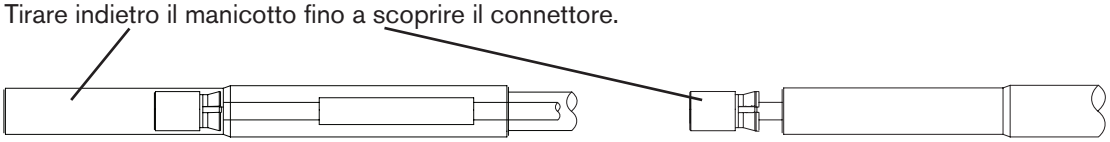


7. Collegare il cavo dell'arco pilota.

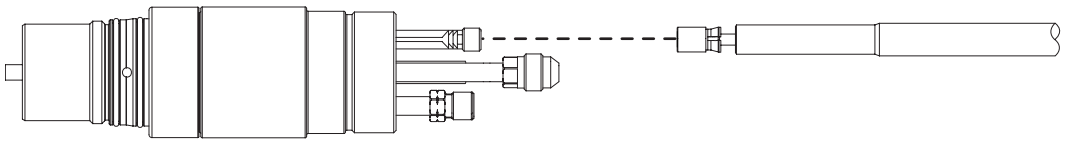
Nota: fare attenzione a non danneggiare o rimuovere la piccola fascia zigrinata posta sull'estremità del cavo dell'arco pilota



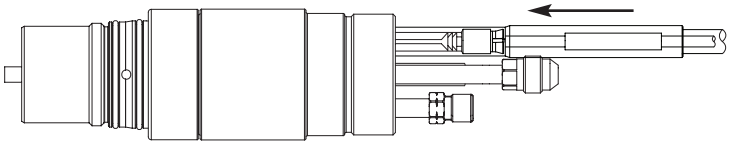
7a. Tirare indietro il manicotto fino a scoprire il connettore.



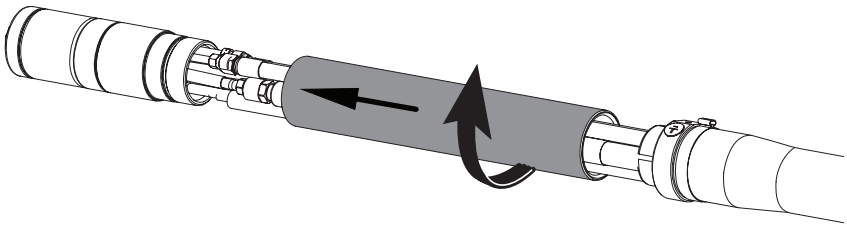
7b. Avvitare il connettore sulla connessione dell'arco pilota proveniente dalla torcia. Stringere a mano fino a che non è fissata in modo saldo.



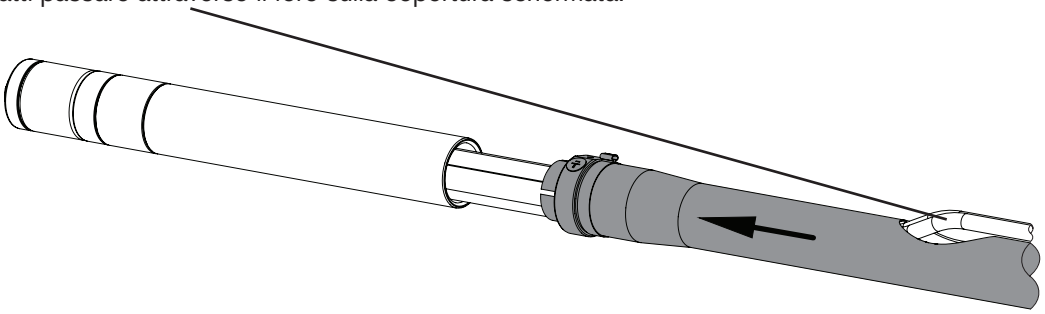
7c. Far scorrere il manicotto in avanti fino a farlo scattare in posizione.



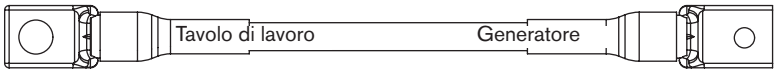
8. Fare scorrere il manicotto della torcia sulle connessioni ed avvitarla al corpo torcia.



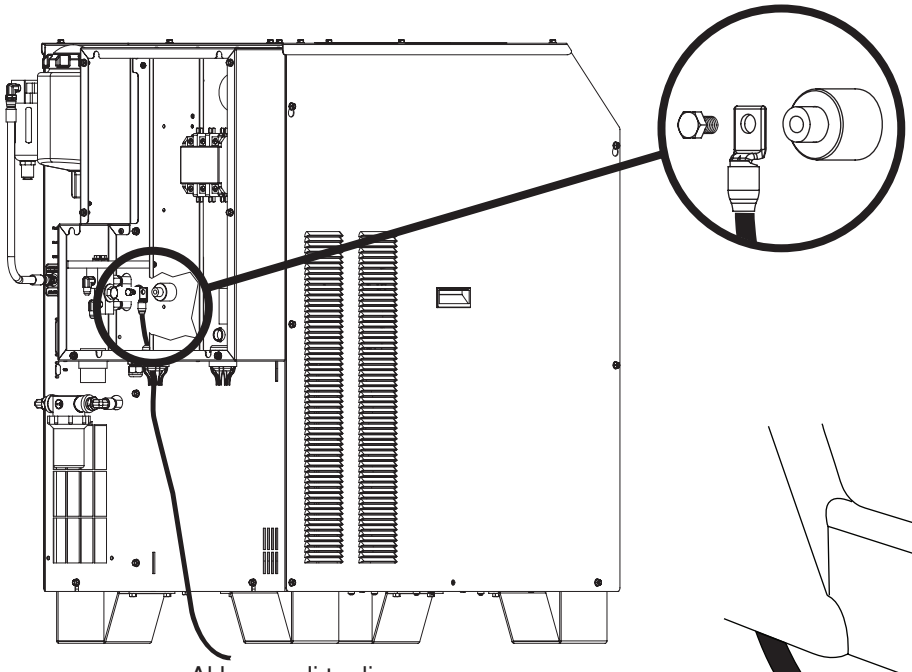
9 Far scorrere la copertura schermata fino al manicotto torcia. Spingere il collare di ottone all'interno del manicotto torcia. I due elementi si accoppiano in modo preciso. Assicurarsi che i cavi del plasma e del gas di protezione vengano fatti passare attraverso il foro sulla copertura schermata.

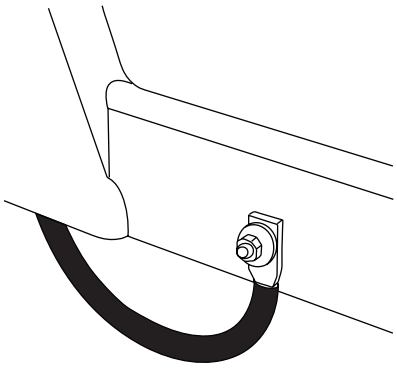


## ❸ Cavo di massa




| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 123662 | 7.5 m (25 ft) |
| 123663 | 15 m (50 ft) |

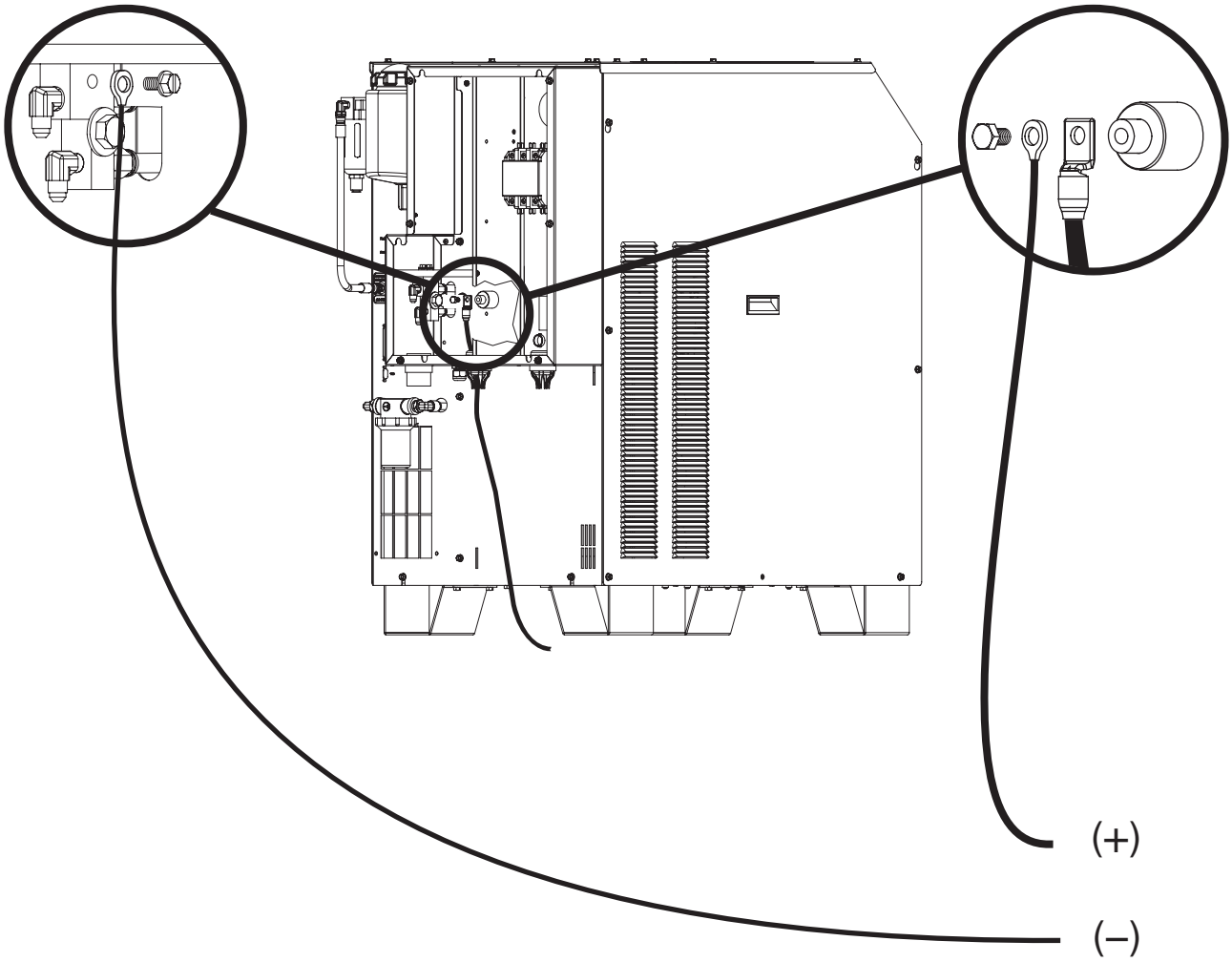


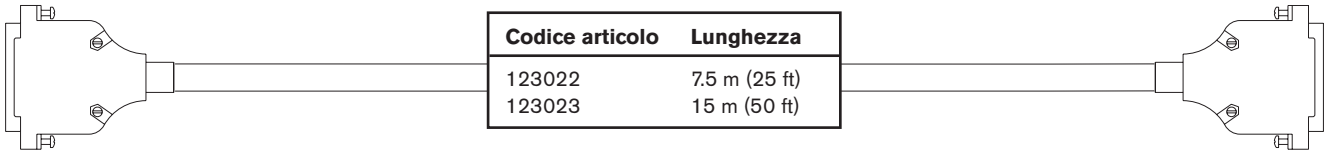
Telaio inferiore del bancale di taglio (configurazione tipica).

## Connessione della tensione dell’arco

Se è installato un sistema di controllo altezza torcia ed è necessario prelevare tutta la tensione disponibile (da 0 a 311 VCC), essa può essere ottenuta effettuando le connessioni indicate nella figura. I cavi riportati nella figura terminano poi su un partitore di tensione (fornito dal produttore del sistema di controllo di altezza torcia).



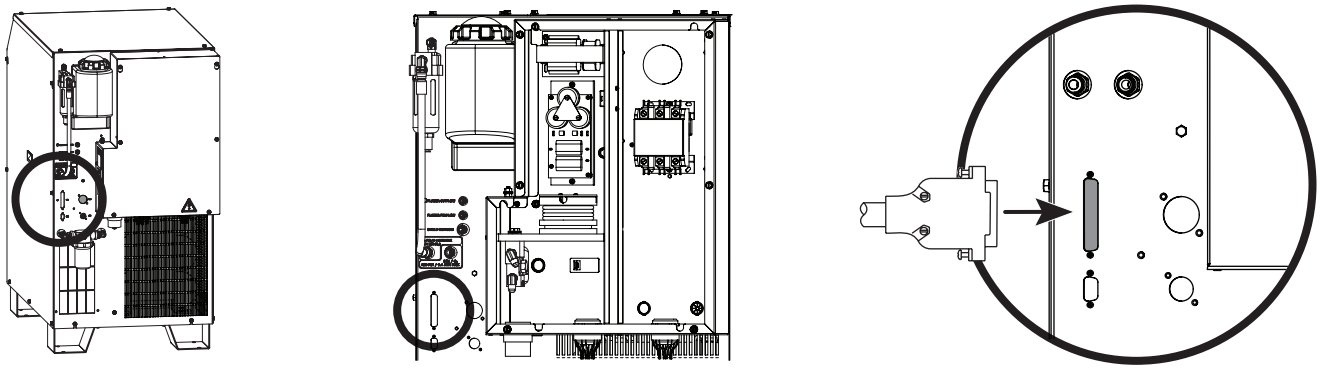
# ❹ Cavo tra generatore e interfaccia CNC



| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 123022 | 7.5 m (25 ft) |
| 123023 | 15 m (50 ft) |

**Generatore** **CNC**

| Colore del filo | Pin # | Ingresso/ Uscita | Nome del segnale | Funzione | Ingresso/ Uscita | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nero<br>Rosso | 1<br>20 | Ingresso<br>Ingresso | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | Uscita<br>Uscita | |
| Nero<br>Verde | 2<br>21 | Uscita<br>Uscita | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | Ingresso<br>Ingresso | |
| Nero<br>Blu | 3<br>22 | | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | | |
| Nero<br>Giallo | 4<br>23 | Uscita<br>Uscita | Movimento 1 E (-)<br>Movimento1 C (+) | Comunica al CNC che si è verificato un trasferimento d'arco e di iniziare il movimento dopo che è trascorso il tempo di sfondamento programmato (sul CNC). | Ingresso | 2 |
| Nero<br>Marrone | 5<br>24 | Uscita<br>Uscita | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | Ingresso<br>Ingresso | 2 |
| Nero<br><br>Arancione | 6<br><br>25 | Uscita<br><br>Uscita | Errore di chiusura graduale E (-)<br>Errore di chiusura graduale C (+) | Comunica al CNC che si è verificato un errore di chiusura graduale. | Ingresso | 2 |
| Rosso<br>Bianco | 7<br>26 | Uscita<br>Uscita | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | Ingresso | 2 |
| Rosso<br>Verde | 8<br>27 | Uscita<br>Uscita | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | Ingresso<br>Ingresso | 2 |
| Rosso<br>Blu | 9<br>28 | Uscita<br>Uscita | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | Ingresso<br>Ingresso | 2 |
| Rosso<br>Giallo | 10<br>29 | Uscita<br>Uscita | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | Ingresso<br>Ingresso | 2 |
| Rosso<br>Marrone | 11<br>30 | | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | | |
| Rosso<br>Arancione | 12<br>31 | Ingresso<br>Ingresso | Angolo -<br>Angolo + | Il CNC comunica al sistema plasma che si avvicina un angolo e quindi di ridurre la corrente di taglio (il nuovo valore della corrente è selezionabile da CNC o viene impostato per default al 75% del valore della corrente di taglio) | Uscita<br>Uscita | 1 |
| Verde<br>Bianco | 13<br>32 | Ingresso<br>Ingresso | Sfondamento -<br>Sfondamento + | Il CNC comunica al sistema plasma di mantenere il preflusso del gas di protezione fino a che il CNC stesso non interrompe il segnale. | Uscita | 1 |
| Verde<br>Blu | 14<br>33 | Ingresso<br>Ingresso | Mantenimento -<br>Mantenimento + | Non necessario senza sistema di controllo dell'altezza di taglio Command THC. Il Command THC necessita di un segnale che mantenga il preflusso dei gas durante il rilevamento dell'altezza iniziale (IHS). | Uscita | 1 |
| Verde<br>Giallo | 15<br>34 | Ingresso<br>Ingresso | Avvio -<br>Avvio + | Il CNC attiva un arco plasma. | Uscita<br>Uscita | 1 |
| Verde<br>Brown | 16<br>35 | | Nessuno<br>Nessuno | Libero<br>Libero | | |
| Verde<br>Arancione | 17<br>36 | | Nessuno<br>Power ground | Libero<br>Terra | | |
| Bianco<br><br>Nero | 18<br><br>37 | | Messa a terra<br><br>CNC +24 VCC | Terra<br><br>Disponibile a 24 VCC (200 mA massimo) Vedere note. | | <br><br>4 |
| | 19 | | CNC +24 VCC | Riservato | | |



## Note all'elenco dei cavi di interfaccia CNC

Nota 1. Gli ingressi sono le bobine dei relè. Essi richiedono 24 VCC a 8.3 mA, o la chiusura di un contatto isolato.

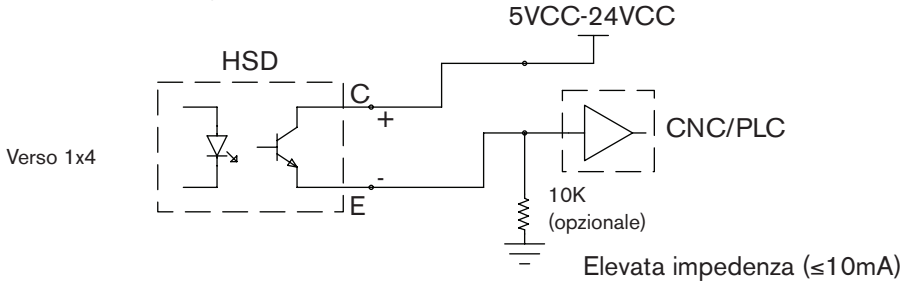
Nota 2. Le uscite sono a transistor a collettore aperto isolate per via ottica. La tensione nominale massima è 24 VCC a 10 mA.

Nota 3. L'uscita CNC a +24 VCC fornisce una tensione di 24 VCC con una corrente massima di 200 mA. É necessario installare un ponticello sul terminale J300 per utilizzare l'alimentazione a 24 V.

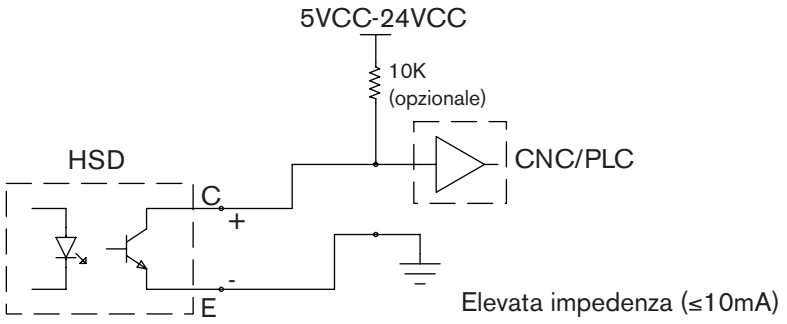
**Attenzione:** **Il cavo del CNC deve essere realizzato usando un cavo con una schermatura a 360 gradi e con connettori con involucro metallico su entrambe le estremità. La schermatura deve terminare sugli involucri metallici su entrambe le estremità per assicurare una messa a terra corretta e realizzare una schermatura ottimale.**

## Esempi di circuiti di uscita

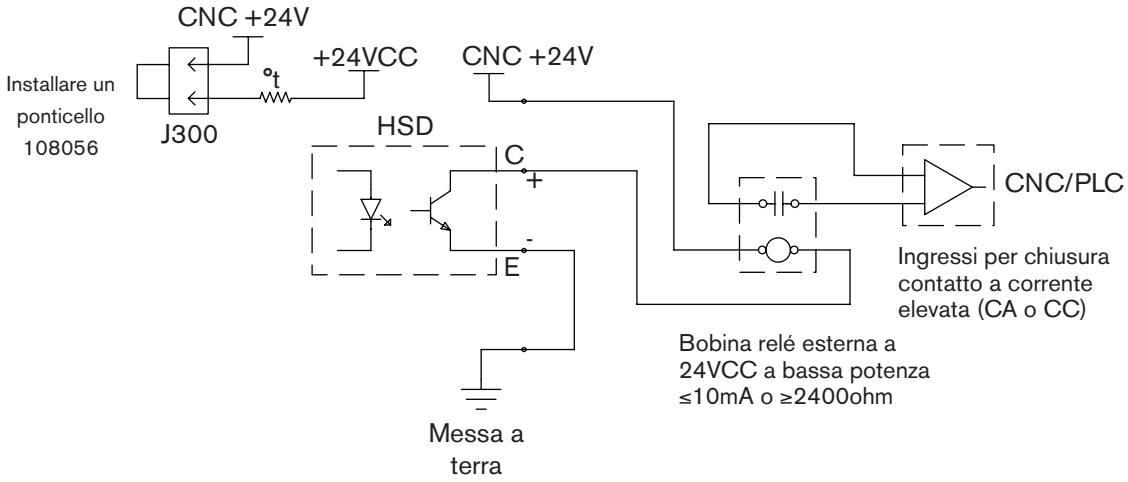
1. Interfaccia logica, attivo quando segnale alto (tensione >0)



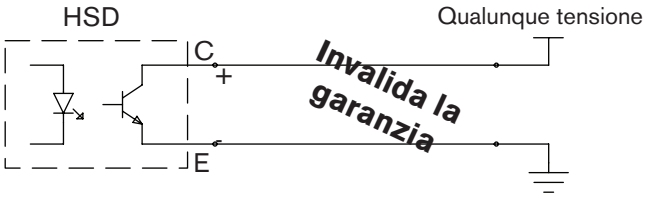

2. Interfaccia logica, attivo quando segnale basso (tensione = 0)




3. Interfaccia relé

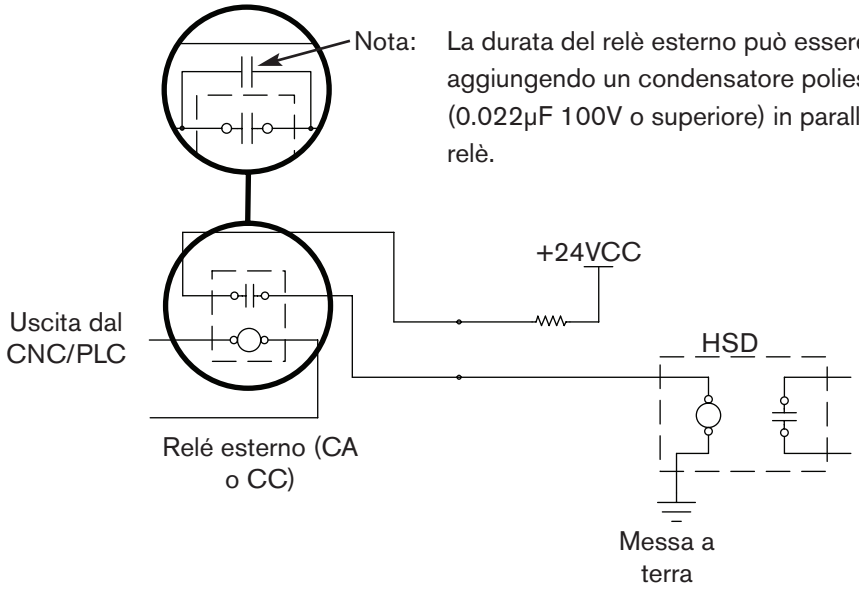



4. Non utilizzare questa configurazione. La garanzia verrebbe invalidata.

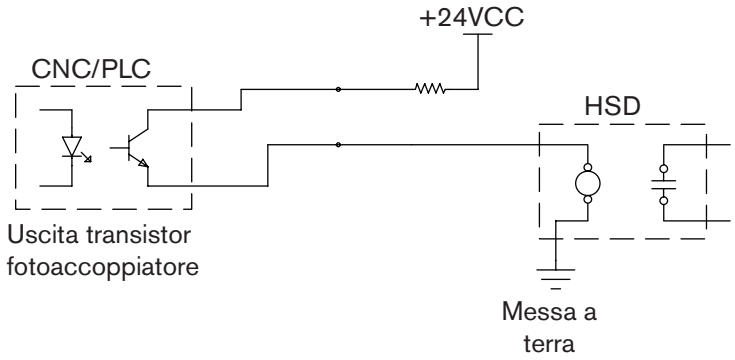


## Esempi di circuiti di alimentazione

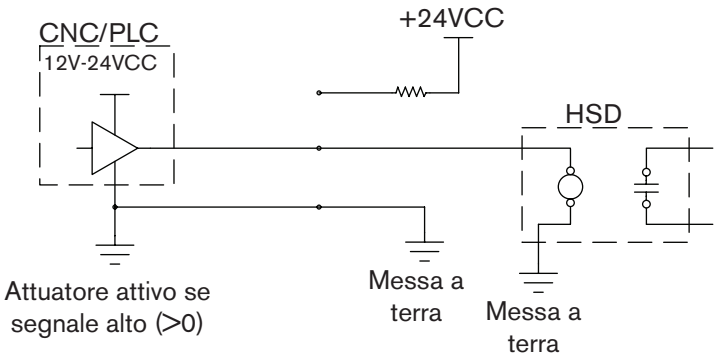
1. Interfaccia relé



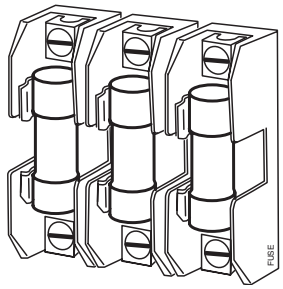

2. Interfaccia fotoaccoppiatore




3. Interfaccia uscita amplificata



# Requisiti di alimentazione



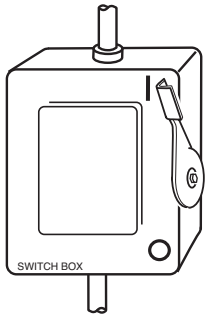

## Generalità

Tutti gli interruttori, i fusibili a fusione lenta ed i cavi di alimentazione sono forniti dal cliente e devono essere scelti in conformità con le normative elettriche locali e nazionali applicabili. L'installazione deve essere eseguita da un elettricista autorizzato. Utilizzare un interruttore di alimentazione principale indipendente per il generatore.

| Tensione di alimentazione | Fasi | Corrente assorbita nominale @ erogazione di 19,5 kW output | Portate raccomandate per i fusibili a fusione lenta | Dimensioni raccomandate dei cavi per una lunghezza massima di 15 m Dimensionato per 60° C |
|---|---|---|---|---|
| **200/208 VCA** | 3 | 62/58 A | 85 A | 30 $mm^2$ (3 AWG) |
| **220 VCA** | 3 | 56 A | 80 A | 30 $mm^2$ (3 AWG) |
| **240 VCA** | 3 | 52 A | 65 A | 26 $mm^2$ (4 AWG) |
| **400 VCA** | 3 | 32 A | 40 A | 10 $mm^2$ (8 AWG) |
| **440 VCA** | 3 | 28 A | 35 A | 8 $mm^2$ (8 AWG) |
| **480 VCA** | 3 | 26 A | 35 A | 8 $mm^2$ (8 AWG) |
| **600 VCA** | 3 | 21 A | 30 A | 6 $mm^2$ (10 AWG) |

Nota: Le raccomandazioni sul diametro dei cavi sono state prese dalla tabella 310-16 del Codice Elettrico Nazionale (U.S.).

## Interruttore generale




L'interruttore generale serve come dispositivo per il disinserimento (isolamento) della tensione di alimentazione. Installare questo interruttore vicino al generatore in modo che sia facilmente accessibile per l'operatore.

L'installazione deve essere eseguita da un elettricista specializzato e nel rispetto delle normative locali e nazionali applicabili.

L'interruttore dovrebbe:

- Isolare l'apparecchiatura elettrica e scollegare tutti i conduttori in tensione dalla tensione di alimentazione, quando si trova nella posizione "SPENTO".
- Avere una posizione di "SPENTO" ed una di "ACCESO" chiaramente contrassegnati con "O" (SPENTO) ed "I" (ACCESO).
- Avere una maniglia di azionamento esterno che possa essere bloccata nella posizione "SPENTO".
- Contenere un meccanismo ad azionamento elettrico che funga da arresto di emergenza.
- Essere munito di fusibili ad azione lenta per la corretta capacità di interruzione (consultare la tabella qui sopra).

## Cavo di alimentazione

Le dimensioni dei cavi possono variare sulla base della distanza della presa dal quadro principale. Usare un cavo di alimentazione di tipo SO a 4 fili adatto ad una temperatura di esercizio fino a 60° C. L'installazione deve essere eseguita da un elettricista autorizzato secondo le normative elettriche nazionali o locali applicabili.

## Collegamento dell’alimentazione elettrica

**PERICOLO**

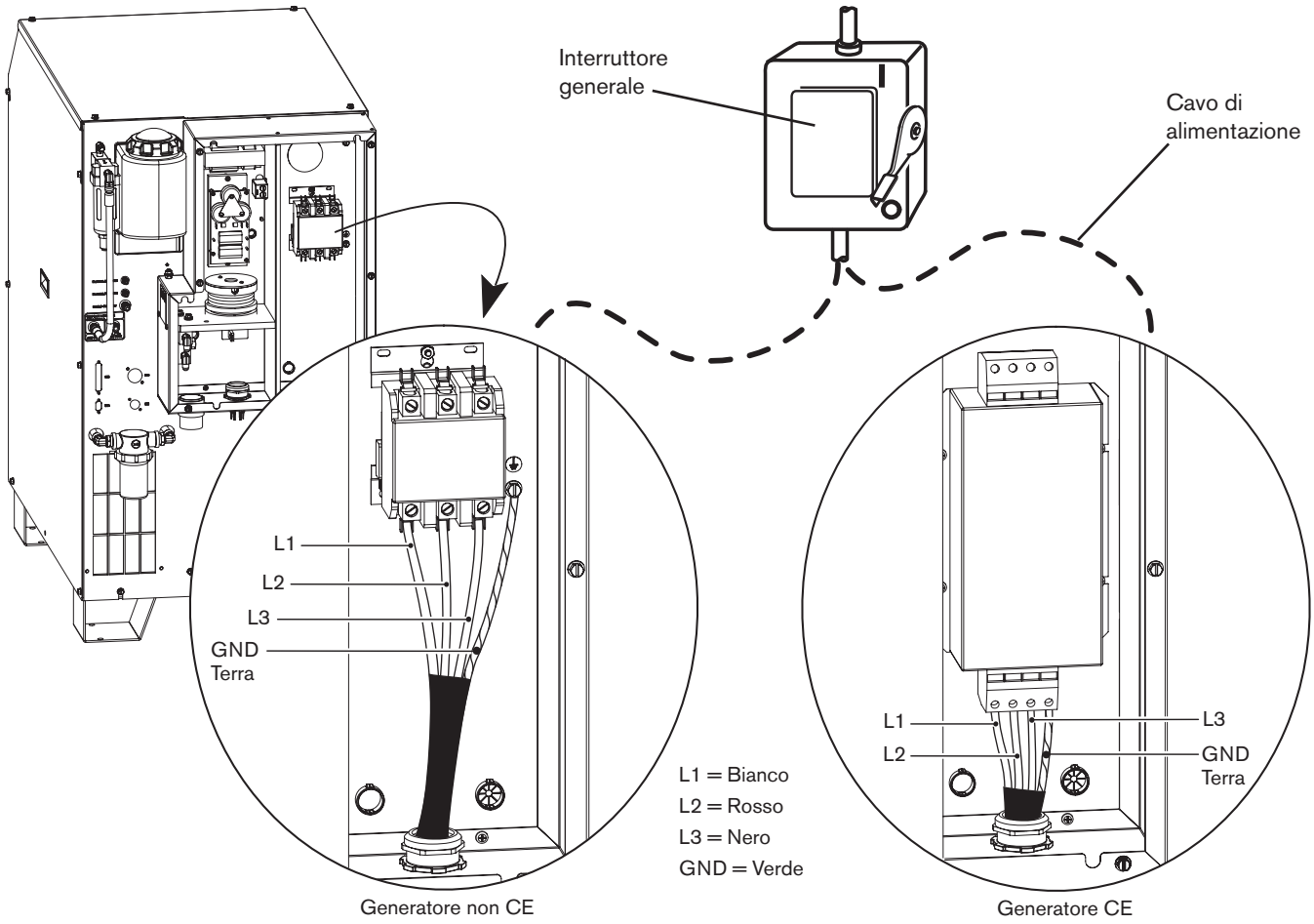
**LE SCOSSE ELETTRICHE POSSONO ESSERE LETALI**

**L’interruttore generale deve trovarsi nella posizione di SPENTO prima che vengano stabiliti i collegamenti del cavo di alimentazione elettrica! Negli Stati Uniti, usare una procedura di blocco di sicurezza fino a che la riparazione o la manutenzione non sono state completate. Negli altri Paesi, seguire le procedure di sicurezza locali o nazionali applicabili.**

1. Far passare il cavo di alimentazione attraverso il pressacavo sul retro del generatore.
2. Collegare il cavo di terra (PE) al terminale GROUND della morsettiera come illustrato sotto.
3. Collegare i cavi di alimentazione ai terminali della morsettiera come illustrato sotto.
4. **Controllare che l’interruttore principale di linea sia in posizione OFF e che rimanga in posizione OFF per tutta la durata dell’installazione del sistema.**
5. Collegare i cavi di alimentazione all’interruttore principale di linea nel rispetto delle normative elettriche nazionali o locali.

**Colori dei fili per il Nord America**
**U = Nero**
**V = Bianco**
**W = Rosso**
**(PE) Messa a terra = Verde/Giallo**

**Colori dei fili per l’Europa**
**U = Nero**
**V = Blu**
**W = Marrone**
**(PE) Messa a terra = Verde/Giallo**



## Requisiti del refrigerante della torcia

Il refrigeratore dell'acqua viene consegnato senza alcun refrigerante nel serbatoio. La Hypertherm raccomanda una miscela composta per il 30% da propilenglicole, per il 69,9% di acqua deionizzata e per il ,1% di benzotriazolo. Questa miscela resiste al congelamento fino a -12° C e contiene un inibitore anticorrosione (benzotriazolo) atto a proteggere le superfici di rame presenti nel circuito chiuso del refrigerante. Questa miscela è disponibile in contenitori da 1 gallone (3,8 litri), codice articolo 028872. Il glicole propilenico puro è associato al codice articolo 028873.

**Attenzione:**  **per temperature di esercizio inferiori a -10°C, la percentuale di propilenglicole deve essere aumentata. La mancata osservanza di questa precauzione potrebbe provocare la rottura della testa della torcia, dei flessibili, oppure altri danni all'impianto di raffreddamento della torcia, a causa del congelamento del refrigerante della torcia.**

Consultare l'*Appendice con le Schede di Sicurezza dei Materiali* per stabilire se, per la particolare applicazione, è necessaria una soluzione più concentrata di glicole propilenico depurato.

Osservare le avvertenze e seguire le precauzioni indicate sotto. Fare riferimento all'appendice Schede dei dati di sicurezza sui materiali per i dati sulla sicurezza, il trasporto e il magazzinaggio del glicole propilenico e del benzotriazolo.

**PERICOLO**

**IL REFRIGERANTE PUÒ IRRITARE LA PELLE E GLI OCCHI E PUÒ ESSERE NOCIVO O LETALE SE INGERITO**

**L'propilenglicole e benzotriazolo è irritante per la pelle e gli occhi, nonché tossico o letale se ingerito. In caso di contatto, lavare la pelle o gli occhi con acqua. In caso di ingestione, far bere molta acqua all'infortunato e chiamare immediatamente un medico. Non indurre il vomito.**

**Attenzione:** 

**Usare sempre l'propilenglicole nella miscela refrigerante. Non usare un antigelo di tipo automobilistico al posto del glicole propilenico, che contengono sostanze anticorrosive che danneggerebbero l'impianto di raffreddamento della torcia.**

**Usare sempre acqua purificata per la miscela refrigerante, onde evitare l'insorgere di corrosione nell'impianto di raffreddamento della torcia. Vedere *Requisiti di purezza dell'acqua*.**

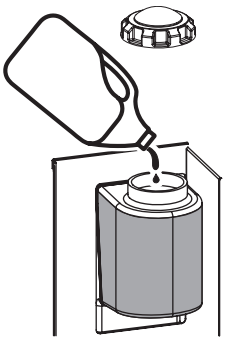
## Requisiti di purezza dell'acqua

È molto importante mantenere un basso livello di carbonato di calcio nel refrigerante per evitare di compromettere le prestazioni della torcia o del sistema di raffreddamento.

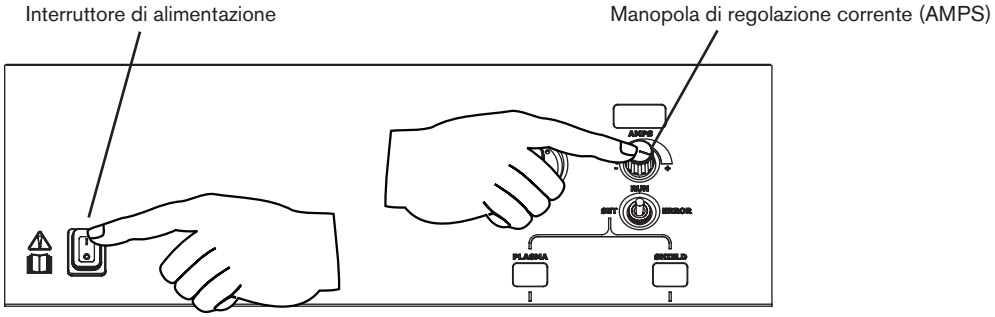
## Riempimento del circuito di raffreddamento sul generatore

Il sistema richiede un volume di circa 11.5 – 15 litri di refrigerante che può variare in base alla lunghezza dei cavi torcia ed al fatto che il sistema sia provvisto di una consolle del gas locale o remota.

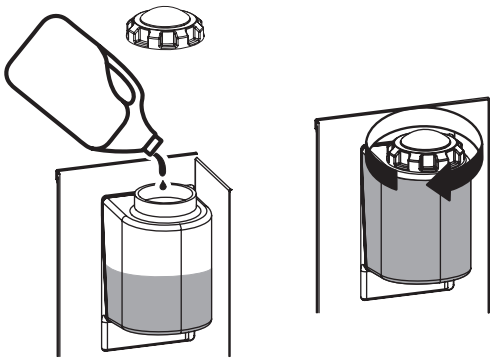
① Aggiungere refrigerante fino a che il serbatoio non è pieno.



② Premere e mantenere premuta la manopola AMPS sul quadro di comando del generatore ed alimentare il generatore. Questo consente all'utente di bypassare il tempo di attesa di 5 secondi della pompa e di riempire il circuito di refrigerante la prima volta. Rilasciare la manopola AMPS dopo 60 secondi. Se il flussostato del refrigerante viene soddisfatto, la pompa continua a funzionare e l'operazione è completata. Se la pompa si spegne, spegnere l'alimentazione del generatore e ripetere la procedura.




③ Il livello di refrigerante nel serbatoio sarà sceso. Aggiungere altro refrigerante fino a riempire completamente il serbatoio e rimettere il tappo.



## Requisiti del gas

Usare regolatori di pressione a 2 stadi di alta qualità posizionati entro 3 metri dal generatore o dalla consolle per gas combustibile opzionale. Consultare il paragrafo *Regolatori di gas i*n questa sezione per conoscerne le caratteristiche suggerite. Fare riferimento alla Sezione 2 per le specifiche sui tipi e sulle portate dei gas.

**Attenzione:** **Se le pressioni di alimentazione del gas non sono comprese entro i limiti indicati nella Sezione 2, si può ottenere una scarsa qualità di taglio, una scarsa durata dei consumabili e possono verificarsi problemi di funzionamento.**

**Se il livello di purezza del gas è troppo basso, oppure se ci sono perdite nei tubi o nelle connessioni di alimentazione,**

- **La velocità di taglio può ridursi**
- **La qualità di taglio può diminuire in maniera consistente**
- **Lo spessore tagliabile può ridursi**
- **La durata dei consumabili può ridursi**

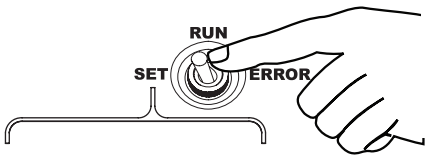
### Impostazione dei regolatori della pressione di alimentazione

1. Assicurarsi che l'alimentazione sia spenta (OFF). Impostare la pressione sul regolatore dell'ossigeno a 8,3 bar. Impostare la pressione sul regolatore dell'aria a 7,2 bar. Se si usa una consolle per gas combustibile opzionale, impostare le pressioni delle miscele H35, F5 e N2 a 8,3 bar.

2. Accendere il generatore (ON).



3. Dopo che è stato completato il ciclo di spurgo, spostare il selettore in posizione SET.




4. Impostare i regolatori mentre il gas sta fluendo. Ritornare ai regolatori di alimentazione e regolarli rispetto ai valori inseriti al passo 1.

5. Riportare il selettore in posizione RUN (al centro).

## Regolatori di pressione del gas

Valvole di dosaggio di scarsa qualità non forniscono pressioni di alimentazione costanti e possono produrre una scarsa qualità di taglio nonché problemi nel funzionamento del sistema. Usare una valvola di dosaggio del gas di alta qualità ad uno stadio per mantenere una pressione di alimentazione costante nel caso in cui si usino bombole di grandi dimensioni o per liquido criogenico. Se si usa un sistema con gas liquido criogenico od un serbatoio di grandi dimensioni, usare regolatori di gas monostadio di alta qualità per mantenere una pressione di alimentazione del gas costante. Se si usano bombole di gas ad alta pressione, usare regolatori di gas bistadio di alta qualità per mantenere una pressione di alimentazione del gas costante.

I regolatori di gas di alta qualità elencati di seguito sono disponibili presso Hypertherm e soddisfano le specifiche della U.S. Compressed Gas Association (CGA). In altri Paesi, selezionare i regolatori di gas che soddisfano le normative nazionali e locali.

Regolatore a due stadi




Regolatore ad uno stadio




| Codice articolo | Descrizione | Quantità |
|---|---|---|
| **128544** | **Kit: Oxygen, 2-stage *** | **1** |
| **128545** | **Kit: Inert Gas, 2-stage** | **1** |
| **128546** | **Kit: Hydrogen (H5, H35 and methane) 2-stage** | **1** |
| **128547** | **Kit: Air, 2-stage** | **1** |
| **128548** | **Kit: 1-stage (for use with cryogenic liquid nitrogen or oxygen)** | **1** |
| 022037 | Oxygen, 2-stage | 1 |
| 022038 | Inert gas, 2-stage | 1 |
| 022039 | Hydrogen/methane, 2-stage | 3 |
| 022040 | Air, 2-stage | 1 |
| 022041 | Line regulator, 1-stage | 1 |

***** I kit includono i raccordi necessari

## Circuito di alimentazione del gas

Per tutti i gas di alimentazione possono essere utilizzati dei tubi rigidi di rame o dei tubi flessibili. Non utilizzare tubi di acciaio o alluminio.
Dopo l'installazione, mettere in pressione l'intero sistema e controllare che non vi siano perdite.
I diametri raccomandati per i tubi flessibili sono 10 mm per lunghezze < 23 m e 12 mm per lunghezze > 23 m.

Per sistemi di tubi flessibili, usare tubi adatti a contenere gas inerti per trasportare l'aria, l'azoto o le miscele argo-idrogeno.

**Attenzione: quando si configura la consolle del gas sulla base dei gas utilizzati, assicurasi che tutti i tubi, le connessioni degli stessi ed i raccordi siano adatti all'utilizzo di ossigeno, argon-idrogeno e metano. L'installazione deve essere eseguita nel rispetto delle normative locali o nazionali.**

Nota: quando si taglia con plasma ad ossigeno, occorre collegare anche l'aria alla consolle del gas per ottenere le miscele corrette nei modi preflusso e taglio.

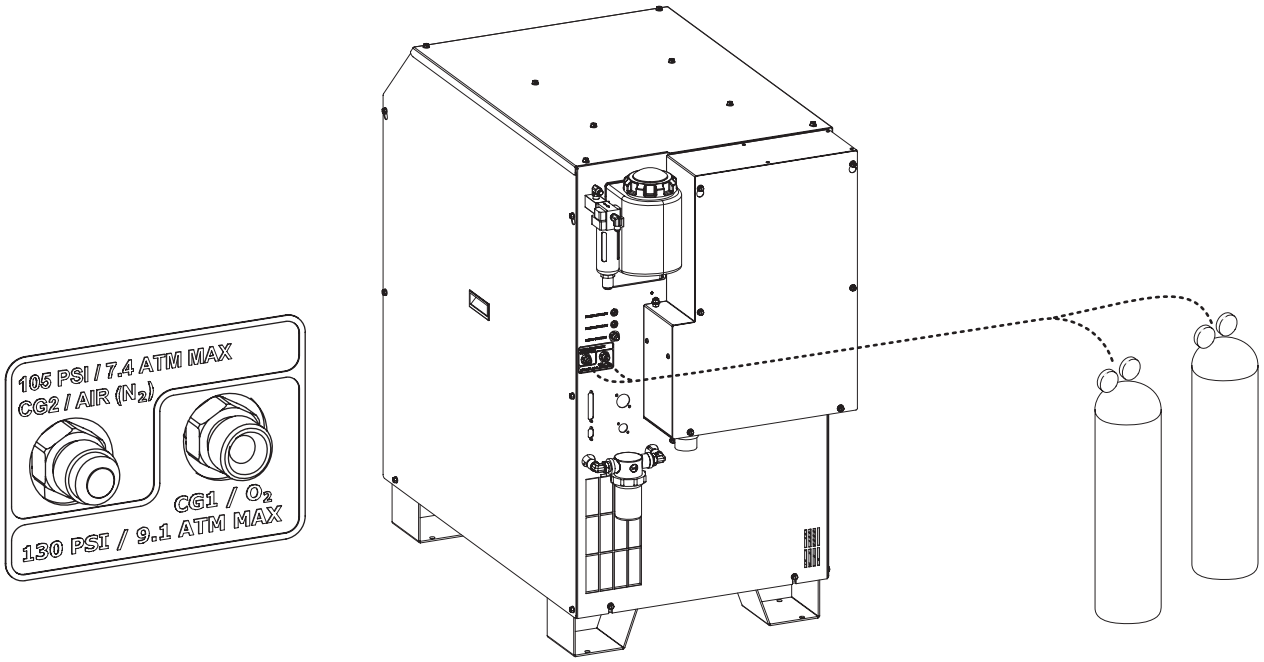
**AVVERTENZA**
**IL TAGLIO CON OSSIGENO PUÒ PROVOCARE INCENDI O ESPLOSIONI**

**Il taglio eseguito usando ossigeno come gas plasma può causare un rischio potenziale di incendio come conseguenza dell'atmosfera arricchita di ossigeno che si crea. Come precauzione, Hypertherm raccomanda di installare un sistema di aspirazione prima di tagliare con ossigeno.**
**Sono necessari dei dispositivi di blocco del ritorno di fiamma (a meno che non siano disponibili per i gas specifici o per le pressioni richieste) per impedire che la fiamma si propaghi all'indietro nel gas di alimentazione.**

## Collegamento dei gas di alimentazione

### Sistema standard

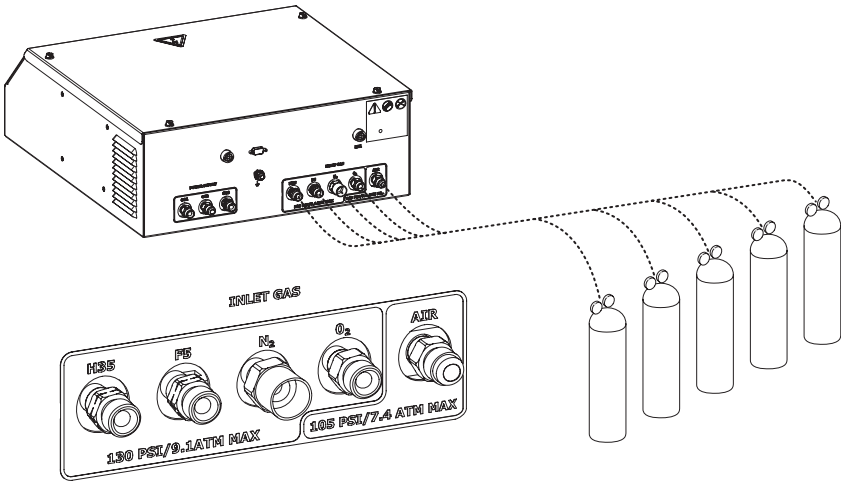
Collegare i gas di alimentazione al generatore.




### Sistema con gas combustibile

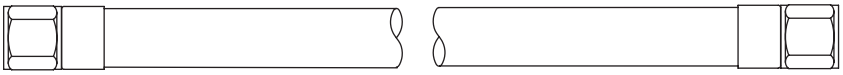
Collegare i gas di alimentazione alla consolle del gas. I cavi torcia devono essere spurgati quando si passa da un gas all'altro.

| Raccordo | Dimensione |
|---|---|
| H35 / F5 | 9/16 – 18 Sinistro, (Miscela di gas plasma combustibile) "B" |
| $N_2$ | 5/8 – 18, Destro, interno (Gas inerte) "B" |
| $O_2$ | 9/16 – 18, Destro (ossigeno) "B" |
| Aria | 9/16 – 18, JIC, #6 |



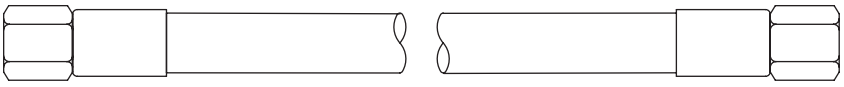
## Tubi flessibili di alimentazione del gas

### ❻ Tubo dell’aria



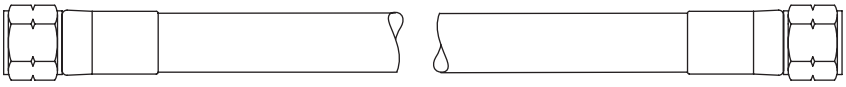
| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 024659 | 7.5 m (25 ft) |
| 024660 | 15 m (50 ft) |

### ❼ Tubo dell’ossigeno



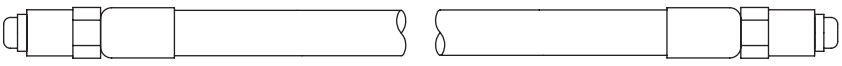
| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 024205 | 7.5 m (25 ft) |
| 024155 | 15 m (50 ft) |

### ❽ Tubo delle miscele F5 o H35



| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 024384 | 7.5 m (25 ft) |
| 024656 | 15 m (50 ft) |

### ❾ Tubo dell’azoto



| Codice articolo | Lunghezza |
|---|---|
| 024134 | 7.5 m (25 ft) |
| 024112 | 15 m (50 ft) |

# Sezione 4

# FUNZIONAMENTO

*In questa sezione:*


Comandi ed indicatori ..... 4-2
Interruttore di alimentazione generale ..... 4-2
Avviamento quotidiano ..... 4-3
Controllo della torcia ..... 4-3
Funzionamento del sistema ..... 4-4
Display AMPS ..... 4-4
Funzionamento della consolle per gas combustibile ..... 4-5
Scelta dei consumabili ..... 4-6
Acciaio al carbonio ..... 4-6
Acciaio inox ..... 4-6
Alluminio ..... 4-7
Installazione dei ricambi torcia ..... 4-8
Tabelle di taglio ..... 4-9
Compensazione stimata per la larghezza di del taglio (kerf) ..... 4-9
Sostituzione dei ricambi torcia ..... 4-23
Smontaggio dei ricambi torcia ..... 4-23
Ispezione dei ricambi torcia ..... 4-24
Ispezione della torcia ..... 4-25
Ispezione della profondità del cratere dell'elettrodo ..... 4-26
Sostituzione del tubo dell'acqua della torcia ..... 4-27
Comuni error di taglio ..... 4-28
Come ottimizzare la qualità di taglio ..... 4-29
Suggerimenti per la tavola portapezzo e la torcia ..... 4-29
Suggerimenti per la messa a punto del plasma ..... 4-29
Come massimizzare la durata delle parti consumabili ..... 4-29
Altri fattori che influenzano la qualità di taglio ..... 4-30
Miglioramenti ulteriori ..... 4-31

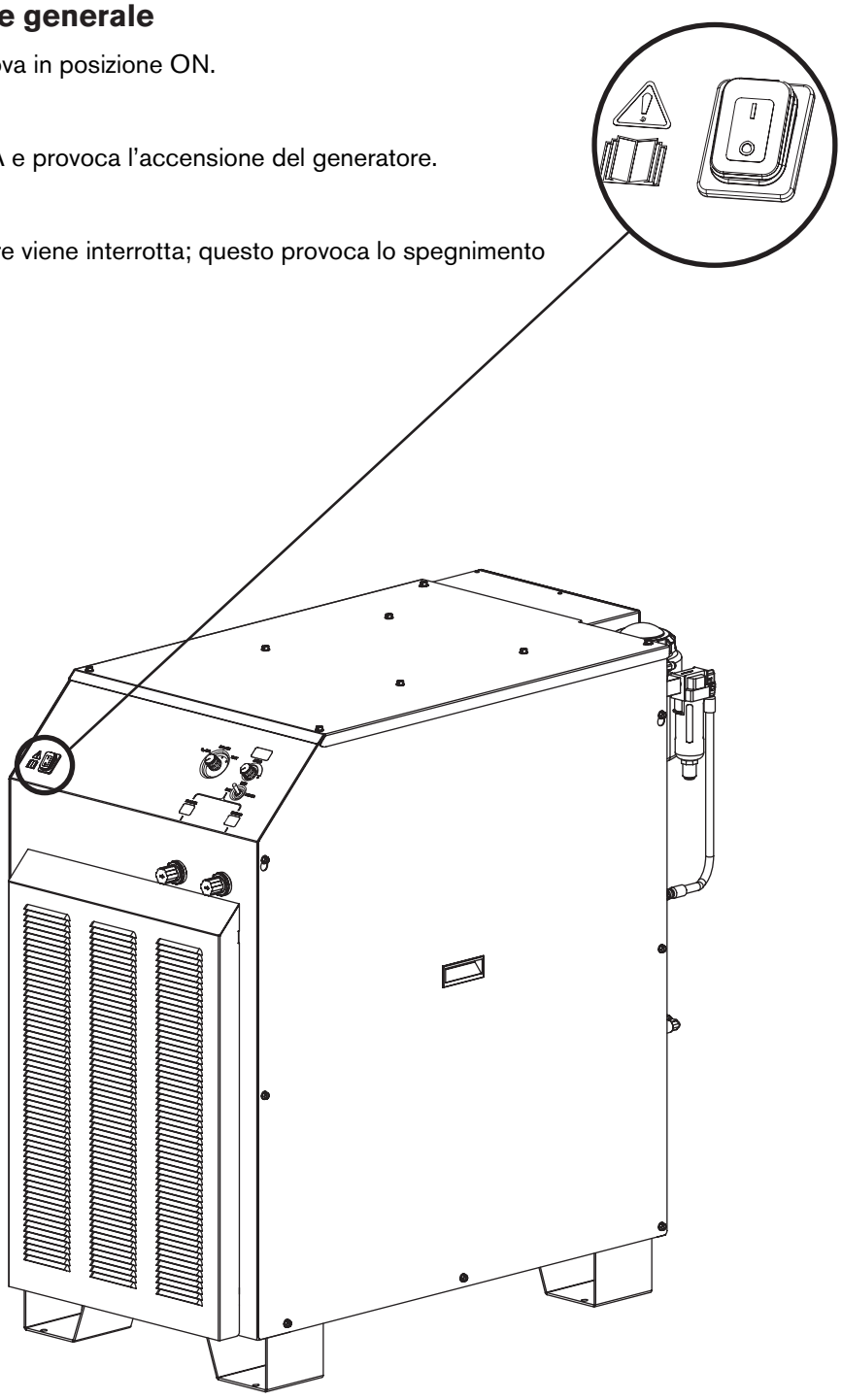
# Comandi ed indicatori

## Interruttore di alimentazione generale

L'interruttore si accende quando si trova in posizione ON.

**Posizione ON (Acceso, I)**
Il trasformatore viene alimentato in CA e provoca l'accensione del generatore.

**Posizione OFF (Spento, O)**
L'alimentazione in CA del trasformatore viene interrotta; questo provoca lo spegnimento del generatore.



## Avviamento quotidiano

Prima dell'avviamento, assicurarsi che l'ambiente di taglio e che gli indumenti indossati siano conformi ai requisiti di sicurezza sottolineati nella sezione relativa alla *Sicurezza.*

### Controllo della torcia

**AVVERTENZA**

**Prima di azionare questo sistema, bisogna leggere accuratamente la sezione relativa alla Sicurezza! SPEGNERE l'interruttore generale collegato all'alimentatore elettrico prima di procedere con le seguenti operazioni.**

1. Posizionare l'interruttore generale dell'alimentatore su OFF.

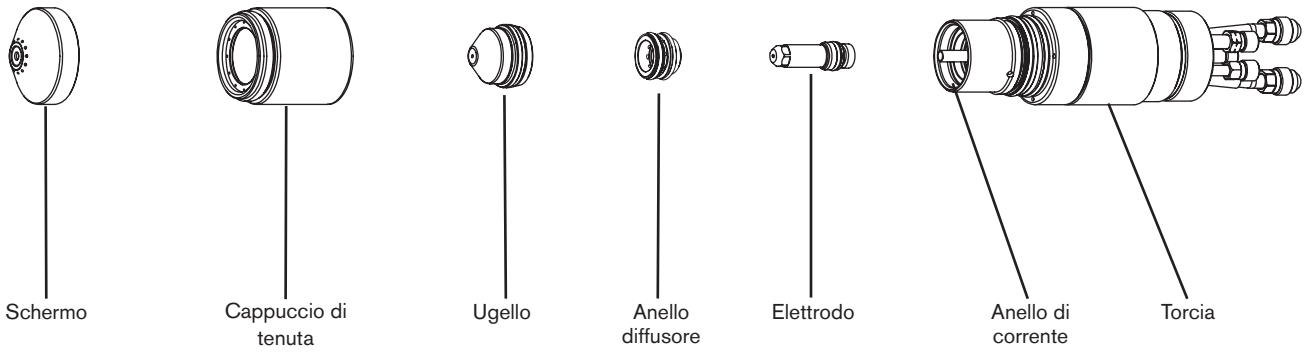
2. Togliere i ricambi torcia da quest'ultima e controllare che non siano usurati né danneggiati. **Riporre sempre i ricambi su una superficie pulita, asciutta e priva di tracce d'olio dopo averli smontati. Dei ricambi torcia sporchi possono causare il malfunzionamento della torcia.**

   - Fare riferimento al paragrafo *Sostituzione dei consumabili*, più avanti in questa sezione per maggiori informazioni e per le tabelle di verifica dei componenti.

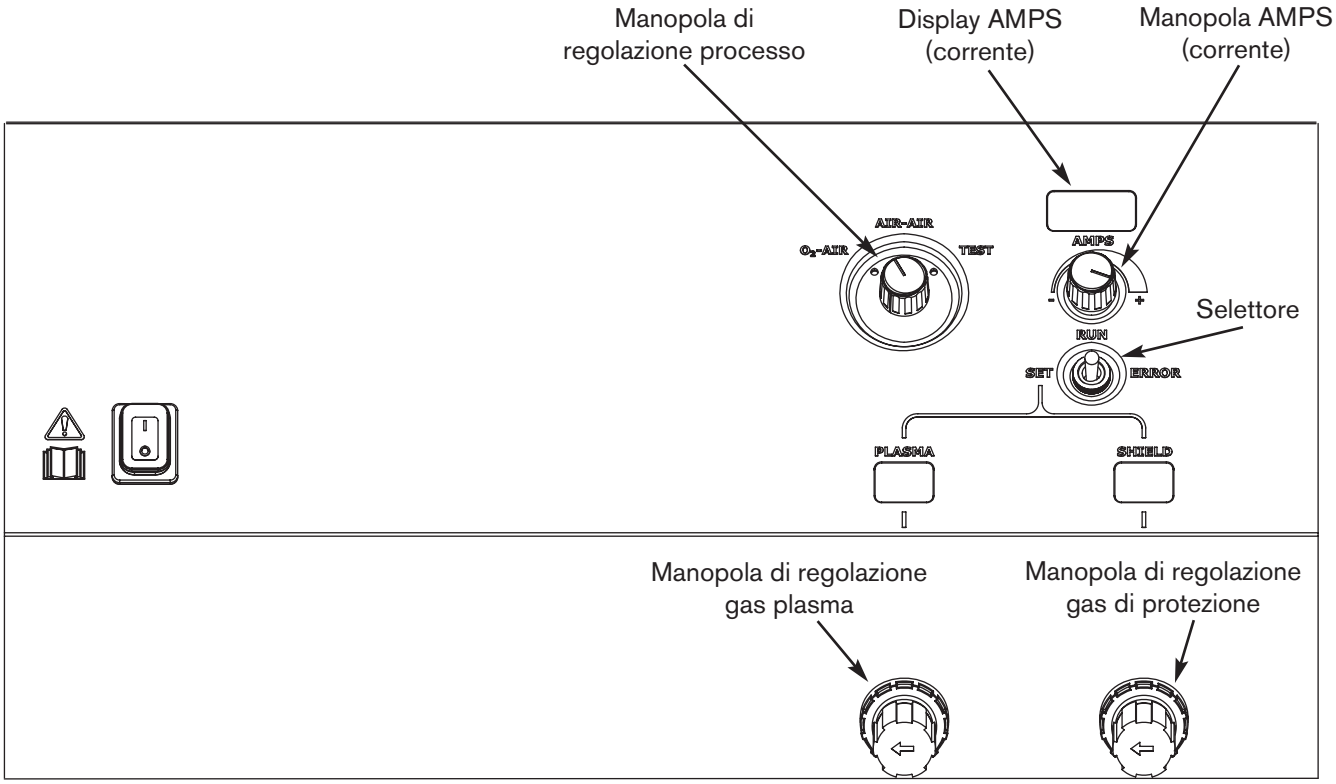
   - Fare riferimento alla sezione *Scelta dei consumabili* per scegliere i consumabili più adatti alle specifiche esigenze di taglio.

3. Sostituire i consumabili. Fare riferimento al paragrafo *Sostituzione dei consumabili*, più avanti in questa sezione per i dettagli.

4. Assicurarsi che la torcia sia perpendicolare alla lamiera.



## Funzionamento del sistema




1. Accendere il generatore (ON) con il selettore in posizione RUN.
2. Selezionare la corrente di taglio mediante la manopola AMPS.
3. Scegliere un processo utilizzando la manopola di regolazione del processo.
4. Portare il selettore in posizione SET.
5. Impostare le pressioni dei gas di plasma (PLASMA) e di protezione (SHIELD) usando i dati riportati sulla tabella di taglio per il processo desiderato. Tirare la manopola verso l'esterno per sbloccarla ed impostare la pressione. Spingere la manopola verso il generatore facendola scattare in posizione per bloccarla.

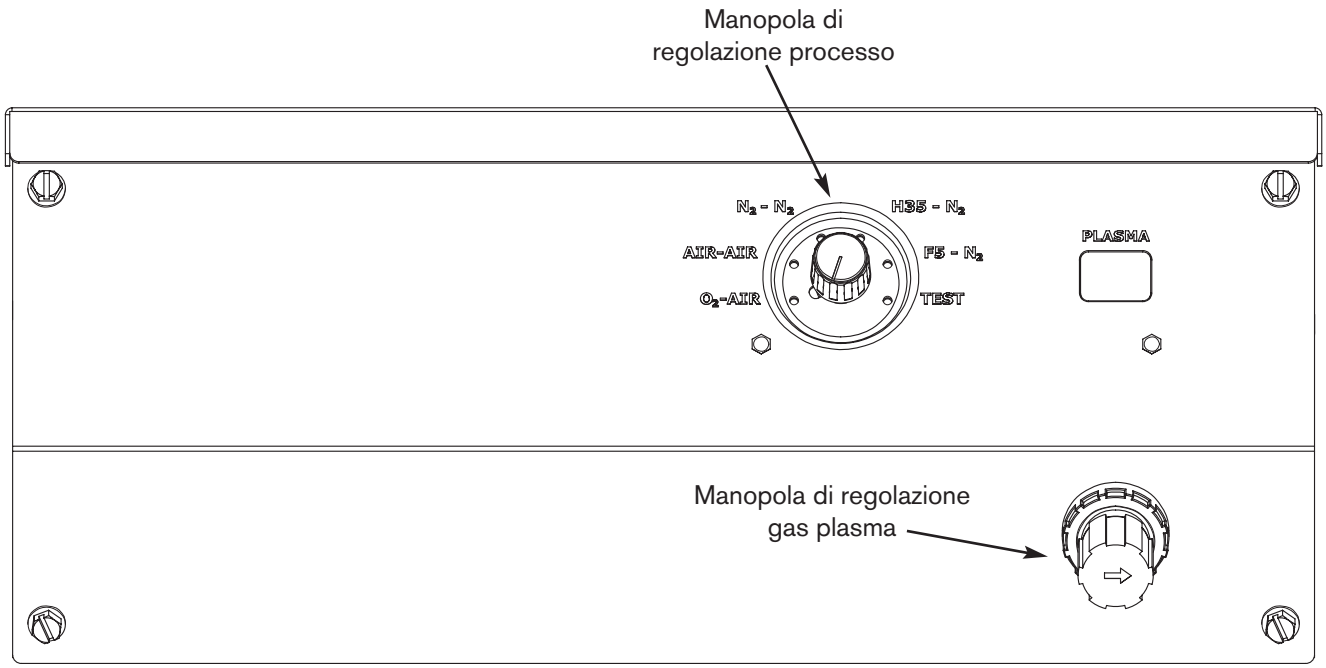
   Nota: quando il selettore si trova nella posizione SET, il display AMPS visualizza la pressione di alimentazione del gas di protezione.

6. Portare il selettore in posizione RUN.

### Display AMPS

- Quando il selettore si trova in posizione RUN, il display visualizza la corrente di taglio impostata.
- Durante il taglio, il display visualizza la corrente di taglio effettiva.
- Premendo la manopola AMPS durante un taglio viene visualizzato il valore della tensione di uscita del generatore.

## Funzionamento della consolle per gas combustibile

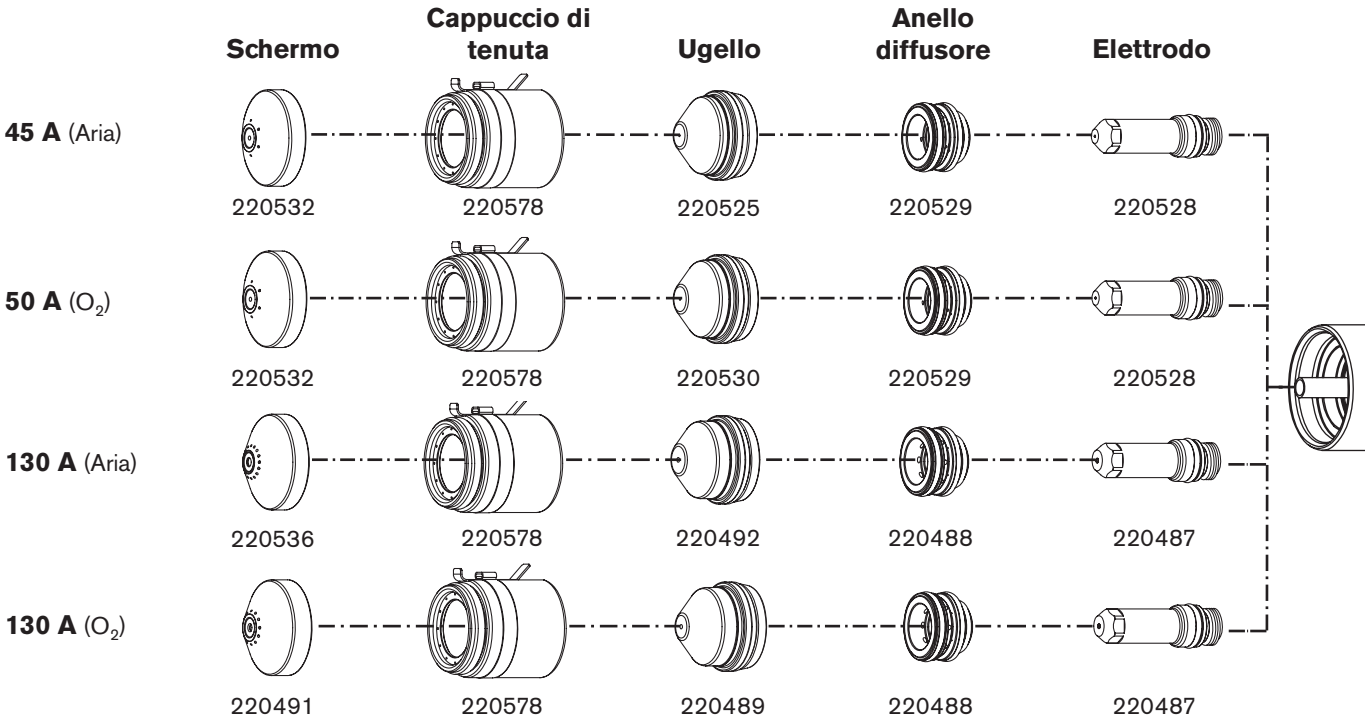



Nota: la manopola di selezione del plasma sulla consolle per gas combustibile si usa quando viene selezionato un processo con miscele H35 o F5. La manopola di selezione del plasma sul generatore si usa (come descritto alla pagina precedente) quando si seleziona un processo con $O_2$, Aria oppure $N_2$.

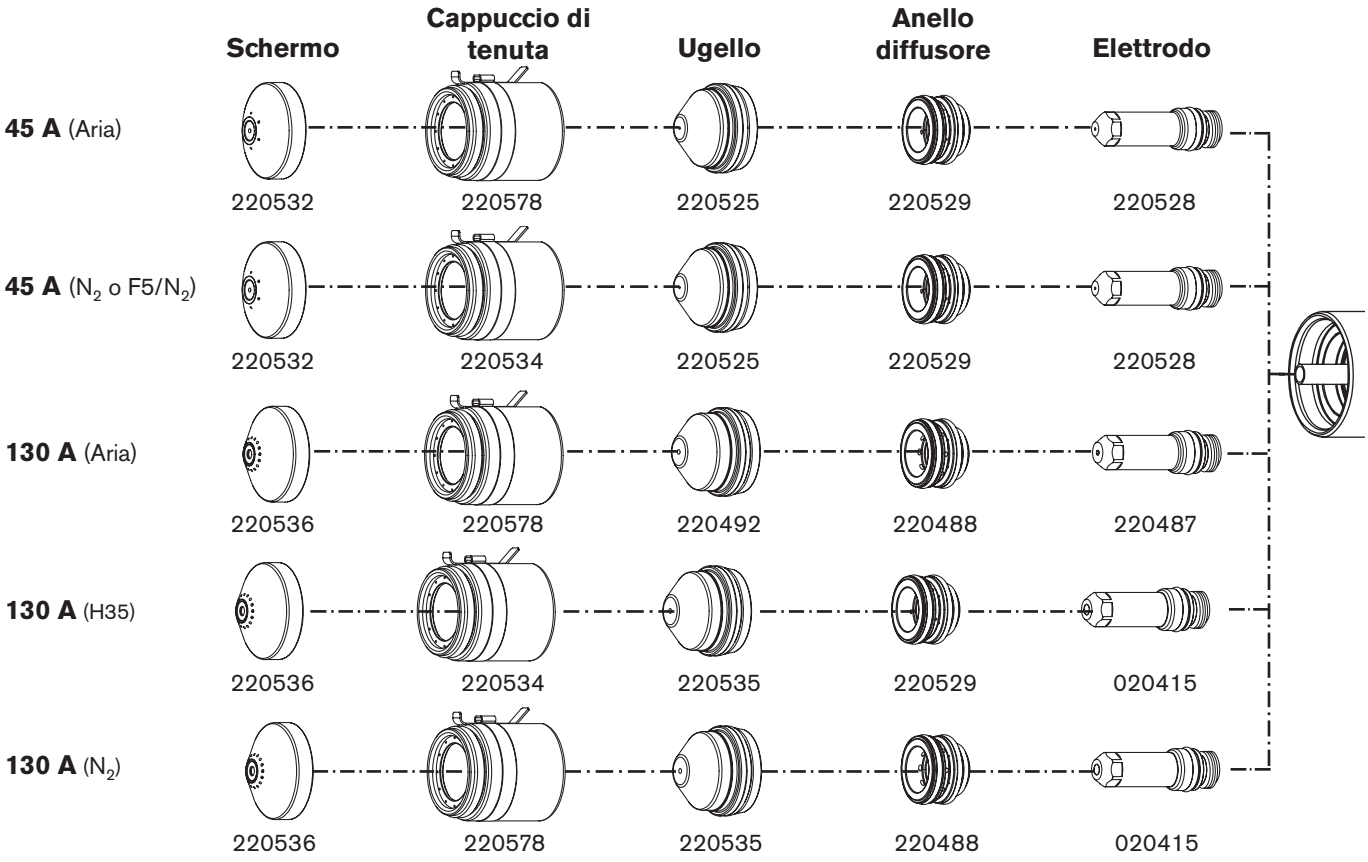
1. Accendere il generatore (ON) con il selettore in posizione RUN.
2. Portare il selettore sul generatore in posizione SET e scegliere il valore di corrente tramite la manopola AMPS.
3. Scegliere un processo usando la manopola di selezione processo sulla consolle per gas combustibile.
4. Impostare la pressione del gas PLASMA sulla consolle del gas combustibile (H35/F5).
5. Impostare la pressione del gas di protezione (SHIELD) sul generatore facendo riferimento ai dati riportati nella tabella di taglio corrispondente al processo desiderato.
6. Portare il selettore sul generatore in posizione RUN.

# Scelta dei consumabili

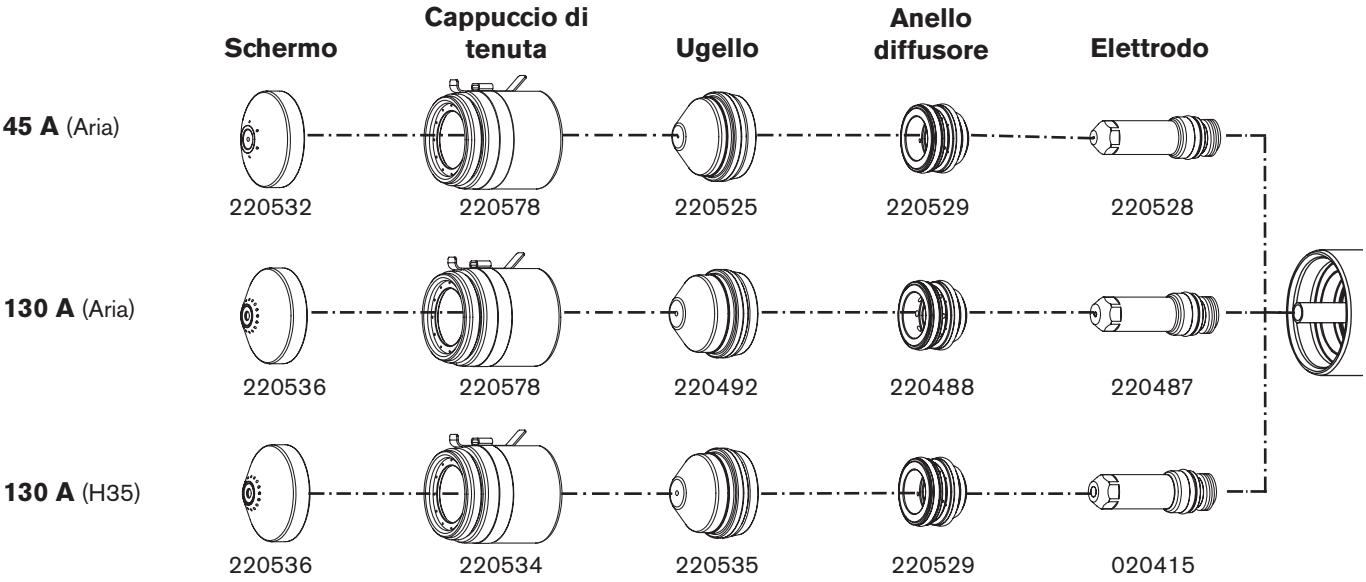
## Acciaio al carbonio




## Acciaio inox

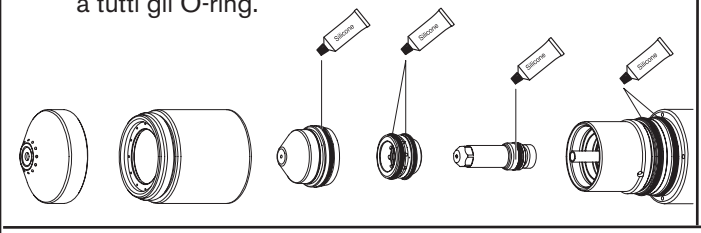


## Alluminio

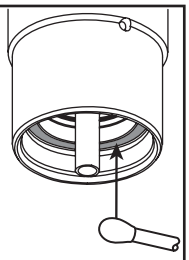

Schermo
Cappuccio di tenuta
Ugello
Anello diffusore
Elettrodo
45 A (Aria)
220532
220578
220525
220529
220528
130 A (Aria)
220536
220578
220492
220488
220487
130 A (H35)
220536
220534
220535
220529
020415

## Installazione dei ricambi torcia

① Applicare uno strato sottile di lubrificante al silicone a tutti gli O-ring.

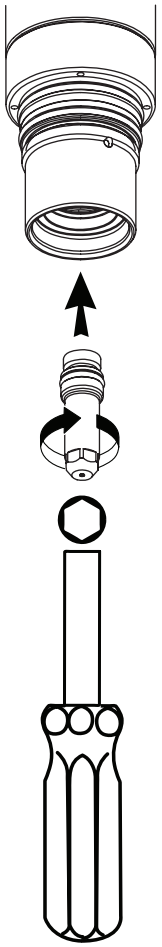



② Pulire la superficie di accoppiamento dell'ugello usando un panno di cotone e dell'acqua oppure una soluzione al 3% di perossido di idrogeno.



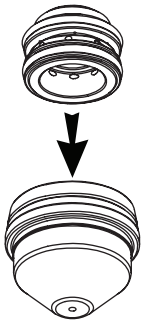
**Non serrare eccessivamente! Serrare solo fino al congiungimento delle parti corrispondenti. Usare dell'aria compressa per pulire l'interno della torcia ad ogni sostituzione dei consumabili.**

③ Installazione dei elettrodo

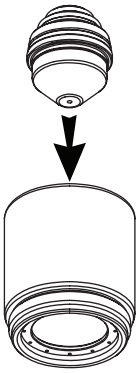


Utensile
codice articolo
027102

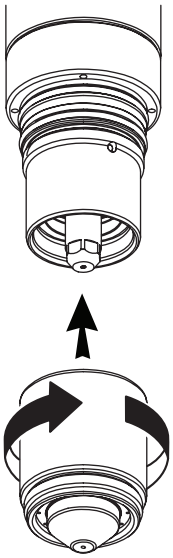
④ Installare l'anello diffusore



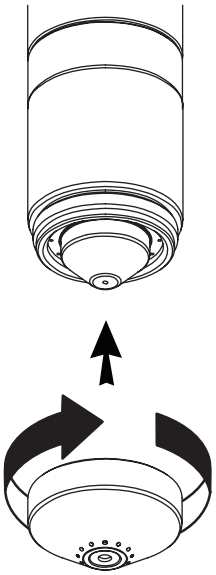
⑤ Installazione dei ugello e l'anello diffusore



⑥ Installazione dei cappuccio di tenuta



⑦ Installare lo schermo



## Tabelle di taglio

Le *tabelle di taglio* seguenti riportano i consumabili, le velocità di taglio e le impostazioni del gas e della torcia adatti per ciascun processo.

I valori indicati nelle *tabelle di taglio* sono quelli raccomandati per ottenere dei tagli di alta qualità con la minima formazione di bava. A causa delle differenze tra le varie installazioni e tra le composizioni dei materiali, per ottenere i risultati desiderati possono essere necessarie ulteriori regolazioni.

### Compensazione stimata per la larghezza di del taglio (kerf)

| | Spessore (mm) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Acciaio al carbonio** | **1,524** | **3,429** | **6,350** | **9,525** | **12,70** | **19,05** | **25,40** |
| 130 O2/Aria | | 1,549 | 1,778 | 1,981 | 2,235 | 2,336 | 3,073 |
| 130 Aria/Aria | | 1,346 | 1,574 | 1,879 | 2,082 | 2,717 | 3,251 |
| 50 O2/Aria | 1,041 | 1,168 | 1,473 | | | | |
| 45 Aria/Aria | 0,812 | 1,270 | 1,422 | | | | |
| **Acciaio inox** | | | | | | | |
| 130 Aria/Aria | | | 1,651 | 1,930 | 2,133 | 2,768 | |
| 130 N2/N2 | | | 1,651 | 1,651 | 2,540 | 3,530 | |
| 130 H35/N2 | | | | 2,870 | 2,768 | 2,590 | 2,946 |
| 45 Aria/Aria | 0,812 | 1,117 | 1,270 | | | | |
| 45 N2/N2 | 0,533 | 0,660 | 0,660 | | | | |
| 45 F5/N2 | 0,609 | 0,635 | 0,812 | | | | |
| **Alluminio** | | | | | | | |
| 130 Aria/Aria | | | 2,082 | 1,930 | 2,159 | 2,692 | 2,819 |
| 130 H35/N2 | | | | 2,235 | 2,184 | 2,006 | 1,168 |
| 45 Aria/Aria | 1,168 | 1,193 | 1,219 | | | | |

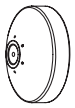
| | Spessore (pollice) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Acciaio al carbonio** | **0.06** | **0.135** | **0.25** | **0.375** | **0.5** | **0.75** | **1** |
| 130 O2/Aria | | 0.061 | 0.07 | 0.078 | 0.088 | 0.092 | 0.121 |
| 130 Aria/Aria | | 0.053 | 0.062 | 0.074 | 0.082 | 0.107 | 0.128 |
| 50 O2/Aria | 0.041 | 0.046 | 0.058 | | | | |
| 45 Aria/Aria | 0.032 | 0.050 | 0.056 | | | | |
| **Acciaio inox** | | | | | | | |
| 130 Aria/Aria | | | 0.065 | 0.076 | 0.084 | 0.109 | |
| 130 N2/N2 | | | 0.065 | 0.065 | 0.100 | 0.139 | |
| 130 H35/N2 | | | | 0.113 | 0.109 | 0.102 | 0.116 |
| 45 Aria/Aria | 0.032 | 0.044 | 0.050 | | | | |
| 45 N2/N2 | 0.021 | 0.026 | 0.026 | | | | |
| 45 F5/N2 | 0.024 | 0.025 | 0.032 | | | | |
| **Alluminio** | | | | | | | |
| 130 Aria/Aria | | | 0.082 | 0.076 | 0.085 | 0.106 | 0.111 |
| 130 H35/N2 | | | | 0.088 | 0.086 | 0.079 | 0.046 |
| 45 Aria/Aria | 0.046 | 0.047 | 0.048 | | | | |

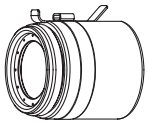
# Acciaio al carbonio

Plasma ad aria / protezione ad aria

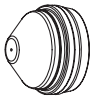
45 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | Aria |
| Preflusso | 113 / 240 |
| Flusso di taglio | 122 / 258 |

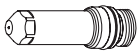

220532


220578

220490 (senza spinotto IHS)


220525


220529


220528

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protection | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 57 | 50 | **0,5** | 104 | 1,5 | 8930 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **0,8** | 106 | 1,5 | 8400 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **1,0** | 107 | 1,5 | 7750 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,2** | 108 | 1,8 | 7250 | 3,6 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,5** | 109 | 1,8 | 6500 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,0** | 110 | 1,8 | 5800 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,5** | 110 | 2,0 | 4700 | 4,0 | 200 | 0,2 |
| | | | | **3,0** | 110 | 2,0 | 3300 | 4,0 | 200 | 0,3 |
| | | | | **4,0** | 113 | 2,3 | 1950 | 4,6 | 200 | 0,4 |
| | | | | **6,0** | 115 | 2,5 | 1575 | 5,0 | 200 | 0,5 |

## Inglese

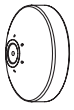
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protection | Plasma | Protection | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 57 | 50 | **0.018** | 104 | 0.060 | 360 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.024** | 105 | 0.060 | 345 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.030** | 106 | 0.060 | 335 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.036** | 107 | 0.060 | 315 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.048** | 108 | 0.070 | 285 | 0.140 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.060** | 109 | 0.070 | 255 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.075** | 110 | 0.070 | 235 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.105** | 110 | 0.080 | 170 | 0.160 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.135** | 110 | 0.080 | 90 | 0.160 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/16** | 113 | 0.090 | 70 | 0.180 | 200 | 0.4 |
| | | | | **1/4** | 116 | 0.100 | 60 | 0.200 | 200 | 0.5 |

# Acciaio al carbonio

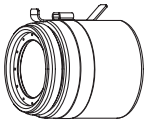
Plasma ad $O_2$ / protezione ad aria

50 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | | |
|---|---|---|
| | $O_2$ | Aria |
| Preflusso | 0 / 0 | 69 / 146 |
| Flusso di taglio | 29 / 62 | 73 / 155 |

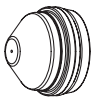


220532



220578

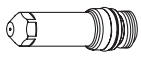
220490 (senza spinotto IHS)



220530



220529



220528

## Metricoo

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| $O_2$ | Aria | 72 | 36 | **0,5** | 98 | 1,5 | 7550 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **0,8** | 98 | 1,5 | 7050 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **1,0** | 98 | 1,5 | 6775 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,2** | 98 | 1,5 | 6600 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,5** | 98 | 1,5 | 6150 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **2,0** | 98 | 1,5 | 5400 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **2,5** | 100 | 1,8 | 4300 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **3,0** | 102 | 1,8 | 3650 | 3,6 | 200 | 0,3 |
| | | | | **4,0** | 104 | 2,0 | 2800 | 4,0 | 200 | 0,4 |
| | | | | **6,0** | 108 | 2,5 | 1750 | 5,0 | 200 | 0,5 |

## Inglese

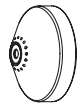
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| $O_2$ | Aria | 72 | 36 | **0.018** | 98 | 0.060 | 300 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.024** | 98 | 0.060 | 290 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.030** | 98 | 0.060 | 280 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.036** | 98 | 0.060 | 270 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.048** | 98 | 0.060 | 260 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.060** | 98 | 0.060 | 240 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.075** | 98 | 0.060 | 220 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.105** | 100 | 0.070 | 160 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.135** | 103 | 0.070 | 130 | 0.140 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/16** | 106 | 0.090 | 85 | 0.180 | 200 | 0.4 |
| | | | | **1/4** | 108 | 0.100 | 65 | 0.200 | 200 | 0.5 |

# Acciaio al carbonio

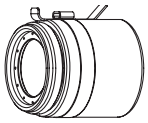
Plasma ad aria / protezione ad aria

130 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | Aria |
| Preflusso | 67 / 142 |
| Flusso di taglio | 132 / 280 |



220536



220578

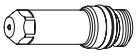
220490 (senza spinotto IHS)



220492



220488



220487

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 72 | 35 | **3** | 136 | 3,1 | 6000 | 6,2 | 200 | 0,1 |
| | | | | **4** | 13 | 3,1 | 4930 | 6,2 | 200 | 0,2 |
| | | | | **6** | 138 | 3,6 | 3850 | 7,2 | 200 | 0,3 |
| | | | | **10** | 142 | 4,1 | 2450 | 8,2 | 200 | 0,5 |
| | | | | **12** | 144 | 4,1 | 2050 | 8,2 | 200 | 0,5 |
| | | | | **15** | 150 | 4,6 | 1450 | 9,2 | 200 | 0,8 |
| | | | | **20** | 153 | 4,6 | 810 | 10,5 | 230 | 1,2 |
| | | | | **25** | 163 | 4,6 | 410 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **32** | 170 | 5,1 | 250 | | | |

## Inglese

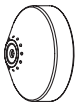
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 72 | 35 | **0.1350** | 136 | 0.120 | 220 | 0.240 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.1875** | 136 | 0.120 | 160 | 0.240 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.2500** | 138 | 0.140 | 150 | 0.280 | 200 | 0.3 |
| | | | | **0.3750** | 142 | 0.160 | 100 | 0.320 | 200 | 0.5 |
| | | | | **0.5000** | 144 | 0.160 | 75 | 0.320 | 200 | 0.5 |
| | | | | **0.6250** | 150 | 0.180 | 50 | 0.360 | 200 | 0.8 |
| | | | | **0.7500** | 153 | 0.180 | 35 | 0.420 | 230 | 1.2 |
| | | | | **1** | 163 | 0.180 | 15 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **1-1/4** | 170 | 0.200 | 10 | | | |

# Acciaio al carbonio

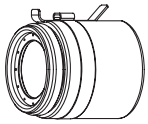
Plasma ad $O_2$ / protezione ad aria

130 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | | |
|---|---|---|
| | $O_2$ | Aria |
| Preflusso | 0 / 0 | 90 / 190 |
| Flusso di taglio | 48 / 102 | 92 / 195 |



220491



220578

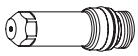
220490 (senza spinotto IHS)



220489



220488



220487

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| $O_2$ | Aria | 65 | 48 | **3** | 128 | 2,5 | 6500 | 5 | 200 | 0,1 |
| | | | | **4** | 129 | 2,8 | 5420 | 5,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **6** | 130 | 2,8 | 4000 | 5,6 | 200 | 0,3 |
| | | | | **10** | 134 | 3,0 | 2650 | 6 | 200 | 0,3 |
| | | | | **12** | 136 | 3,0 | 2200 | 6 | 200 | 0,5 |
| | | | | **15** | 141 | 3,8 | 1650 | 7,6 | 200 | 0,7 |
| | | | 43 | **20** | 142 | 3,8 | 1130 | 7,6 | 200 | 1 |
| | | | | **25** | 152 | 4,0 | 675 | 8 | 200 | 1,5 |
| | | | | **32** | 155 | 4,5 | 480 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **38** | 160 | 4,5 | 305 | | | |

## Inglese

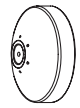
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| $O_2$ | Aria | 65 | 48 | **0.1350** | 128 | 0.100 | 240 | 0.2 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.1875** | 129 | 0.110 | 190 | 0.22 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.2500** | 130 | 0.110 | 150 | 0.22 | 200 | 0.3 |
| | | | | **0.3750** | 134 | 0.120 | 110 | 0.24 | 200 | 0.3 |
| | | | | **0.5000** | 136 | 0.120 | 80 | 0.24 | 200 | 0.5 |
| | | | | **0.6250** | 141 | 0.150 | 60 | 0.3 | 200 | 0.7 |
| | | | 43 | **0.7500** | 142 | 0.150 | 50 | 0.3 | 200 | 1 |
| | | | | **1** | 152 | 0.160 | 25 | 0.32 | 200 | 1.5 |
| | | | | **1-1/4** | 155 | 0.180 | 20 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **1-1/2** | 160 | 0.180 | 12 | | | |

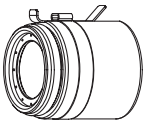
# Acciaio inox

Plasma ad aria / protezione ad aria

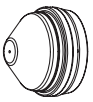
45 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | Aria |
| Preflusso | 149 / 315 |
| Flusso di taglio | 161 / 342 |

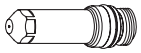

220532


220578

220490 (senza spinotto IHS)


220525


220529


220528

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 62 | 73 | **0,5** | 102 | 1,5 | 6800 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **0,8** | 104 | 1,5 | 6100 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **1,0** | 105 | 1,5 | 5600 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,2** | 108 | 1,8 | 5100 | 3,6 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,5** | 109 | 1,8 | 4500 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,0** | 110 | 1,8 | 3650 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,5** | 113 | 2,0 | 3000 | 4,0 | 200 | 0,2 |
| | | | | **3,0** | 117 | 2,0 | 2250 | 4,0 | 200 | 0,3 |
| | | | | **4,0** | 120 | 2,3 | 1500 | 4,6 | 200 | 0,4 |
| | | | | **6,0** | 122 | 2,5 | 1050 | 5,0 | 200 | 0,5 |

## Inglese

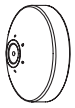
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 62 | 73 | **0.018** | 102 | 0.060 | 270 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.024** | 103 | 0.060 | 260 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.030** | 104 | 0.060 | 245 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.036** | 105 | 0.060 | 230 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.048** | 108 | 0.070 | 200 | 0.140 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.060** | 109 | 0.070 | 175 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.075** | 110 | 0.070 | 150 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.105** | 113 | 0.080 | 110 | 0.160 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.135** | 117 | 0.080 | 70 | 0.160 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/16** | 120 | 0.090 | 50 | 0.180 | 200 | 0.4 |
| | | | | **1/4** | 122 | 0.100 | 40 | 0.200 | 200 | 0.5 |

# Acciaio inox

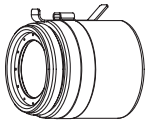
Plasma a $N_2$ / protezione a $N_2$

45 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | $N_2$ |
| Preflusso | 74 / 157 |
| Flusso di taglio | 91 / 192 |



220532



220534

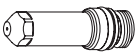
220533 (senza spinotto IHS)



220525



220529



220528

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| $N_2$ | $N_2$ | 73 | 25 | **0,5** | 106 | 1,5 | 7000 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **0,8** | 107 | 1,5 | 6500 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **1,0** | 107 | 1,5 | 5850 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,2** | 109 | 1,8 | 5350 | 3,6 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,5** | 112 | 1,8 | 4600 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,0** | 114 | 1,8 | 3950 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,5** | 118 | 2,0 | 3300 | 4,0 | 200 | 0,2 |
| | | | | **3,0** | 119 | 2,0 | 2450 | 4,0 | 200 | 0,3 |
| | | | | **4,0** | 121 | 2,3 | 1700 | 4,6 | 200 | 0,4 |
| | | | | **6,0** | 126 | 2,5 | 1125 | 5,0 | 200 | 0,5 |

## Inglese

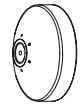
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| $N_2$ | $N_2$ | 73 | 25 | **0.018** | 106 | 0.060 | 280 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.024** | 106 | 0.060 | 270 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.030** | 107 | 0.060 | 260 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.036** | 107 | 0.060 | 240 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.048** | 109 | 0.070 | 210 | 0.140 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.060** | 112 | 0.070 | 180 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.075** | 114 | 0.070 | 160 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.105** | 118 | 0.080 | 120 | 0.160 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.135** | 119 | 0.080 | 75 | 0.160 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/16** | 121 | 0.090 | 60 | 0.180 | 200 | 0.4 |
| | | | | **1/4** | 126 | 0.100 | 40 | 0.200 | 200 | 0.5 |

# Acciaio inox

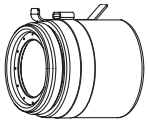
Plasma a F5 / protezione a $N_2$

45 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | | |
|---|---|---|
| | F5 | $N_2$ |
| Preflusso | 0 / 0 | 162 / 344 |
| Flusso di taglio | 32 / 67 | 147 / 311 |

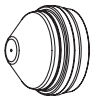


220532



220534

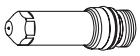
220533 (senza spinotto IHS)



220525



220529



220528

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| F5 | $N_2$ | 82 | 82 | **0,5** | 122 | 2,3 | 7000 | 4,6 | 200 | 0,0 |
| | | | | **0,8** | 124 | 2,3 | 6500 | 4,6 | 200 | 0,0 |
| | | | | **1,0** | 125 | 2,3 | 5875 | 4,6 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,2** | 128 | 2,5 | 5360 | 5,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,5** | 129 | 2,5 | 4650 | 5,0 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,0** | 132 | 2,8 | 3200 | 5,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,5** | 137 | 3,0 | 2975 | 6,0 | 200 | 0,2 |
| | | | | **3,0** | 138 | 3,0 | 2740 | 6,0 | 200 | 0,3 |
| | | | | **4,0** | 140 | 3,3 | 2350 | 6,6 | 200 | 0,4 |
| | | | | **6,0** | 148 | 3,6 | 1325 | 7,2 | 200 | 0,6 |

## Inglese

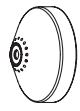
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| F5 | $N_2$ | 82 | 82 | **0.018** | 122 | 0.090 | 280 | 0.180 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.024** | 123 | 0.090 | 270 | 0.180 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.030** | 124 | 0.090 | 260 | 0.180 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.036** | 125 | 0.090 | 240 | 0.180 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.048** | 128 | 0.100 | 210 | 0.200 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.060** | 129 | 0.100 | 180 | 0.200 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.075** | 132 | 0.110 | 130 | 0.220 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.105** | 137 | 0.120 | 115 | 0.240 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.135** | 138 | 0.120 | 100 | 0.240 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/16** | 140 | 0.130 | 80 | 0.260 | 200 | 0.4 |
| | | | | **1/4** | 148 | 0.140 | 45 | 0.280 | 200 | 0.6 |

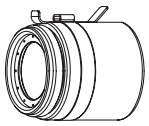
# Acciaio inox

Plasma ad aria / protezione ad aria

130 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | Aria |
| Preflusso | 67 / 142 |
| Flusso di taglio | 132 / 280 |

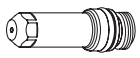

220536


220578

220490 (senza spinotto IHS)


220492


220488


220487

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 72 | 35 | **6** | 143 | 3,6 | 2600 | 7,2 | 200 | 0,3 |
| | | | | **10** | 148 | 4,1 | 1700 | 8,2 | 200 | 0,5 |
| | | | | **12** | 148 | 4,1 | 1380 | 8,2 | 200 | 0,8 |
| | | | | **15** | 158 | 4,6 | 900 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **20** | 160 | 4,6 | 430 | | | |

## Inglese

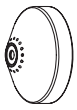
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 72 | 35 | **1/4** | 143 | 0.140 | 100 | 0.280 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/8** | 148 | 0.160 | 70 | 0.320 | 200 | 0.5 |
| | | | | **1/2** | 148 | 0.160 | 50 | 0.320 | 200 | 0.8 |
| | | | | **5/8** | 158 | 0.180 | 30 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **3/4** | 160 | 0.180 | 20 | | | |

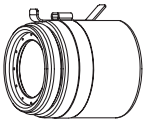
# Acciaio inox

Plasma a $N_2$ / protezione a $N_2$

130 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | $N_2$ |
| Preflusso | 165 / 350 |
| Flusso di taglio | 173 / 366 |

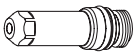

220536


220578

220490 (senza spinotto IHS)


220535


220488


020415

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| $N_2$ | $N_2$ | 46 | 71 | **6** | 130 | 3,0 | 2340 | 6,0 | 200 | 0,3 |
| | | | | **10** | 132 | 3,6 | 1640 | 7,2 | 200 | 0,5 |
| | | | | **12** | 141 | 3,6 | 1080 | 7,2 | 200 | 0,8 |
| | | | | **15** | 144 | 3,8 | 700 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **20** | 153 | 4,3 | 300 | | | |

## Inglese

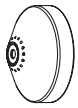
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| $N_2$ | $N_2$ | 46 | 71 | **1/4** | 130 | 0.120 | 90 | 0.240 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/8** | 132 | 0.140 | 70 | 0.280 | 200 | 0.5 |
| | | | | **1/2** | 141 | 0.140 | 35 | 0.280 | 200 | 0.8 |
| | | | | **5/8** | 144 | 0.150 | 25 | Partenza dal bordo | | |
| | | | | **3/4** | 153 | 0.170 | 15 | | | |

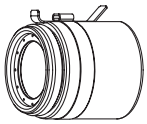
# Acciaio inox

Plasma a H35 / protezione a $N_2$

130 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | | |
|---|---|---|
| | H35 | $N_2$ |
| Preflusso | 0 / 0 | 164 / 348 |
| Flusso di taglio | 61 / 130 | 141 / 298 |

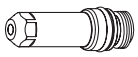

220536


220534

220533 (senza spinotto IHS)


220535


220529


020415

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| H35 | $N_2$ | 70 | 75 | **10** | 150 | 4,6 | 980 | 7,8 | 170 | 0,3 |
| | | | | **12** | 154 | 4,6 | 820 | 7,8 | 170 | 0,5 |
| | | | | **15** | 157 | 4,6 | 580 | 7,8 | 170 | 0,8 |
| | | | | **20** | 162 | 4,6 | 360 | 7,8 | 170 | 1,3 |
| | | | | **25** | 167 | 4,6 | 260 | Partenza dal bordo | | |

## Inglese

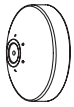
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| H35 | $N_2$ | 70 | 75 | **3/8** | 150 | 0.180 | 40 | 0.310 | 170 | 0.3 |
| | | | | **1/2** | 154 | 0.180 | 30 | 0.310 | 170 | 0.5 |
| | | | | **5/8** | 157 | 0.180 | 20 | 0.310 | 170 | 0.8 |
| | | | | **3/4** | 162 | 0.180 | 15 | 0.310 | 170 | 1.3 |
| | | | | **1** | 167 | 0.180 | 10 | Partenza dal bordo | | |

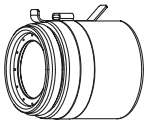
# Alluminio

Plasma ad aria / protezione ad aria

45 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | Aria |
| Preflusso | 149 / 315 |
| Flusso di taglio | 161 / 342 |

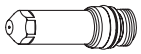

220532


220578

220490 (senza spinotto IHS)


220525


220529


220528

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 62 | 73 | **0,5** | 113 | 1,5 | 7600 | 3,0 | 200 | 0,0 |
| | | | | **0,8** | 116 | 1,5 | 6900 | 3,0 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,0** | 117 | 1,8 | 6350 | 3,6 | 200 | 0,1 |
| | | | | **1,2** | 118 | 1,8 | 5800 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **1,5** | 119 | 1,8 | 5000 | 3,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,0** | 120 | 2,0 | 3950 | 4,0 | 200 | 0,2 |
| | | | | **2,5** | 120 | 2,0 | 2950 | 4,0 | 200 | 0,3 |
| | | | | **3,0** | 121 | 2,0 | 2400 | 4,0 | 200 | 0,3 |
| | | | | **4,0** | 122 | 2,3 | 1950 | 4,6 | 200 | 0,4 |
| | | | | **6,0** | 130 | 2,5 | 1150 | 5,0 | 200 | 0,5 |

## Inglese

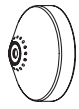
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 62 | 73 | **0.016** | 113 | 0.060 | 310 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.020** | 114 | 0.060 | 300 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.025** | 115 | 0.060 | 290 | 0.120 | 200 | 0.0 |
| | | | | **0.032** | 116 | 0.060 | 270 | 0.120 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.040** | 117 | 0.070 | 250 | 0.140 | 200 | 0.1 |
| | | | | **0.051** | 118 | 0.070 | 220 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.064** | 119 | 0.070 | 185 | 0.140 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.081** | 120 | 0.080 | 150 | 0.160 | 200 | 0.2 |
| | | | | **0.102** | 120 | 0.080 | 110 | 0.160 | 200 | 0.3 |
| | | | | **1/8** | 121 | 0.080 | 90 | 0.160 | 200 | 0.3 |
| | | | | **3/16** | 122 | 0.090 | 65 | 0.180 | 200 | 0.4 |
| | | | | **1/4** | 130 | 0.100 | 40 | 0.200 | 200 | 0.5 |

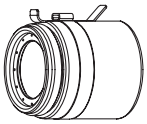
# Alluminio

Plasma ad aria / protezione ad aria

130 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | |
|---|---|
| | Aria |
| Preflusso | 67 / 142 |
| Flusso di taglio | 132 / 280 |

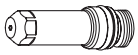

220536


220578

220490 (senza spinotto IHS)


220492


220488


220487

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 72 | 35 | **6** | 147 | 2,8 | 2370 | 5,6 | 200 | 0,2 |
| | | | | **10** | 148 | 3,0 | 1465 | 6,1 | 200 | 0,3 |
| | | | | **12** | 152 | 3,0 | 1225 | 6,1 | 200 | 0,5 |
| | | | | **15** | 162 | 3,3 | 1050 | 6,6 | 200 | 0,8 |
| | | | | **20** | 166 | 3,6 | 725 | 7,8 | 220 | 1,3 |
| | | | | **25** | 173 | 4,1 | 525 | Partenza dal bordo | | |

## Inglese

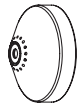
| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| Aria | Aria | 72 | 35 | **1/4** | 147 | 0.110 | 90 | 0.220 | 200 | 0.2 |
| | | | | **3/8** | 148 | 0.120 | 60 | 0.240 | 200 | 0.3 |
| | | | | **1/2** | 152 | 0.120 | 45 | 0.240 | 200 | 0.5 |
| | | | | **5/8** | 162 | 0.130 | 40 | 0.260 | 200 | 0.8 |
| | | | | **3/4** | 166 | 0.140 | 30 | 0.310 | 220 | 1.3 |
| | | | | **1** | 173 | 0.160 | 20 | Partenza dal bordo | | |

# Alluminio

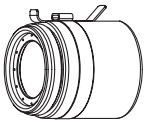
Plasma a H35 / protezione a $N_2$

130 A taglio

| Portata di flusso – lpm/scfh | | |
|---|---|---|
| | H35 | $N_2$ |
| Preflusso | 0 / 0 | 164 / 348 |
| Flusso di taglio | 61 / 130 | 141 / 298 |



220536



220534

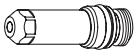
220533 (senza spinotto IHS)



220535



220529



020415

## Metrico

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **mm** | V | mm | mm/m | mm | Fattore % | sec. |
| H35 | $N_2$ | 70 | 75 | **10** | 150 | 4,6 | 1615 | 7,8 | 170 | 0,3 |
| | | | | **12** | 151 | 4,6 | 1455 | 7,8 | 170 | 0,5 |
| | | | | **15** | 152 | 4,6 | 1305 | 7,8 | 170 | 0,8 |
| | | | | **20** | 155 | 4,6 | 940 | 7,8 | 170 | 1,3 |
| | | | | **25** | 158 | 4,6 | 540 | Partenza dal bordo | | |

## Inglese

| Selezionare i gas | | Impostare il Cutflow | | **Spessore del materiale** | Tensione d'arco | Distanza tra torcia e lamiera | Velocità di taglio | Altezza iniziale di sfondamento | | Ritardo di sfondamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plasma | Protezione | Plasma | Protezione | **poll.** | V | poll. | ppm | poll. | Fattore % | sec. |
| H35 | $N_2$ | 70 | 75 | **3/8** | 150 | 0.180 | 65 | 0.310 | 170 | 0.3 |
| | | | | **1/2** | 151 | 0.180 | 55 | 0.310 | 170 | 0.5 |
| | | | | **5/8** | 152 | 0.180 | 50 | 0.310 | 170 | 0.8 |
| | | | | **3/4** | 155 | 0.180 | 40 | 0.310 | 170 | 1.3 |
| | | | | **1** | 158 | 0.180 | 20 | Partenza dal bordo | | |

## Sostituzione dei ricambi torcia

**AVVERTENZA**

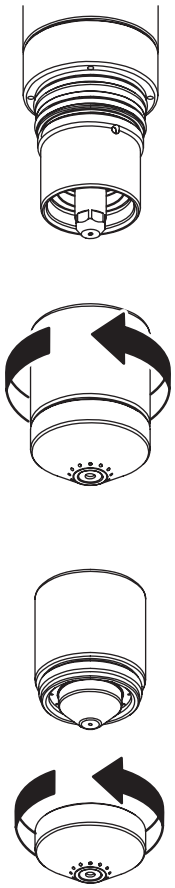
**Scollegare sempre l'alimentazione del generatore prima di eseguire controlli o sostituire i consumabili della torcia. Il refrigerante continua a fluire dalla torcia se il sistema è alimentato. Usare i guanti quando si rimuovono i consumabili. La torcia potrebbe essere calda.**

### Smontaggio dei ricambi torcia

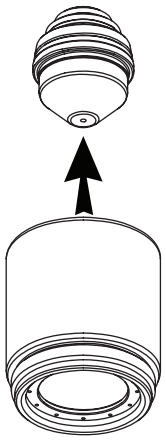
Controllare giornalmente lo stato d'usura dei ricambi torcia prima di iniziare a tagliare. Prima di smontare i ricambi, posizionare la torcia sul bordo del tavolo di taglio, con il dispositivo di sollevamento in posizione di massima elevazione, per impedire la caduta dei ricambi nel tavolo d'acqua.

1. Togliere tensione al sistema.

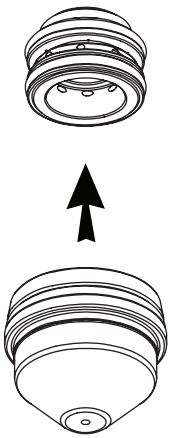
2. Rimuovere il cappuccio di tenuta e lo schermo.



3. Rimuovere l'ugello e l'anello diffusore.



4. Rimuovere l'anello diffusore

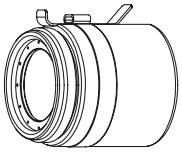
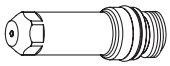


5. Togliere il elettrodo.



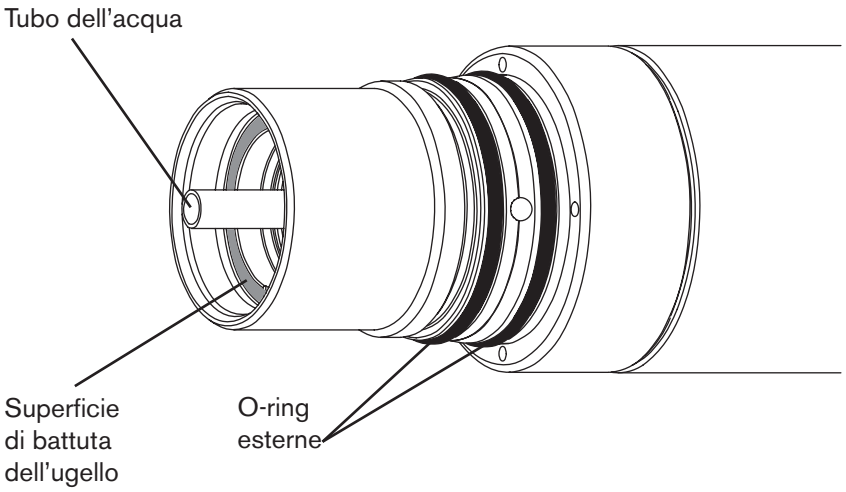
Utensile codice articolo 027102

## Ispezione dei ricambi torcia

| *Parte* | *Controllo da eseguire* | *Intervento* |
|---|---|---|
| ***Cappuccio***  | Erosione, materiale mancante | Sostituzione del cappuccio |
| | Crepe | Sostituzione del cappuccio |
| | Segni di bruciatura | Sostituzione del cappuccio |
| ***Ugello***  | Erosione, materiale mancante | Sostituzione dell'ugello* |
| | Fori del gas ostruiti | Sostituzione dell'ugello* |
| Foro centrale | 1. Deve essere rotondo. | Sostituire l'ugello se il foro non è più rotondo* |
| | 2. Segni di inarcamento | Sostituzione dell'ugello* |
| O-ring | 1. Danneggiato | Sostituzione dell'ugello* |
| | 2. Lubrificante | Applicare uno strato sottile di lubrificante al silicone |
| ***Anello diffusore***  | Danneggiato | Sostituzione dell'anello diffusore |
| | Sporcizia o detriti | Pulire e verificare che l'anello diffusore non sia danneggiato. Sostituirlo se necessario |
| Fori del gas | Fori ostruiti | Sostituzione dell'anello diffusore |
| O-ring | 1. Danneggiato | Sostituzione dell'anello diffusore |
| | 2. Lubrificante | Applicare uno strato sottile di lubrificante al silicone |
| ***Elettrodo***  | | |
| Superficie centrale | Usurata | Vedere *Ispezione della profondità del cratere dell'elettrodo* più avanti in questa sezione. |
| O-ring | 1. Danneggiato | Sostituzione dell'elettrodo* |
| | 2. Lubrificante | Applicare uno strato sottile di lubrificante al silicone |

*Nota: sostituire sempre sia l'ugello sia l'elettrodo.

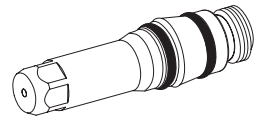
## Ispezione della torcia

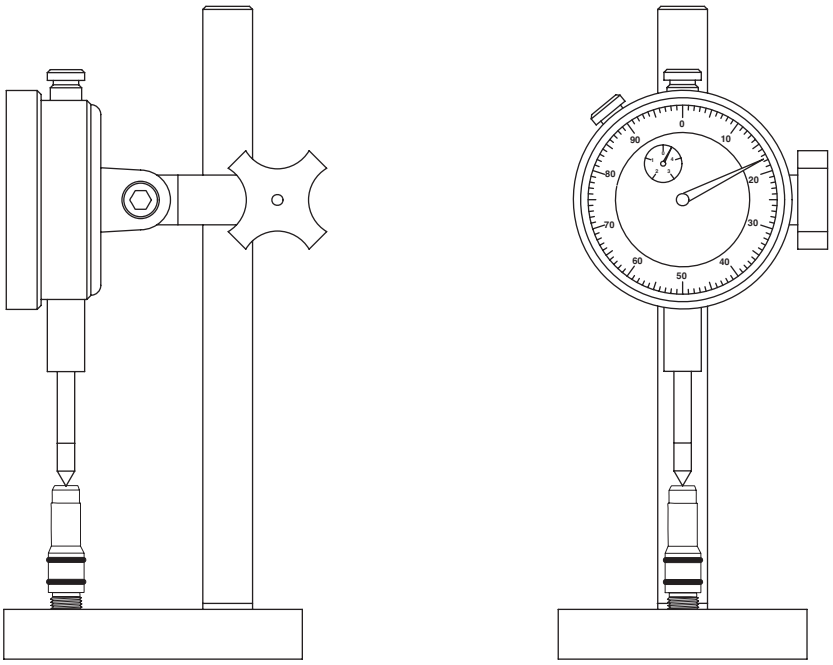



| *Ispezione* | *Controllo da eseguire* | *Intervento* |
|---|---|---|
| Tutte le superfici | Sporcizia o detriti | Pulire |
| | Erosione, materiale mancante | Sostituzione della torcia |
| | Crepe | Sostituzione della torcia |
| | Bruciature interne o segni di inarcamento | Sostituzione della torcia |
| Superficie di battuta dell'ugello | 1. Sporcizia o detriti | Pulire (usare dell'aria compressa per rimuovere le impurità) |
| | 2. Formazione di cratere o materiale mancante | Sostituzione della torcia |
| Filetti della ghiera | Usura o danno | Sostituzione della torci |
| O-ring esterne | 1. Danneggiato | Sostituzione dell'O-ring |
| | 2. Lubrificante | Applicare uno strato sottile di lubrificante al silicone |
| Tubo dell'acqua* | 1. Formazione di cratere o materiale mancante | Sostituzione del tubo* |

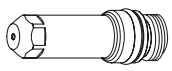
*Nota: vedere *Sostituzione del tubo dell'acqua della torcia* più avanti in questa sezione.

## Ispezione della profondità del cratere dell'elettrodo






Calibro per la misurazione della profondità del cratere dell'elettrodo (004630)

| *Parte* | *Controllo da eseguire* | *Intervento* |
|---|---|---|
| ***Elettrodo***  | | |
| Superficie centrale | Usura | Sostituire l'elettrodo se il cratere ha una profondità superiore ad 1 mm.* |

*Nota: sostituire sempre sia l'ugello sia l'elettrodo.

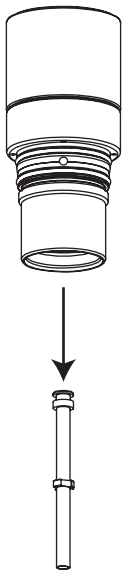
## Sostituzione del tubo dell’acqua della torcia

**AVVERTENZA**

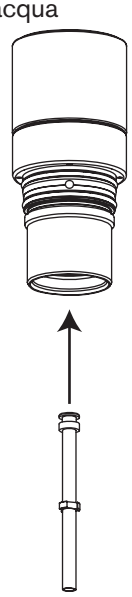
**Scollegare sempre l’alimentazione del generatore prima di eseguire controlli o sostituire i consumabili della torcia. Il refrigerante continua a fluire dalla torcia se il sistema è alimentato. Usare i guanti quando si rimuovono i consumabili. La torcia potrebbe essere calda.**

Nota: Il tubo dell’acqua può sembrare allentato quando è inserito correttamente, ma il gioco laterale scompare quando viene installato l’elettrodo.

1. Togliere tensione al sistema.
2. Rimuovere i ricambi dalla torcia. Consultare il paragrafo *Rimozione dei consumabili* in questa sezione.
3. Togliere il tubo dell’acqua



4. Installare un nuovo tubo dell’acqua



5. Sostituzione dei ricambi torcia. Consultare il paragrafo *Installazione dei consumabili* in questa sezione.

## Comuni errori di taglio

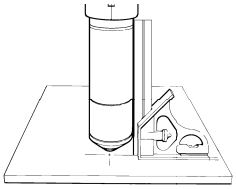
- L'arco pilota della torcia si attiverà ma non si trasferirà. La causa può essere:
  1. Il collegamento del cavo di lavoro sul tavolo di taglio non sta stabilendo un buon contatto.
  2. Avaria nel sistema. Vedere la sezione 5.
- La lamiera non è stata completamente penetrata e vi è un eccessiva produzione di scintille sulla sommità della lamiera. Le cause possoni essere:
  1. La corrente è insufficiente (controllare le informazioni riportate nella *tabella di taglio*).
  2. La velocità di taglio è eccessiva (controllare le informazioni riportate nella *tabella di taglio*).
  3. I componenti della torcia sono usurati (consultare *Sostituzione dei ricambi torcia*).
  4. Il metallo sottoposto al taglio è troppo spesso.
- Formazione di bavatura alla base del taglio. Le cause possono essere:
  1. La velocità di taglio è troppo lenta o troppo rapida (controllare le informazioni riportate nella *tabella di taglio*).
  2. Impostazione dell'arco di corrente insufficiente (controllare le informazioni riportate nella *tabella di taglio*).
  3. I componenti della torcia sono usurati (consultare *Sostituzione dei ricambi torcia*).
- Angolo di taglio non perpendicolare. Le cause possono essere:
  1. Errata direzione di corsa della macchina.

     Il lato di elevata qualità è quello a destra in relazione al movimento in avanti della torcia.
  2. La distanza tra la torcia e la lamiera è errata (controllare le informazioni riportate nella *tabella di taglio*).
  3. La velocità di taglio è errata (controllare le informazioni riportate nella *tabella di taglio*).
  4. La corrente d'arco è errata (controllare le informazioni riportate nella *tabella di taglio*).
  5. Ricambi torcia consumati (consultare *Sostituzione dei ricambi torcia*).
- Breve durata dei ricambi torcia. Le cause possono essere:
  1. La corrente d'arco, la tensione d'arco, la velocità di corsa, il ritardo del movimento, le velocità del flusso di gas o l'altezza iniziale della torcia non impostati come specificato nelle *tabelle di taglio.*
  2. Il tentativo di tagliare piastre metalliche altamente magnetiche (alcuni metalli quale una lamiera corazzata con un elevato contenuto di nichel) abbrevierà la durata dei ricambi torcia. Una prolungata durata dei ricambi torcia è difficile da ottenere quando vengono tagliate lamiere magnetizzate o che si magnetizzano facilmente.
  3. Non iniziare nè terminare un taglio fuori dalla lamiera. **Per prolungare la durata dei consumabili, tutti i tagli devono iniziare e terminare sulla lamiera.**

## Come ottimizzare la qualità di taglio

I suggerimenti e le procedure che seguono possono essere utili per realizzare tagli perpendicolari, piani, lisci e senza bava.

### Suggerimenti per la tavola portapezzo e la torcia



- Usare una squadra per posizionare la torcia ad angolo retto rispetto alla superficie della lamiera.
- La torcia si muove più dolcemente se si puliscono, si controllano e si registrano le guide ed gruppo di azionamento sulla tavola di taglio. Se la macchina si muove a scatti, il bordo di taglio avrà una superficie ondulata.
- La torcia non deve toccare la lamiera durante il taglio. Il contatto può danneggiare lo schermo e l'ugello e compromettere la qualità delle superfici di taglio.

### Suggerimenti per la messa a punto del plasma

Seguire attentamente tutti i punti della procedura di avviamento giornaliera descritta più indietro in questa sezione.

Spurgare il circuito del gas prima di iniziare a tagliare.

### Come massimizzare la durata delle parti consumabili

Il processo LongLife® di Hypertherm ha lo scopo di aumentare progressivamente e in modo automatico i flussi del gas e della corrente all'inizio del taglio e di ridurli progressivamente alla fine, in modo da minimizzare l'erosione della superficie centrale dell'elettrodo. Il processo LongLife richiede anche che i tagli inizino e terminino sulla lamiera.

- La torcia non deve mai accendersi in aria.
  - Si può iniziare il taglio sul bordo della lamiera se l'arco non viene innescato in aria.
  - Per iniziare il taglio con uno sfondamento, usare un'altezza di sfondamento compresa tra 1.5 e 2 volte la distanza torcia-lamiera. Vedere le tabelle di taglio.
- Ciascun taglio deve terminare sulla lamiera, per evitare spegnimenti dell'arco (errori di chiusura graduale).
  - Quando si tagliano parti destinate a cadere (piccoli pezzi che si staccano dalla lamiera dopo essere stati tagliati), controllare che l'arco resti attaccato al bordo della lamiera, in modo che la chiusura graduale possa avvenire correttamente.
- Se si verificano spegnimenti dell'arco, si possono provare i seguenti rimedi:
  - Ridurre la velocità di taglio durante la parte finale del taglio.
  - Interrompere l'arco prima che il pezzo sia tagliato completamente, per consentire la chiusura graduale durante il completamento del taglio.
  - Programmare il percorso della torcia in modo da far avvenire la chiusura graduale su una superficie di scarto.

Nota: Usare, se possibile, un "taglio concatenato", in modo che il percorso della torcia preveda il passaggio da un pezzo da tagliare all'altro, senza interruzioni dell'arco. Tuttavia, evitare che il percorso impostato preveda un'uscita e un nuovo ingresso sulla lamiera e tenere presente che un taglio concatenato di durata elevata usura precocemente l'elettrodo.

Nota: In alcune condizioni può essere difficile ottenere tutti i vantaggi offerti dal processo LongLife.

## Altri fattori che influenzano la qualità di taglio

### Angolo di taglio

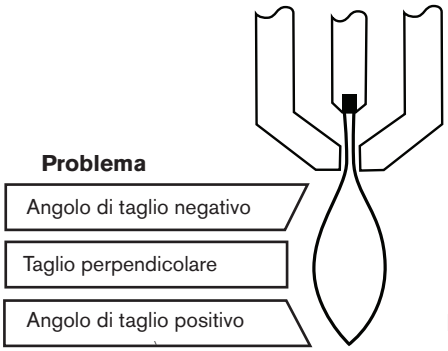
È da considerarsi accettabile un pezzo tagliato i cui 4 bordi hanno un angolo di taglio medio inferiore a 4°.

Nota: La superficie di taglio più ortogonale si ha sul lato destro, con riferimento al moto di avanzamento della torcia.

Nota: Per stabilire se gli angoli di taglio eccessivi sono causati dal sistema plasma o dal gruppo di azionamento, eseguire un taglio di prova e misurare l'angolo su ciascun bordo. Successivamente, ruotare la torcia di 90° sul portatorcia e ripetere la prova. Se si ottengono gli stessi angoli in entrambe le prove, il problema risiede nel gruppo di azionamento.

Se, dopo che sono state eliminate le "cause meccaniche" (Vedere *Suggerimenti per la tavola portapezzo e la torcia,* alla pagina precedente), gli angoli di taglio non sono ancora corretti, controllare la distanza tra torcia e pezzo, specialmente se gli angoli sono tutti positivi o tutti negativi.

- Si ha un angolo di taglio positivo quando viene asportato più materiale dalla parte superiore del taglio rispetto alla parte inferiore.
- Si ha un angolo di taglio negativo quando viene asportato più materiale dalla parte inferiore del taglio.




| Problema | Causa | Soluzione |
|---|---|---|
| Angolo di taglio negativo | La torcia è troppo bassa. | Aumentare la tensione dell'arco per sollevare la torcia. |
| Taglio perpendicolare | | |
| Angolo di taglio positivo | La torcia è troppo alta. | Ridurre la tensione dell'arco per abbassare la torcia. |

### Bava

La bava di bassa velocità si forma quando la velocità di taglio della torcia è troppo bassa e l'arco è in anticipo. Si tratta di un deposito pesante pieno di bolle che si forma nella parte inferiore del taglio e può essere facilmente rimosso. Per ridurre questo tipo di bava occorre aumentare la velocità di taglio.

La bava di alta velocità si forma quando la velocità di taglio è eccessiva e l'arco è in ritardo. È costituita da un cordone sottile e lineare di metallo duro attaccato molto vicino al bordo di taglio. Tale bava è saldata alla parte inferiore del taglio ed è difficile da rimuovere. Per ridurre la formazione di bava di alta velocità occorre:

- Ridurre la velocità di taglio.
- Ridurre la tensione dell'arco, per ridurre la distanza tra torcia e pezzo.
- Aumentare la percentuale di $O_2$ nel gas di protezione per aumentare la gamma di velocità di taglio possibile in assenza di bava. (Solo i sistemi HyDefinition e HT4400 possono adattare la miscela dei gas di protezione).

Notas: La bava si forma più facilmente sul metallo tiepido o caldo che sul metallo freddo. Questo significa che, per esempio, il primo di una serie di tagli produce meno bava. Quando poi la lamiera si scalda, c'è più probabilità che si formi una quantità maggiore di bava con i tagli successivi.

La bava si forma più facilmente sull'acciaio dolce che sull'acciaio inox o sull'alluminio.

I consumabili usurati o danneggiati possono produrre una bava intermittente.

**Planarità della superficie di taglio**



La conformazione tipica di una superficie di taglio plasma è leggermente concava.

La superficie di taglio può diventare ancora più concava oppure convessa. Per mantenere la superficie di taglio più piana possibile è necessario usare un'altezza della torcia corretta.



Una superficie di taglio fortemente concava si ottiene quando la distanza torcia-lamiera è troppo piccola. Per aumentare la distanza torcia-lamiera e raddrizzare la superficie del taglio occorre aumentare la tensione dell'arco.



Una superficie di taglio convessa si ottiene quando la distanza torcia-lamiera è troppo grande oppure quando la corrente di taglio è troppo elevata. In questo caso occorre, per prima cosa, ridurre la tensione dell'arco; quindi ridurre la corrente di taglio. Se sono possibili più correnti di taglio per un dato spessore, provare ad usare i consumabili progettati per la corrente di taglio più bassa.

## Miglioramenti ulteriori

Alcuni di questi miglioramenti richiedono dei compromessi, come descritto.

**Levigatezza della superficie di taglio (finitura superficiale)**

- (Solo HyDefinition e HT4400) Sull'acciaio dolce, una maggiore concentrazione di $N_2$ nella miscela $O_2$-$N_2$ di protezione può produrre una superficie di taglio più levigata.
  Compromesso: Si può produrre più bava.

- (Solo HyDefinition e HT4400) Sull'acciaio dolce, una maggiore concentrazione di $O_2$ nella miscela $O_2$-$N_2$ di protezione può consentire un aumento della velocità di taglio e una riduzione della quantità di bava.
  Compromesso: Si può produrre una superficie di taglio più rugosa.

**Sfondamento**

Il ritardo di sfondamento deve essere sufficientemente lungo da consentire all'arco di sfondare il materiale prima che la torcia inizi a muoversi; tale ritardo non deve essere tuttavia troppo lungo, per evitare che l'arco inizi a serpeggiare alla ricerca del bordo della lamiera all'interno del foro che via via aumenta di dimensione.

Quando si esegue uno sfondamento sullo spessore massimo, l'anello di bava che si forma può raggiungere uno spessore tale da interferire con il movimento della torcia al termine dello sfondamento.

- La vibrazione conseguente al contatto tra la torcia e l'anello di materiale fuso può essere eliminata usando uno "sfondamento volante," ovvero uno sfondamento mentre la torcia si muove.
- In alcuni sistemi Hypertherm, è previsto l'aumento automatico della pressione del gas di protezione durante il tempo di ritardo di sfondamento.
- Se gli accorgimenti descritti sopra non risolvono il problema, l'aumento del valore della pressione del gas di protezione può aiutare a soffiare via il metallo fuso dalla zona di sfondamento.
  Compromesso: Questo potrebbe ridurre l'affidabilità delle accensioni.

**Come aumentare la velocità di taglio**

- Diminuire la distanza tra torcia e lamiera.
  Compromesso: Si ha un aumento dell'angolo di taglio negativo.

  Nota: La torcia non deve toccare la lamiera durante lo sfondamento o il taglio.

# Sezione 5

# MANUTENZIONE

*In questa sezione:*


Introduzione ..... 5-2
Manutenzione ordinaria ..... 5-2
Descrizione del sistema ..... 5-3
    Cavi di controllo e di segnale ..... 5-3
Sequenza di funzionamento ..... 5-4
Schema a blocchi di funzionamento del plasma e del CNC con timeout della pompa ..... 5-5
Codici di errore ..... 5-6
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 1 di 8 ..... 5-7
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 2 di 8 ..... 5-8
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 3 di 8 ..... 5-9
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 4 di 8 ..... 5-10
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 5 di 8 ..... 5-11
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 6 di 8 ..... 5-12
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 7 di 8 ..... 5-13
    Risoluzione dei problemi con i codici di errore – 8 di 8 ..... 5-14
Stati del generatore ..... 5-15
Funzionamento del sistema plasma con temporizzatore della pompa ..... 5-16
Funzionamento su CNC con temporizzatore pompa ..... 5-17
Controlli iniziali ..... 5-18
Test diagnostici automatici ..... 5-19
Misure di tensione ..... 5-20
Manutenzione del sistema di refrigerazione del generatore ..... 5-21
    Scarico del circuito del refrigerante ..... 5-21
Sostituzione del filtri del circuito del refrigerante ..... 5-22
Sostituzione dell'elemento del filtro aria ..... 5-23
Procedura di prova della portata di refrigerante ..... 5-24
    Verifica del flussostato ..... 5-25
Procedura per la prova di tenuta del gas ..... 5-26
PCB4: Scheda di controllo sul generatore ..... 5-27
PCB3: Scheda di distribuzione di potenza del generatore ..... 5-28
PCB2: Circuito di innesco ..... 5-29
    Funzionamento ..... 5-29
    Schema funzionale del circuito di avviamento ..... 5-29
    Individuazione dei guasti del circuito di avviamento ..... 5-29
    Livelli di corrente dell'arco pilota ..... 5-31
PCB2: Scheda di comando della consolle per gas combustibile ..... 5-32
PCB1: Scheda di distribuzione di potenza della consolle per gas combustibile ..... 5-33
PCB3: Scheda di comando valvola CA sulla consolle per gas combustibile ..... 5-34
Test del chopper ..... 5-35
Test di rilevamento della perdita di fase ..... 5-38
Test del cavo torcia ..... 5-40
Manutenzione preventiva ..... 5-41

## Introduzione

**Hypertherm assume che il personale di assistenza che esegue le verifiche per l'individuazione dei guasti sia composto da tecnici altamente specializzati in elettronica che abbiano una provata esperienza di sistemi elettromeccanici ad alta tensione. Si assume inoltre che essi conoscano le tecniche di individuazione dei guasti con isolamento finale.**

**Oltre ad essere tecnicamente qualificato, il personale addetto alla manutenzione deve eseguire tutte le prove nella massima sicurezza. Fare riferimento alla sezione *Sicurezza* per le raccomandazioni e le avvertenze da tenere presenti.**



**PERICOLO**

**PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA!**

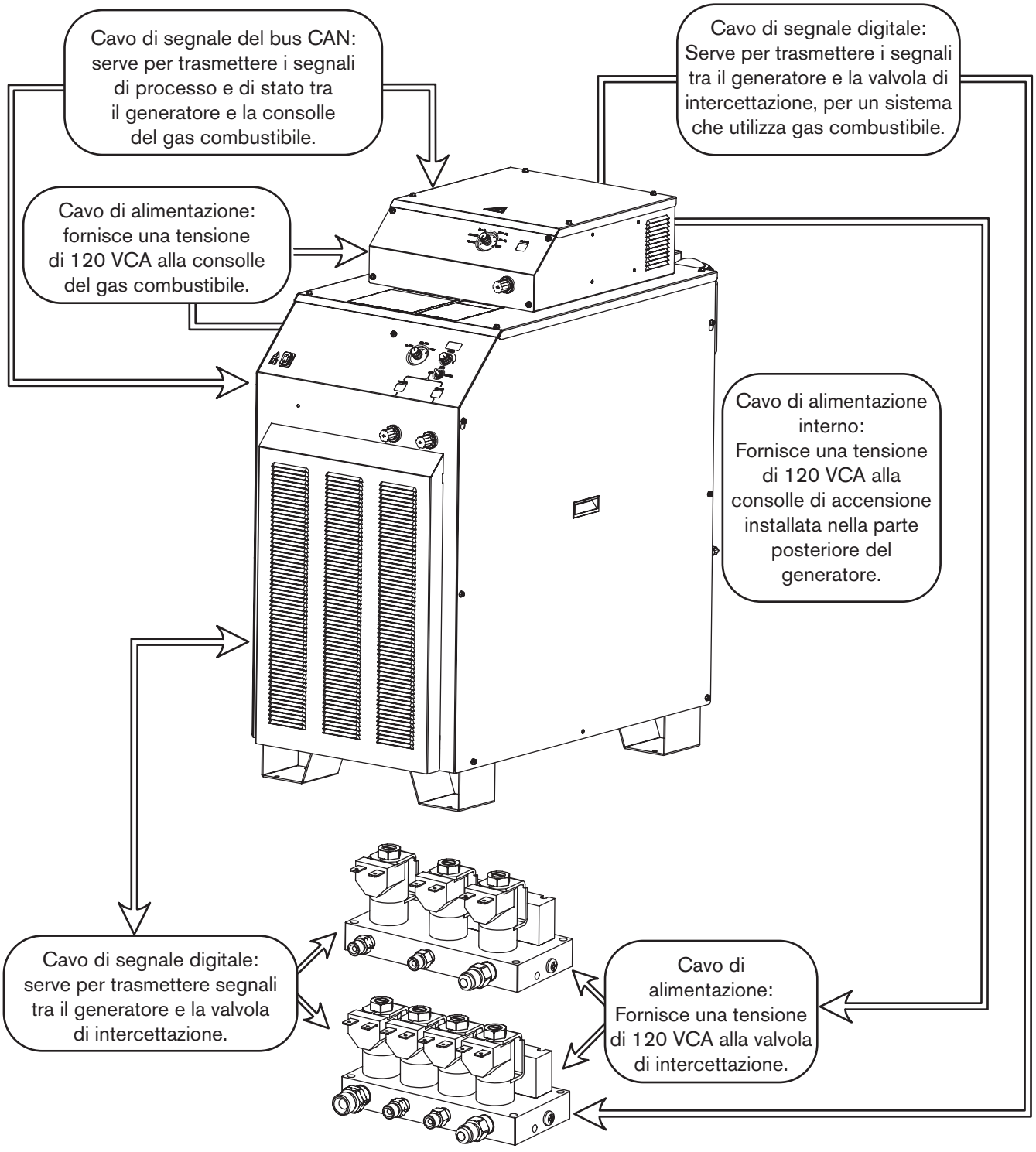
**I grandi condensatori a chopper immagazzinano una grande carica di energia sotto forma di tensione elettrica. Anche se l'alimentazione è scollegata, sui terminali del condensatore, sul chopper e sui dissipatori di calore dei diodi sono presenti tensioni pericolose. Non scaricare mai i condensatori con un cacciavite o con un altro utensile poiché si verificherebbero esplosioni, danni alle attrezzature o alle persone. Attendere almeno 5 minuti dopo lo spegnimento del generatore prima di toccare il chopper o i condensatori.**

## Manutenzione ordinaria

Per un elenco completo delle raccomandazioni per la manutenzione ordinaria, consultare il *Programma di manutenzione preventiva,* alla fine di questa sezione. Per qualsiasi domanda riguardante il programma o le procedure di manutenzione, contattare uno dei Centri di Assistenza Tecnica elencati all'inizio del manuale.

## Descrizione del sistema

### Cavi di controllo e di segnale



## Sequenza di funzionamento

1. Accensione generale – Il sistema verifica che tutti questi segnali siano disattivati all'accensione.
   Portata refrigerante off
   Corrente ai chopper off
   Trasferimento off
   Perdita di fase off
   Surriscaldamento chopper 1 off
   Surriscaldamento trasformatori off
   Surriscaldamento refrigerante off
   Avvio plasma off

2. Spurgo – si attiva un flusso di aria o $O_2$ attraverso la torcia per 24 secondi
   Portata refrigerante on
   Il contattore si chiude e il chopper esegue un test del chopper e del sensore di corrente
   Portata refrigerante on
   Avvio plasma off
   Il contattore si apre al termine del ciclo di spurgo
   Pressione gas OK

3. Inattivo
   Pressione gas OK
   Portata refrigerante on
   Corrente ai chopper off
   Tensione di linea OK

4. Preflow – flusso di gas per 1,25 secondi

5. Arco pilota – la corrente passa tra l'elettrodo e l'ugello
   Il chopper, il contattore principale e il relé dell'arco pilota sono accesi
   Alta frequenza presente
   Sensore di corrente del chopper = corrente dell'arco pilota

6. Trasferimento – Corrente dell'arco pilota rilevata sul cavo di massa

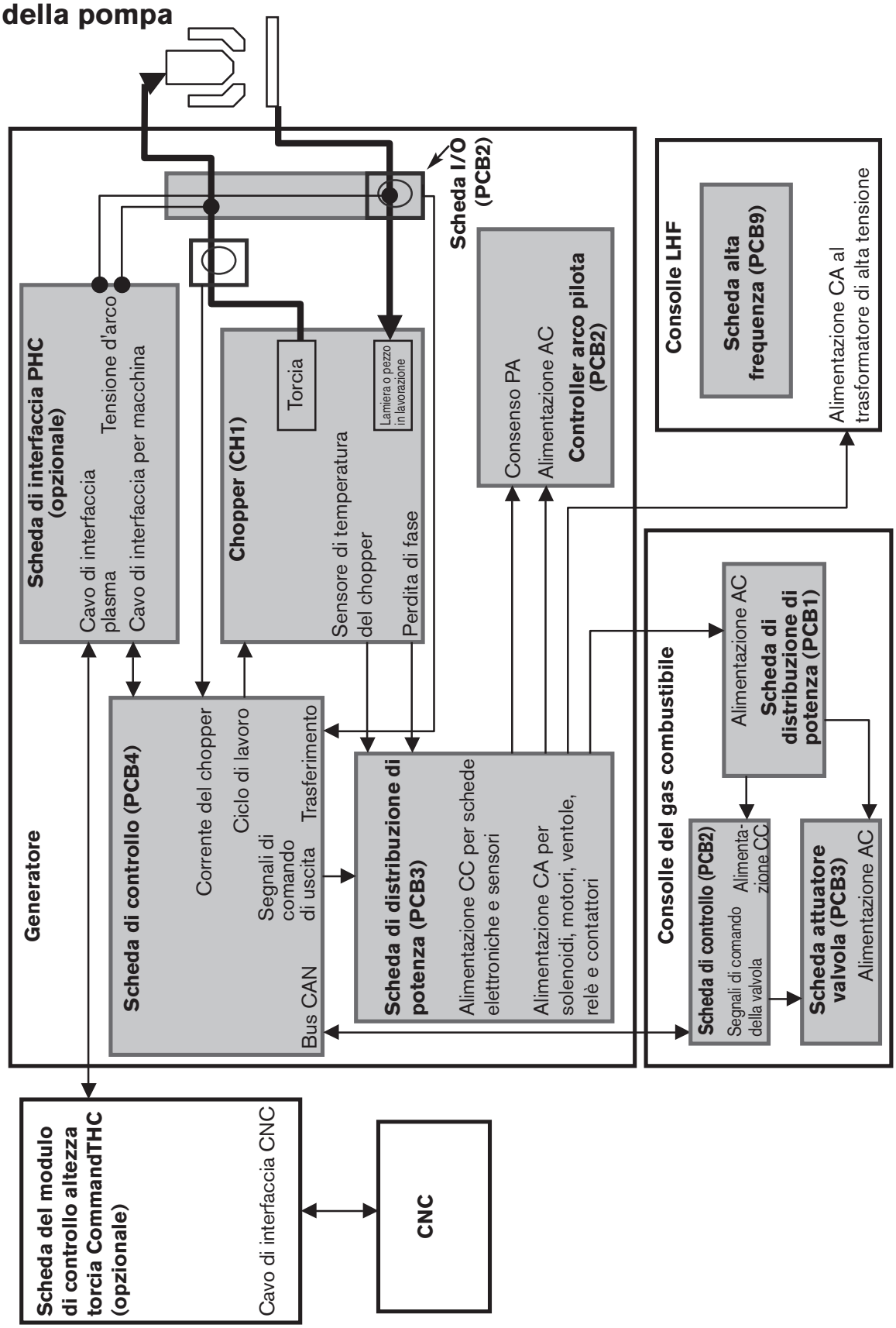
7. Salita graduale – La corrente del chopper aumenta gradualmente fino al setpoint ed il gas si porta su "taglio"
   Portata refrigerante on
   Pressione gas OK
   Perdita di fase attiva
   Tensione di linea OK

8. Stato di regime – parametri di funzionamento normali
   Portata refrigerante on
   Pressione gas OK
   Perdita di fase attiva
   Surriscaldamento chopper off
   Surriscaldamento trasformatori off
   Surriscaldamento refrigerante off

9. Discesa graduale – La corrente e la portata del gas diminuiscono dopo l'interruzione del segnale di avvio plasma
   Gas di taglio disattivato

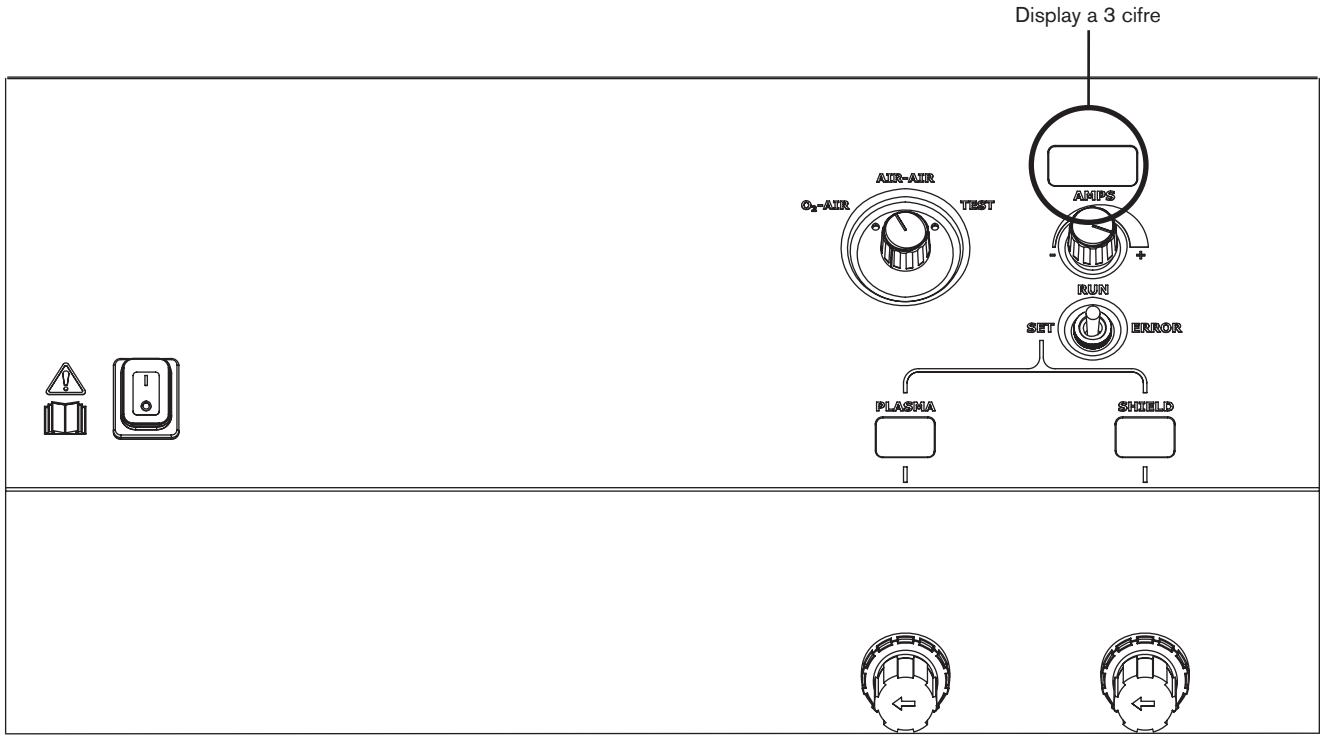
10. Auto-spegnimento: postflow di 10 secondi
    Contattori principali spenti
    Chopper spenti

## Schema a blocchi di funzionamento del plasma e del CNC con timeout della pompa



## Codici di errore

Portare il selettore sul generatore in posizione ERROR. Gli stati del generatore sono visualizzati sul display a LED a 3 cifre sul generatore. I numeri di identificazione (ID) degli stati hanno 2 cifre e sono preceduti da un trattino; i codici di errore hanno 3 cifre. Quando il selettore viene impostato su ERROR, il numero di identificazione (ID) dello stato viene visualizzato per 2 secondi. Viene quindi visualizzato un numero di codice di errore per 2 secondi. Il display continua a visualizzare ciclicamente entrambi i numeri fino a che il selettore non viene spostato.



## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (1 di 8)

| Codice di errore | Nome | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 000 | Nessun errore | Il sistema è pronto per funzionare. | Non necessaria. |
| 012 **solo consolle per gas combustibile** | Test in corso | Uno dei test del gas è in esecuzione. | Il test dura circa 3 minuti. |
| 014 **solo consolle per gas combustibile** | Errore canale gas plasma | Perdita di pressione del gas maggiore di 0,7 bar nel canale del gas plasma. | Controllare i tubi del gas plasma per verificare che non vi siano perdite. |
| 015 **solo consolle per gas combustibile** | Errore canale gas di preflusso | Perdita di pressione del gas maggiore di 0,7 bar nel canale del gas di preflusso. | Controllare i tubi del gas di preflusso per verificare che non vi siano perdite. |
| 016 **solo consolle per gas combustibile** | Errore canale gas di protezione | Perdita di pressione del gas di protezione maggiore di 0,7 bar nel canale del gas di protezione. | Controllare i tubi del gas di protezione per verificare che non vi siano perdite. |
| 017 **solo consolle per gas combustibile** | Errore canale gas combustibile | Perdita di pressione del gas maggiore di 0,7 bar nel canale del gas combustibile. | Controllare i tubi del gas plasma combustibile per verificare che non vi siano perdite. |
| 020 | Arco pilota assente | Nessuna corrente rilevata dal chopper all'accensione e prima del timeout di 1 secondo. | 1. Verificare che i consumabili siano in buone condizioni.<br>2. Verificare che le impostazioni di PREFLOW (Preflusso) e di CUTFLOW (Taglio) siano corrette.<br>3. **Solo gas combustibile:** Eseguire una prova di tenuta.<br>4. Verificare che ci sia la scintilla tra gli elettrodi.<br>5. Ispezionare CON1 per verificare che non sia troppo usurato.<br>6. Eseguire una prova del cavo torcia (vedere la sezione *Manutenzione*).<br>7. Eseguire una prova del circuito di avvio (vedere la sezione *Manutenzione*).<br>8. Eseguire una prova dei chopper (vedere la sezione *Manutenzione*). |
| 021 | Nessun trasferimento d'arco | Nessuna corrente rilevata sul cavo di massa 500 millisecondi dopo che la corrente dell'arco pilota si è stabilita. | 1. Verificare che l'altezza di sfondamento sia corretta.<br>2. Verificare che le impostazioni del gas siano corrette.<br>3. Verificare che il cavo di massa non sia danneggiato o non presenti connessioni allentate.<br>4. Verificare le condizioni del sensore di trasferimento di corrente sulla scheda elettronica di I/O. |
| 024 | Perdita di corrente | Perdita di corrente dal chopper dopo il trasferimento. | 1. Verificare che i consumabili siano in buone condizioni.<br>2. Verificare che le impostazioni del gas di CUTFLOW siano corrette.<br>3. Verificare il tempo di ritardo di sfondamento.<br>4. Verificare che l'arco non perda contatto con la lamiera durante il taglio, per esempio durante il taglio dei fori o dei materiali di scarto.<br>5. Eseguire una prova dei chopper (vedere la sezione *Manutenzione*). |

## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (2 di 8)

| Codice di errore | Nome | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 026 | Perdita del trasferimento | Segnale di trasferimento perso dopo il trasferimento stesso. Il segnale è < di 3,5 A. | 1. Verificare che i consumabili siano in buone condizioni.<br>2. Verificare che le impostazioni del gas siano corrette.<br>3. Verificare il tempo di ritardo di sfondamento.<br>4. Verificare che l'arco non perda contatto con la lamiera durante il taglio, per esempio durante il taglio dei fori o dei materiali di scarto.<br>5. Verificare che il cavo di massa non sia danneggiato o non vi siano connessioni allentate.<br>6. Provare a collegare il cavo di massa direttamente alla lamiera.<br>7. Eseguire una prova del chopper (vedere la sezione *Manutenzione*). |
| 027 | Perdita di fase | Si è verificato uno sbilanciamento di fase sul chopper dopo la chiusura del contattore o durante il taglio. | 1. Verificare la tensione di alimentazione del generatore tra tutte le fasi.<br>2. Scollegare l'alimentazione al generatore, rimuovere il coperchio del contattore e ispezionare i contatti per verificare che non siano eccessivamente usurati.<br>3. Ispezionare il cavo di alimentazione, il contattore e l'ingresso nel chopper per verificare che non vi siano connessioni allentate.<br>4. Ispezionare i fusibili di perdita di fase sulla scheda di distribuzione di potenza (PCB3). Sostituire la scheda se i fusibili sono bruciati.<br>5. Eseguire un test di perdita di fase (vedere la sezione Manutenzione). |
| 031 | Perdita del segnale di avvio | Il segnale di avvio è stato ricevuto ed è poi stato interrotto prima che si sia stabilito un arco. | 1. Se si utilizza una relè meccanico per fornire al generatore HSD il segnale di avvio, questo relè rimbalza sulla sua sede quando viene alimentato o i suoi contatti sono difettosi. Sostituire il relè.<br>2. Ispezionare il cavo di interfaccia per verificare che non vi siano danni, aggraffature difettose o connessioni elettriche allentate.<br>3. Se il cavo di interfaccia è in buone condizioni e il relè non fornisce il segnale di avvio, il CNC abbandona il segnale di avvio prima che venga stabilito un arco a regime. |
| 032 | Timeout di mantenimento | Il segnale di mantenimento è rimasto attivo per più di 60 secondi. | 1. Verificare che il cavo di interfaccia non sia danneggiato. I conduttori di mantenimento della posizione potrebbero essere cortocircuitati al loro interno.<br>2. Se il CNC mantiene attivo questo ingresso, potrebbe essere in attesa di un segnale di rilevamento altezza iniziale (IHS) completato, proveniente da un'altra torcia.<br>3. Se il cavo di interfaccia CNC è in buone condizioni e si sta utilizzando un sistema a torcia singola, sostituire la scheda PCB4. |
| 035 | Pressione di preflusso troppo bassa | Pressione del gas di preflusso minore del limite inferiore di 0,4 bar. | 1. Portare il selettore in posizione SET. Il LED a 3 cifre visualizza la pressione di alimentazione di preflusso. Il valore di pressione dovrebbe essere compreso tra 6,2 e 8,3 bar.<br>2. Verificare che la valvola Burkart funzioni correttamente. |
| 042 | Errore di spurgo azoto | Pressione dell'azoto bassa o nulla durante lo spurgo. Lo spurgo viene attivato quando si passa da un processo con gas combustibile ad un processo con ossigeno od aria. | 1.Verificare che l'alimentazione dell'azoto sia accesa e controllare la pressione di alimentazione del gas ed il volume residuo nel serbatoio di alimentazione.<br>2. Verificare che il regolatore di pressione del gas sia impostato su 7,2 bar. Vedi *Impostazione dei regolatori del gas* (Sezione *Installazione*). |

## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (3 di 8)

| Codice di errore | Nome | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 043 | Pressione di preflusso troppo alta | La pressione del gas è al di sopra del limite massimo di 6,8 bar. | 1. Verificare le impostazioni della pressione di alimentazione del gas.<br>2. Verificare che le impostazioni del regolatore di pressione del gas sulla consolle siano coerenti con i valori indicati nelle tabelle di taglio.<br>3. Consultare la sezione Installazione per conoscere le modalità di configurazione dei regolatori della pressione di alimentazione.<br>4. Il solenoide della valvola di intercettazione non si apre. Verificare la tensione di alimentazione delle valvole, scollegare i tubi flessibili del gas plasma e del gas di protezione in uscita dalla valvola di intercettazione. Se la pressione diminuisce, una valvola non funziona oppure non viene alimentata. |
| 044 | Bassa pressione gas plasma | La pressione del gas è al di sotto del limite minimo di 3,5 bar. | 1. Controllare la pressione di alimentazione del gas e il volume del gas rimasto nel serbatoio di alimentazione.<br>2. Verificare che le impostazioni del regolatore del gas sul quadro anteriore del generatore siano coerenti con quanto indicato nelle tabelle di taglio.<br>3. Vedi *Impostazione dei regolatori del gas* (Sezione *Installazione*).<br>4. **Solo gas combustibile** – Eseguire una prova di tenuta (Sezione *Manutenzione*). |
| 045 | Pressione del gas plasma troppo alta | La pressione del gas è al di sopra del limite massimo di 6,8 bar. | 1. Verificare le impostazioni della pressione di alimentazione del gas.<br>2. Verificare che le impostazioni del regolatore del gas plasma sul quadro anteriore del generatore siano coerenti con quanto indicato nelle tabelle di taglio.<br>3. Vedi *Impostazione dei regolatori del gas* (Sezione *Installazione*).<br>4. Il solenoide della valvola di intercettazione non si apre. Verificare la tensione di alimentazione delle valvole, scollegare i tubi flessibili del gas plasma e del gas di protezione in uscita dalla valvola di intercettazione. Se la pressione diminuisce, una valvola non funziona oppure non viene alimentata. |
| 046 | Tensione di linea insufficiente | La tensione di linea è prossima o inferiore al limite minimo di 102 VCA (120 VCA -15%). Il limite minimo normale per il funzionamento è di 108 VCA (120 VCA -10%). | 1. Verificare la tensione di alimentazione. La tensione deve essere compresa entro uno scostamento massimo del 10 % dal valore nominale (120 VCA).<br>2. Verificare i fusibili sulla scheda PCB3.<br>3. Verificare che sia presente una tensione di 120 VCA sulla spina J3.4, pin 3 e 4 sulla scheda PCB3.<br>4. Se la tensione CA su J3.4, tra i pin 3 e 4, è maggiore di 108 VCA, sostituire PCB3. |
| 047 | Tensione di linea eccessiva | La tensione di linea è prossima o superiore al limite minimo di 138 VCA (120 VCA +15%). Il limite massimo normale per il funzionamento è di 132 VCA (120 VCA +10%). | 1. Verificare la tensione di alimentazione. La tensione deve essere compresa entro uno scostamento massimo del 10 % dal valore nominale (120 VCA).<br>2. Verificare i fusibili sulla scheda PCB3.<br>3. Verificare che sia presente una tensione di 120 VCA sulla spina J3.4, pin 3 e 4 sulla scheda PCB3.<br>4. Se la tensione CA su J3.4, tra i pin 3 e 4, è minore di 132 VCA, sostituire PCB3. |

## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (4 di 8)

| Codice di errore | Nome | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 050 | Segnale di avvio attivo (ON) durante l'inizializzazione | L'ingresso del segnale di avvio plasma non deve essere attivo all'accensione del generatore. | 1. Interrompere o annullare il programma di taglio, nel caso in cui il segnale di avvio plasma non sia stato interrotto alla fine del programma di taglio precedente.<br>2. Verificare che il cavo di interfaccia CNC non sia danneggiato.<br>3. Rimuovere il cavo di interfaccia CNC dalla scheda PCB4 e verificare tra i pin 15 e 34 ci sia un circuito aperto.<br>4. Se il circuito è chiuso, il CNC sta inviando un segnale di avvio plasma oppure il cavo di interfaccia CNC è danneggiato.<br>5. Se il circuito è aperto, e D44 è acceso mentre il cavo di interfaccia CNC è staccato da PCB4, sostituire PCB4. |
| 053 | Pressione del gas di protezione insufficiente | La pressione del gas di protezione è al di sotto del limite minimo di 0,14 bar. | 1. Controllare la pressione di alimentazione del gas e il volume del gas rimasto nel serbatoio di alimentazione.<br>2. Verificare che le impostazioni del regolatore del gas siano coerenti con quanto indicato nelle tabelle di taglio.<br>3. Vedi *Impostazione dei regolatori del gas* (Sezione *Installazione*).<br>4. **Solo gas combustibile** – Eseguire una prova di tenuta (Sezione *Manutenzione*). |
| 054 | Pressione del gas di protezione eccessiva | La pressione del gas di protezione è maggiore del limite massimo di 6,8 bar. | 1. Verificare la pressione di alimentazione del gas. Vedi *Impostazione dei regolatori del gas* (Sezione *Installazione*).<br>2. Verificare che le impostazioni di pressione sul quadro anteriore siano coerenti con quanto indicato nelle tabelle di taglio.<br>3. Un solenoide del gruppo valvole di intercettazione non si apre. Verificare tutte le valvole siano alimentate. Scollegare i tubi flessibili del gas plasma e del gas di protezione in uscita da ciascuna valvola di intercettazione. Se una delle pressioni diminuisce, la corrispondente valvola non funziona o non è alimentata. |
| 061 | Nessun tipo di gas plasma | Non è stato selezionato alcun gas di plasma. | 1. Se si usa un sistema base (senza consolle del gas combustibile), sostituire la scheda di comando (PCB4).<br>2. Se il sistema è dotato di una consolle del gas combustibile, sostituire la scheda di comando della consolle del gas combustibile (PCB2). |
| 062 | Nessun tipo di gas di protezione | Non è stato selezionato alcun gas di protezione. | 1. Se si usa un sistema base (senza consolle del gas combustibile), sostituire la scheda di comando (PCB4)<br>2. Se il sistema è dotato di una consolle del gas combustibile, sostituire la scheda di comando della consolle del gas combustibile (PCB2). |
| 063 | Bassa pressione di ingresso preflusso | La pressione di ingresso è minore di 4,1 bar. | 1. Verificare la pressione di alimentazione dell'aria o dell'azoto e che all'interno del sistema di alimentazione ci sia un volume sufficiente di gas.<br>2. Verificare che la valvola Burkart funzioni correttamente.<br>3. Portare il selettore in posizione SET. Il LED a 3 cifre visualizza la pressione di alimentazione. Il valore di pressione dovrebbe essere compreso tra 6,2 e 8,3 bar. |

## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (5 di 8)

| Codice di errore | Nome | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 065 | Surriscalda-mento chopper | Il chopper si è surriscaldato. La temperatura è maggiore di 85° C. | 1. Verificare che entrambe le ventole del chopper funzionino correttamente. Le pale in rotazione dovrebbero essere difficili da individuare.<br>2. Soffiare la polvere fuori dal generatore, specialmente dalle ventole e dai dissipatori del chopper.<br>3. Verificare che la tensione tra i pin 1 e 2 sul retro del connettore J3.19 sulla scheda PCB3, sia minore o uguale a 2,9 VCC.<br>4. Se la tensione è bassa, ispezionare il cablaggio tra il sensore di temperatura del chopper e i pin 1 e 2 sul connettore J3.19.<br>5. Se il cablaggio è in buone condizioni e l'errore di surriscaldamento non scompare dopo 30 minuti, sostituire il chopper.<br>6. Se la tensione è maggiore di 2,9 VCC e il LED di surriscaldamento non si spegne dopo 30 minuti, sostituire PCB3. |
| 067 | Surriscalda-mento magneti | Il trasformatore di potenza o gli induttori sono surriscaldati.<br>La temperatura è maggiore di 150° C. | 1. Verificare che la grande ventola funzioni correttamente. Quando le ventole sono in rotazione, sono relativamente difficili da individuare.<br>2. Soffiare la polvere fuori dal generatore, specialmente dalle ventole e dal grande trasformatore di potenza.<br>3. Verificare che la tensione tra i pin 3 e 4 sul retro del connettore J3.20 sia minore o uguale a 3,2 VCC.<br>4. Se la tensione è bassa, ispezionare il cablaggio tra il sensore di temperatura e i pin 3 e 4 del connettore J3.20 Verificare che non vi siano cortocircuiti con gli altri conduttori di linea o con il conduttore di massa.<br>5. Se il cablaggio è in buone condizioni, il trasformatore si è surriscaldato.<br>6. Se la tensione è maggiore di 3,2 V e gli errori di surriscaldamento non spariscono dopo 30 minuti, sostituire PCB3. |
| 071 | Surriscalda-mento del refrigerante | Il refrigerante della torcia si è surriscaldato.<br>La temperatura è maggiore di 70° C. | 1. Verificare che tutte le ventole dello scambiatore di calore del refrigerante siano in funzione.<br>2. Soffiare la polvere fuori dal generatore, specialmente dallo scambiatore di calore.<br>3. Verificare che la tensione sui pin 2 e 6 sul retro del connettore J3.201 sia minore o uguale a 2.8 VCC.<br>4. Se la tensione è bassa, ispezionare il cablaggio tra il sensore di temperatura del refrigerante e i pin 5 e 6 del connettore J3.201 per verificare che non vi siano cortocircuiti con gli altri conduttori di linea o con il conduttore di massa.<br>5. Se il cablaggio è in buone condizioni, il refrigerante si è surriscaldato. Lasciare che il sistema si raffreddi per circa 30 minuti.<br>6. Se la tensione è maggiore di 2.8 VCC e l'errore di surriscaldamento non si cancella entro 30 minuti, sostituire il termostato. |
| 075 | Corrente sul sensore di corrente 2 (CS2) troppo bassa | È stata rilevata una corrente minore di 10 A sul canale 2 del chopper dal sensore di corrente 2, durante il test del chopper all'accensione. | 1. Misurare la tensione sul sensore di corrente (CS2).<br>a) Da rosso a nero = +15 VCC, da verde a nero = -15 VCC, da bianco a nero = 0 VCC a vuoto e variabile con il valore della corrente di uscita (4 VCC = 100 A).<br>b) Se possibile, misurare la tensione sul sensore di corrente mentre si prova a tagliare. La corrispondenza tra segnale e valore è 4 VCC = 100 A.<br>c) Se la tensione a vuoto del sensore di corrente è maggiore o uguale a 6.4 VCC, sostituire il sensore di corrente. |

## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (6 di 8)

| Codice di errore | Name | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 093 | Nessun flusso di refrigerante | Il segnale di flusso del refrigerante è stato perso oppure non è mai stato attivo. La portata del refrigerante è minore 2 litri/min. | 1. Se il sistema è nuovo, seguire la procedura Riempimento del circuito di raffreddamento del generatore (Sezione *Installazione*).<br>2. Verificare che il filtro del refrigerante sia in buone condizioni.<br>3. Eseguire una prova di flusso del refrigerante (Sezione *Manutenzione*).<br>4. Verificare che il CNC mantenga il segnale di start del plasma per almeno 10 secondi per consentire alla pompa temporizzata di avviarsi nuovamente. |
| 098 | Perdita di fase all'accensione | Tensione rilevata sul circuito di perdita di fase durante il test del chopper all'accensione. | 1. Verificare la tensione da fase a fase sul generatore.<br>2. Verificare che i fusibili su PCB3 (F5, F6 e F7) siano integri.<br>3. Verificare la tensione da F5 ad F6, da F5 ad F7 e da F6 ad F7. Tutte e 3 le misure devono fornire un valore di circa 311 VCA. Se il valore di tensione è corretto, U5 deve essere attivo ed il contatto su J8, tra i pin 1 e 2, deve essere chiuso. Se queste condizioni non vengono soddisfatte, sostituire PCB3. |
| 099 | Temperatura chopper eccessiva all'accensione | Il chopper indica un surriscaldamento all'accensione. | 1. Verificare che il sensore di temperatura del chopper non sia stato by-passato e che i fili sul termostato non siano cortocircuitati.<br>2. Se non è presente alcun ponticello, il chopper si è surriscaldato e deve raffreddarsi fino a 83 °C. |
| 101 | Surriscalda-mento trasformatore all'accensione | Il trasformatore principale è surriscaldato all'accensione del sistema. | 1. Verificare che il sensore di temperatura del trasformatore per il chopper non sia stato by-passato e che i fili verso il sensore di temperatura non siano cortocircuitati.<br>2. Se entrambi sono in buone condizioni, il trasformatore principale si è surriscaldato e deve raffreddarsi fino a 150 °C. |
| 102 | Uscita di corrente all'accensione | Il segnale di corrente del chopper da CS1 è attivo (maggiore di 5 A) all'accensione. | 1. Verificare che i collegamenti elettrici verso il sensore di corrente del chopper (CS1) e verso il connettore J4.2 sulla scheda PCB4 siano corretti.<br>2. Verificare che il contattore non sia rimasto bloccato in posizione chiusa (ON). |
| 103 | Corrente sul sensore di corrente 1 (CS1) troppo alta | Sul canale "A" del chopper è stata rilevata una corrente maggiore di 35 A dal sensore di corrente 1, durante il test del chopper all'accensione. | 1. Verificare che non ci sia un corto circuito tra il cavo negativo ed il cavo di massa.<br>2. Misurare la tensione sul sensore di corrente (CS1).<br>a) Da rosso a nero = +15 VCC, da verde a nero = -15 VCC, da bianco a nero = 0 VCC a vuoto e variabile con il valore della corrente di uscita (4 VCC = 100 A).<br>b) Se possibile, misurare la tensione sul sensore di corrente mentre si prova a tagliare. La corrispondenza tra segnale e valore è 4 VCC = 100 A.<br>c) Se la tensione a vuoto del sensore di corrente è maggiore o uguale a 6.4 VCC, sostituire il sensore di corrente. |

## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (7 di 8)

| Codice di errore | Name | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 105 | Corrente sul sensore di corrente 1 (CS1) troppo bassa | Sul canale 1 del chopper è stata rilevata una corrente maggiore di 10 A dal sensore di corrente 1, durante il test del chopper all'accensione. | 1. Misurare la tensione sul sensore di corrente (CS1).<br>a) Da rosso a nero = +15 VCC, da verde a nero = -15 VCC, da bianco a nero = 0 VCC a vuoto e variabile con il valore della corrente di uscita (4 VCC = 100 A).<br>b) Se possibile, misurare la tensione sul sensore di corrente mentre si prova a tagliare. La corrispondenza tra segnale e valore è 4 VCC = 100 A.<br>c) Se la tensione a vuoto del sensore di corrente è maggiore o uguale a 6,4 VCC, sostituire il sensore di corrente. |
| 107 | Corrente sul sensore di corrente 2 (CS2) troppo alta | Sul canale 2 è stata rilevata una corrente maggiore di 35 A dal sensore di corrente 2, durante il test del chopper all'accensione. | 1. Verificare che non ci sia un corto circuito tra il cavo negativo ed il cavo di massa.<br>2. Misurare la tensione sul sensore di corrente (CS2).<br>a) Da rosso a nero = +15 VCC, da verde a nero = -15 VCC, da bianco a nero = 0 VCC a vuoto e variabile con il valore della corrente di uscita (4 VCC = 100 A).<br>b) Se possibile, misurare la tensione sul sensore di corrente mentre si prova a tagliare. La corrispondenza tra segnale e valore è 4 VCC = 100 A.<br>c) Se la tensione a vuoto del sensore di corrente è maggiore o uguale a 6,4 VCC, sostituire il sensore di corrente. |
| 108 | Trasferimento all'accensione | Il sistema ha rilevato una corrente maggiore di 3,5 A sul cavo di massa all'accensione. | 1. Scollegare J6.6 sulla scheda elettronica di I/O (PCB6). Se il problema si risolve, sostituire la scheda PCB6. |
| 109 | Flusso di refrigerante all'accensione | La portata del refrigerante è maggiore di 2 litri/min quando la pompa è spenta. | 1. Il sensore di flusso del refrigerante è stato by-passato oppure il flussostato è difettoso. Sostituire il flussostato. |
| 111 | Surriscalda-mento refrigerante all'accensione | Il LED del refrigerante indica un surriscaldamento all'accensione del sistema. | 1. Verificare che il sensore di temperatura del refrigerante non sia by-passato e che i fili sul sensore non siano cortocircuitati.<br>2. Se entrambi sono in buone condizioni, la temperatura del refrigerante è al di sopra del valore impostato e occorre farla scendere a 70° C. |
| 116 | Blocco allarme | Si è verificato un errore del sistema di comunicazione CAN. | 1. Verificare che il cavo di segnale tra generatore e consolle del gas non sia danneggiato e sia correttamente collegato alla scheda PCB4 ed al retro della consolle del gas.<br>2. Verificare che il cavo di potenza tra generatore e consolle del gas non sia danneggiato e sia collegato correttamente all'interno del generatore ed al retro della consolle del gas.<br>3. Usare un tester per il bus CAN per verificare la comunicazione attraverso il bus CAN. |

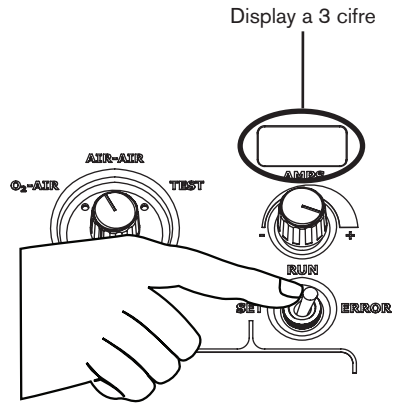
## Risoluzione dei problemi con i codici di errore (8 di 8)

| Codice di errore | Name | Descrizione | Azione correttiva |
|---|---|---|---|
| 134 | Sovracorrente nel chopper | Il feedback di corrente sul canale 1 del chopper ha superato i 90 A. | 1. Verificare che il cablaggio tra CS1 e PCB4 sia corretto e non sia danneggiato.<br>2. Misurare la tensione sul sensore di corrente.<br>a) Da rosso a nero = +15 VCC, da verde a nero = -15 VCC, da bianco a nero = 0 VCC a vuoto e variabile con il valore della corrente di uscita (4 VCC = 100 A).<br>b) Se possibile, misurare la tensione sul sensore di corrente mentre si prova a tagliare. La corrispondenza tra segnale e valore è 4 VCC = 100 A.<br>c) Se la tensione a vuoto del sensore di corrente è maggiore o uguale a 6,4 VCC, sostituire il sensore di corrente. |
| 139 | Errore timeout spurgo | Il ciclo di spurgo non è stato completato entro 3 minuti. | 1. Questa è un segnale di un possibile restringimento del flusso di gas nei tubi. Controllare che non ci siano restringimenti nei tubi del gas di plasma e di quello di protezione. |
| 151 | Errore del software | Il software ha rilevato uno stato od una condizione non corretti. | 1. Sostituire la scheda di controllo del generatore. (PCB4). |
| 152 | Errore flash memory interna | Problema di comunicazione con la flash memory sulla scheda di controllo. | 1. Sostituire la scheda di controllo del generatore. (PCB4). |
| 153 | Errore EEPROM generatore | La memoria EEPROM sulla scheda di controllo del generatore non funziona correttamente. | 1. Sostituire la scheda di controllo del generatore. (PCB4). |
| 154 | Sovracorrente nel chopper | Il feedback di corrente sul canale 2 del chopper ha superato i 90 A. | 1. Verificare che il cablaggio tra CS2 e PCB4 sia corretto e non sia danneggiato.<br>2. Misurare la tensione sul sensore di corrente.<br>a) Da rosso a nero = +15 VCC, da verde a nero = -15 VCC, da bianco a nero = 0 VCC a vuoto e variabile con il valore della corrente di uscita (4 VCC = 100 A).<br>b) Se possibile, misurare la tensione sul sensore di corrente mentre si prova a tagliare. La corrispondenza tra segnale e valore è 4 VCC = 100 A.<br>c) Se la tensione a vuoto del sensore di corrente è maggiore o uguale a 6,4 VCC, sostituire il sensore di corrente. |
| 157 | Uscita di corrente all'accensione | Il segnale di corrente del chopper da CS2 è attivo (maggiore di 5 A) all'accensione. | 1. Verificare che i collegamenti elettrici verso il sensore di corrente del chopper (CS1) e verso il connettore J4.2 sulla scheda PCB4 siano corretti.<br>2. Verificare che i collegamenti elettrici verso il sensore di corrente del chopper (CS2) e verso il connettore J4.2 sulla scheda PCB4 siano corretti. |

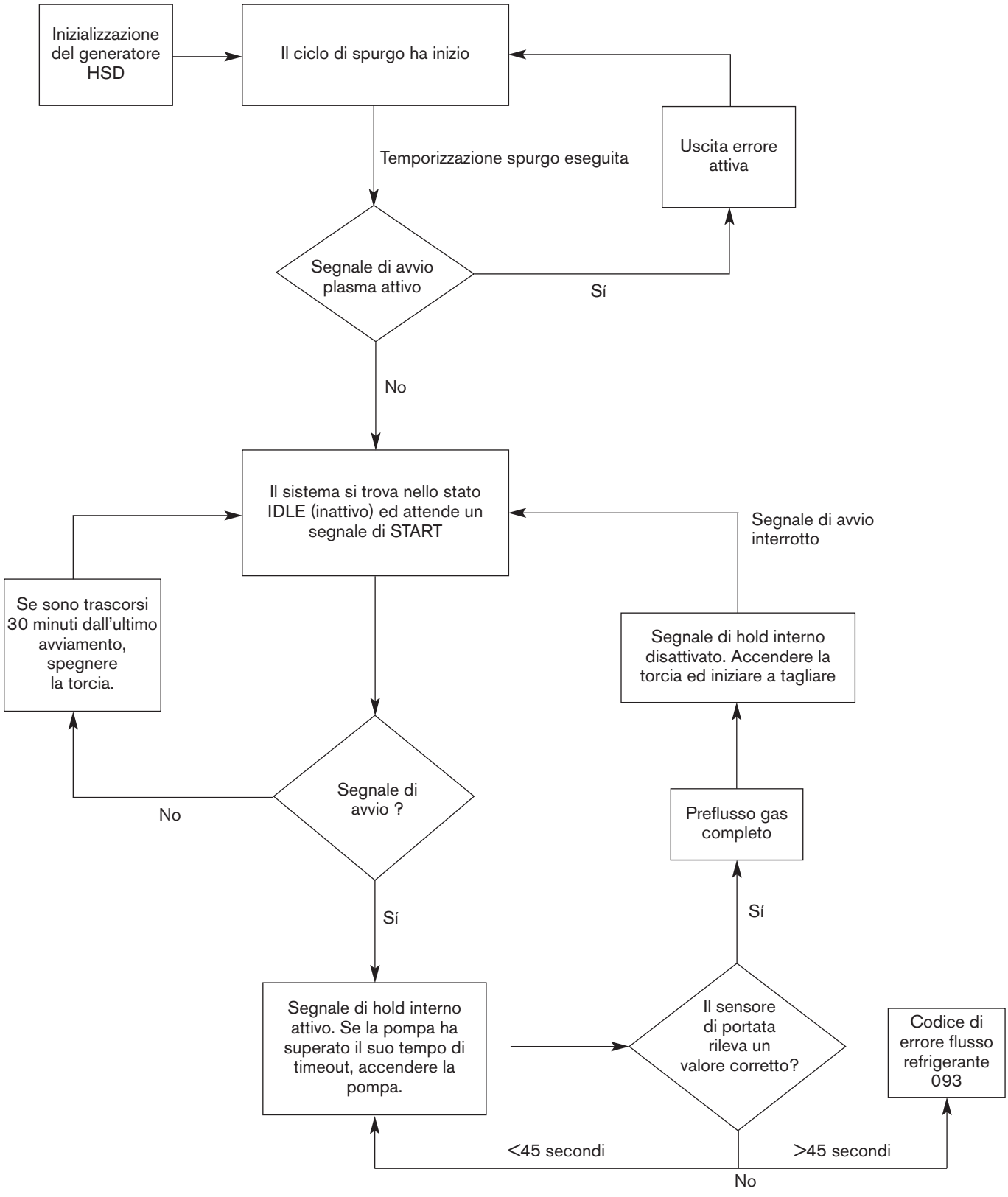
## Stati del generatore

Portare il selettore sul generatore in posizione ERROR. Gli stati del generatore vengono visualizzati sul display a LED a 3 cifre sul generatore stesso. I numeri di identificazione (ID) dello stato sono costituiti da 2 cifre precedute da un trattino ed i codici di errore hanno 3 cifre. Quando il selettore viene portato su ERROR, il numero di identificazione (ID) dello stato viene visualizzato per 2 secondi. Viene quindi visualizzato per 2 secondi un numero di codice di identificazione. Il display continua a visualizzare in modo ciclico entrambi i numeri fino a che il selettore non viene spostato nuovamente.

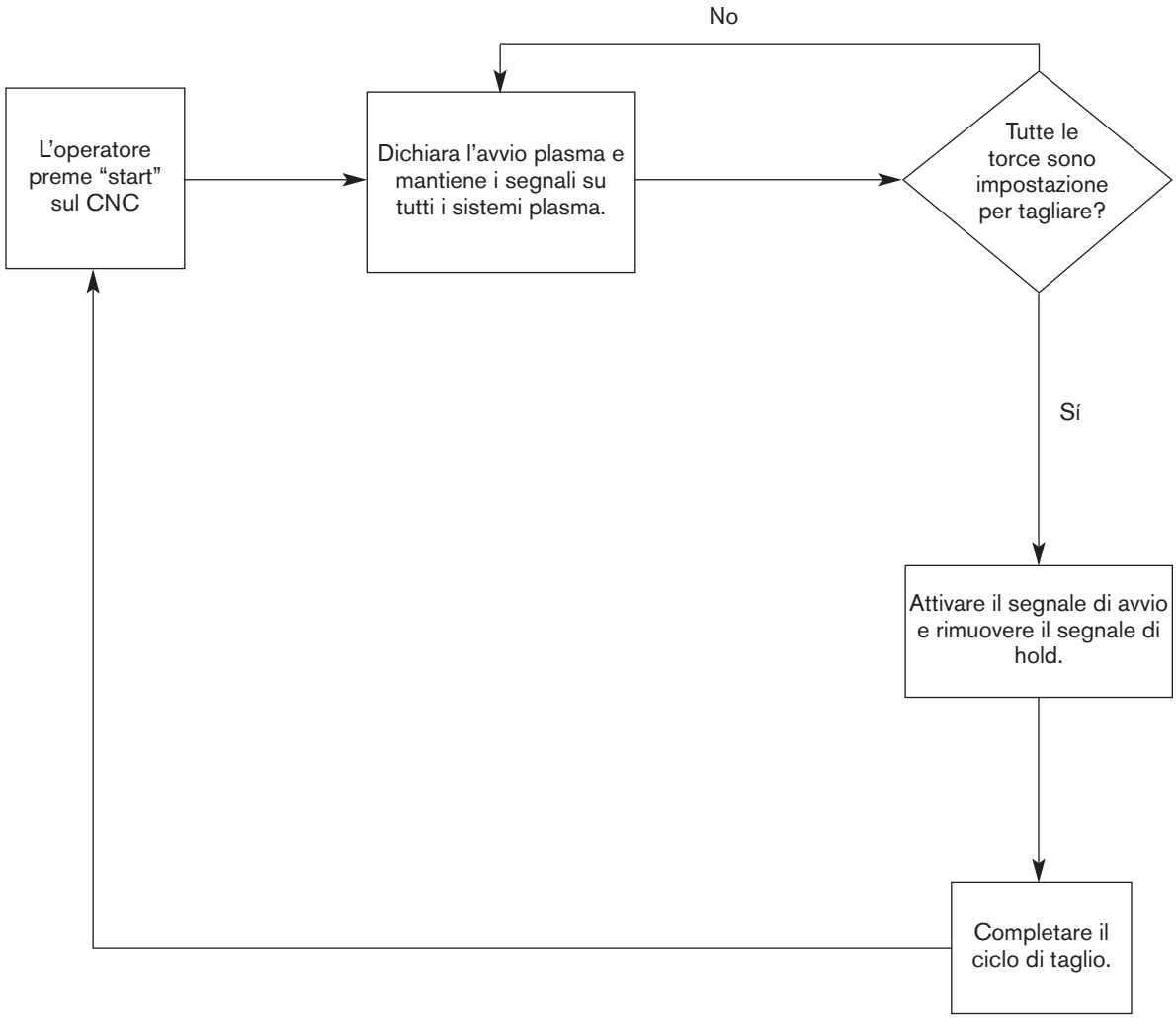
| Stati ID | Nome |
|---|---|
| -00 | Inattivo |
| -02 | Spurgo |
| -03 | Inattivo 2 |
| -04 | Pre-flusso |
| -05 | Arco pilota |
| -06 | Trasferimento |
| -07 | Salita graduale |
| -08 | Condizione di regime |
| -09 | Discesa graduale |
| -10 | Discesa finale |
| -11 | Spegnimento automatico |
| -12 | Test taglio |
| -14 | Spegnimento |
| -15 | Azzeramento |
| -16 | Manutenzione |
| -22 | Controllo manuale della pompa |
| -26 | Stato test del sistema |



## Funzionamento del sistema plasma con temporizzatore della pompa



## Funzionamento su CNC con temporizzatore pompa



## Controlli iniziali

Prima di iniziare la procedura di individuazione dei guasti, eseguire un controllo visivo e verificare che sul generatore, sui trasformatori e sulla scheda di distribuzione di potenza siano disponibili le tensioni corrette.



**PERICOLO**

**PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA:** Fare sempre molta attenzione quando si esegue la manutenzione su un alimentatore collegato alla rete con i coperchi rimossi. Ci sono delle tensioni pericolose all'interno dell'alimentatore che possono causare ferite od essere mortali.

1. Scollegare l'alimentazione di linea portando l'interruttore generale in posizione OFF.

2. Rimuovere il carter superiore e i due carter laterali del generatore.

3. Ispezionare l'interno del generatore per verificare la presenza di eventuali scoloriture sulle schede elettroniche o altri danni apparenti. Se un componente od un modulo è evidentemente difettoso, rimuoverlo e sostituirlo prima di eseguire qualsiasi test. Fare riferimento alla sezione *Elenco componenti* per identificare i componenti e i codici articolo.

4. Se non vi sono danni apparenti, collegare l'alimentazione al generatore e portare l'interruttore di alimentazione generale su ON.

5. Misurare la tensione tra i terminali W, V e U della morsettiera TB1 situata sul lato destro del generatore. Vedi *Misure di potenza* più avanti in questa sezione. Se necessario, utilizzare anche lo schema di cablaggio nella Sezione 7 (versión inglese). La tensione tra due qualsiasi dei tre terminali deve essere uguale alla tensione di alimentazione. Se non è così, scollegare l'alimentazione principale e verificare i collegamenti, il cavo di alimentazione e i fusibili sull'interruttore principale. Riparare o sostituire tutti i componenti difettosi.

## Test diagnostici automatici

Portare la manopola di selezione processo sul generatore in posizione TEST mentre la macchina è inattiva: il sistema esegue automaticamente i seguenti test:

1. Il sistema esegue un test sui chopper. Il display AMPS visualizza la tensione a vuoto (OCV). Un valore normale è di circa 300 VCC.

2. La valvola di selezione plasma (SV1) si attiva per 3 secondi.

3. La valvola di intercettazione del gas di protezione (SV2) si attiva per 3 secondi.

4. La valvola di intercettazione di preflusso (SV3) si attiva per 3 secondi.

5. La valvola di intercettazione del plasma (SV4) si attiva per 3 secondi.

6. La valvola di intercettazione dello sfiato (SV5) si attiva per 3 secondi.

7. **(Solo consolle per gas combustibile)** La valvola di intercettazione si chiude e le valvole di ingresso si aprono fino a che il sistema non è in pressione, dopo di che si chiudono. Il sistema deve mantenere la pressione. Se viene individuata una perdita, l'HSD130 visualizza un codice di errore. Posizionare il selettore in posizione Error per controllare gli eventuali errori presenti.

8. **(Solo consolle per gas combustibile)** Le valvole di ingresso si chiudono e la valvola di intercettazione si apre fino a che la pressione nel sistema ritorna pari a quella ambiente e quindi si chiude. Il sistema controlla se si verifica un aumento di pressione. Il test verifica che le valvole si chiudano correttamente e che non consentano perdite di gas. Portare il selettore in posizione Error per controllare gli eventuali errori presenti.

Nel corso dei test automatici 7 e 8 possono essere visualizzati i seguenti codici di errore:

Errore 012 – Test in corso – Attendere il completamento del test.

Errore 014 – Test fallito – Canale gas plasma

Errore 015 – Test fallito – Canale gas di preflusso

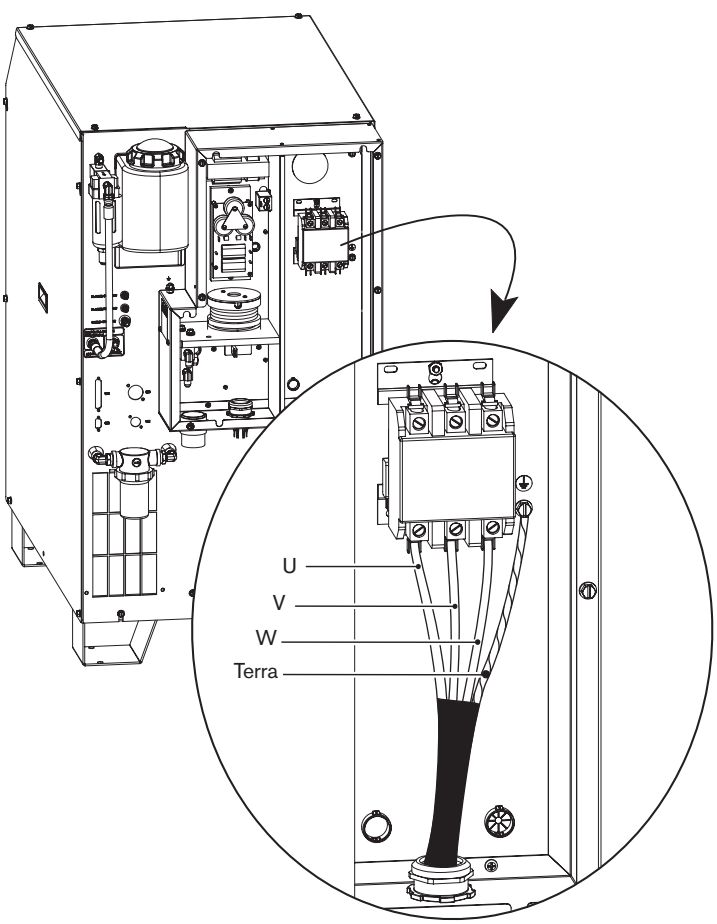
Errore 016 – Test fallito – Canale del gas di protezione

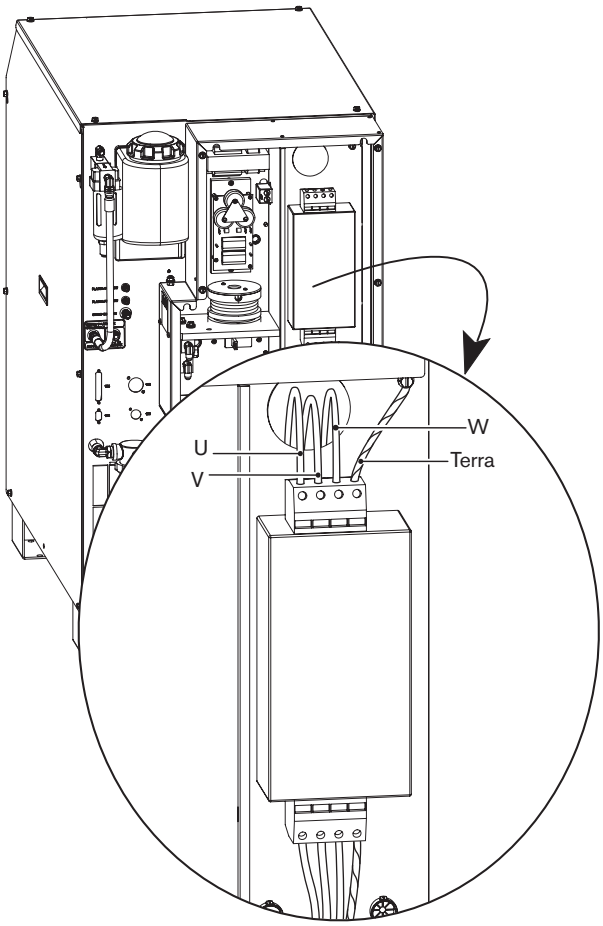
Nota: Quando la manopola di regolazione del processo si trova in posizione TEST, il display visualizza alternativamente "-26" (posizione test) e "012" (test in corso). Se il codice di errore cambia da "012" a "000", il sistema ha superato tutti i test.

## Misure di tensione

**PERICOLO**

**Dopo che l'interruttore di alimentazione stato posizionato su ON, sul contattore è presente la tensione di linea, anche se il disgiuntore sul generatore è in posizione OFF. Usare estrema cautela quando si misura la tensione primaria in queste zone. Le tensioni presenti sulla morsettiera e sui contattori possono causare ferimenti o essere letali.**



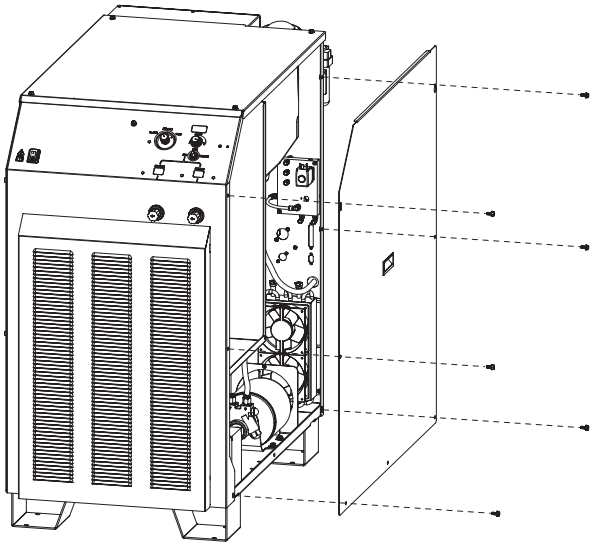

Nota: Controllare le fasi nel seguente ordine:
Da U a V
Da U a W
Da V a W
Controllare il collegamento di tutte le linee a terra. Se la tensione su una linea è maggiore del 10% o più rispetto alla tensione sulle altre due, posizionare tale ramo su U.

# Manutenzione del sistema di refrigerazione del generatore

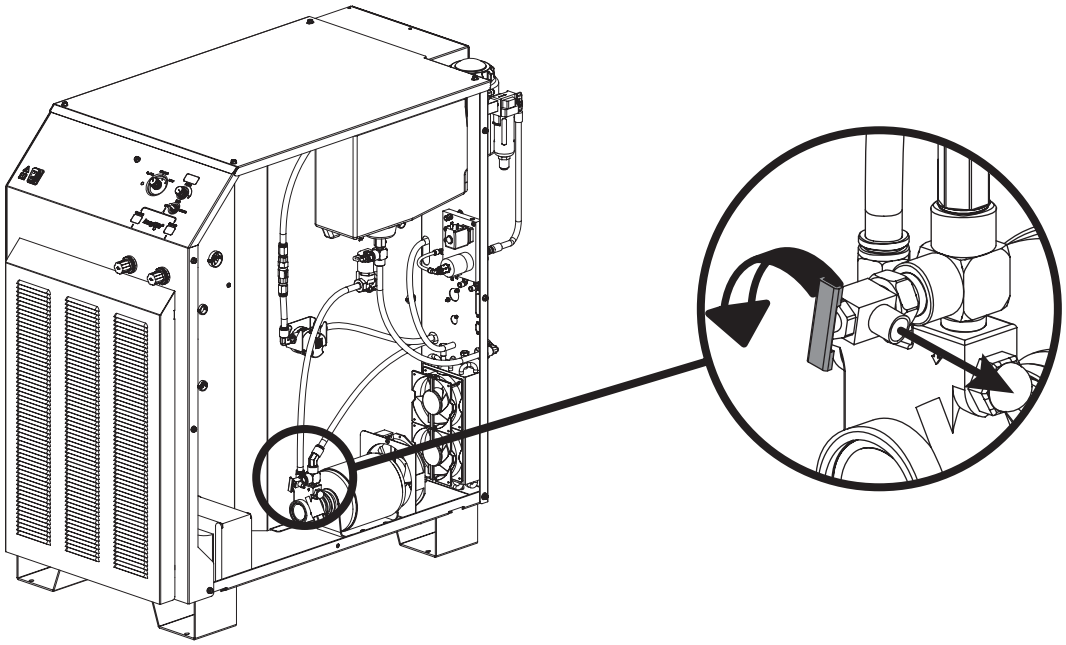
## Scarico del circuito del refrigerante

1. Spegnere il generatore e rimuovere il pannello laterale destro dal generatore.





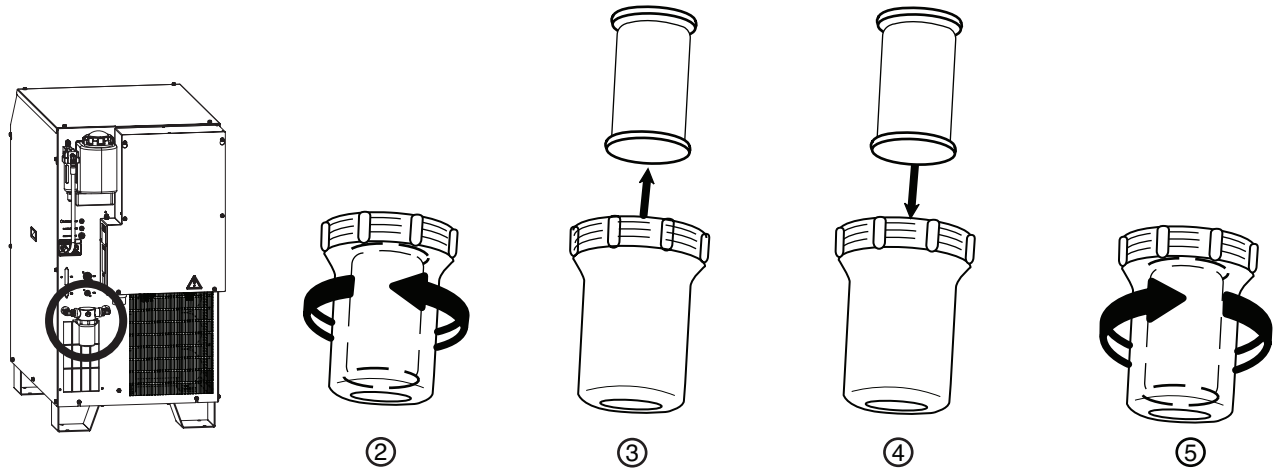
2. Individuare la valvola di scarico del refrigerante ed usare un contenitore da 20 litri per raccogliere il refrigerante. Il refrigerante inizia a fuoriuscire non appena viene aperta la valvola di scarico. Chiudere la valvola di scarico quando il refrigerante smette di fuoriuscire. Smaltire sempre il refrigerante secondo le normative locali e nazionali.



**Attenzione: Il refrigerante fuoriesce dal filtro quando l'alloggiamento viene rimosso. Scaricare il refrigerante prima di eseguire la manutenzione sul filtro.**

## Sostituzione del filtri del circuito del refrigerante

1. Assicurarsi che il refrigerante sia stato scaricato, quindi spegnere il generatore.
2. Rimuovere l'alloggiamento.
3. Rimuovere l'elemento filtrante.
4. Installare il nuovo elemento filtrante (codice 027664).
5. Reinstallare l'alloggiamento.
6. Riempire il generatore con il refrigerante.



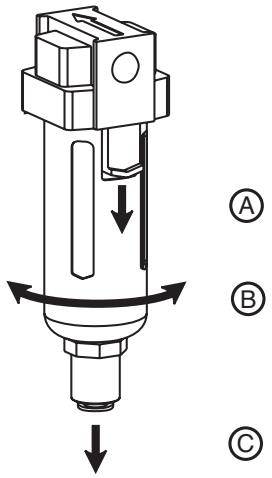
## Sostituzione dell'elemento del filtro aria

1. Scollegare l'alimentazione elettrica e quella del gas. Rimuovere la scatola del filtro ed il vecchio elemento filtrante.

   a. Tirare e mantenere verso il basso la linguetta nera di sgancio. (Se la linguetta non è visibile, controllare sul retro della scatola filtro).

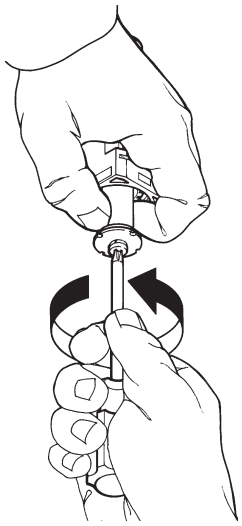
   b. Ruotare la scatola filtro in una delle due direzioni fino a che non si sgancia.

   c. Tirare verso il basso la scatola filtro per rimuoverla. La scatola ha una o-ring attorno al bordo superiore. Non gettare la o-ring. Se la o-ring deve essere sostituita, usare il codice parte 011105.




Usare un cacciavite per rimuovere l'elemento filtrante dalla scatola filtro. Installare quindi il nuovo elemento filtrante.

Nota: non consentire all'elemento filtrante di ruotare quando si allenta la vite.

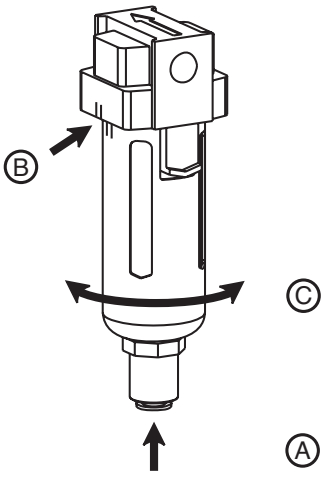


Rimontare la scatola filtro.

a. Mantenere la linguetta nera verso il basso e far scorrere la scatola filtro sul nuovo elemento filtrante.

b. Allineare i segni sulla scatola e sul corpo del filtro.

c. Ruotare la scatola filtro fino a bloccarla in posizione.

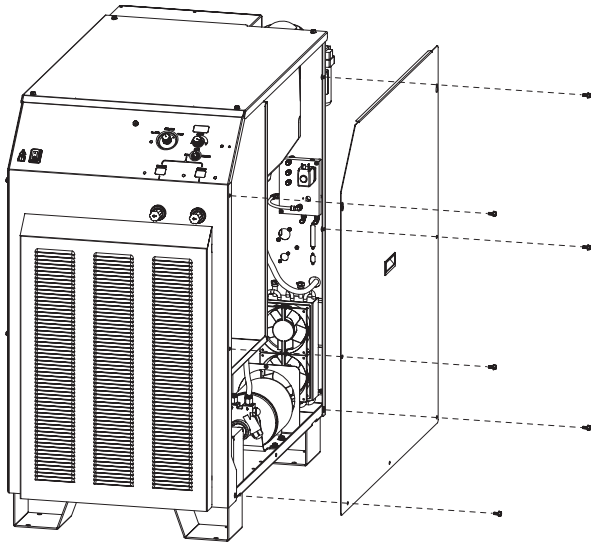


## Procedura di prova della portata di refrigerante

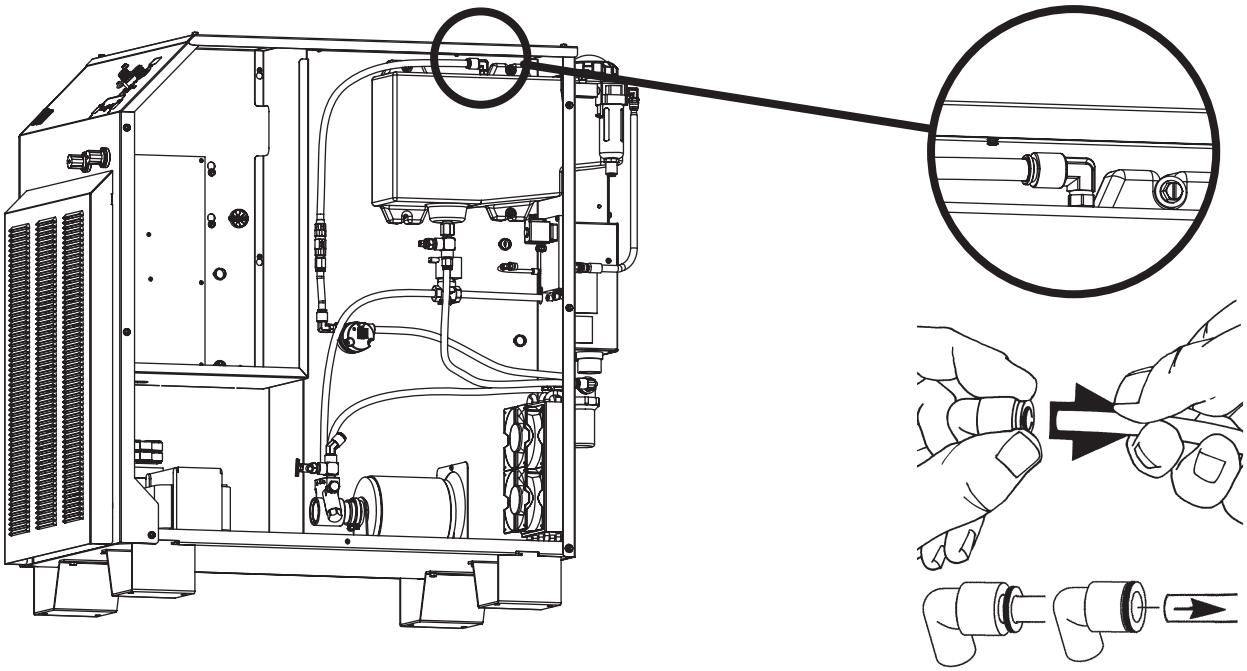
La scheda di comando (PCB4) riceve un segnale di chiusura di contatto dal flussostato quando la portata è maggiore o uguale a 2.3 litri/min. La portata normale è pari a 4.5 litri/min, ma questa varia in funzione della lunghezza dei cavi e del fatto che la frequenza di alimentazione sia 50 Hz o 60 Hz. La scheda PCB4 consente al sistema di funzionare se la portata del refrigerante è maggiore o uguale a 2.3 litri/min. Se il sistema visualizza un errore di portata del refrigerante (093), occorre spegnere e riaccendere il generatore ed eseguire i seguenti test per stabilire se il problema è legato alla portata del refrigerante o al flussostato.

1. Spegnere il generatore e rimuovere il pannello destro.





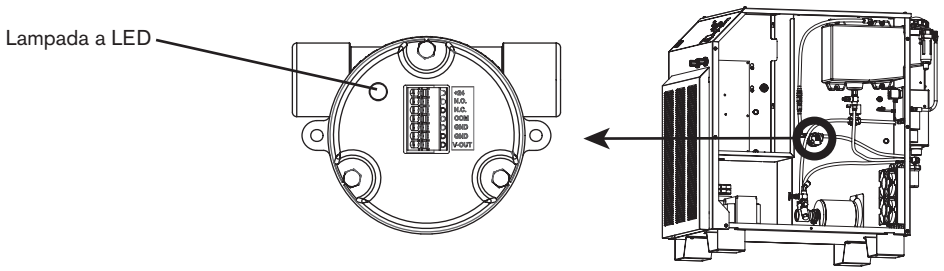
2. Rimuovere il tubo di ritorno nella parte superiore del serbatoio del refrigerante. Applicare una leggera pressione al tubo tirando indietro il collare del raccordo a gomito. Questa operazione consente di rimuovere il tubo del refrigerante. Non è necessario alcun attrezzo. Inserire l'estremità del tubo di ritorno nel contenitore da 20 litri.



3. Accendere il generatore e far premere e tenere premuta la manopola di corrente da un'altra persona, per bypassare l'errore di timeout del flusso. Far fluire il refrigerante per 45 secondi e spegnere il generatore.

4. Misurare la quantità di refrigerante nel contenitore. Dovrebbe essere di circa 4 litri. Se ci sono meno di 3 litri potrebbe esserci un restringimento nel circuito del refrigerante o un problema con la pompa.

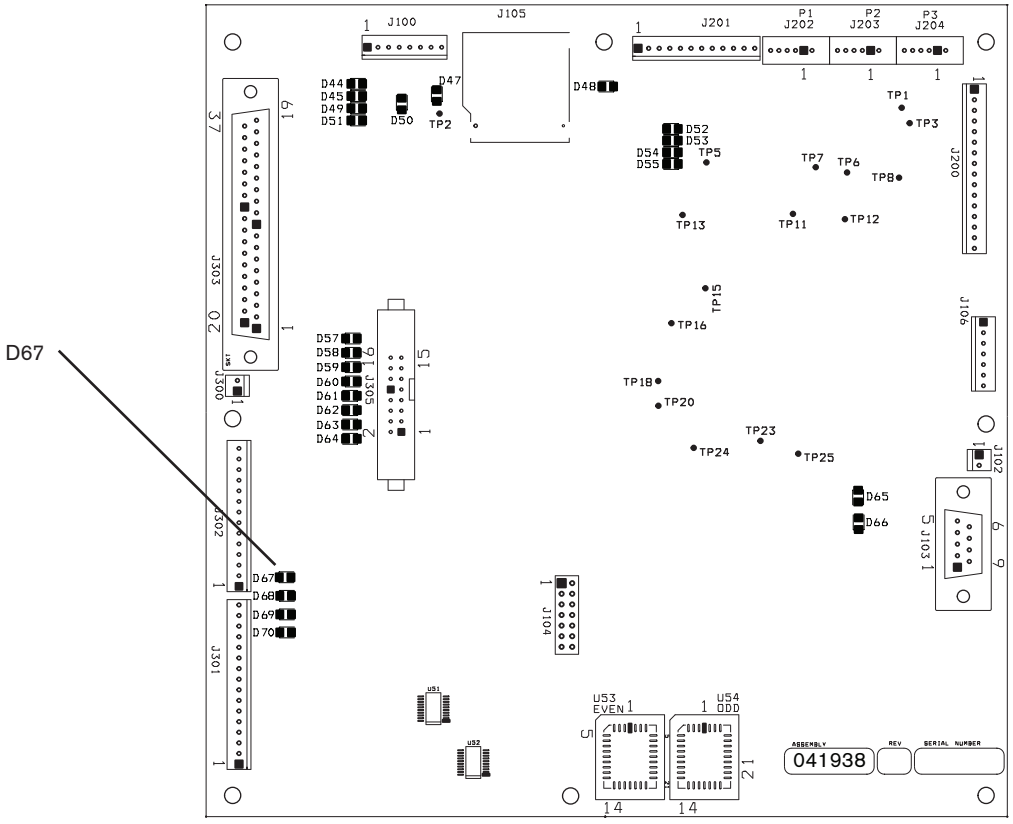
5. Se la portata è maggiore o uguale a 2,3 litri/min, controllare la chiusura del contatto su J11 sul flussostato (fili blu e bianco). I fili devono essere in corto. La lampada a LED sul flussostato deve essere accesa quando la pompa è in funzione e la portata è maggiore di 2,3 litri/min.




## Verifica del flussostato

6. Ricollegare il tubo di ritorno al serbatoio del refrigerante ed accendere il generatore. Far premere e tenere premuta la manopola di corrente da un'altra persona, per bypassare l'errore di timeout del flusso.

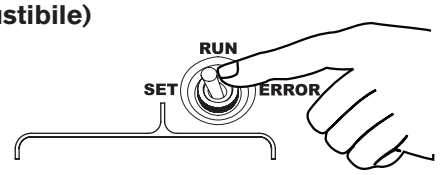
7. Se la lampada a LED sul flussostato è accesa, anche D67 sulla scheda di comando (PCB4) deve essere accesa.



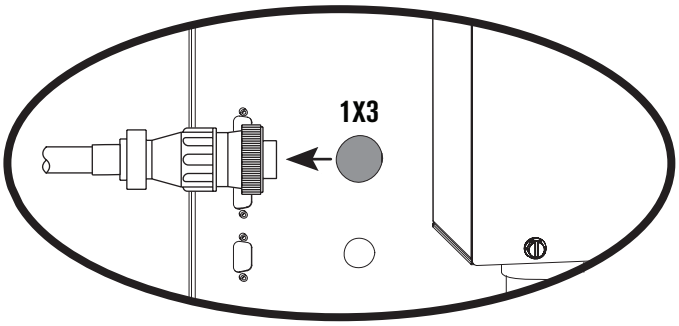
## Procedura di prova di tenuta del gas (sistema standard)

Il sistema per gas combustibile ha è dotato di 2 modi di test di tenuta automatici. Vedi *Test diagnostici automatici* in questa sezione.

**Test di tenuta per un sistema standard (senza consolle per gas combustibile)**

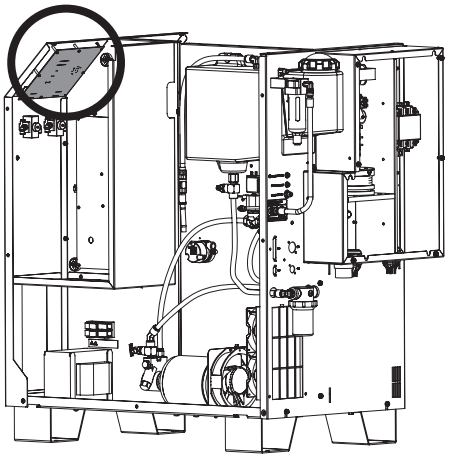


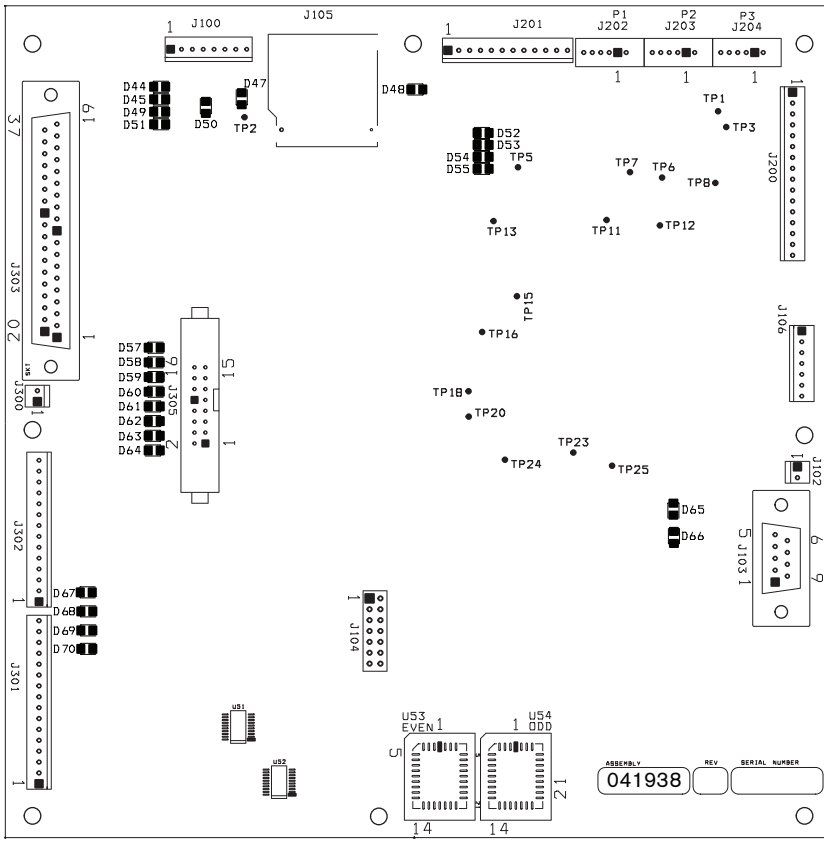

1. Accendere il generatore.
2. Dopo lo spurgo iniziale del gas, portare il selettore di processo su SET.
3. Impostare il regolatore di alimentazione dell'aria a 5,5 bar.
4. Impostare il regolatore di alimentazione dell'ossigeno a 5,5 bar.
5. Portare il selettore di processo su RUN.
6. Scollegare il cavo della valvola di intercettazione (1x3) dal pannello posteriore del generatore.




7. Portare il selettore di processo su SET.
8. Disattivare l'alimentazione dell'ossigeno e dell'aria sul sistema di alimentazione.
9. Controllare i valori di pressione del gas plasma e del gas di protezione visualizzati sul display per 10 minuti. La pressione non deve scendere di più di 0.7 bar in 10 minuti.
10. Quando il test è completato, ricollegare il cavo 1x3, portare il selettore di processo su RUN e ripristinare le pressioni di alimentazione del gas.

## PCB4: Scheda di controllo sul generatore



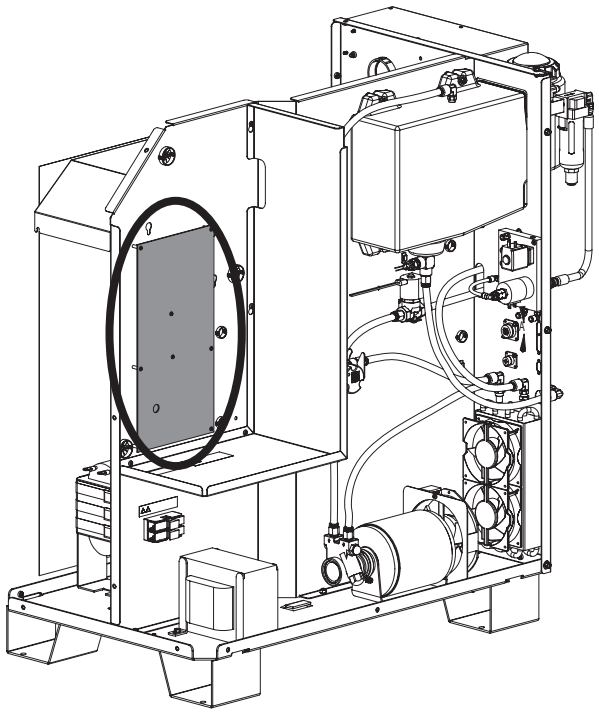


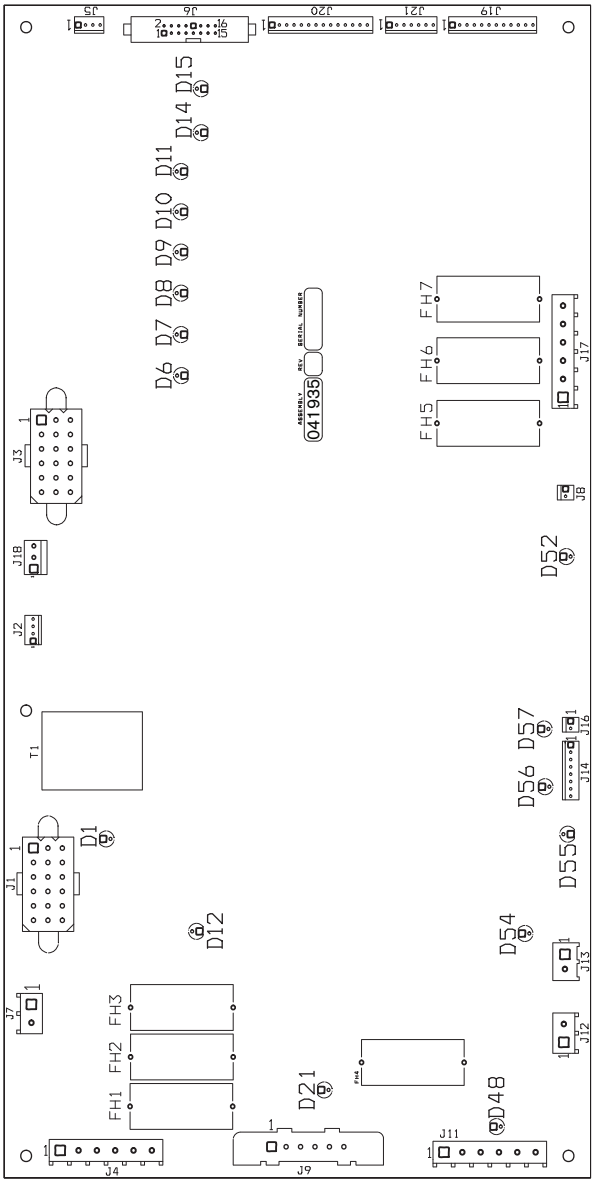

| **Elenco del firmware per la scheda di controllo PCB4** | |
|---|---|
| Componente | Codice |
| U53 | 081118 EVEN |
| U54 | 081118 ODD |

**Lista LED sulla scheda PCB4**

| LED | Descrizione | Colore | LED | Descrizione | Colore |
|---|---|---|---|---|---|
| D44 | Ingresso di avvio plasma | Verde | D59 | Uscita hold | Verde |
| D45 | Ingresso corrente di spigolo | Verde | D60 | Uscita attivazione arco pilota | Verde |
| D47 | + 5 VCC | Verde | D61 | Attivazione alta frequenza | Verde |
| D48 | Temperatura refrigerante | Verde | D62 | Attivazione pompa | Verde |
| D49 | Ingresso hold accensione | Verde | D63 | Attivazione contattore | Verde |
| D50 | + 3,3 VCC | Verde | D64 | Comando SVA | Verde |
| D51 | Ingresso sfondamento completato | Verde | D65 | Trasmissione CAN | Verde |
| D52 | Temperatura chopper | Verde | D66 | Ricezione CAN | Verde |
| D53 | Temperatura magneti | Verde | D67 | Flussostato | Verde |
| D54 | Temperatura chopper 2 | Verde | D68 | Cavo di massa (trasferimento) | Verde |
| D55 | Temperatura magneti 2 | Verde | D69 | Perdita di fase | Verde |
| D57 | Uscita movimento | Verde | D70 | Sovrapressione (non usato) | Verde |
| D58 | Uscita errore discesa graduale | Verde | | | |

## PCB3: Scheda di distribuzione di potenza del generatore






Nota: FH1, FH2 e FH3 sono fusibili da 6 A a fusione lenta
FH5, FH6 e FH7 sono fusibili da 3 A a fusione rapida

**Lista LED sulla scheda PCB3**

| LED | Uscita | Colore | LED | Uscita | Colore |
|---|---|---|---|---|---|
| D1 | 120 VCA | Verde | D15 | Contattore principale | Rosso |
| D6 | Solenoide sfiato (SV5) | Rosso | D21 | 24 VCA | Verde |
| D7 | Solenoide taglio plasma (SV4) | Rosso | D48 | 240 VCA | Verde |
| D8 | Solenoide preflusso plasma (SV3) | Rosso | D52 | + 24 VCC | Rosso |
| D9 | Solenoide valvola di intercettazione gas di protezione (SV2) | Rosso | D54 | Pompa attivata | Verde |
| D10 | Solenoide di selezione plasma (SV1) | Rosso | D55 | + 5 VCC | Rosso |
| D11 | Solenoide di selezione gas di protezione (SV0) | Rosso | D56 | − 15 VCC | Rosso |
| D12 | Interruttore di alimentazione chiuso | Verde | D57 | + 15 VCC | Rosso |
| D14 | Trasformatore ad alta tensione | Rosso | | | |

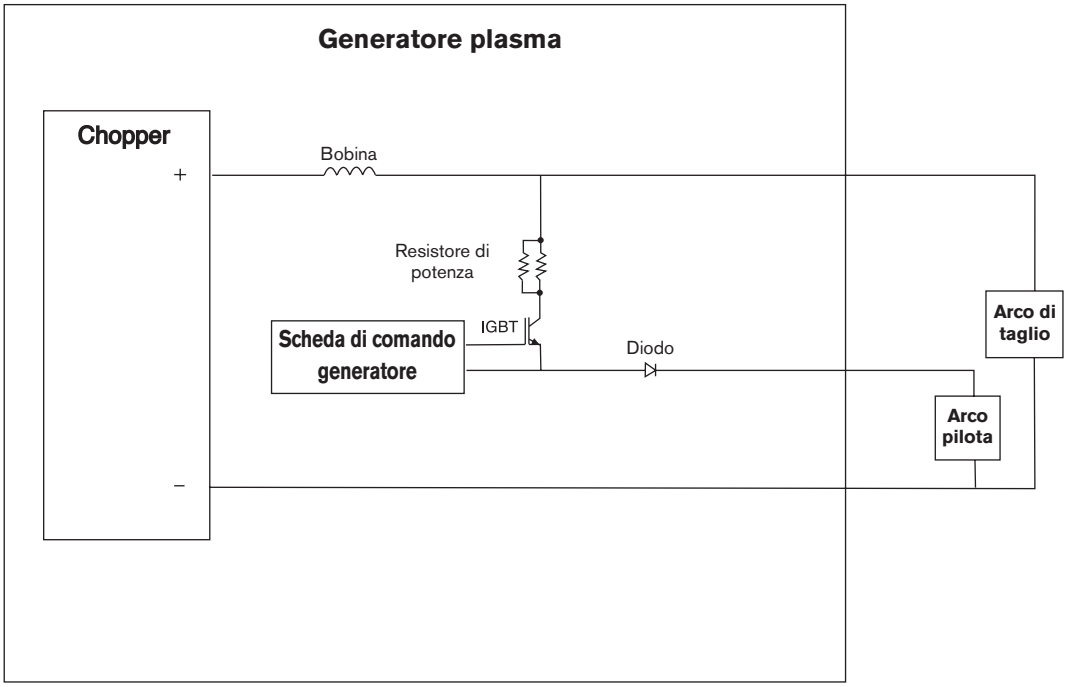
# PCB2: Circuito di innesco

## Operation

Il circuito di avviamento è costituito da un interruttore ad alta velocità che trasferisce rapidamente l'arco pilota dal cavo dell'arco pilota al cavo di massa. Il circuito di avviamento svolge due funzioni:

1. Consente alla corrente iniziale dell'arco pilota di fluire rapidamente attraverso il cavo dell'arco pilota, con piccola impedenza.
2. Dopo che si è stabilita la corrente iniziale dell'arco pilota, il circuito di avviamento introduce un'impedenza al carico dell'arco pilota per favorire il trasferimento dell'arco sulla lamiera. Vedere schema sotto.

## Schema funzionale del circuito di avviamento



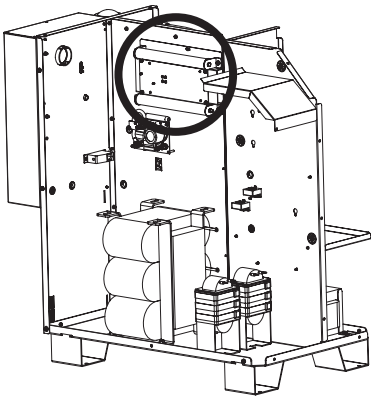

## Individuazione dei guasti del circuito di avviamento

**PERICOLO**

**PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA: Fare sempre molta attenzione quando si esegue la manutenzione su un alimentatore collegato alla rete con i coperchi rimossi. Ci sono delle tensioni pericolose all'interno dell'alimentatore che possono causare ferite od essere mortali.**

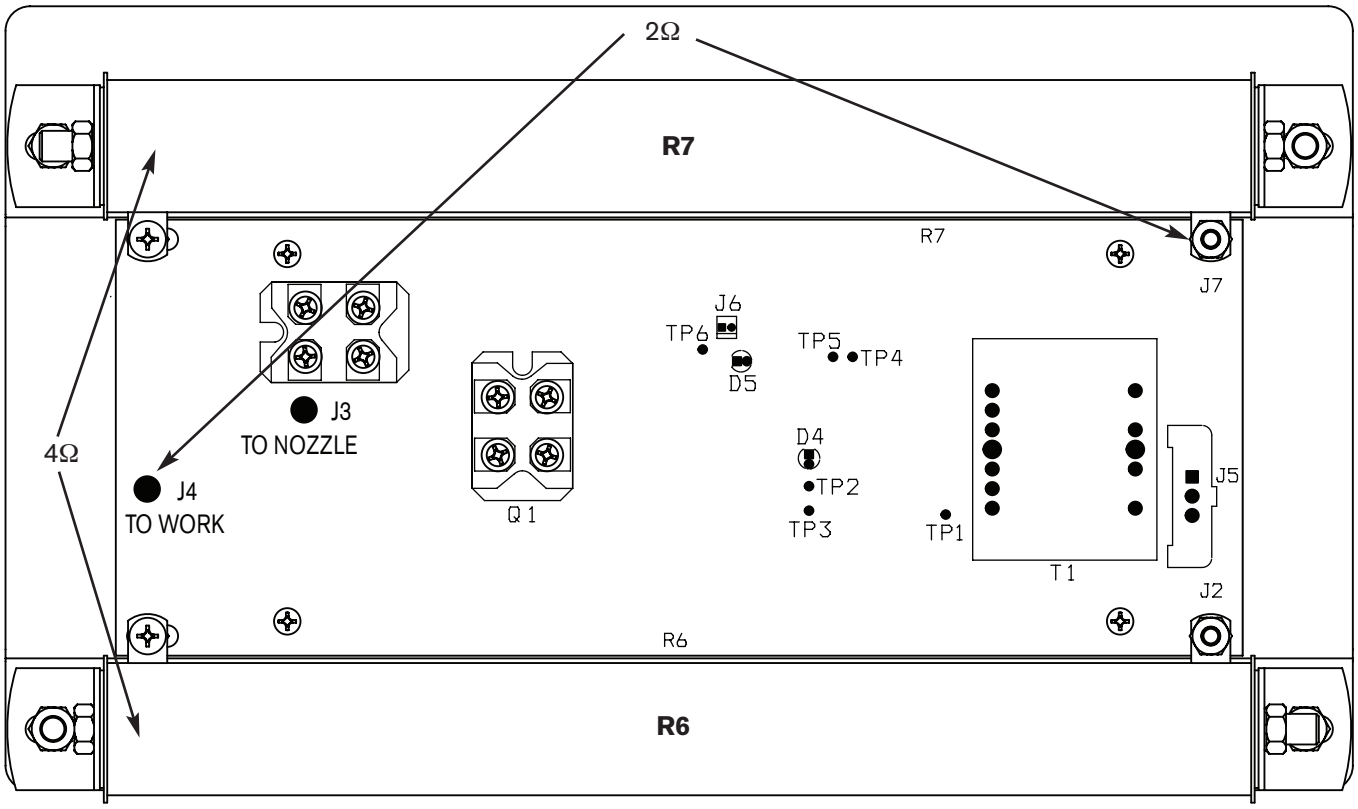
D4 deve sempre essere accesa.

D5 si accende all'accensione della torcia e si spegne non appena l'arco si trasferisce sulla lamiera. Se il trasferimento dell'arco è immediato, il LED-D1 non si accende.



Se non c'è arco sulla torcia oppure se l'arco non si trasferisce:

1. Togliere tensione all'intero sistema.
2. Rimuovere i fili dai prigionieri J4 (ALLA LAMIERA) e J3 (ALL'UGELLO) sulla scheda.
3. Verificare che vi sia una resistenza di 2 Ω tra J4 e J7. Se il valore di resistenza non è corretto, sostituire la scheda PCB2.
   Nota: il valore di resistenza può aumentare lentamente fino al valore corretto a causa della capacitanza del circuito.
4. Verificare che vi sia una resistenza di 4 Ω tra R7 ed R6.
   - Il cavo di massa non deve presentare tagli o interruzioni. Verificare che ai suoi capi ci sia una resistenza minore o uguale a 1Ω. La connessione del cavo di massa al tavolo di taglio deve essere pulita e deve realizzare un buon contatto il tavolo.
   - Verificare che D4 sia acceso. Se non è acceso, la scheda potrebbe richiedere una sostituzione oppure potrebbe non essere alimentata.
   - Accendere la torcia in aria e verificare che D5 sia acceso. Se non è acceso, ma viene stabilito un arco pilota, potrebbe essere necessario sostituire la scheda PCB2.
5. Posizionare un ponticello da 10 AWG (6 $mm^2$) tra J3 e J4. Eseguire un taglio di prova. L'ugello si usura dopo soltanto alcuni avviamenti. Se l'arco si trasferisce, sostituire PCB2.




**PCB2**

## Livelli di corrente dell’arco pilota

Il livello di corrente dell’arco pilota cambia in funzione del processo selezionato e dal valore di corrente dell’arco. Vedi tabella sotto.

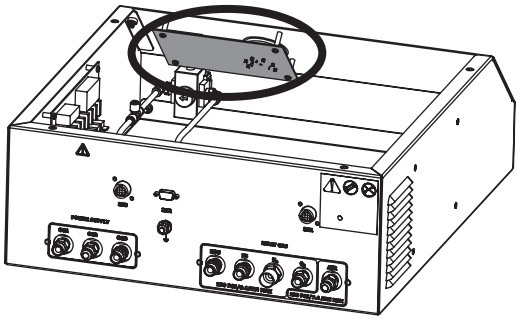
**Corrente dell’arco pilota**

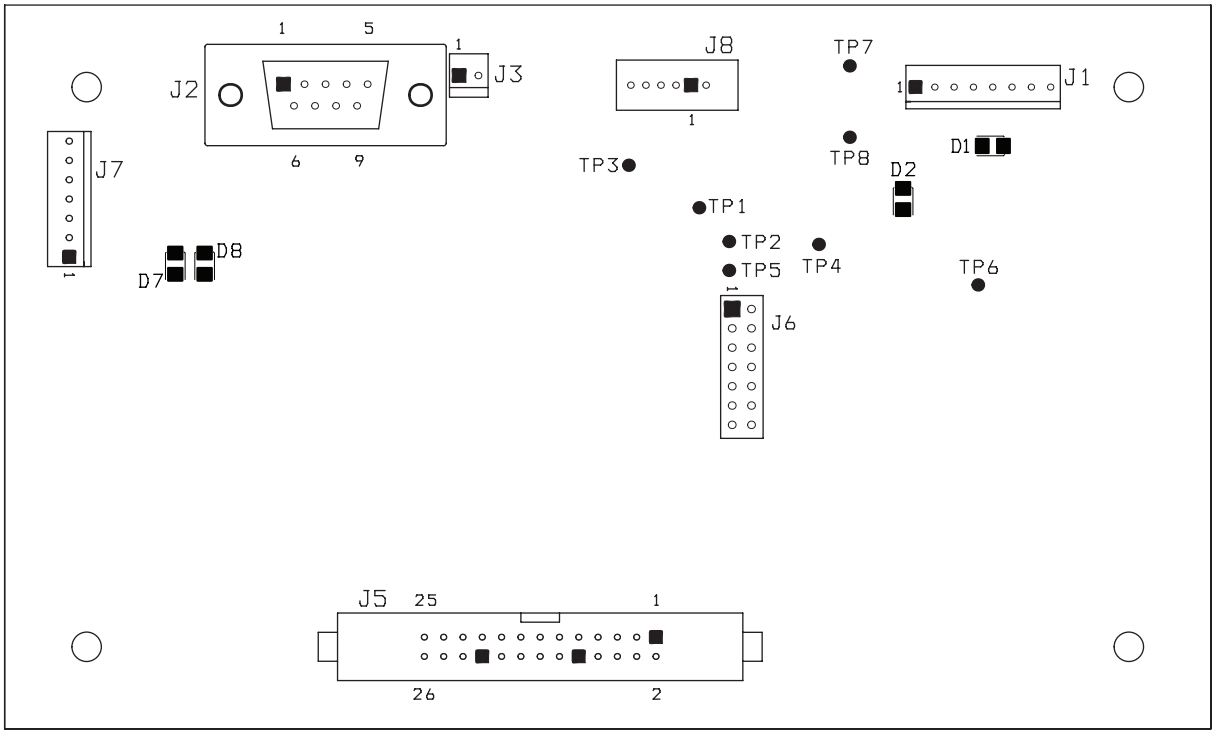
| Gas plasma | 45 A | 50 A | 130 A |
|---|---|---|---|
| $O_2$ | 30 | 20 | 30 |
| $N_2$ | 30 | 20 | 35 |
| H35 | 30 | 20 | 35 |
| F5 | 30 | 20 | 35 |
| Aria | 30 | 20 | 35 |

**Trasferimento**

Il trasferimento è determinato da CS1 sulla scheda PCB6. Il trasferimento si verifica quando la corrente sul cavo di massa è maggiore di 3.5 A.

## PCB2: Scheda di comando della consolle per gas combustibile

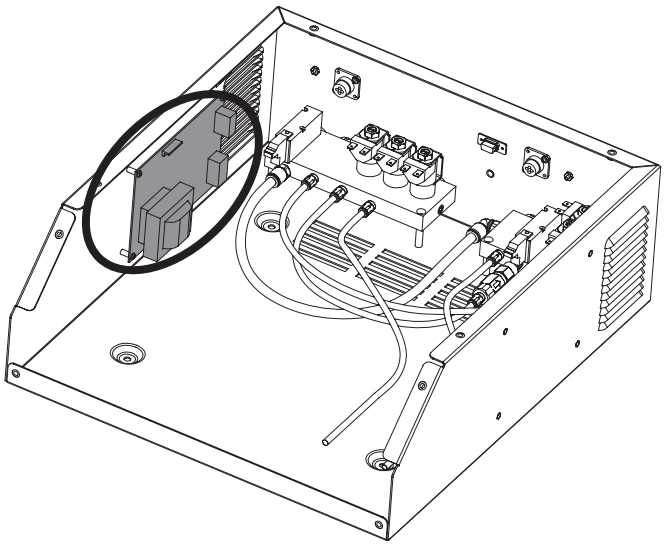


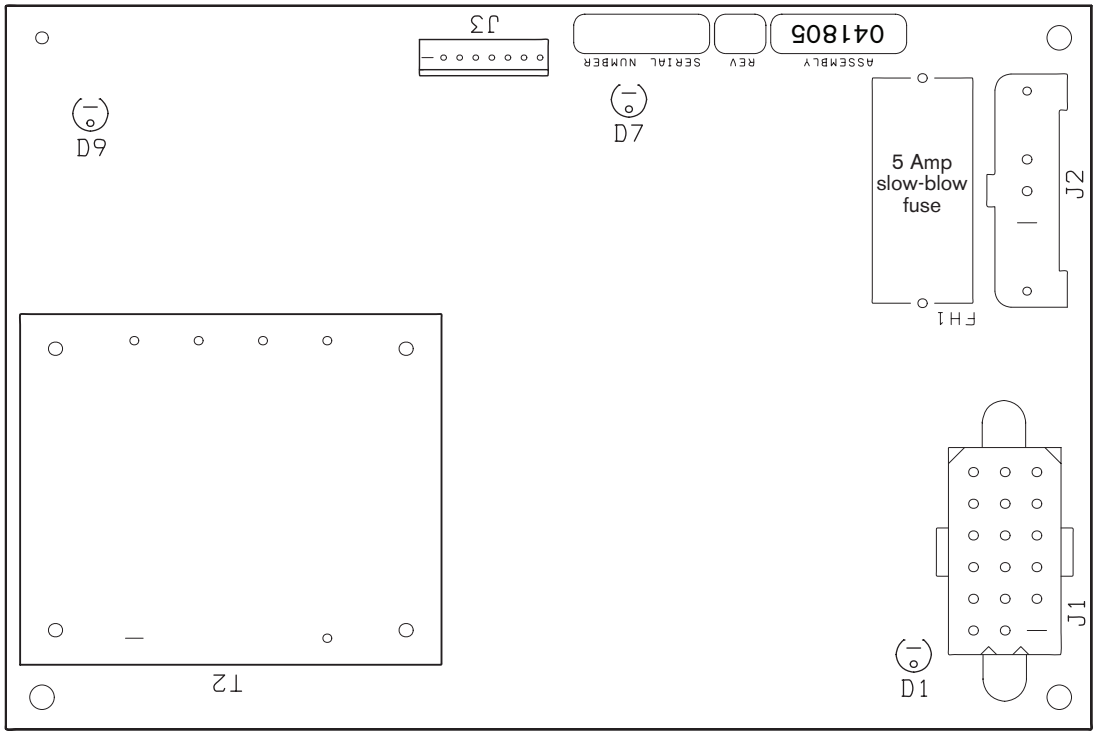



**Lista LED della scheda di comando della consolle del gas**

| LED | Nome del segnale | Colore |
|---|---|---|
| D1 | + 5 VCC | Verde |
| D2 | + 3,3 VCC | Verde |
| D7 | CAN trasmissione | Verde |
| D8 | CAN ricezione | Verde |

## PCB1: Scheda di distribuzione di potenza della consolle per gas combustibile

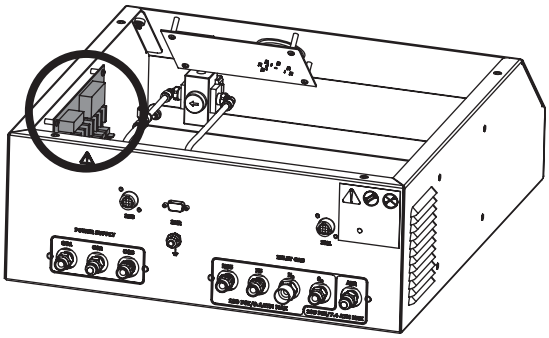


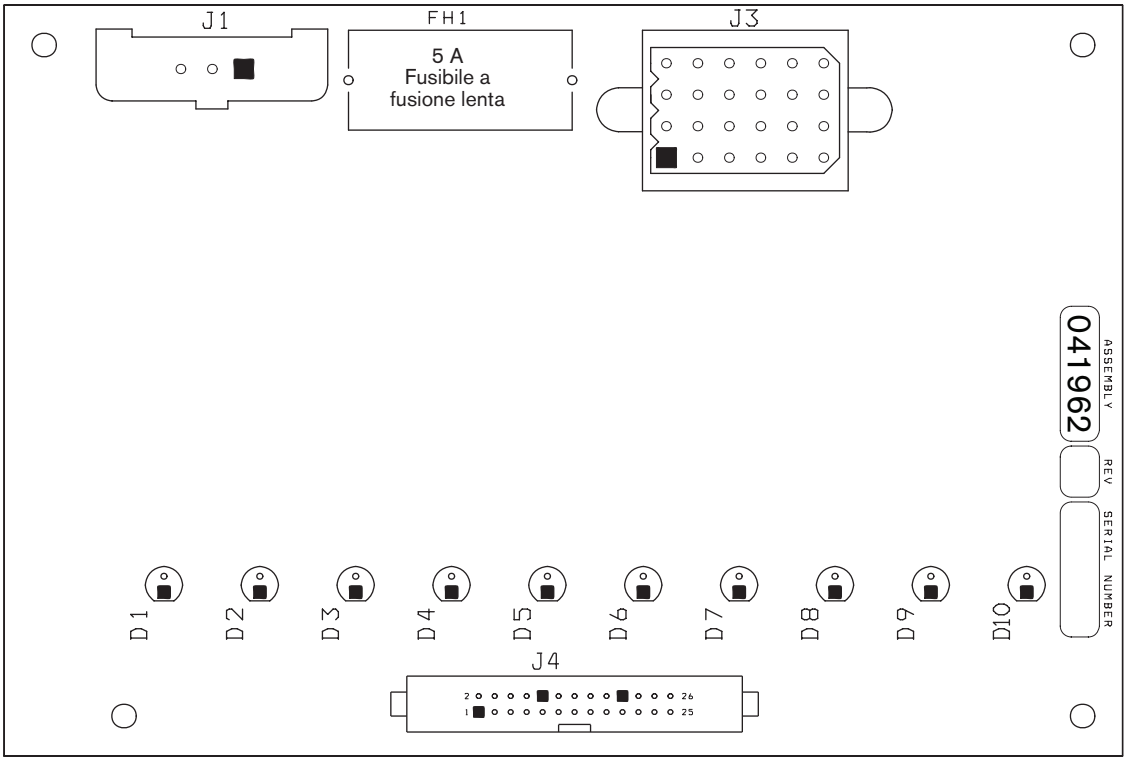



**Lista LED della scheda di distribuzione di potenza della consolle del gas**

| LED | Nome del segnale | Colore |
|---|---|---|
| D1 | 120 VCA | Verde |
| D7 | + 5 VCC | Rosso |
| D9 | + 24 VCC | Rosso |

## PCB3: Scheda di comando valvola CA sulla consolle per gas combustibile






**Lista LED scheda di comando valvola CA della console del gas**

| LED | Nome del segnale | Colore |
|---|---|---|
| D1 | SV0 | Rosso |
| D2 | SV1 | Rosso |
| D3 | SV2 | Rosso |
| D4 | SV3 | Rosso |
| D5 | SV4 | Rosso |
| D6 | SV5 | Rosso |
| D7 | SV6 | Rosso |
| D8 | SV7 | Rosso |
| D9 | SV8 | Rosso |
| D10 | SV9 | Rosso |

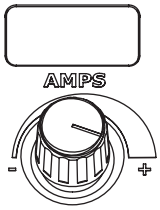
## Test del chopper

**AVVERTENZA**

**PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA: Usare estrema cautela quando si lavora vicino ai moduli chopper. I grandi condensatori blu immagazzinano una tensione elevata. Anche se l'alimentazione è scollegata, sono presenti alte tensioni ai terminali dei condensatori, del chopper e dei dissipatori. La scarica di un condensatore con un cacciavite i con un altro utensile può causare un'esplosione, danni alle apparecchiature o alle persone. Attendere almeno 5 minuti dal momento che è stata tolta tensione al gruppo prima di toccare il chopper o i condensatori.**

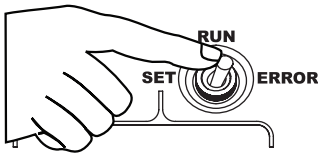
### Test 1 – test automatici del chopper e del sensore di corrente durante l'accensione

Accendere il sistema. Quando il preflusso ha inizio, il contattore si chiude ed il sistema effettua automaticamente un test del chopper e dei sensori di corrente. Il sistema chiude il contattore ed attiva il canale 1 del chopper con ciclo di lavoro al 90%. Il chopper carica il condensatore di sovratensione sulla scheda di I/O (PCB 6). La corrente che carica il condensatore deve essere compresa tra 10 e 35 A. Sul display AMPS viene visualizzato il codice di errore 105 se la corrente è minore di 10 A o se non c'è alcuna retroazione sul sensore di corrente 1 (CS1). Sul display AMPS viene visualizzato il codice di errore 103 se la corrente è maggiore di 35 A.




Se il canale 1 supera il test, il sistema ripete il test per il canale 2 ed il sensore di corrente 2. Se la corrente è minore di 10 A, sul display AMPS viene visualizzato il codice di errore 075. Se la corrente è maggiore di 35 A, sul display AMPS viene visualizzato il codice di errore 107.

Portare il selettore in posizione ERROR se il sistema porta a termine la sequenza di accensione. Se il sistema visualizza lo stato -03, il test è stato superato. In questo caso i sensori del chopper e di corrente sono OK.




**Individuazione dei guasti relativi ai codici di errore di bassa corrente 75 e 105**

1. Verificare che il sensore di corrente (CS1 o CS2) ed i cavi non siano danneggiati.

2. Scambiare CS1 e CS2 per vedere se il codice di errore passa sull'altro canale. In questo caso, sostituire il sensore difettoso.

3. Misurare la resistenza tra J6.2 e J6.3 sulla scheda PCB6 usando un tester. Il valore dovrebbe aumentare mentre il condensatore si carica. Sostituire la scheda PCB6 se viene visualizzato un valore di corrente costante.

4. Controllare che non vi siano fili allentati o interrotti dal chopper alla scheda PCB6.

5. Controllare che vi sia una tensione di 220 VCA su 1A, 1B, e 1C sul chopper quando il contattore si chiude.

**Individuazione dei guasti relativi ai codici di errore di alta corrente 103 e 107**

1. Verificare che il sensore di corrente (CS1 o CS2) ed i cavi non siano danneggiati.

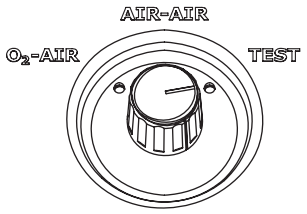
2. Scambiare CS1 e CS2 per vedere se il codice di errore passa sull'altro canale. In questo caso, sostituire il sensore difettoso.

3. Verificare che il condensatore di sovratensione non sia cortocircuitato. Sostituire la scheda PCB6 se il contatto è aperto.

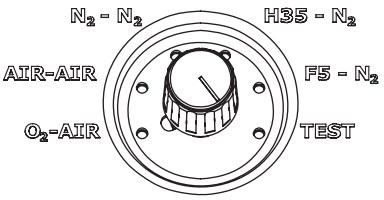
4. Controllare che non vi siano corto circuiti dal morsetto di massa al morsetto negativo. La resistenza deve essere di circa 100 k ø dal terminale negativo al terminale di massa. La resistenza varia se si utilizza un partitore di tensione per un dispositivo di controllo altezza torcia.

## Test 2 – utilizzo della posizione TEST del selettore di processo

1. Portare il selettore di processo in posizione TEST.

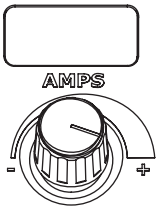


Selettore sul generatore



Selettore sulla consolle del gas combustibile

2. Il contattore si chiude e sul display AMPS viene visualizzata la tensione a vuoto (OCV) del chopper.




3. La tensione a vuoto (OCV) è pari a 311 VCC. Il display AMPS visualizza un valore di circa 280 VCC per la tensione a vuoto, in base al punto in cui essa viene misurata.

   Nota: In qualsiasi momento mentre il sistema sta tagliando è possibile premere la manopola AMPS per visualizzare la corrente di taglio effettiva. La frequenza di aggiornamento della visualizzazione del display è lenta, ma è possibile confrontare il valore con il setpoint del controllo di altezza.

## Test 3 – utilizzo di un tester per misurare la tensione a vuoto (OCV)

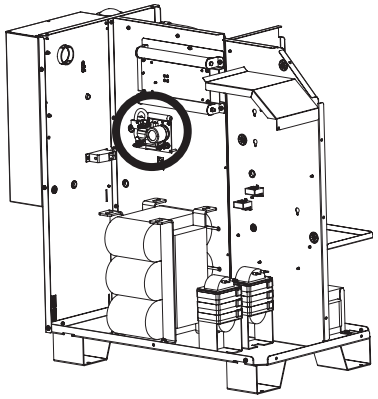
**PERICOLO**

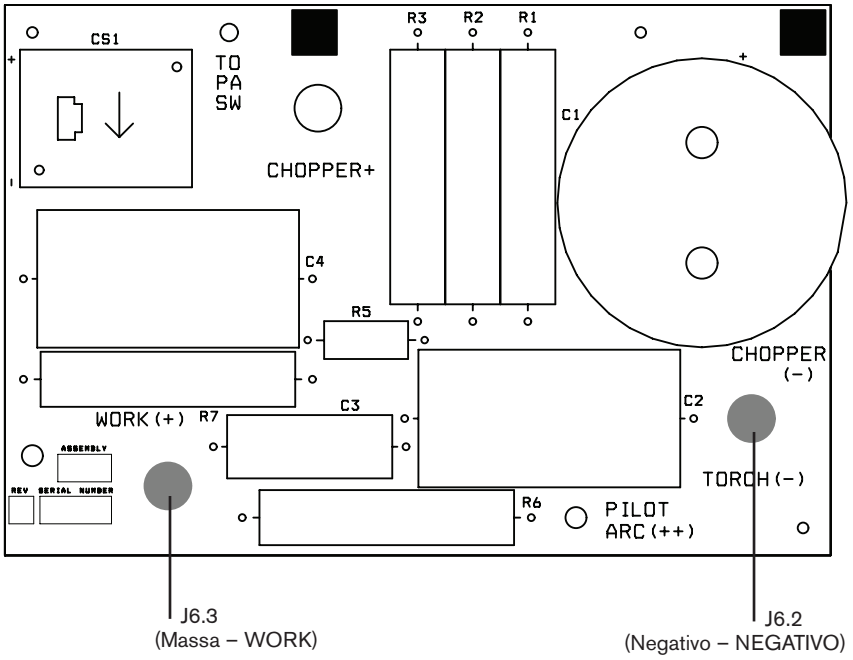
**PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA: Il sistema chiude il contattore ed alimenta la scheda di I/O (PCB6) senza intervento da parte del tecnico. In certi momenti, durante l'accensione, sono presenti tensioni letali, superiori a 300 VCC.**

1. È bene usare cavi di misura con pinze in modo da tenere le mani ed il tester all'esterno del generatore. Collegare il tester ai terminali J6.3 (pezzo - WORK) e J6.2 (negativo NEGATIVE) sulla scheda di I/O (PCB 6).

2. Accendere il sistema.

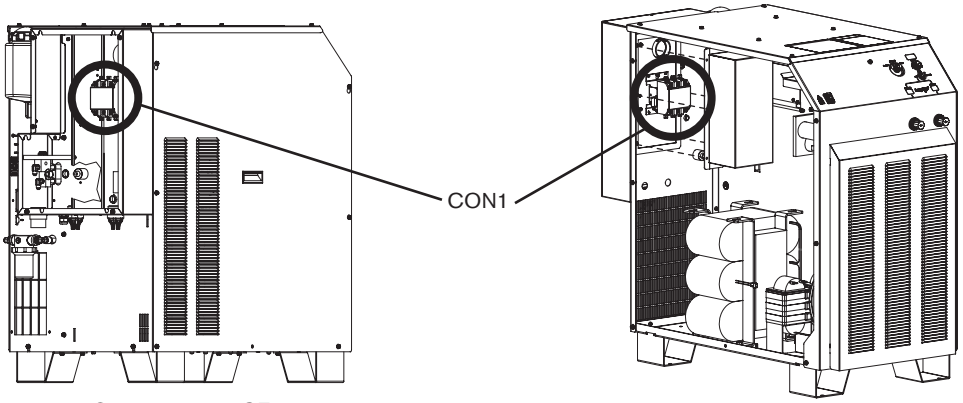
3. Il test automatico del chopper inizia all'attivazione del ciclo di spurgo. Il contattore principale si chiude (fenomeno udibile) e, con un ritardo variabile tra 0 e 5 secondi, il tester visualizza 311 VCC. Questo valore rappresenta la tensione a vuoto per il canale 1. La tensione inizia a diminuire a 0 VCC e quindi ritorna velocemente al valore di 311 VCC. Il secondo valore visualizzato si riferisce alla tensione a vuoto del canale 2.





## Test di rilevamento della perdita di fase

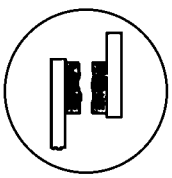
1. Spegnere (OFF) l'alimentazione sul generatore e rimuovere il coperchio da CON1. Sui gruppi non CE il contattore è posizionato sul retro del generatore. Sui gruppi CE il contattore è posizionato all'interno del generatore sul lato sinistro.



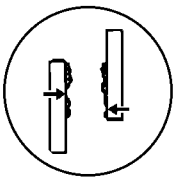

Generatore non CE

Generatore CE

2. Verificare che i 3 contatti non siano eccessivamente usurati. Se si nota un'usura eccessiva su uno o più contatti, sostituire CON1 e riavviare il sistema. Se l'errore rimane, eseguire i seguenti passi.

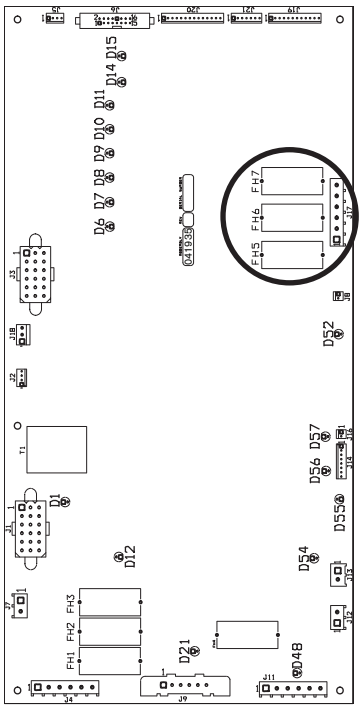


OK



Usura eccessiva

3. Verificare i fusibili F5, F6, ed F7 sulla scheda di distribuzione di potenza (PCB3). Se vi sono dei fusibili bruciati, sostituire la scheda PCB3.



4. Rimuovere J3.8 da PCB3 ed installare un ponticello tra i pin 1 e 2 sul connettore del cavo.

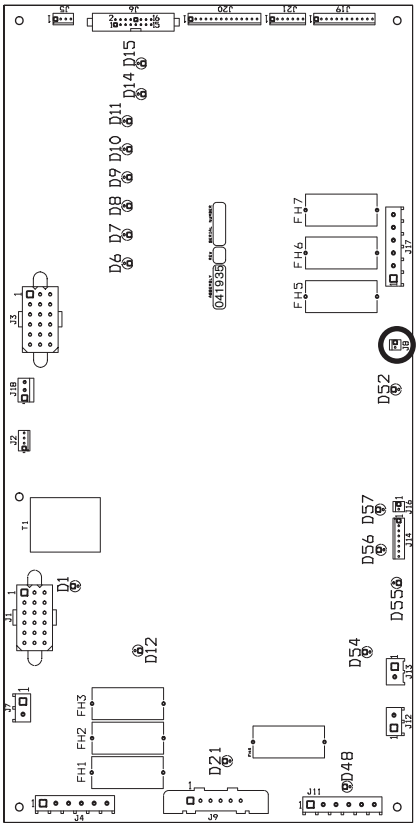
   a. Eseguire un taglio di prova. Se l'errore di perdita di fase persiste, verificare il cablaggio tra i connettori J3.8 sulla scheda PCB3 e J4.301 sulla scheda di comando del generatore (PCB4) verificando la continuità tra

      – pin 1 di J3.8 e pin 13 di J4.301

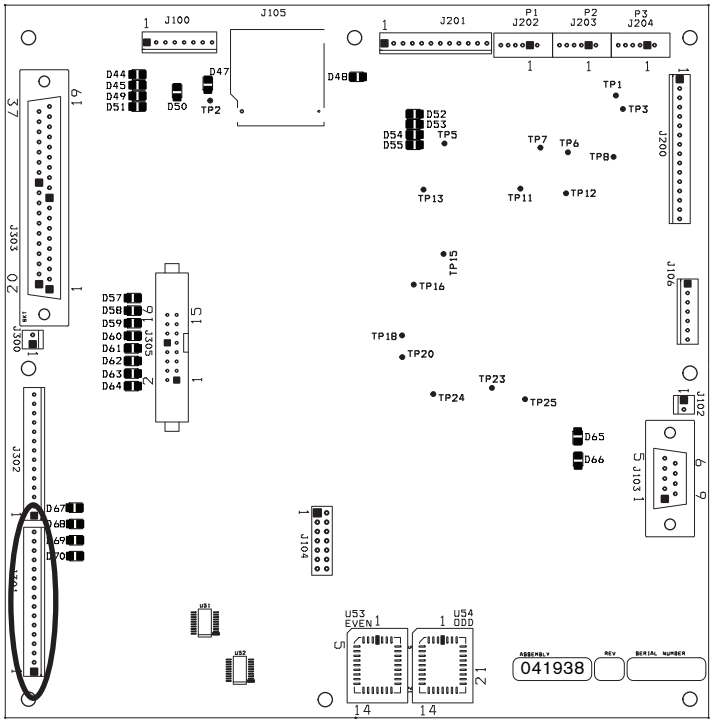
      – pin 2 di J3.8 e pin 14 di J4.301.

   b. Se il cablaggio corretto, sostituire la scheda PCB4. Se ci sono cavi danneggiati, ripararli o sostituirli.

   c. Se l'errore di perdita di fase scompare con il ponticello installato su J3.8, fare un altro taglio e misurare la tensione da fase a fase tra i fusibili F5, F6, e F7. La tensione deve essere 220 VCA +/-15%. Se uno dei tre valori di tensione è inferiore a 187 VCA, controllare le connessioni sul contattore, e verificare che non vi siano connessioni allentate tra il cavo di alimentazione, il contattore, il trasformatore di potenza ed il chopper.




Scheda di distribuzione di potenza (PCB3)



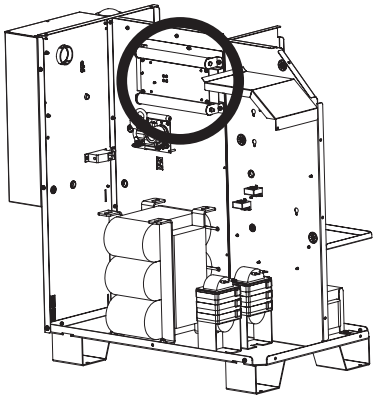

Scheda di comando del generatore (PCB4)

**PERICOLO**

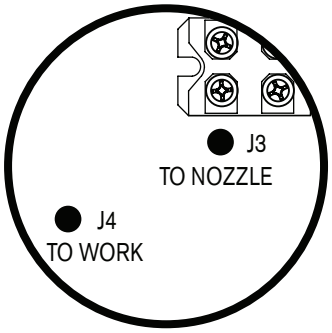
**RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA: Fare sempre molta attenzione durante le operazioni di manutenzione su un generatore collegato all'alimentazione elettrica e con i coperchi rimossi.**

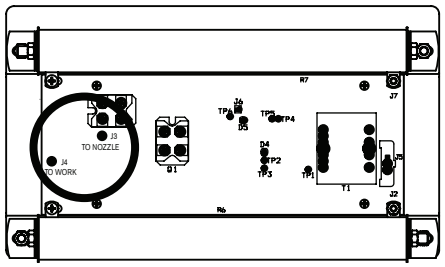
## Test del cavo torcia

1. Togliere tensione al sistema.
2. Individuare il controller dell'arco pilota.



3. Installare un ponticello temporaneo tra i terminali J4 (pezzo) e J3 (ugello) sul circuito di innesco PCB1.



4. Misurare il valore di resistenza tra l'ugello e la lamiera. Tale valore deve essere inferiore a 3 Ohm. Un valore maggiore di 3 Ohm indica una connessione difettosa tra la torcia e la consolle di accensione o tra la consolle di accensione ed il generatore.

5. Verificare che il filo dell'arco pilota sul cavo torcia non sia danneggiato. Se è danneggiato, sostituire il cavo. Se non è danneggiato, sostituire la testa della torcia.

# Manutenzione preventiva

## Introduzione

La riduzione della durata dei consumabili rappresenta uno dei primi segnali di un funzionamento non corretto del sistema plasma. La ridotta durata dei consumabili aumenta i costi operativi in due modi: l'operatore deve usare più elettrodi e ugelli per tagliare la stessa quantità di metallo, e il lavoro di taglio deve essere interrotto più spesso per sostituire i consumabili.

Una corretta manutenzione spesso elimina i problemi che riducono la durata delle parti consumabili. Poiché la manodopera e le spese generali possono rappresentare circa l'80 % del costo di taglio, l'aumento della produttività può ridurre enormemente i costi di taglio.

## Protocollo di manutenzione preventiva

Il seguente protocollo copre gli elementi di base di tutti i sistemi plasma Hypertherm HyPerformance.

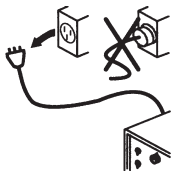
Se, in seguito ad ispezione, si nota che un componente è usurato ma non si è sicuri se sia necessario sostituirlo, si raccomanda, a supporto di tale decisione, di contattare il dipartimento di Assistenza Tecnica di Hypertherm.

## Il generatore



**PERICOLO**

**LE SCOSSE ELETTRICHE POSSONO ESSERE LETALI**



**Prima di rimuovere il coperchio del generatore, scollegare l'alimentazione elettrica e portare l'interruttore di linea in posizione OFF. Negli Stati Uniti, usare una procedura di blocco di sicurezza fino a che la riparazione o la manutenzione non sono state completate. Negli altri Paesi, seguire le procedure di sicurezza locali o nazionali applicabili.**

1. Con il generatore scollegato dalla rete elettrica, rimuovere tutti i pannelli laterali. Usare dell'aria compressa per soffiare via gli accumuli di polvere.

2. Controllare che il cablaggio e le connessioni non siano usurati, danneggiati o allentati. Se si notano delle scoloriture che possono indicare la presenta di surriscaldamenti dei cavi, contattare il Servizio di Assistenza Tecnica Hypertherm.

3. Controllare che non ci siano troppe vaiolature sui contatti del contattore principale, caratterizzate da una superficie annerita e ruvida sui contatti stessi. Se si verifica questa condizione, si consiglia la sostituzione del contattore.

## Sistema di refrigerazione

4. Controllare il filtro del circuito di refrigerazione sul retro del generatore. Se il filtro è di colore marroncino, sostituirlo. Consultare l'*Elenco componenti* in questo manuale per i codici parte.

5. Eseguire un test di flusso del refrigerante, secondo quanto descritto in questo manuale, quindi verificare che non vi siano perdite di refrigerante. I punti da controllare con particolare attenzione sono:

   A. Il retro del generatore;

   B. Sulla consolle di accensione e

   C. Il corpo principale della torcia.

Inoltre, controllare il serbatoio del refrigerante per verificare che in esso non vi siano dello sporco o delle impurità. Verificare che venga utilizzato il refrigerante Hypertherm corretto. Il refrigerante Hypertherm adatto (028872) è un liquido di colore rosso.

## Corpo principale della torcia

6. Verificare che il tubo dell'acqua sia dritto e non presenti sintomi di corrosione ad alveoli all'estremità.

7. Pulire tutti i filetti sulla parte anteriore della testa della torcia con del perossido di idrogeno ed un panno di cotone, un pulitore per tubi o un panno pulito. Non usare alcool. I danni alle filettature derivano di solito dalla mancata pulizia della torcia e del cappuccio di tenuta, che fa sì che lo sporco e le impurità si accumulano nei filetti.

8. Controllare che l'isolamento della torcia non presenti crepe. Se si notano delle crepe, sostituire la torcia.

9. Controllare le o-ring sul corpo torcia e sui consumabili. Assicurarsi che venga applicata la corretta quantità di refrigerante – uno strato sottile – a queste o-ring. Una quantità eccessiva di refrigerante potrebbe ostruire il flusso del gas.

10. Controllare che il cappuccio di tenuta o di schermo sia serrato correttamente sul corpo torcia.

11. Controllare che i raccordi flessibili sul retro della torcia non siano usurati. La presenza di danni sui filetti dei raccordi può indicare che è stata applicata una coppia di serraggio eccessiva.

12. Controllare che tutte le connessioni tra la torcia e i cavi torcia siano ben strette, ma che la coppia di serraggio non sia eccessiva. Consultare i requisiti della coppia di serraggio nella sezione *Installazione* di questo manuale.

Quando si rimuovono i consumabili, appoggiarli sempre su una superficie pulita, asciutta e priva di olio, poiché dei consumabili sporchi possono causare un funzionamento della torcia non corretto.

## Flussi di gas

13. Controllare tutti i condotti di alimentazione del gas, nel modo seguente:

   A. Rimuovere e inserire il raccordo di alimentazione del gas sulla consolle del gas.

   B. Mettere in pressione il circuito dell'ossigeno ($O_2$) a 8,3 bar e il circuito dell'aria a 7,2 bar.

   C. Chiudere la valvola di alimentazione del gas alla fonte. Osservare la caduta di pressione. Se la linea di alimentazione del gas è realizzata mediante un tubo flessibile, ci può essere una caduta di pressione di 0,3 - 0,5 bar dovuta alla dilatazione del tubo.

   D. Ripetere la prova per ciascun tubo di alimentazione del gas. Se si osserva una caduta di pressione, individuare la perdita sul sistema.

14. Se le pressioni sul circuito del gas rimangono costanti, eseguire una prova di tenuta del sistema, seguendo le istruzioni riportate in questo manuale.

15. Controllare che non vi siano restringimenti di tubi, procedendo nel modo seguente:

    A. Controllare tutti i tubi flessibili per verificare che essi non abbiano dei nodi o delle pieghe che potrebbero restringere il flusso del gas.

    B. Se il tavolo di lavoro usa un sistema a canalina per portare i cavi dal generatore alla consolle del gas o alla torcia, controllare la posizione dei cavi all'interno della canalina per verificare che non siano attorcigliati o pizzicati, causando un possibile restringimento.

## Connessioni dei cavi

16. Tutti i cavi devono essere controllati per verificarne lo sfregamento o l'usura eccessiva. Se l'isolamento esterno è tagliato o è comunque danneggiato, sostituire il cavo.

## Consolle di accensione
## Consolle dell'alta frequenza (se presente)

17. Aprire il coperchio e soffiare via gli accumuli di polvere e le impurità con dell'aria compressa. Se c'è dell'umidità, asciugare l'interno della consolle con un panno e cercare di identificare la causa della presenza di tale umidità.

18. Controllare lo spinterometro. Assicurarsi che i cablaggi dello spinterometro siano ben saldi.

19. Ispezionare i cavi torcia. Verificare che siano fissati in modo corretto all'esterno della consolle di accensione.

## Messa a terra del sistema

20. Verificare che tutti i componenti del sistema siano collegati singolarmente a terra tramite un picchietto inserito nel terreno, come descritto nelle sezioni *Installazione* e *Messa a terra* di questo manuale.

    A. Tutte le scatole metalliche, come il generatore, la consolle di accensione e la consolle del gas, devono essere collegate singolarmente ad un punto di terra. Queste connessioni devono essere realizzate con un cavo da 10 $mm^2$ (#8 AWG) (USA), o un cavo di sezione equivalente.

21. Controllare il collegamento del cavo di massa (+), in particolare nel punto in cui il cavo di massa (+) si collega al tavolo di lavoro. La connessione in questo punto deve essere salda e pulita poiché una connessione lenta può causare problemi nel trasferimento dell'arco.

22. Completare la scheda di Manutenzione preventiva alla pagina seguente, come riferimento per il futuro.

# Programma principale di manutenzione preventiva

## Tutti i giorni:

- Verificare che la pressione di alimentazione del gas sia corretta.
- VVerificare le corrette impostazioni di portata – Obbligatorio ogni volta che si sostituiscono i consumabili.
- Sostituire i consumabili se necessario, ed ispezionare la torcia.

## Ogni settimana:

| Settimana | Gen. | Feb. | Marzo | Aprile | Mag. | Giug. | Lug. | Agosto | Sett. | Ott. | Nov. | Dic. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |

- Pulire l'alimentatore con aria compressa asciutta, priva di olio, o con un aspirapolvere.
- Controllare che le ventole di raffreddamento funzionino correttamente.
- Pulire i filetti della torcia e l'anello di corrente.
- Controllare il livello del refrigerante.

## Due volte l'anno:

| Anno | Manutenzione 1 | Manutenzione 2 |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

- Sostituire le parti soggette ad usura in base al programma di manutenzione preventiva.

## Ogni anno:

| Anno | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

- Sostituire le parti soggette ad usura in base al programma di manutenzione preventiva.

## Elenco per lo spunto della Guida alla manutenzione preventiva

Cliente: _____

Ubicazione: _____

Contatto: _____

Data: _____

Sistema Hypertherm: _____

N° di serie del sistema: _____

Ore di accensione arco: _____
(se equipaggiato con un cronometro)

**Commenti:** ***E*** - Eseguito ***NP*** - Non presente nel sistema

### Generatore

☐*E* ☐*NP* 1. Controllare la polvere e pulire

☐*E* ☐*NP* 2. Ispezionare i cablaggi

☐*E* ☐*NP* 3. Ispezionare il contattore principale

### Sistema di raffreddamento

☐*E* ☐*NP* 4. Ispezionare l'elemento filtrante

☐*E* ☐*NP* 5. Eseguire la prova di flusso del refrigerante

A. Flusso del refrigerante provato a _____ l/min

### Corpo principale della torcia

☐*E* ☐*NP* 6. Ispezionare il tubo dell'acqua

☐*E* ☐*NP* 7. Pulire i filetti sul lato anteriore della torcia

☐*E* ☐*NP* 8. Ispezionare l'isolatore torcia Vespel

☐*E* ☐*NP* 9. Ispezionare le o-ring della torcia e dei consumabili

☐*E* ☐*NP* 10. Verificare il posizionamento corretto del cappuccio di ritenzione o di schermo

☐*E* ☐*NP* 11. Ispezionare i raccordi dei flessibili

☐*E* ☐*NP* 12. Ispezionare i collegamenti torcia-cavo torcia

### Flusso del gas

☐*E* ☐*NP* 13. Ispezionare i collegamenti provenienti dall'alimentazione del gas

- ☐*E* ☐*NP* A. Ossigeno
- ☐*E* ☐*NP* B. Azoto
- ☐*E* ☐*NP* C. Aria
- ☐*E* ☐*NP* D. Azoto-idrogeno
- ☐*E* ☐*NP* E. Argo-Idrogeno
- ☐*E* ☐*NP* F. Spezionare il sistema di filtrazione dell'aria compressa

### Flusso del gas (segue)

☐*E* ☐*NP* 14. Eseguire la prova di perdita di gas

A. La pressione dell'ossigeno scende a _____ bar in 10 minuti.

B. La pressione dell'azoto scende a _____ bar in 10 minuti.

☐*E* ☐*NP* 15. Verificare la presenza di restrizioni dei flessibili:

- ☐*E* ☐*NP* A. Dalla valvola di intercettazione alla torcia
- ☐*E* ☐*NP* B. Flessibili nella guida motorizzata

### Collegamenti dei cavi

☐*E* ☐*NP* 16. Ispezionare i cavi

- ☐*E* ☐*NP* A. Controllo di altezza
- ☐*E* ☐*NP* B. Cavo di comando da valvola di intercettazione a generatore

### Consolle di accensione

☐*E* ☐*NP* 17. Controllare la presenza di umidità e polvere

☐*E* ☐*NP* 18. Ispezionare il sottogruppo spinterometro

☐*E* ☐*NP* 19. Controllare i cavi della torcia

### Messa a terra del sistema

☐*E* ☐*NP* 20. Controllare la corretta messa a terra dei componenti del sistema

☐*E* ☐*NP* 21. Ispezionare i collegamenti dalla tavola di taglio al cavo del pezzo da tagliare (+)

## Commenti e raccomandazioni generali:

_____

_____

_____

_____

_____

**Manutenzione preventiva eseguita da:** _____ **Data:** _____

# Programma di sostituzione delle parti soggette a manutenzione periodica per HSD130

| | Periodo | Componente | Codice parte | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| Kit manutenzione annuale 228167 | 6 mesi o 300 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | 1 anno o 600 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | | Contattore principale | 003139 | 1 |
| | | Corpo della torcia | 220474 | 1 |
| | | Filtro aria | 011093 | 1 |
| | 1,5 anni o 900 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | 2 anni o 1200 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | | Contattore principale | 003139 | 1 |
| | | Corpo della torcia | 220474 | 1 |
| | | Filtro aria | 011093 | 1 |
| | | Pompa del refrigerante | 229126 | 1 |
| | | Cavo torcia | In base al sistema | 1 |
| | 2,5 anni o 1500 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | 3 anni o 1800 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | | Contattore principale | 003139 | 1 |
| | | Corpo della torcia | 220474 | 1 |
| | | Filtro aria | 011093 | 1 |
| | | Gruppo valvola di intercettazione | In base al sistema | 1 |
| | | Ventola di raffreddamento 152 mm | 127039 | In base al sistema |
| | | Ventola di raffreddamento 254 mm | 027079 | 1 |
| | 3,5 anni o 2100 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | 4 anni o 2400 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | | Contattore principale | 003139 | 1 |
| | | Corpo della torcia | 220474 | 1 |
| | | Filtro aria | 011093 | 1 |
| | | Pompa del refrigerante | 229126 | 1 |
| | | Cavo torcia | In base al sistema | 1 |
| | | Motore della pompa del refrigerante | 128385 | 1 |
| | 4,5 anni o 2700 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | 5 anni o 3000 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | | Contattore principale | 003139 | 1 |
| | | Corpo della torcia | 220474 | 1 |
| | | Filtro aria | 011093 | 1 |
| | | Trasformatore ad alta tensione | 129854 | 1 |
| | | Scheda di distribuzione di potenza | 041935 | 1 |
| | | Cavo dell'arco pilota | In base al sistema | 1 |
| | | Cavi del gas | In base al sistema | 1 |
| | 5,5 anni o 3300 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | 6 anni o 3600 ore arco | Elemento del filtro del refrigerante | 027664 | 1 |
| | | Soluzione refrigerante 70/30 | 028872 | 4 |
| | | Contattore principale | 003139 | 1 |
| | | Corpo della torcia | 220474 | 1 |
| | | Filtro aria | 011093 | 1 |
| | | Pompa del refrigerante | 229126 | 1 |
| | | Cavo torcia | In base al sistema | 1 |
| | | Gruppo valvola di intercettazione | In base al sistema | 1 |
| | | Ventola di raffreddamento 152 mm | 127039 | In base al sistema |
| | | Ventola di raffreddamento 254 mm | 027079 | 1 |
| | 6,5 years 3900 ore arco | Ripetere il programma partendo da 6 mesi o 300 ore arco acceso. | | |

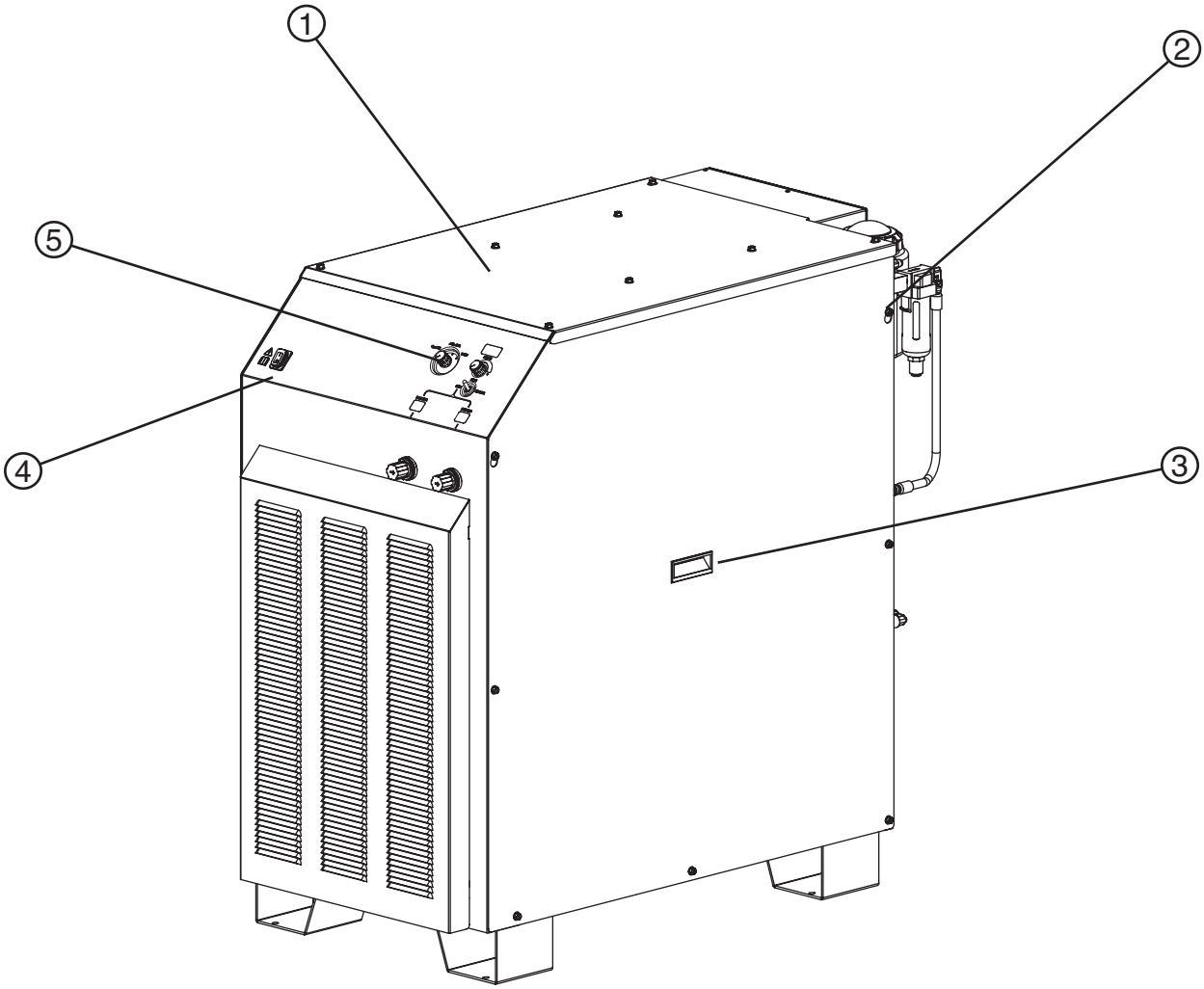
# Sezione 6

# LISTA DEI COMPONENTI

*In questa sezione:*

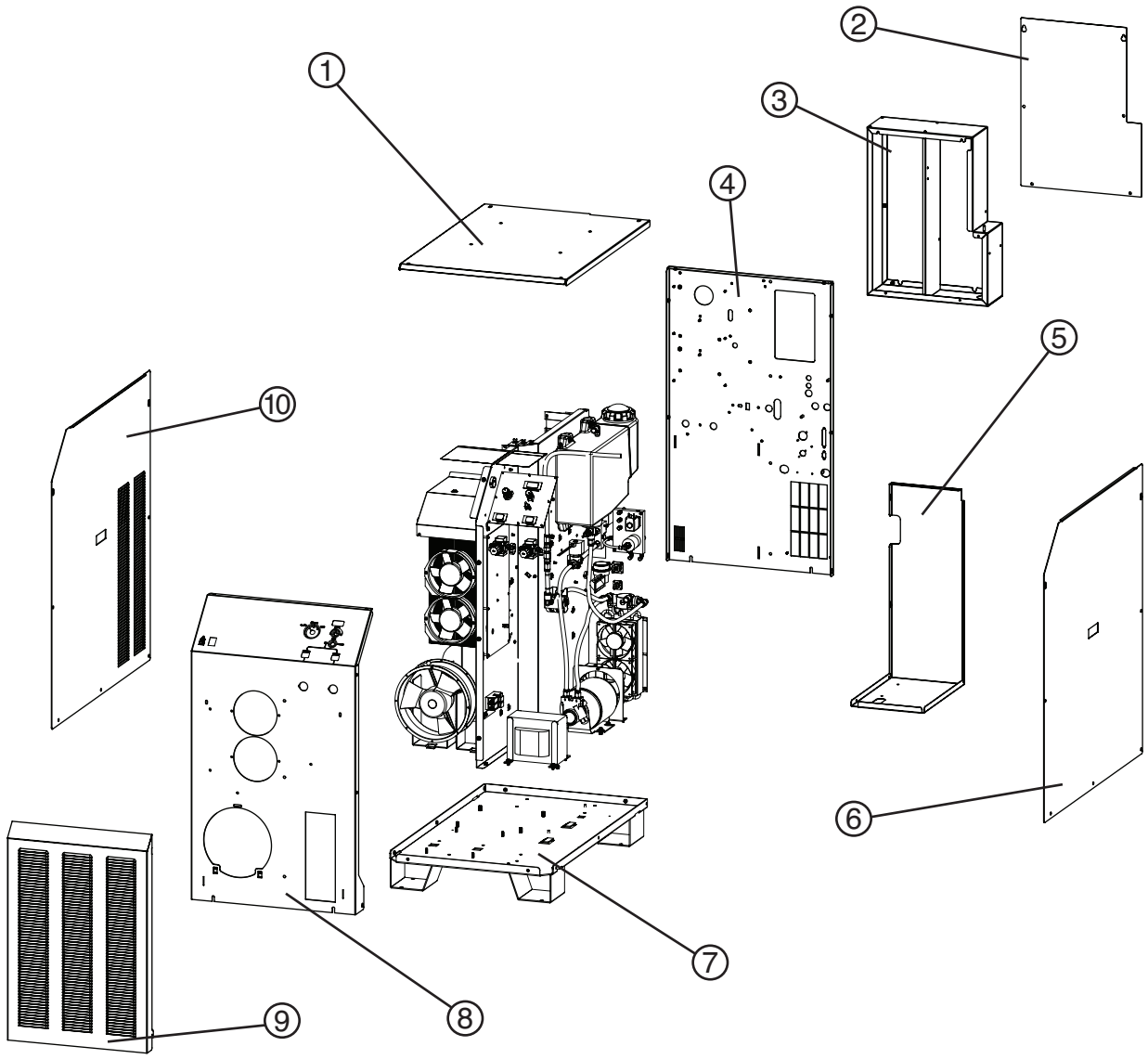

Generatore ..... 6-2
Consolle di accensione LHF ..... 6-8
Consolle del gas combustibile ..... 6-9
Valvola di intercettazione (standard) ..... 6-10
Valvola di intercettazione (gas combustibile) ..... 6-10
Torcia HySpeed ..... 6-11
    Gruppo torcia ..... 6-11
    Cavi torcia ..... 6-11
Kit parti consumabili per acciaio al carbonio ..... 6-12
Kit parti consumabili per acciaio inox / alluminio ..... 6-13
Parti di ricambio raccomandate ..... 6-14

## Generatore



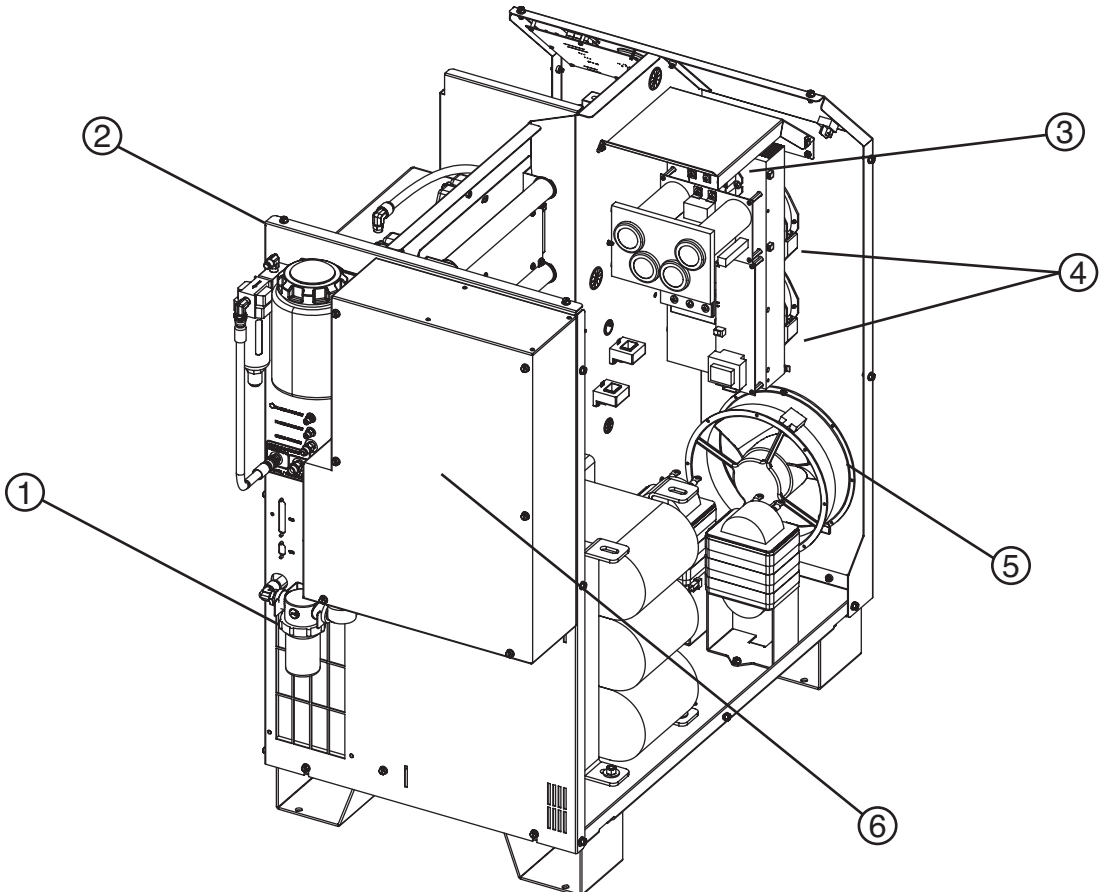

| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 078194 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 200/208 volt | | |
| | 078204 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 220 volt | | |
| | 078195 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 240 volt | | |
| | 078196 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 380 volt | | |
| | 078197 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 400 volt | | |
| | 078198 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 440 volt | | |
| | 078199 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 480 volt | | |
| | 078200 | HySpeed (HSD) Plasma power supply: 600 volt | | |
| 2 | 075241 | Sheet metal screw | | 1 |
| 3 | 027967 | Handle | | 2 |
| 4 | 005262 | Power switch: green illuminated | | 1 |
| 5 | 108590 | knob | | 2 |
| | 108591 | Knob cover | | 2 |

## Generatore




| Componente | Codice | Descrizione | Quantità |
|---|---|---|---|
| 1 | 001963 | Cover: power supply | 1 |
| 2 | 001965 | Cover: LHF rear box | 1 |
| 3 | 001964 | Enclosure: LHF rear box | 1 |
| 4 | 001960 | Panel: power supply rear | 1 |
| 5 | 001966 | Enclosure: power supply PCB | 1 |
| 6 | 001962 | Panel: power supply left side | 1 |
| 7 | 001810 | Base: power supply | 1 |
| 8 | 001957 | Panel: power supply front | 1 |
| 9 | 001958 | Panel: fan cover | 1 |
| 10 | 001961 | Panel: power supply right side | 1 |

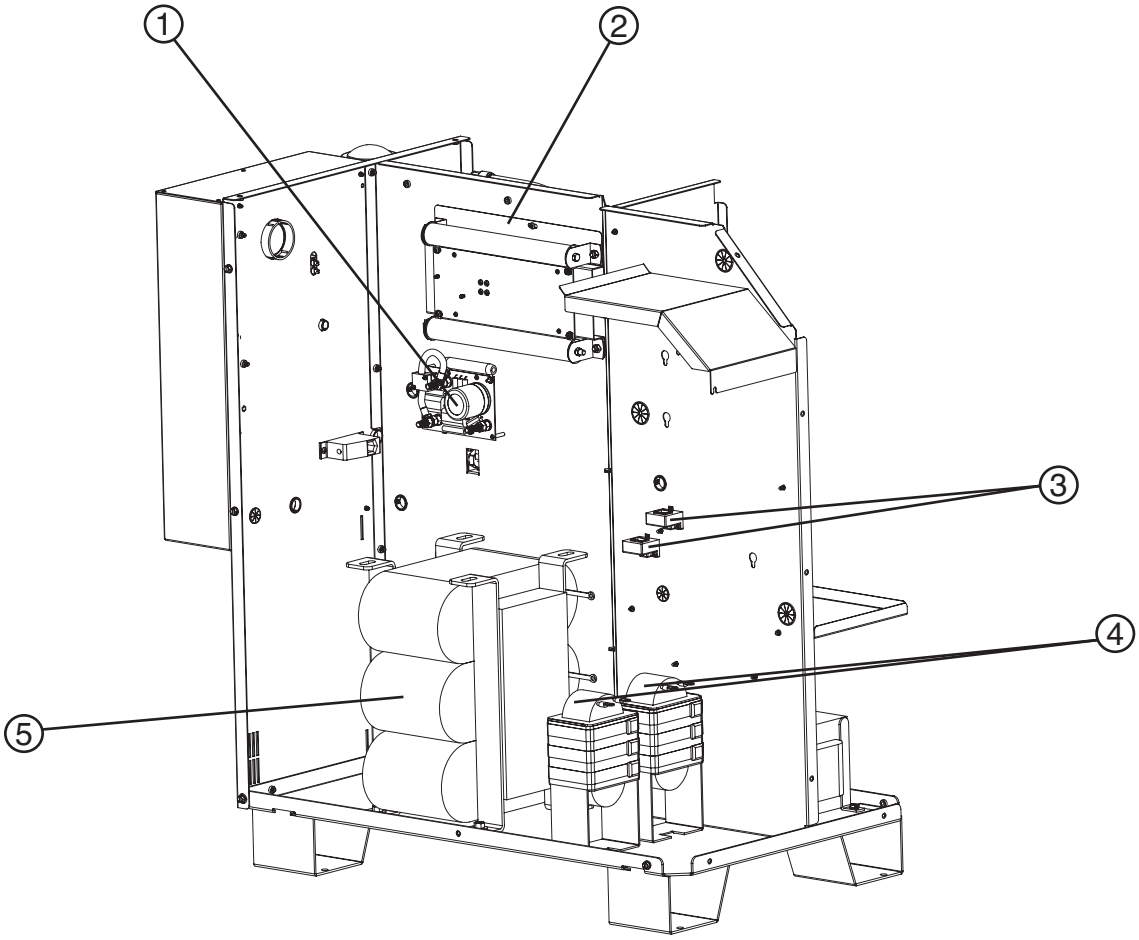
## Generatore




| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 027634 | Filter assembly | | 1 |
| | 027664 | Filter element | | 1 |
| 2 | 127014 | Cap: coolant reservoir | | 1 |
| 3 | 229107 | Chopper assembly | CH1 | 1 |
| 4 | 127039 | 6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ | | 2 |
| 5 | 027079 | 10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ | | 1 |
| 6 | 109638* | EMI filter (not shown) | | 1 |

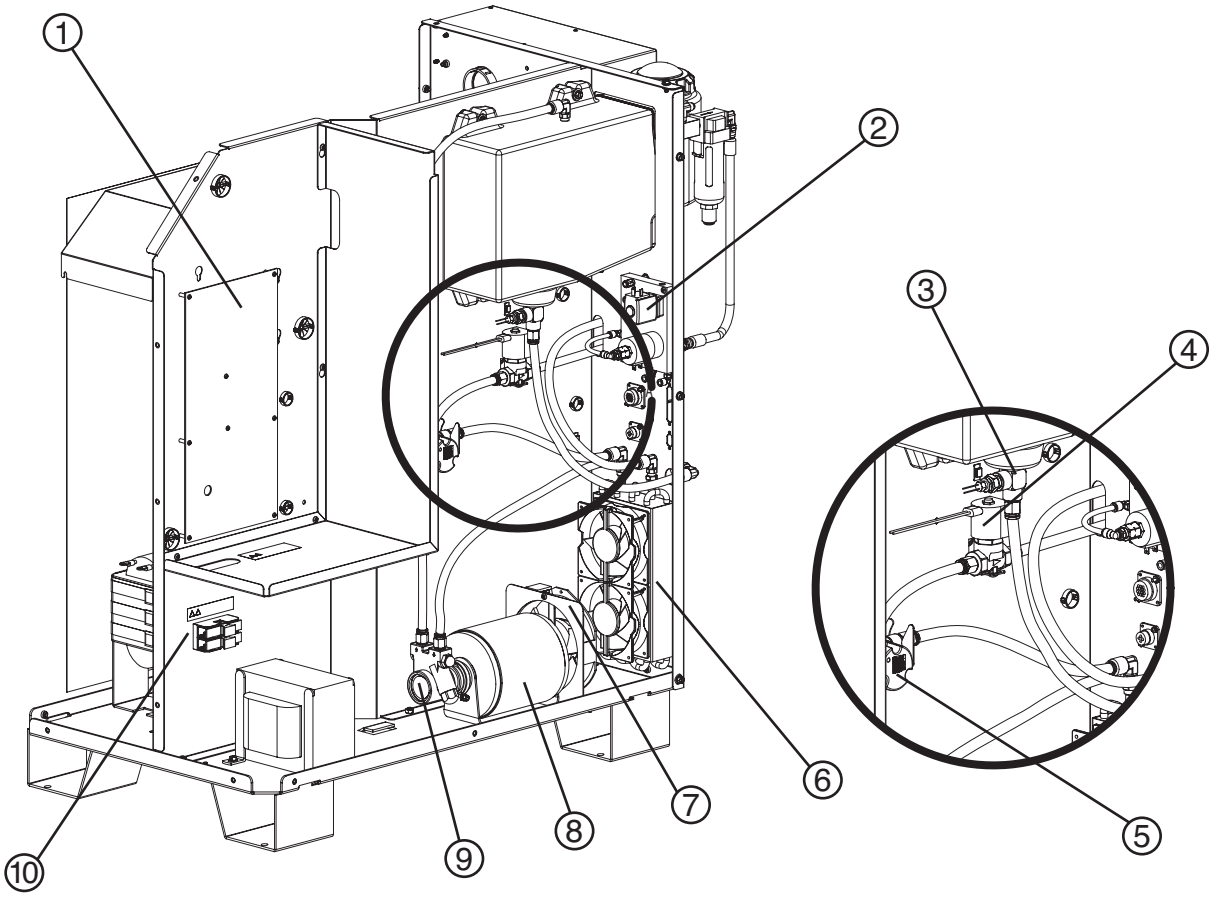
*Generatori da 400 V

## Generatore




| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 041932 | PCB: I/O | PCB6 | 1 |
| 2 | 229106 | Pilot arc start circuit assembly | PCB2 | 1 |
| 3 | 109004 | Current sensor: hall 100 amp, 4 volt | CS1, CS2 | 2 |
| 4 | 014310 | Inductor: 65A 1Mh | L1/L2 | 2 |
| 5 | 014283 | Main transformer: 200V, 50-60 Hz | T1 | 1 |
| | 014284 | Main transformer: 220V, 50 Hz | T1 | 1 |
| | 014282 | Main transformer: 240V, 60 Hz | T1 | 1 |
| | 014303 | Main transformer: 380V, 50-60 Hz | T1 | 1 |
| | 014283 | Main transformer: 400V, 50-60 Hz | T1 | 1 |
| | 014284 | Main transformer: 440V, 50 Hz | T1 | 1 |
| | 014282 | Main transformer: 480V, 60 Hz | T1 | 1 |
| | 014281 | Main transformer: 600V, 60 Hz | T1 | 1 |

## Generatore



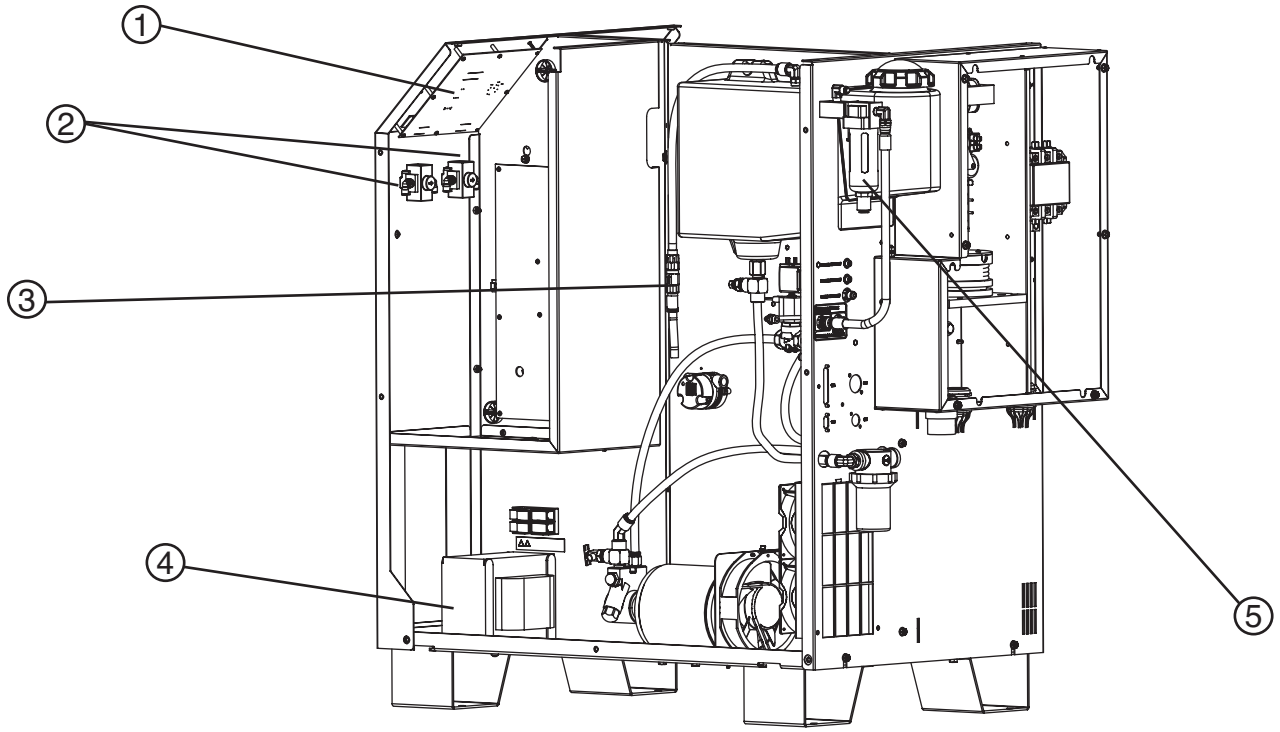

| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 041935 | Power distribution PCB | PCB3 | 1 |
| 2 | 229102 | Gas manifold | | 1 |
| 3 | 109393 | Temperature switch | | 1 |
| 4 | 006046 | Solenoid valve | CLT SOL | 1 |
| 5 | 229119 | Flow switch | FLS | 1 |
| 6 | 027978 | Heat exchanger assembly | | 1 |
| 7 | 127039* | 6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ | | 1 |
| 8 | 128385 | Motor assembly: 1/3HP 240 V 50-60 HZ | | 1 |
| 9 | 229126 | Pump | | 1 |
| 10 | 008709** | Fuse: 20 amp, 500 volt | F1, F2 | 2 |
| | 008551*** | Fuse: 7.5 amp, 600 volt | F1, F2 | 2 |

*Generatori da 200, 220, 380, 400 e 440 V

**Generatori da 200, 220 e 240 V

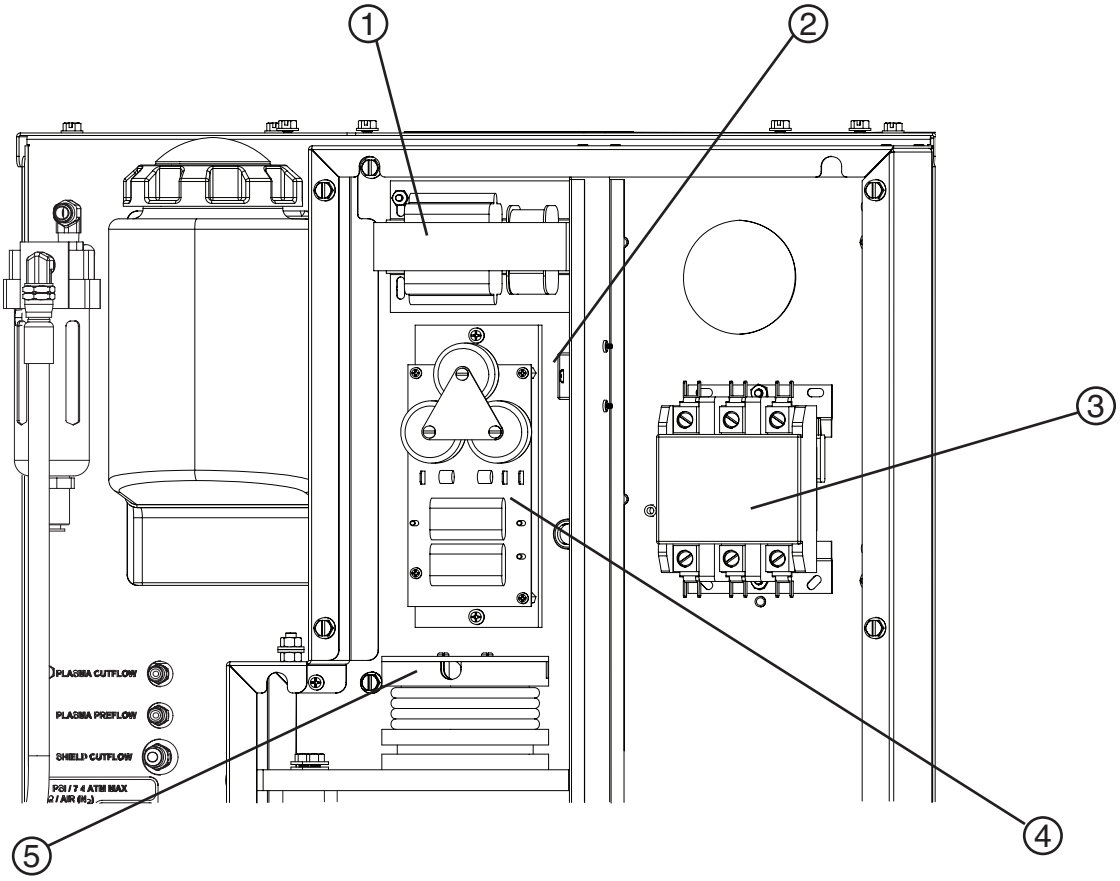
***Generatori da 380, 400, 440, 480 e 600 V

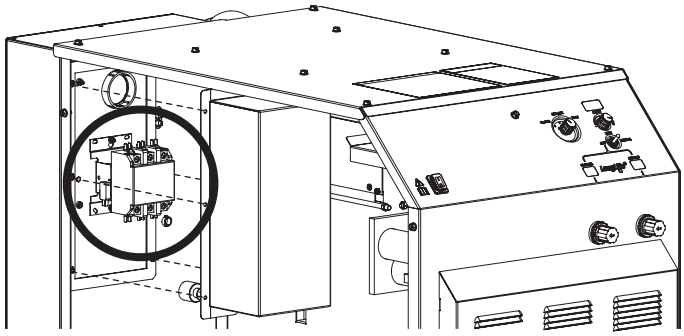
## Generatore




| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 041938 | Control PCB | PCB4 | 1 |
| 2 | 011101 | Regulator | | 2 |
| 3 | 006075 | Check valve | | 1 |
| 4 | 129786 | Control transformer: 200 V power supply | T2 | 1 |
| | 229117 | Control transformer: 220 V power supply | T2 | 1 |
| | 129966 | Control transformer: 240 V power supply | T2 | 1 |
| | 229094 | Control transformer: 380 V power supply | T2 | 1 |
| | 129787 | Control transformer: 400 V power supply | T2 | 1 |
| | 229013 | Control transformer: 440 V power supply | T2 | 1 |
| | 129967 | Control transformer: 480 V power supply | T2 | 1 |
| | 129989 | Control transformer: 600 V power supply | T2 | 1 |
| 5 | 011093 | Filter element | | 1 |
| | 011105 | O-ring: filter bowl | | 1 |

## Consolle di accensione LHF

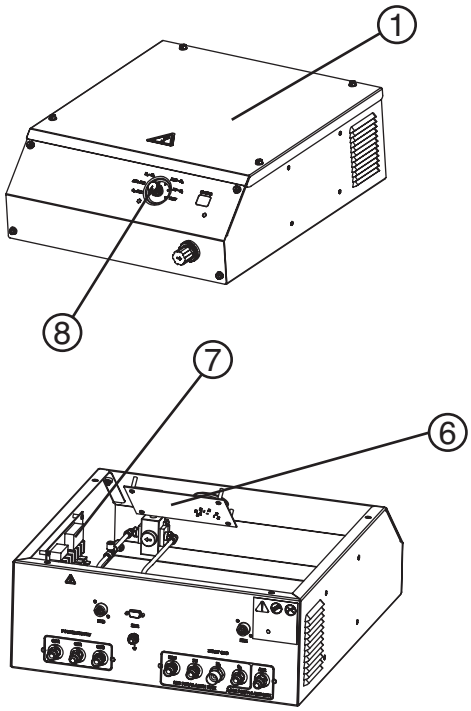


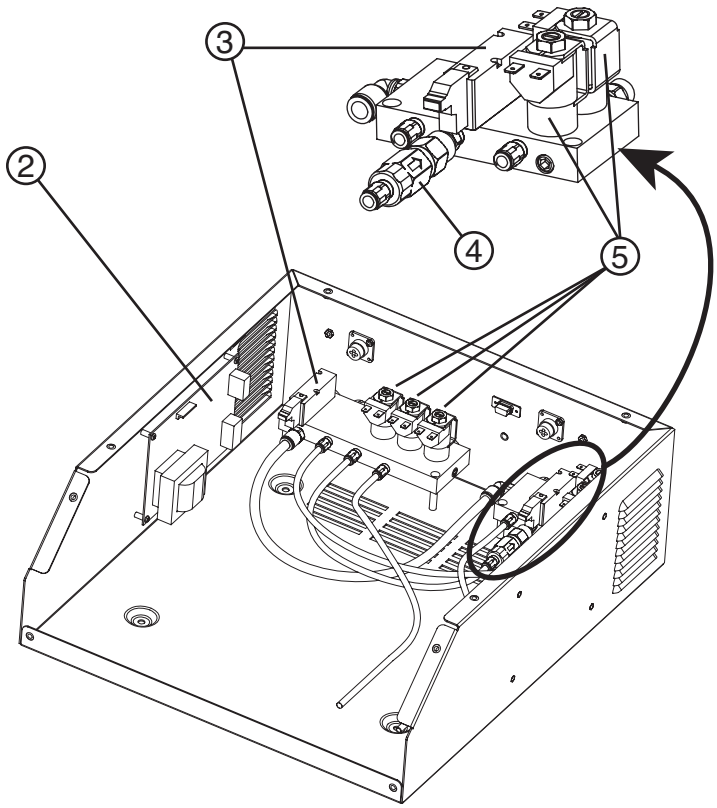



Posizione del contattore per i generatori CE

| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 129854 | Transformer | T1 | 1 |
| 2 | 109636 | EMI filter | | 1 |
| 3 | 003139 | Contactor: 90 A, 3 phase, 120 VAC | CON1 | 1 |
| 4 | 041817 | HFHV Ignition PCB | PCB9 | 1 |
| 5 | 129831 | Coil assembly | T2 | 1 |

## Consolle del gas combustibile

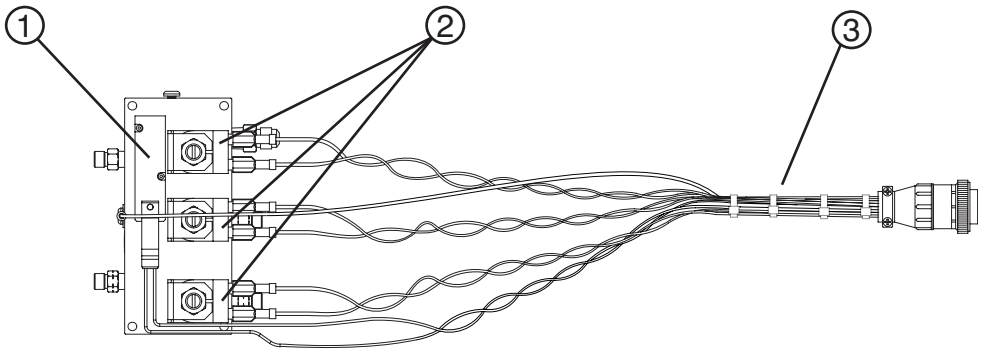



| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **078201** | **Fuel-gas console** | | **1** |
| | 001970 | Cover: fuel-gas console | | 1 |
| | 001971 | Front panel: fuel-gas console | | 1 |
| 2 | 041805 | Power distribution PCB | PCB1 | 1 |
| 3 | 006135 | Solenoid valve | SV0 and SV7 | 2 |
| 4 | 006075 | Check valve | | 1 |
| 5 | 006109 | Solenoid valve | SV1-SV5 | 5 |
| | 006112 | Replacement solenoid coil | | 5 |
| 6 | 041971 | Control PCB | PCB2 | 1 |
| 7 | 041962 | Valve driver PCB | PCB3 | 1 |
| 8 | 108590 | knob | | 2 |
| | 108591 | Knob cover | | 2 |

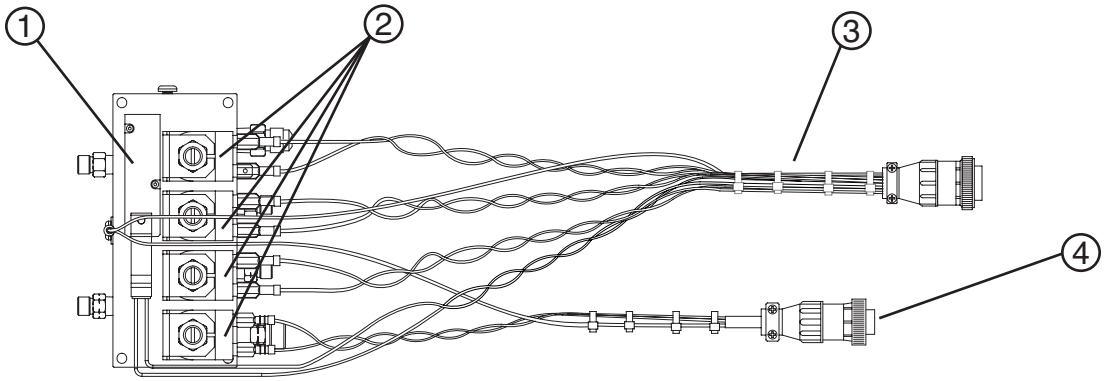
## Valvola di intercettazione (standard)

| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| | **229105** | **Off valve assembly** (includes cable) | | **1** |
| 1 | 006135 | Solenoid valve | SV2 | 1 |
| 2 | 006109 | Solenoid valve | SV3-SV5 | 3 |
| | 006112 | Replacement solenoid coil | | 3 |
| 3 | 123870 | Off-valve cable | | 1 |



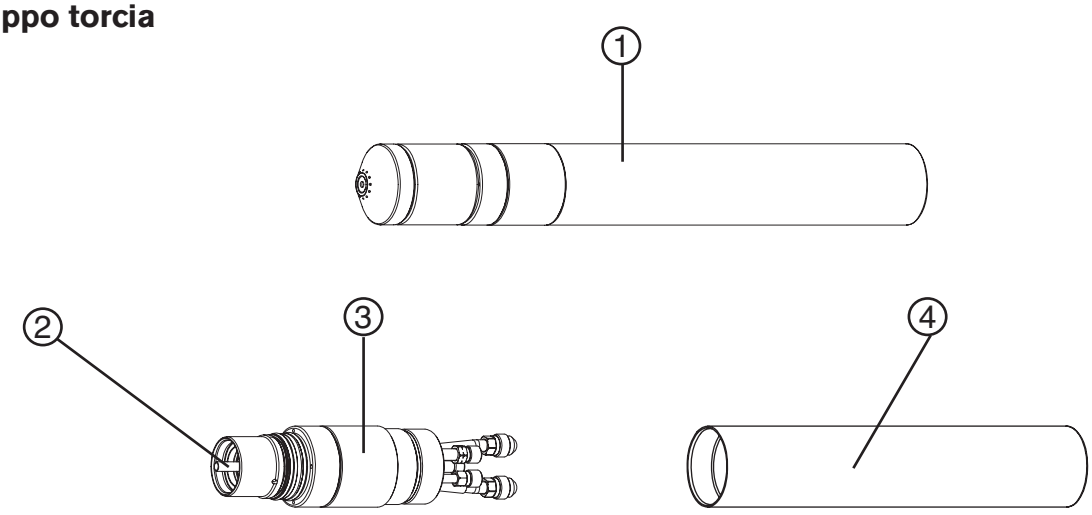

## Valvola di intercettazione (gas combustibile)

| Componente | Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|---|
| | **229130** | **Off valve assembly** | | **1** |
| 1 | 006135 | Solenoid valve | SV2 | 1 |
| 2 | 006109 | Solenoid valve | SV3-SV6 | 4 |
| | 006112 | Replacement solenoid coil | | 4 |
| 3 | 123870 | Off-valve cable | | 1 |
| 4 | 123912 | Off-valve cable (fuel-gas) | | 1 |



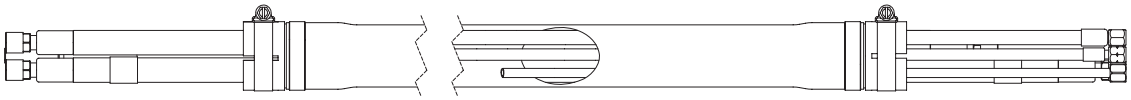
# Torcia HySpeed

## Gruppo torcia




| Componente | Codice | Descrizione |
|---|---|---|
| **1** | **228144** | **HSD machine torch assembly** |
| 2 | 220521 | Water tube |
| 3 | 220474 | Torch main body |
| 4 | 220473 | Torch mounting sleeve |

## Cavi torcia



| Codice | Descrizione |
|---|---|
| 228050 | 7.5 m (25 ft) |
| 228051 | 15 m (50 ft) |

## Kit parti consumabili per acciaio al carbonio – 228146

Nota: Consultare la sezione *Consumabili* o le *Tabelle di taglio* per applicazioni specifiche.

| Codice | Descrizione | Quantità |
|---|---|---|
| 004630 | Electrode gauge assembly | 1 |
| 044026 | O-ring: 1.239" X .070" | 2 |
| 027055 | Lubricant: silicone 1/4-oz tube | 2 |
| 027102 | Tool: electrode removal / replacement | 1 |
| 220487 | Electrode | 3 |
| 220488 | Swirl ring | 1 |
| 220489 | Nozzle | 3 |
| 220490 | Retaining cap | 1 |
| 220491 | Shield | 1 |
| 220492 | Nozzle | 3 |
| 220525 | Nozzle | 2 |
| 220528 | Electrode | 2 |
| 220529 | Swirl ring | 1 |
| 220530 | Nozzle | 2 |
| 220532 | Shield | 1 |
| 220578 | Retaining cap with IHS tab | 1 |
| 220340 | Water tube with o-ring | 1 |

## Kit parti consumabili per acciaio inox / alluminio – 228156

Nota: Consultare la sezione *Consumabili* o le *Tabelle di taglio* per applicazioni specifiche.

| Codice | Descrizione | Quantità |
|---|---|---|
| 044026 | O-ring: 1.239" X .070" | 2 |
| 027055 | Lubricant: silicone 1/4-oz tube | 2 |
| 027102 | Tool: electrode removal / replacement | 1 |
| 020415 | Electrode | 3 |
| 220488 | Swirl ring | 1 |
| 220490 | Retaining cap: clockwise | 1 |
| 220491 | Shield | 1 |
| 220492 | Nozzle | 2 |
| 220525 | Nozzle | 2 |
| 220528 | Electrode | 2 |
| 220529 | Swirl ring | 1 |
| 220532 | Shield | 1 |
| 220533 | Retaining cap: counter-clockwise | 1 |
| 220534 | Retaining cap: counter-clockwise with IHS tab | 1 |
| 220535 | Nozzle | 3 |
| 220536 | Shield | 1 |
| 220578 | Retaining cap: clockwise with IHS tab | 1 |
| 220340 | Water tube with o-ring | 1 |

# Parti di ricambio raccomandate

## Generatore

| Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|
| 005262 | Power switch: green illuminated | | 1 |
| 011093 | Filter element | | 1 |
| 229107 | Chopper assembly | CH1 | 1 |
| 127039 | 6" fan :230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ | | 1 |
| 027079 | 10" fan :450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ | | 1 |
| 041932 | PCB: I/O | PCB6 | 1 |
| 229106 | Pilot arc start circuit assembly | PCB2 | 1 |
| 109004 | Current sensor: hall 100 amp, 4 volt | CS1, CS2 | 1 |
| 008709* | Fuse: 20 amp, 500 volt | F1, F2 | 2 |
| 008551** | Fuse: 7.5 amp, 600 volt | F1, F2 | 2 |
| 041935 | Power distribution PCB | PCB3 | 1 |
| 041938 | Control PCB | PCB4 | 1 |
| 229119 | Flow switch | FLS | 1 |
| 006075 | Check valve | | 1 |
| 006046 | Solenoid valve | CLT SOL | 1 |
| 229126 | Coolant pump | | 1 |
| 128385 | Kit: motor, 1/3HP 240 V 50-60 HZ | | 1 |
| 041817 | HFHV Ignition PCB | PCB9 | 1 |
| 129854 | Transformer | T1 | 1 |

*Generatori da 200, 220 e 240 V
**Generatori da 380, 400, 440, 480 e 600 V

## Consolle per gas combustibile (opzionale)

| Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|
| 041805 | Power distribution PCB | PCB1 | 1 |
| 041962 | Valve driver PCB | PCB3 | 1 |
| 041971 | Control PCB | PCB2 | 1 |
| 006135 | Solenoid valve | SV0 and SV7 | 1 |
| 006109 | Solenoid valve | SV1-SV5 | 2 |

## Valvola di intercettazione (standard)

| Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|
| 006135 | Solenoid valve | SV2 | 1 |
| 006109 | Solenoid valve | SV3-SV5 | 1 |

## Valvola di intercettazione (gas combustibile)

| Codice | Descrizione | Riferimento | Quantità |
|---|---|---|---|
| 006135 | Solenoid valve | SV2 | 1 |
| 006109 | Solenoid valve | SV3-SV5 | 1 |

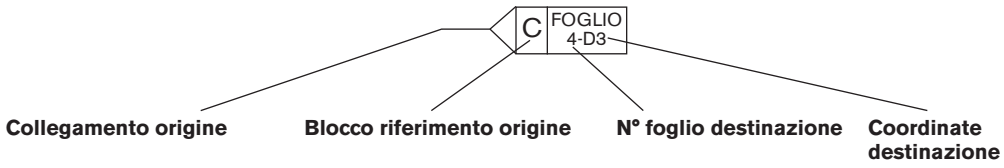
# Sezione 7

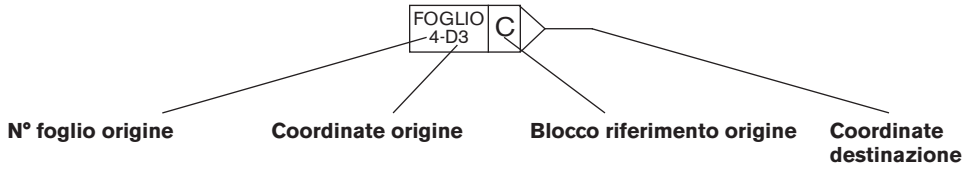
# SCHEMA DI CABLAGGIO

## Introduzione

Questa sezione contiene gli schemi elettrici per il sistema. Quando si traccia il percorso di un segnale o si fa riferimento alle sezioni **Elenco componenti** o **Individuazione dei guasti**, tenere presenti le seguenti convenzioni in modo da comprendere meglio l'organizzazione degli schemi elettrici:

- I numeri di pagina sono posizionati in basso a destra.
- I riferimenti da una pagina all'altra vengono fatti nel modo seguente:



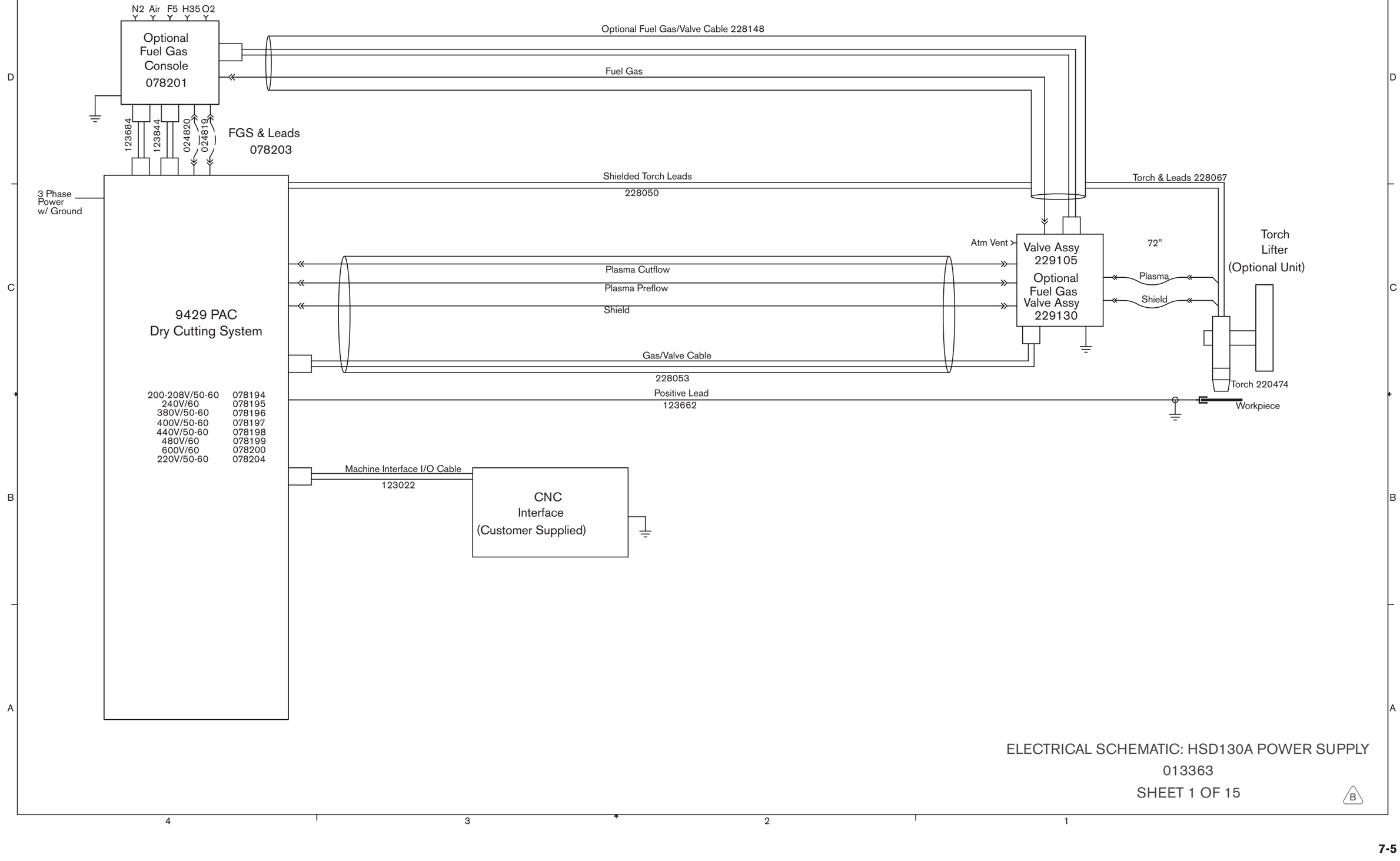

La **Destinazione** e le **Coordinate di origine** si riferiscono alle lettere A-D sull'asse Y e ai numeri 1-4 sull'asse X di ciascun foglio. Usando le due coordinate si ottengono i blocchi di origine e di destinazione (in modo simile ad una mappa stradale).

## Simboli per lo schema elettrico

In questa sezione, prima degli schemi elettrici del sistema, sono riportati i simboli utilizzati e la loro identificazione.

Batteria
Cappuccio, polarizzato
Cappuccio, non polarizzato
Cappuccio, alimentazione
Disgiuntore di circuito
Schermo coassiale
Sensore di corrente
Sensore di corrente
Alimentazione CC
Diodo
Blocco porta
Ventola
Conduttore passante LC
Filtro, CC
Fusibile
Morsetto di massa
Massa, telaio
Massa, terra
IGBT
Induttore
LED
Spia
MOV
Pin
Connettore
Transistor PNP
Potenziometro
Pulsante, normalmente chiuso
Pulsante, normalmente aperto
Presa
Relè, bobina
Relè, normalmente chiuso
Relè, normalmente aperto
Relè, stato solido, CA
Relè, stato solido, CC
Relè, stato solido, Isolato
Resistore
SCR
Schermo
Shunt
Pin
Distanza tra gli elettrodi

Flussostato
Interruttore di livello, normalmente chiuso
Pressostato, normalmente chiuso
Pressostato, normalmente aperto
Interruttore, 1 Polo, 1 Interruzione
Interruttore, 1 Polo, 2 Interruzione
Interruttore, 1 Polo, 1 Interruzione, Centro spento
Termostato, normalmente chiuso
Termostato, Normalmente aperto
Morsettiera
3
2
1
Ritardo temporale chiuso, N.C./Spento
Ritardo temporale aperto, N.A./Spento
Ritardo temporale aperto, N.C./Acceso
Ritardo temporale chiuso, N.A./Acceso
Trasformatore
Trasformatore in aria con accoppiamento fisso
Bobina trasformatore
Triac
Sorgente VCA
Elettrovalvola
Alimentazione
Diodo Zener
Simboli torcia
Elettrodo
Ugello
Schermo
Torcia
Torcia, HyDefinition™

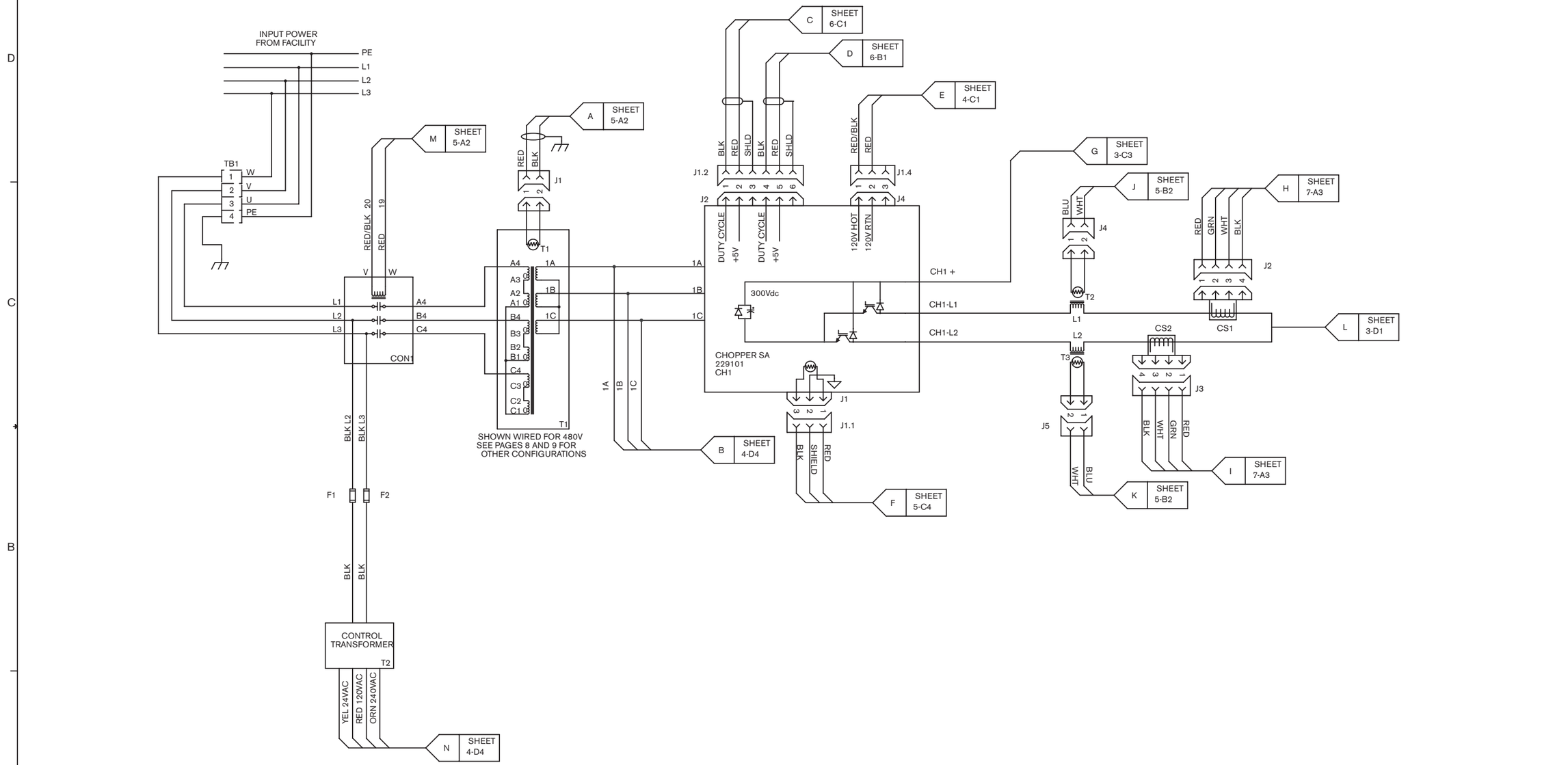



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 1 OF 15

B

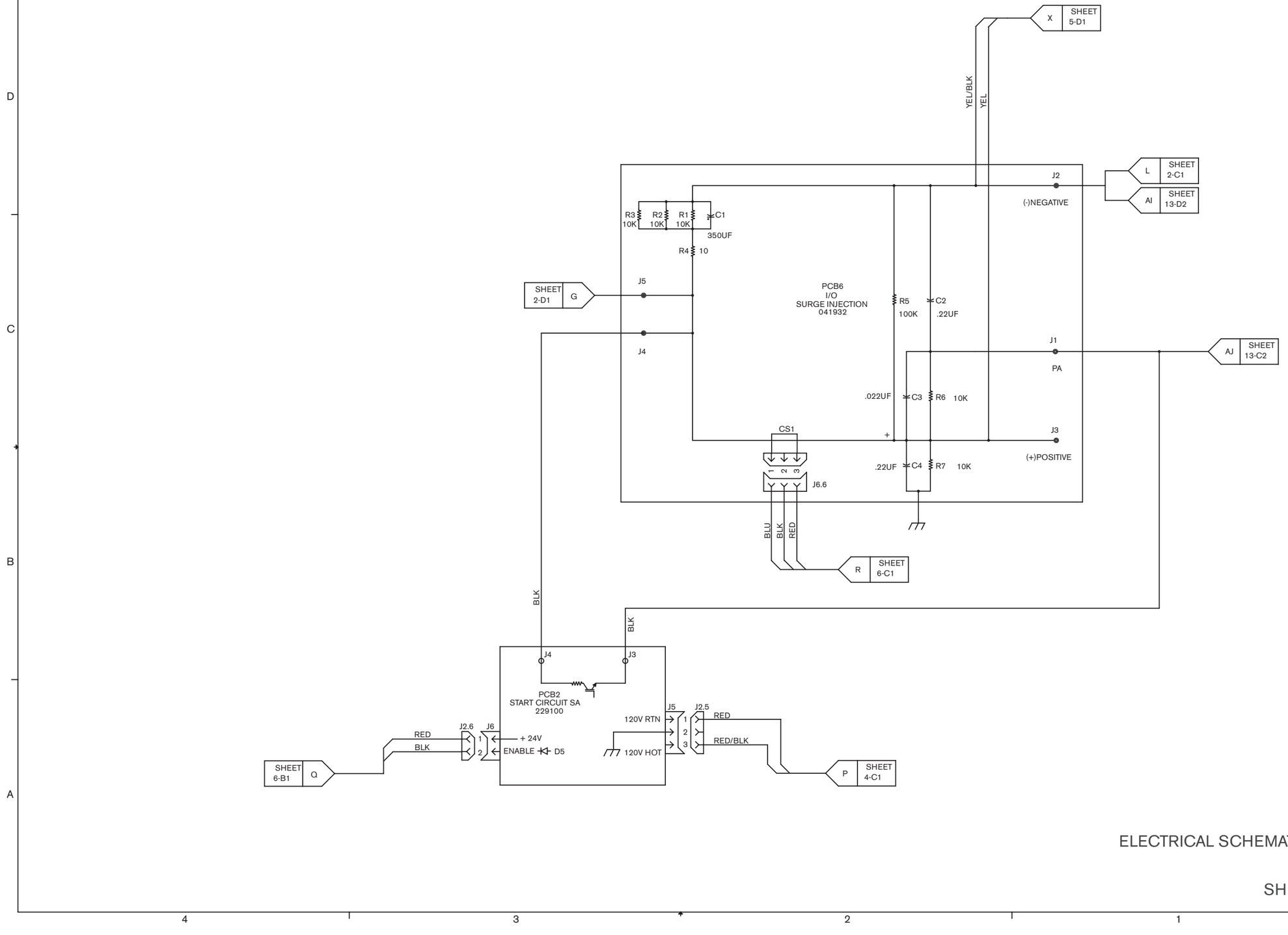



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 2 OF 15

B

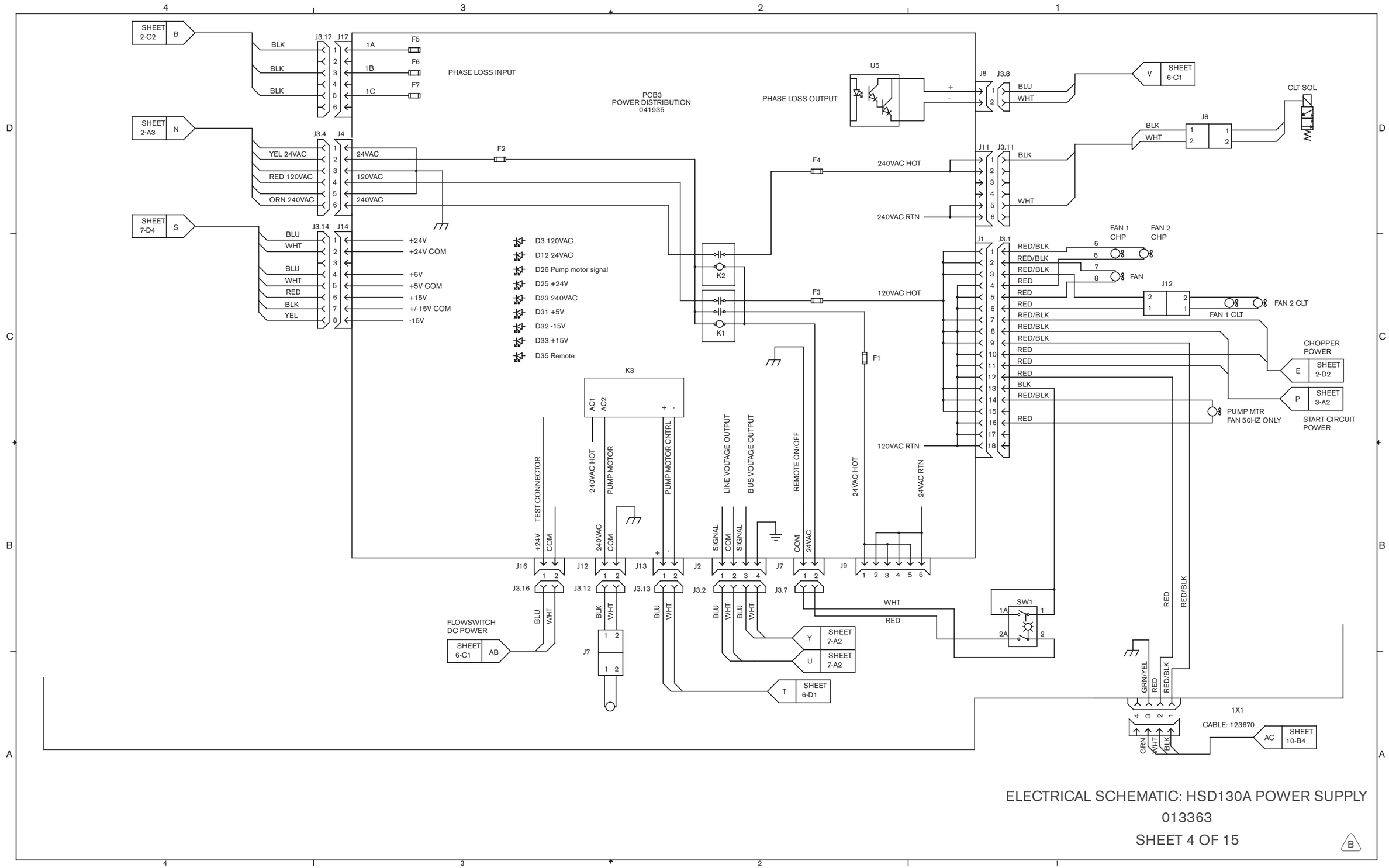



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 3 OF 15

B




ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 4 OF 15

B

PCB3
POWER DISTRIBUTION
041935

SHEET 6-D1 AK — BLU — J3.5 J5 — 1 + CONTACTOR
SHEET 6-D1 W — WHT — 2 D15 CONTACTOR
BLU — 3 + HV XFMR
WHT — 4 D14 HV XFMR

SHEET 6-D4 AA — J3.6 J6
CABLE: 123885
1 D11 SV0-SHIELD SELECT
2
3 D10 SV1-PLASMA SELECT
4
5 D9 SV2-SHIELD OFFVALVE
6
7 D8 SV3-PLASMA PREFLOW
8
9 D7 SV4-PLASMA CUTFLOW
10
11 D6 SV5-Atm
12
13 SV +5V
14
15
16 SVGND

SHEET 2-B2 F — RED — BLK — J3.19 J19
1 CHOPPER TEMP SENSOR 1A+ (A +5V)
2 CHOPPER TEMP SENSOR 1A-
3 CHOPPER TEMP SENSOR 1B+
4 CHOPPER TEMP SENSOR 1B-
5 CHOPPER TEMP SENSOR 2A+
6 CHOPPER TEMP SENSOR 2A-
7 CHOPPER TEMP SENSOR 2B+
8 CHOPPER TEMP SENSOR 2B-
9
10
11
12

J18 J3.18
BUS VOLTAGE INPUT — 1 — YEL — X SHEET 3-D1
2
VBGND — 3 — YEL/BLK

J21 J3.21
A +5V — 1 — BLU — Z SHEET 7-A2
COOLANT TEMP — 2 — VIO
CHOPPER TEMP — 3 — VIO
MAGNETICS TEMP — 4 — VIO
CHOPPER TEMP 2 — 5 — VIO
MAGNETICS TEMP 2 — 6 — VIO
COM — 7 — WHT

SV3 SV4 SV5 SV2 SV1 120VAC RTN HF XFMR CONTACTOR
J3: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
J3.3: RED/BLK RED/BLK RED/BLK RED RED RED/BLK RED RED RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK

COOLANT TEMP SENSOR + (A +5V)
COOLANT TEMP SENSOR -
TRANSFORMER TEMP SENSOR +
TRANSFORMER TEMP SENSOR -
INDUCTOR TEMP SENSOR 1A +
INDUCTOR TEMP SENSOR 1A -
INDUCTOR TEMP SENSOR 1B +
INDUCTOR TEMP SENSOR 1B -
INDUCTOR TEMP SENSOR 2A +
INDUCTOR TEMP SENSOR 2A -
INDUCTOR TEMP SENSOR 2B +
INDUCTOR TEMP SENSOR 2B -
J20: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
J3.20: BLU WHT RED BLK BLU WHT BLU WHT

J10: 1 2
SV1
AH — SHEET 13-D3
M — SHEET 2-D3
A — SHEET 2-D3
J — SHEET 2-D1
K — SHEET 2-B1

1X3: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK RED RED/BLK RED GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL GRN/YEL
CABLE: 123877

OFF-VALVE 229105
Vent SV5
Plasma SV4
Preflow SV3
Shield SV2
229105

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 5 OF 15
B

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 5-D4 AA
CABLE: 123885

J4.305 J305

1 SOLENOID VALVE 0
2 SOLENOID VALVE 1
3 SOLENOID VALVE 2
4 SOLENOID VALVE 3
5 SOLENOID VALVE 4
6 SOLENOID VALVE 5
7
8
9
10
11
12
13
14
15 +5V
16

D48 COOLANT TEMP
D52 CHOPPER TEMP
D53 MAGNETICS TEMP
D54 CHOPPER TEMP 2
D55 MAGNETICS TEMP 2
D67 FLOWSWITCH
D68 WORK LEAD
D69 PHASE LOSS
D70 OVERPRESSURE
D57 MOTION
D58 RD ERROR

D59 HOLD OUTPUT
D60 PILOT ARC
D61 HF
D62 PUMP
D63 CONTACTOR
D64 SVA
D44 PLASMA START INPUT
D45 CNC CORNER CURRENT INPUT
D49 HOLD IGNITION INPUT
D51 CNC PIERCE COMPLETE INPUT

J301 J4.301

+24V 1 BLU → AK SHEET 5-D4
CONTACTOR 2 WHT
3 BLU → T SHEET 4-A2
PUMP 4 WHT
HF 5 BLU → W SHEET 5-D4
6 WHT
7
+12V 8 RED → R SHEET 3-B2
WORK LEAD 9 BLU
BLK
FLOWSWITCH 10 BLU → J11.3 → FLS
PHASE LOSS 11 WHT
12 BLU → J13
13 WHT → V SHEET 4-D1
OVERPRESSURE 14
15
16

J13 BLU WHT → AB SHEET 4-A3

J302 J4.302

+5V 1 RED → C SHEET 2-D2
PWM DRV A 2 BLK
3
PWM DRV B 4
5
6 RED → D SHEET 2-D2
PWM DRV C 7 BLK
8 SHIELD
PWM DRV D 9
10 RED → Q SHEET 3-A4
+24V 11 BLK
PA-E 12 RED → VA
13 BLK
SVA 14 CLEAR

CNC INTERFACE

CNC +24V
+24V
MOTION-E
MOTION-C
RDERR-E
RDERR-C
CORNER CURRENT-
CORNER CURRENT+
PIERCE-
PIERCE+
HOLD-
HOLD+
START-
START+
PWR GND
CNC +24V

J300 1 2
J303 1 20 2 21 3 22 4 23 5 24 6 25 7 26 8 27 9 28 10 29 11 30 12 31 13 32 14 33 15 34 16 35 17 36 18 37 19

123887

1X4 1 20 2 21 3 22 4 23 5 24 6 25 7 26 8 27 9 28 10 29 11 30 12 31 13 32 14 33 15 34 16 35 17 36 18 37 19

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 6 OF 15
B

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 4-D4 S

J4.100 J100

BLU 1 +24V
WHT 2 PWR GND
BLU 3 +5V
WHT 4 GND
RED 5 +15V
BLK 6 COM
YEL 7 -15V
8

0

J104

1 TMS
2 TRST\
3 TDI
4 COM
5 +5V
6
7 TDO
8
9 TCK
10
11
12
13 EMU0
14 EMU1

JTAG

TP3 TP1 TP12 TP8 TP13 TP5

1/2 1/2 1/2 1/2 1 1

CHOPPER SENSOR A
CHOPPER SENSOR B
CHOPPER SENSOR C
CHOPPER SENSOR D
BUS VOLTAGE INPUT
LINE VOLTAGE INPUT

TP11 TP7

1/3 1/3

MFG TEST

TP6

1/3

SD CARD

J105

1 FLASHCS\
2 SPISIMO
3
4 +3.3V
5 SPICLK
6
7 SPISOMI
8
9
10 FLASHCD\
11 FLASHWP\
12
13
14
15 COM

J106

1 COM
2
3 TX+
4 TX-
5 RX+
6 RX-
7

J204 J4.204

1 +15V
2
3 COM
4 PRESS C

P3

CABLE: 123878

CANL CANH CAN GND CAN +24V

121

+15V COM -15V COM +5V COOLANT TEMP MAGNETICS TEMP MAGNETICS TEMP 2 COM

CHOPPER TEMP
CHOPPER TEMP 2

+15V COM PRESS A

+15V COM PRESS B

J101 J103 J200 J201 J202 J203

J4.101 J4.200 J4.201 J4.202 J4.203

SHEET 11-B4 AG

SHIELD
CABLE: 123844
BLK
RED
BLK
RED

1X2

SHIELD
BLK
RED
BLK
RED

SHIELD
CABLE: 123886
BLK RED BLK RED

RED GRN WHT BLK
RED GRN WHT BLK

BLU WHT BLU WHT
BLU VIO VIO VIO VIO VIO WHT

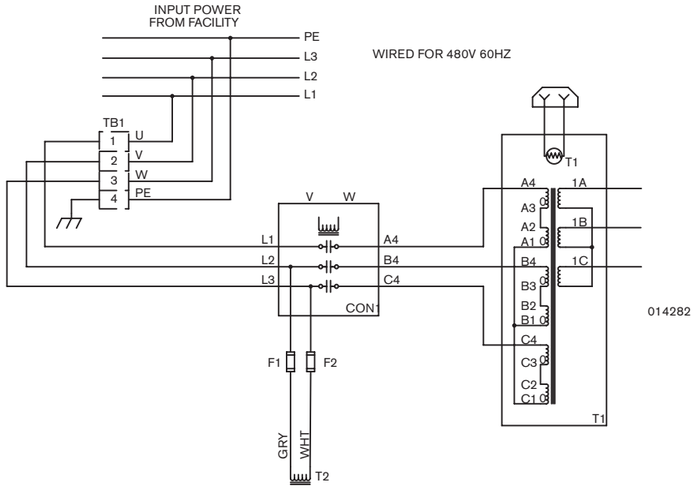
P1
CABLE: 123878

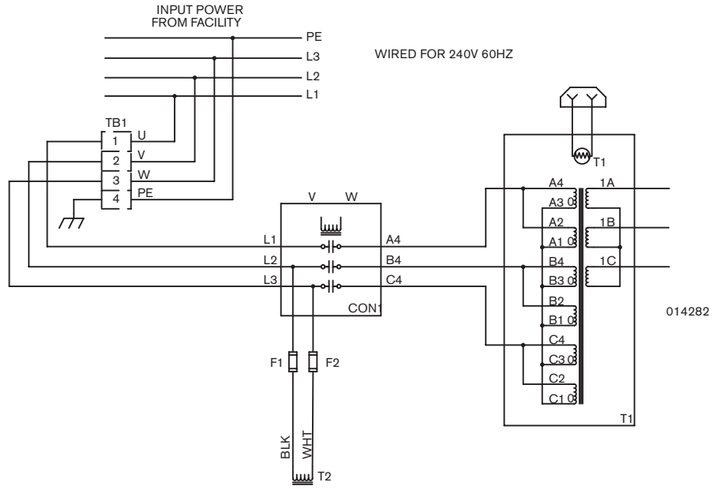
P2
CABLE: 123878

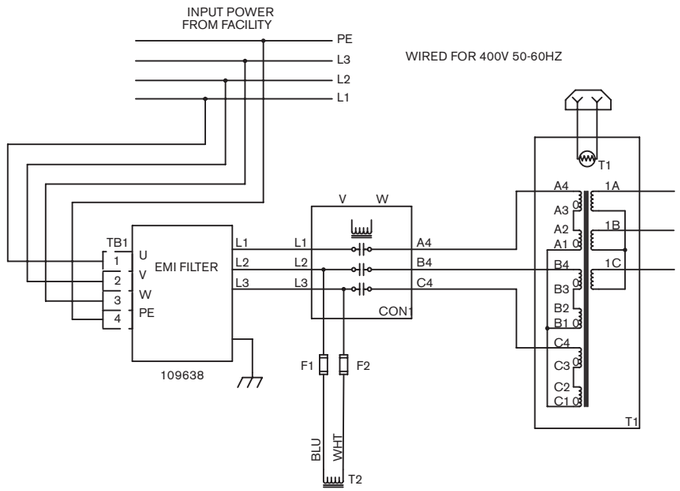
H SHEET 2-C1
I SHEET 2-B1
Y SHEET 4-A2
U SHEET 4-A2
Z SHEET 5-D1

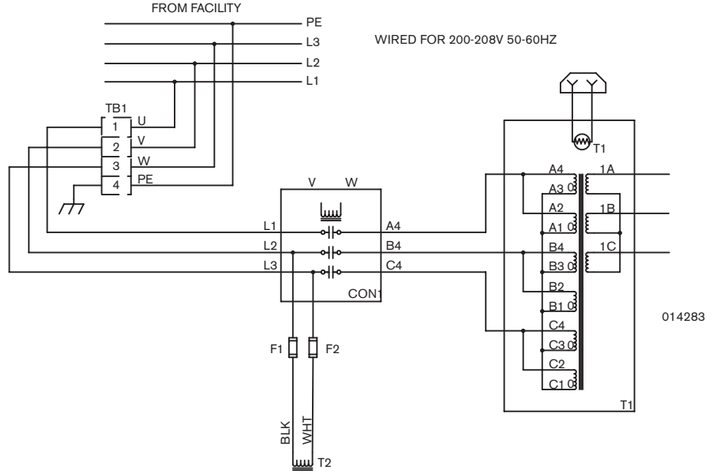
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 7 OF 15

B



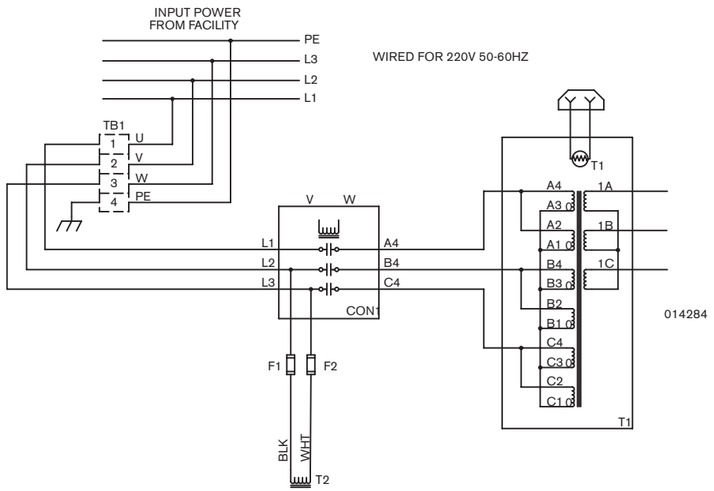




ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

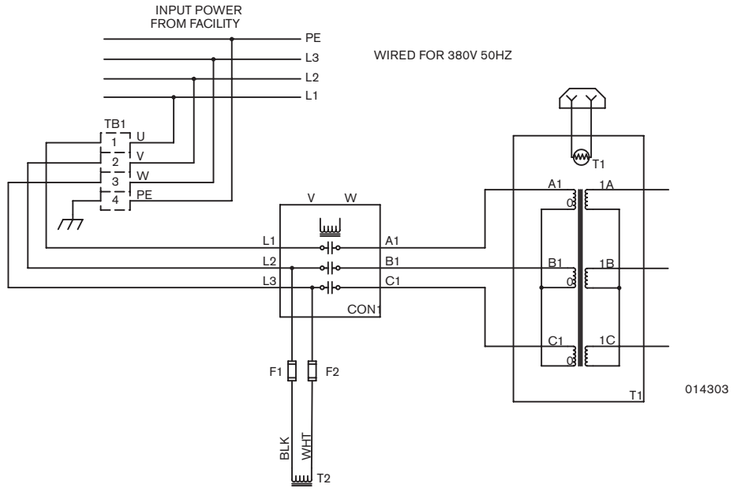
SHEET 8 OF 15

B



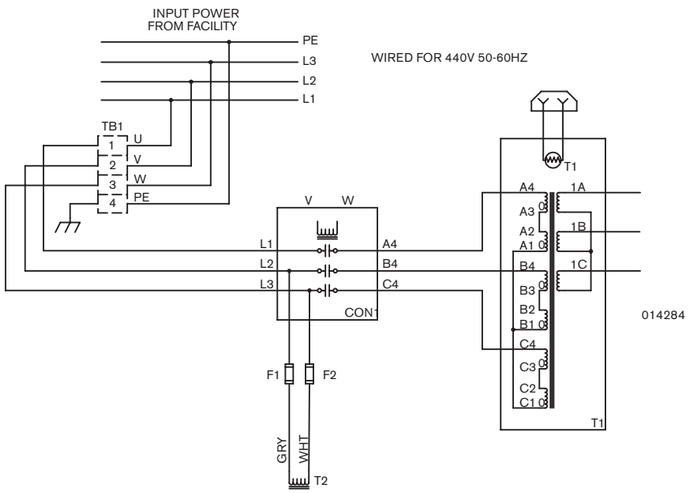

WIRED FOR 220V 50-60HZ

014284



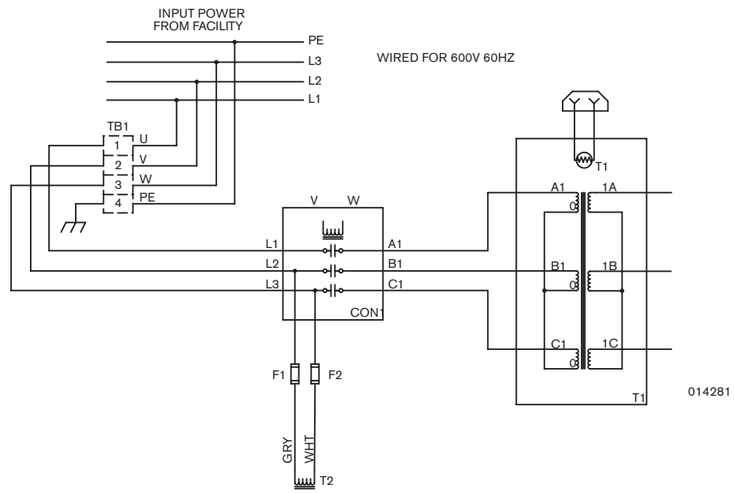

WIRED FOR 380V 50HZ

014303




WIRED FOR 440V 50-60HZ

014284




WIRED FOR 600V 60HZ

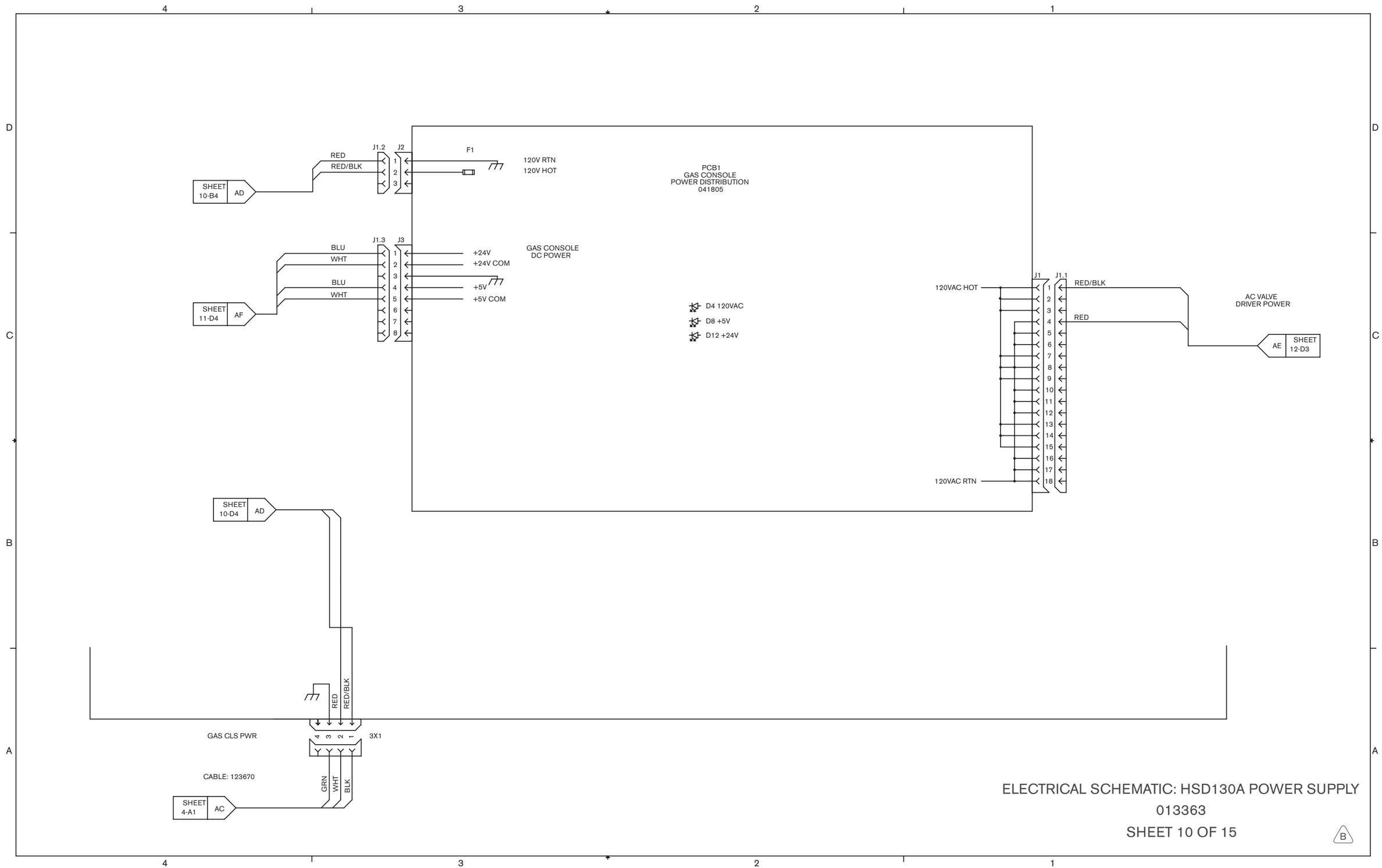
014281

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 9 OF 15

B

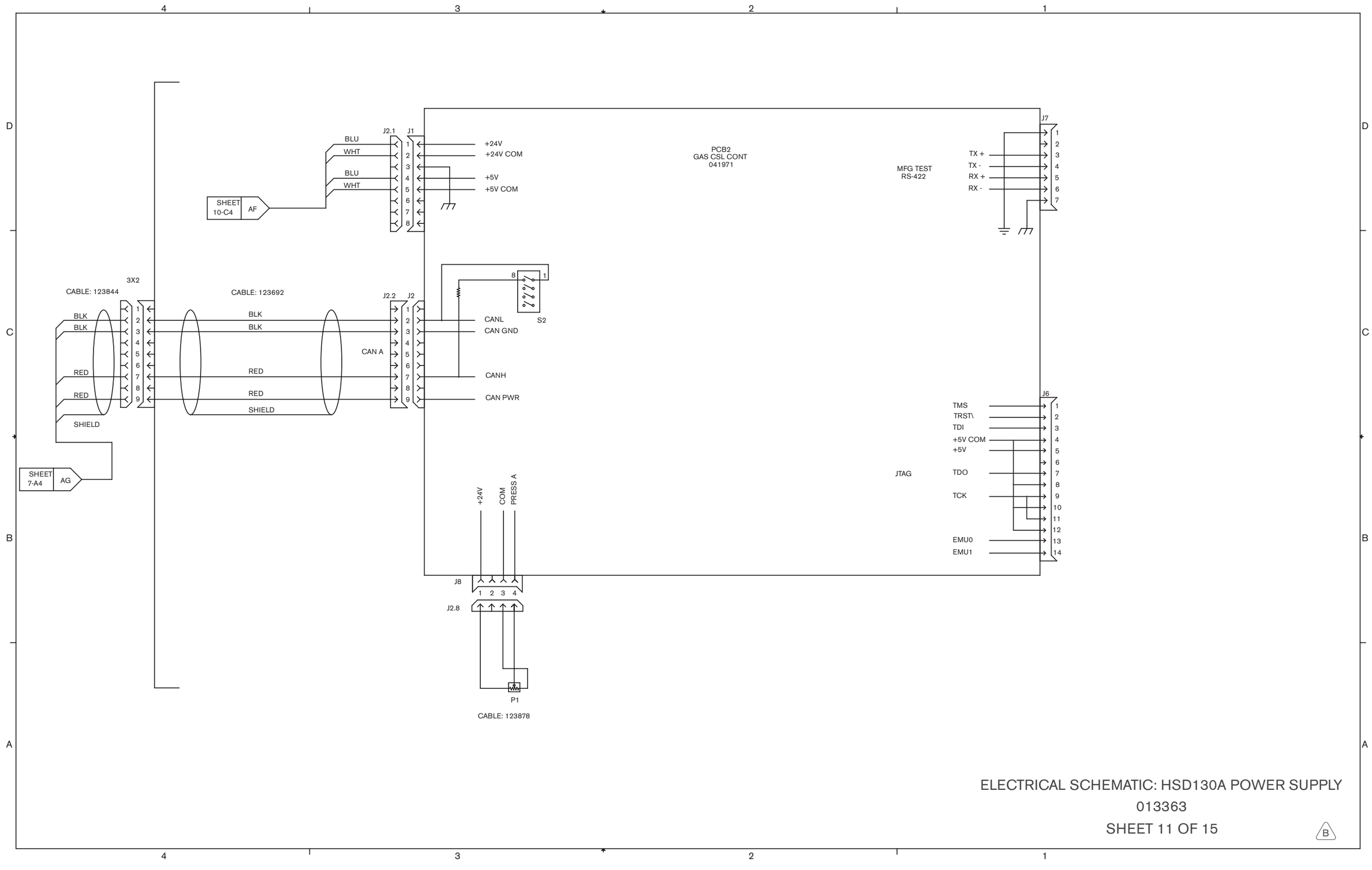



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 10 OF 15

B

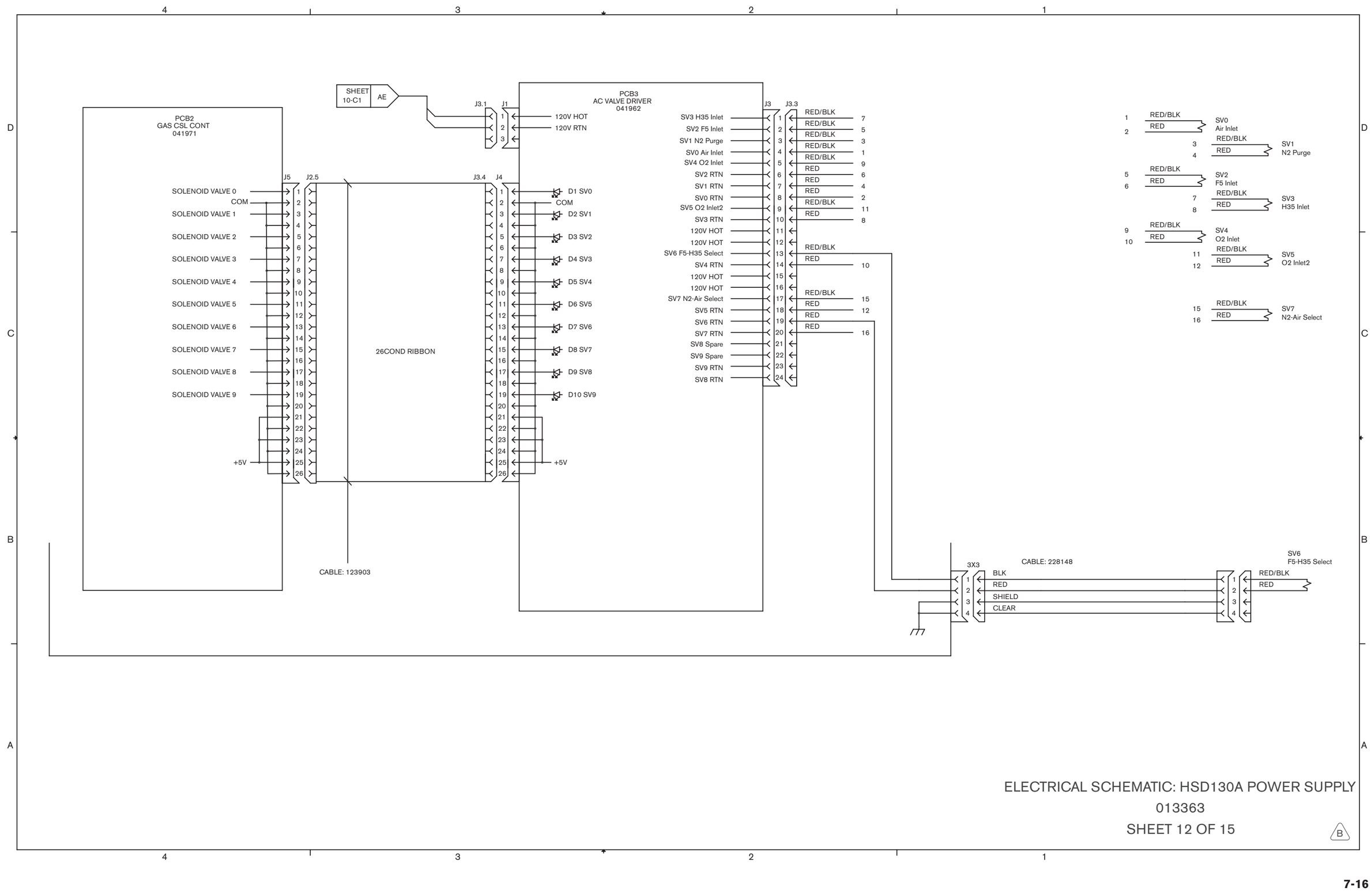



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 11 OF 15

B

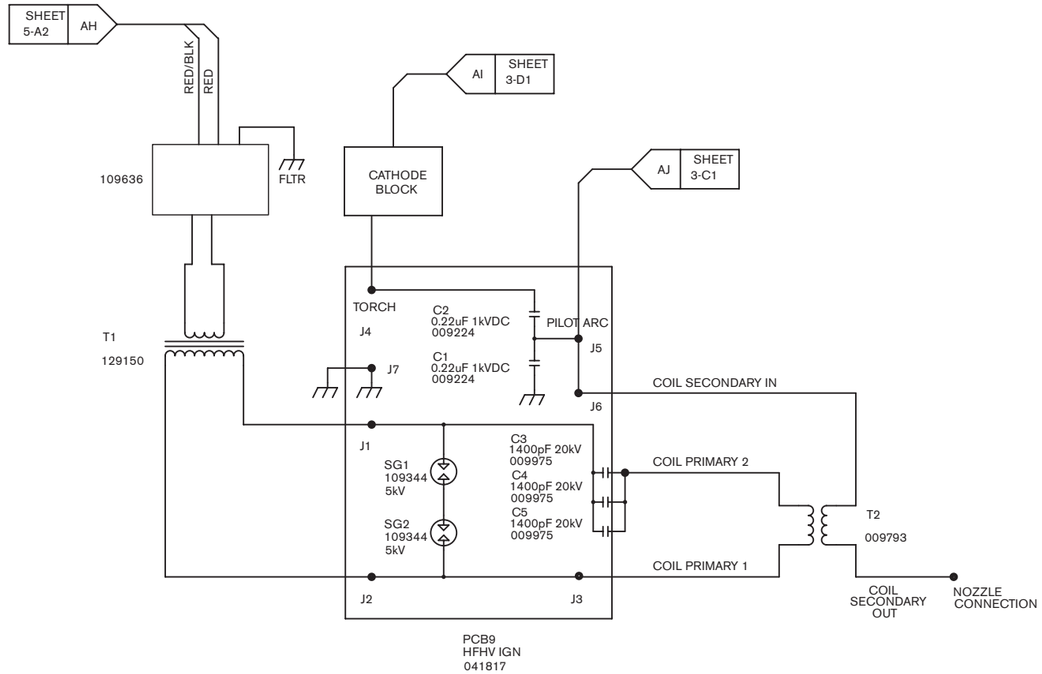



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 12 OF 15

B

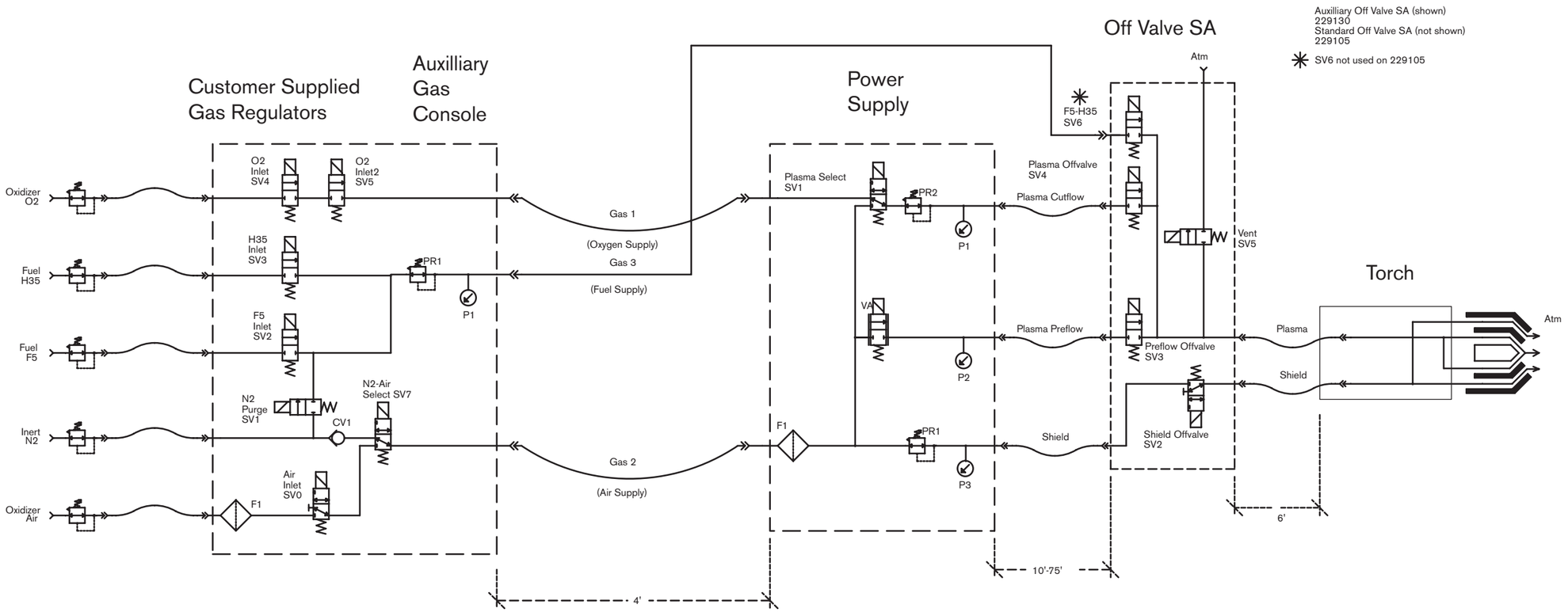



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 13 OF 15

B

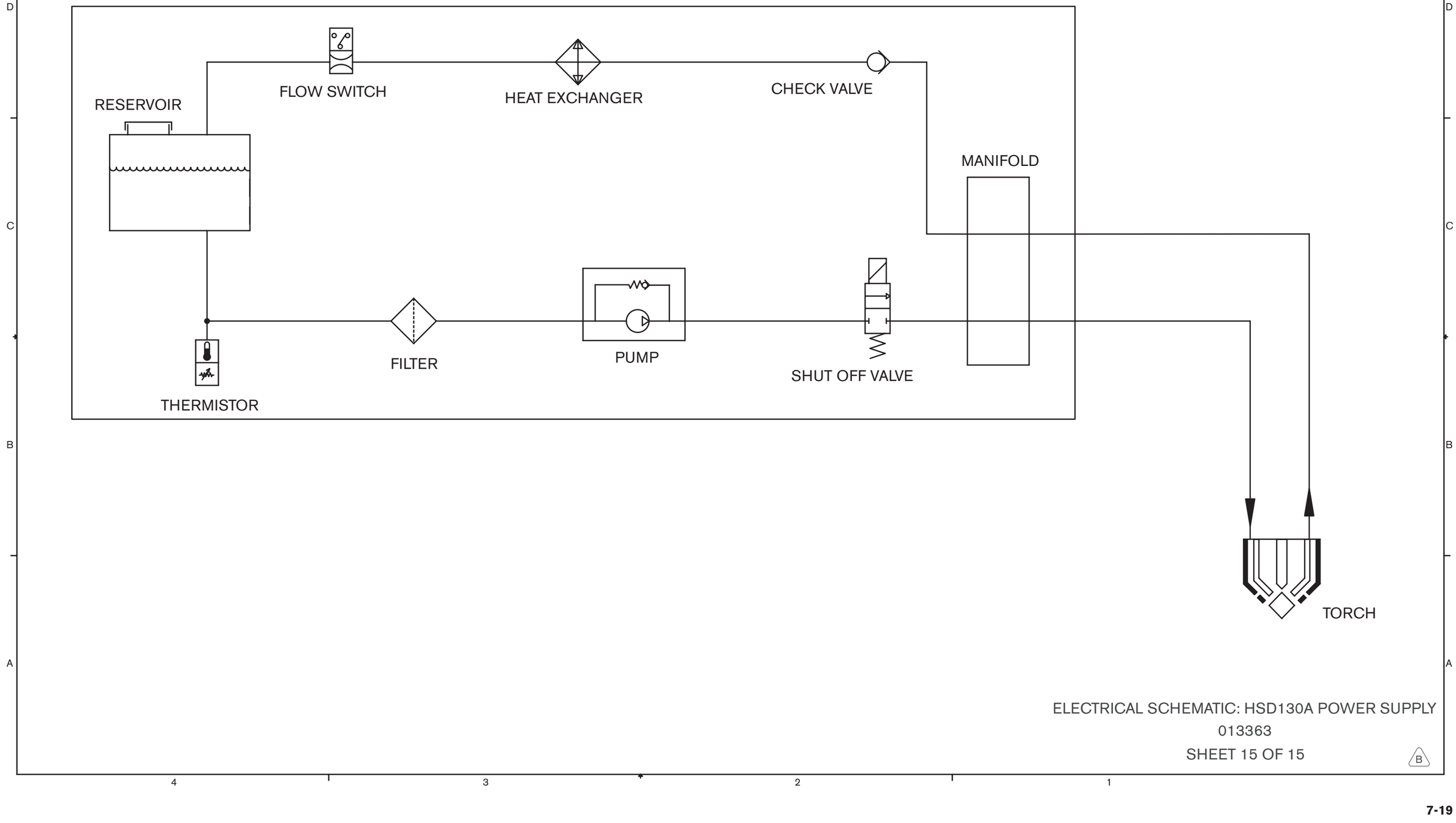



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 14 OF 15

B




ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 15 OF 15
B

# Appendice A

# DATI DI SICUREZZA DEL REFRIGERANTE PER TORCIA HYPERTHERM

*In questa sezione:*


Sezione 1 Identificazione del prodotto chimico e dell'azienda....a-2
Sezione 2 Composizione / informazione sui componenti....a-2
Sezione 3 Identificazione dei pericoli....a-2
Sezione 4 Misure di pronto soccorso....a-3
Sezione 5 Misure antincendio....a-3
Sezione 6 Misure contro la perdita accidentale....a-3
Sezione 7 Manipolazione ed immagazzinamento....a-3
Sezione 8 Controlli dell'esposizione/protezione personale....a-4
Sezione 9 Proprietá fisiche e chimiche....a-4
Sezione 10 Stabilitá e reattivitá....a-4
Sezione 11 Informazioni tossicologiche....a-4
Sezione 12 Informazioni ecologiche....a-5
Sezione 13 Considerazioni sullo smaltimento....a-5
Sezione 14 Informazioni sul trasporto....a-5
Sezione 15 Informazioni sulla regolamentazione....a-5
Sezione 16 Altre informazioni....a-5
Punto di congelamento di una soluzione di glicole propilenico....a-6

# FOGLIO DEI DATI DI SICUREZZA DELLA SOSTANZA (MSDS)

## SEZIONE 1 – IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO CHIMICO E DELL'AZIENDA

| | |
|---|---|
| Nome del prodotto: | Refrigerante per torcia Hypertherm |
| | |

| | |
|---|---|
| Data dell'ultima revisione | 02-09-2004 |

**NUMERI DI TELEFONO DI EMERGENZA:**

| | |
|---|---|
| DATA DI PUBBLICAZIONE | 10-03-2005 |

**DISTRIBUTORE:**

**Hypertherm, Inc.**
Etna Road
Hanover, N.H. 03755

**Emergenze di rovesciamento, perdita o trasporto: (800) 424-9300**
**Informazioni sul prodotto: (603) 643-3441**

## SEZIONE 2 – COMPOSIZIONE / INFORMAZIONE SUI COMPONENTI

| Componenti pericolosi | N. CAS | % in peso | LIMITI DI ESPOSIZIONE OSHA PEL | ACGIH TLV | Frasi dirischio |
|---|---|---|---|---|---|
| Benzotriazolo | 95-14-7 | <1,0 | Non stabilito | Non stabilito | R22,36/37/38 |
| Propylene Glycol | 57-55-6 | <50,0 | Non stabilito | Non stabilito | R36/37/38 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

## SEZIONE 3 – IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

| | |
|---|---|
| Esame delle emergenze | Causa irritazione degli occhi.<br>Può essere nocivo se ingerito.<br>Può provocare irritazione della pelle. |

| Potenziali effetti sulla salute | |
|---|---|
| **Ingestione.....** | Il valore LD 50 (rat) orale riportato per il Benzotriazolo puro al 100% è di 560 mg/kg |
| **Inalazione .....** | Le nebbie sono nocive. |
| **Contatto con gli occhi .....** | Può causare irritazione degli occhi. |
| **Contatto con la pelle .....** | Può provocare irritazione degli occhi. |

## SEZIONE 4 – MISURE DI PRONTO SOCCORSO

| | |
|---|---|
| Ingestione | Non somministrare nulla per via orale ad una persona priva di conoscenza. Somministrare diversi bicchieri d'acqua. Indurre il vomito se esso non avviene in modo spontaneo. Liberare le vie respiratorie. Consultare un medico. |
| Inalazione | In caso di inalazione, allontanare il soggetto dalla zona contaminata. Ripristinare la respirazione normale. Mantenere il soggetto al caldo e a riposo. Consultare un medico. |
| Contatto con gli occhi | Sciacquare immediatamente gli occhi con dell'acqua corrente fredda. Togliere le lenti a contattato se presenti. Continuare a sciacquare con acqua per almeno 15 minuti. Contattare immediatamente un medico. |
| Contatto con la pelle | Lavarsi con acqua e sapone. Se l'irritazione si estende o persiste, consultare un medico. |
| Nota per il medico | Trattamenti basati sul giudizio del medico in risposta alle reazioni del paziente. |

## SEZIONE 5 – MISURE ANTINCENDIO

| | | | |
|---|---|---|---|
| Punto di infiammabilità | Nessuno fino all'ebollizione. | Limiti di infiammabilità | Non stabilito |
| Mezzi di estinzione | Il prodotto è formato da una soluzione acquosa. Usare estintori ad anidride carbonica, a polvere chimica o a schiuma. | | |
| Speciali procedure antincendio | È necessario usare un equipaggiamento protettivo completo, dotato di respiratore autonomo. In condizioni di emergenza, l'esposizione ai prodotti di decomposizione può creare un rischio per la salute. I sintomi potrebbero non essere immediatamente evidenti. Consultare un medico. | | |
| Rischi di incendio ed esplosione | Soluzione a base acquosa. | | |

## SEZIONE 6 – MISURE CONTRO LA PERDITA ACCIDENTALE

| | |
|---|---|
| Contromisure al rovesciamento | Piccoli rovesciamenti: Asciugare i residui e metterli in un contenitore per rifiuti coperto. Grandi rovesciamenti: contenere od arginare il rovesciamento. Pompare il liquido all'interno di recipienti od assorbire con un assorbente inerte e disporre in un contenitore coperto per l'eliminazione dei rifiuti. Mettere in un contenitore per rifiuti chiuso. |

## SEZIONE 7 – MANIPOLAZIONE ED IMMAGAZZINAMENTO

| | |
|---|---|
| Precauzioni nella manipolazione | Mantenere sempre il contenitore in posizione verticale. Evitare di respirare i vapori o di creare delle nebbie in aria. Evitare il contatto con la pelle, gli occhi e i vestiti. Evitare l'inalazione del vapore o della nebbia. NON TOCCARE IL CONTENITORE ALL'INTERNO. Pulire immediatamente le perdite. |
| Precauzioni di immagazzinamento | Immagazzinare in un luogo fresco ed asciutto. Proteggere dal gelo. Mantenere i contenitori ben chiusi quando non si usano. |

## SEZIONE 8 – CONTROLLI DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE PERSONALE

| | |
|---|---|
| Precauzioni di carattere igienico | Seguire le normali pratiche per una buona igiene. |
| Controlli tecnici | Buona ventilazione generale. Punto di lavaggio per gli occhi nelle vicinanze della zona di utilizzo.<br>**M.E.L./O.E.S** Nil **U.K HSE EH:40** Non elencato |

Equipaggiamento per la protezione personale

| | | |
|---|---|---|
| X | **Respiratore** | In caso di esposizione alle nebbie. |
| X | **Occhialoni o protezioni per il viso** | Raccomandati |
| | **Grembiule** | |
| X | **Guanti** | Raccomandati; possono essere utilizzati guanti in PVC, Neoprene o Nitrile. |
| | **Stivali** | |

## SEZIONE 9 – PROPRIETÁ FISICHE E CHIMICHE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aspetto | Liquido rosa /rosso chiaro | Punto di ebollizione | 100EC |
| Odore | Nessuno | Punto di congelamento | Non stabilito |
| Concentrato pH | 5,5-7,0 | Tensione di vapore | Non applicabile |
| Peso specifico | 1,0 | Densità del vapore | Non applicabile |
| Solubilità in acqua | Complèta | Velocità di evaporazione | Non determinata |

## SEZIONE 10 – STABILITÁ E REATTIVITÁ

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stabilità chimica | | **Stabile** | X | | **Instabile** | |
| **Condizioni da evitare** | Nessuno | | | | | |
| Incompatibilità | Nessuna nota | | | | | |
| Prodotti della scomposizione nocivi | IN CASO DI INCENDIO: Anidride carbonica, Monossido di carbonio e ossidi di azoto | | | | | |
| Polimerizzazione | | **Non si verifica** | X | | **Può verificarsi** | |
| **Condizioni da evitare** | Non applicabile | | | | | |

## SEZIONE 11 – INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

Sostanze cancerogene

| | |
|---|---|
| | Questo prodotto contiene un cancerogeno conosciuto o sospetto. |
| X | **Questo prodotto non contiene alcun cancerogeno conosciuto o sospetto, in accordo con i criteri del rapporto annuale sulle sostanze cancerogene dell'U.S. National Toxicological Program e con OSHA 29 CFR 1910, Z (USA).** |

Altri effetti

| | |
|---|---|
| **Acuti** | Non determinata |
| **Cronici** | Non determinata |

## SEZIONE 12 – INFORMAZIONI ECOLOGICHE

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Biodegradabilità | | **Considerato biodegradabile** | | | **Non biodegradabile** | | |
| **Valore BOD / COD** | Non stabilito | | | | | | |
| Ecotossicità | Valori riscontrati per il Benzotriazolo puro al 100% : Persico sole (TLm 96 h): 28 mg/l; Ciprinide (TLm 96 h): 28mg/l; Trota (LC 50 96 h): 39mg/l; Alghe(EC 50 96 h): 15.4 mg/l; Dafnia magna (LC 50 48 h): 141.6 mg/l | | | | | | |

## SEZIONE 13 – CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Metodi di smaltimento dei rifiuti | I materiali di scarto devono essere smaltiti in conformità ai requisiti delineati dalle leggi locali o nazionali. | | | | | | | |
| Classificazione RCRA | Non pericoloso | | | | | | | |
| Riciclaggio dei contenitori | | **Sì** | X | | **Codice** | 2 – HDPE | | **No** |

## SEZIONE 14 – INFORMAZIONI SUL TRASPORTO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Classificazione del Dipartimento dei Trasporti degli Stati Uniti | | **Nocivo** | | | **Non nocivo** | X |
| **Descrizione** | Non applicabile | | | | | |

## SEZIONE 15 – INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE

INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE: Benzotriazolo

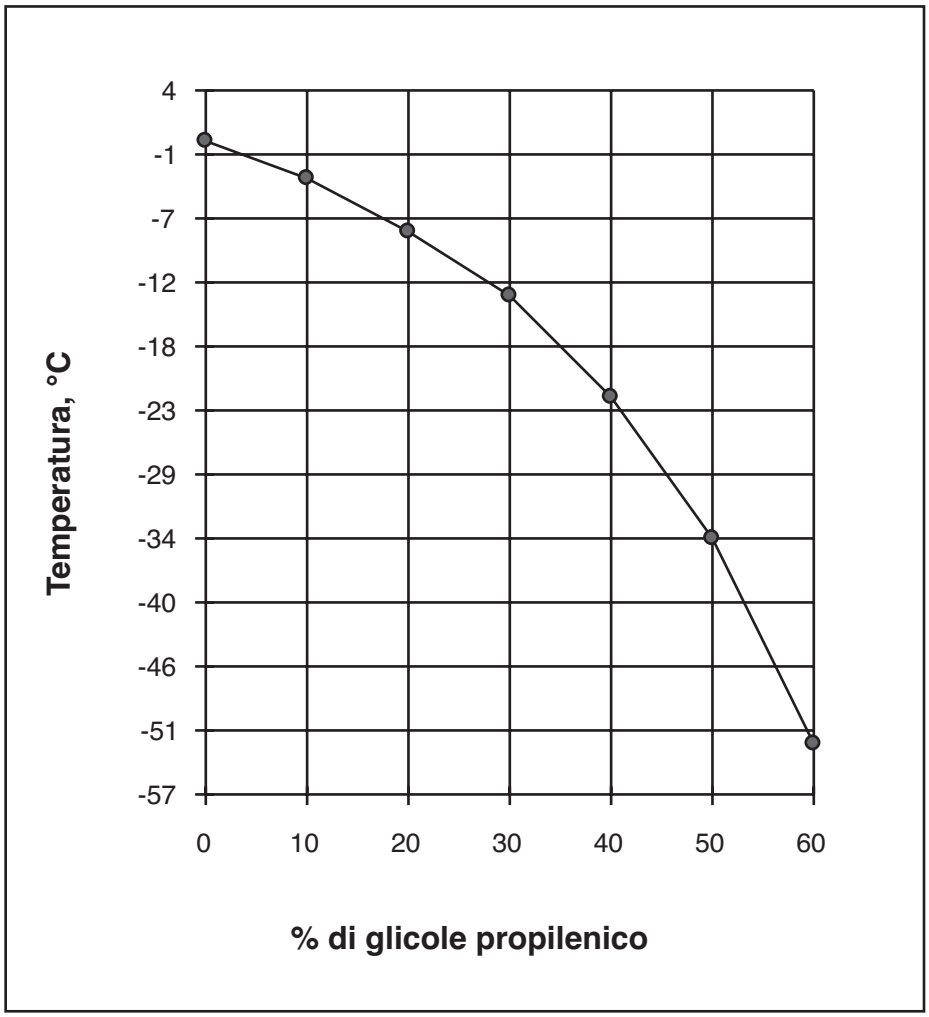
| | | |
|---|---|---|
| 1. | Informazioni di etichetta | Irritante |
| 2. | Frasi di rischio | R 36/37/38, 22 |
| 3. | Frasi di sicurezza | S 24/25, 26 |
| 4. | N. EI NECS | Non elencato |
| 5. | Classificazione CE allegato 1 | Nil. |
| 6. | WGK tedesca | — |

## SEZIONE 16 – ALTRE INFORMAZIONI

Classificazione del corpo nazionale dei vigili del fuoco degli Stati Uniti.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | **Blu** | Nocivo per la salute |
| 0 | **Rosso** | Infiammabile |
| 0 | **Giallo** | Reattivo |
| — | **Bianco** | Pericolo speciale |

**Le informazioni contenute in questi foglio si riferiscono solo alla particolare sostanza descritta e non hanno nulla a che vedere con altri processi od impieghi che coinvolgono altre sostanze. Queste informazioni sono basate su dati ritenuti affidabili e sottintendono l'utilizzo del Prodotto in modo consueto e ragionevolmente prevedibile. Dal momento che utilizzo e manipolazione effettivi avvengono al di fuori del nostro controllo diretto, non viene fatta alcuna garanzia, diretta o sottintesa, e la Hypertherm non si assume alcuna responsabilità sull'utilizzo di queste informazioni.**




**Punto di congelamento di una soluzione di glicole propilenico**