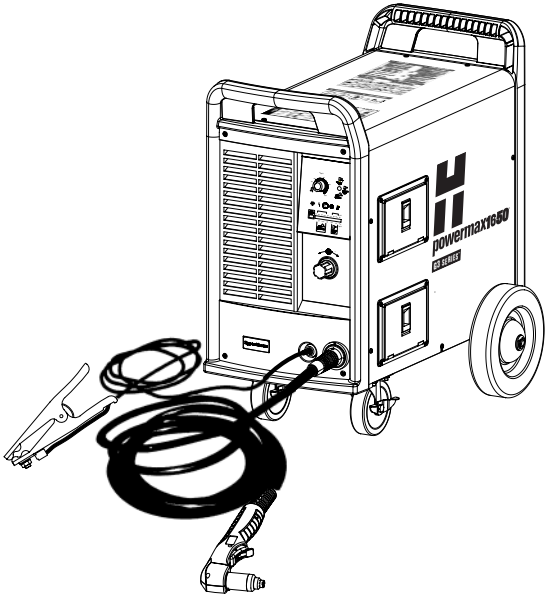
powermax1650®

Sistema di taglio e cianfrinatura ad arco plasma

Manuale dell'operatore
804484 – Revisione 1



Hypertherm®

Leader mondiale nella tecnologia del taglio plasma™

Italiano / Italian

powermax1650

Manuale dell'operatore

Italiano / Italian

Revisione 1 – Gennaio 2003

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© Copyright 2003 Hypertherm, Inc.
Tutti i diritti riservati

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

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
800-737-2978 Tel (Customer Service)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive
West Lebanon, NH 03755 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

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

Hypertherm Singapore 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)

Japan
1952-14 Yata-Natsumegi
Mishima City, Shizuoka Pref.
411-0801 Japan
81 0 559 75 7387 Tel
81 0 559 75 7376 Fax

Hypertherm UK Ltd
9 Berkeley Court, Manor Park
Runcorn, Cheshire, England WA7 1TQ
44 1928 579 074 Tel
44 1928 579 604 Fax

France
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
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
31 165 596908 Tel
31 165 596901 Fax

Hypertherm B.V. (ETSO)
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
00 800 49 73 7843 – toll-free in Europe
31 165 596900 Tel
31 165 596901 Fax

Hypertherm Brasil Ltda.
Rua Visconde de Santa Isabel, 20 – Sala 611
Vila Isabel, RJ
Brasil CEP 20560-120
55 21 2278 6162 Tel
55 21 2578 0947 Fax

INTRODUZIONE ALLA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (EMC)

Le attrezzature Hypertherm con marchio CE sono conformi allo standard EN50199. 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 EN50199 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 l'alimentatore, 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 dell'alimentatore 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 TC26 (sez.) 94 e IEC TC26/108A/CD.

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 all'alimentatore entro un periodo di due (2) anni dalla data della consegna all'utente, tranne che per gli alimentatori della Serie G3, 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 periododi 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.

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.

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

Sezione 1 SICUREZZA
Riconoscere le informazioni sulla sicurezza 1-2
Seguire le istruzioni per la sicurezza 1-2
Pericolo Avvertenza Attenzione 1-2
Le operazioni di taglio possono causare incendi o esplosioni 1-2
Prevenzione degli incendi, Prevenzione delle esplosioni 1-2
Rischio di esplosione Argon-idrogeno e metano 1-2
Detonazioni dell'idrogeno con il taglio dell'alluminio 1-2
Le scosse elettriche possono essere letali 1-3
Prevenzione delle scosse elettriche 1-3
Le operazioni di taglio possono produrre esalazioni tossiche 1-3
L'arco plasma può provocare lesioni e ustioni 1-4
Torce ad accensione istantanea 1-4
I raggi dell'arco sono nocivi per gli occhi e la pelle 1-4
Protezione degli occhi, Protezione della pelle, Area di taglio 1-4
Sicurezza della messa a terra 1-4
Cavo di massa, Tavolo di lavoro, Potenza assorbita 1-4
Sicurezza delle apparecchiature a gas compresso 1-5
Le bombole di gas danneggiate possono esplodere 1-5
Il rumore può danneggiare l'udito 1-5
Pace-maker e apparecchi acustici 1-5
Un arco plasma può danneggiare i tubi congelati 1-5
Etichetta di avvertimento 1-6

Sezione 2 SPECIFICAZIONI
Specifiche – alimentatore 2-2
Ciclo di lavoro 2-3
Alimentatore – dimensioni e peso 2-3
Specifiche – torcia T100 2-4
Dimensioni della torcia 2-5
Simboli e marchi 2-6

Sezione 3 MONTAGGIO
Alla consegna 3-2
Reclami 3-2
Contenuto dell'imballo 3-2
Sollevamento dell'alimentatore 3-3
Posizionamento dell'alimentatore 3-4
Connessione dell'alimentazione 3-4
Generatori 3-5
Messa a terra 3-6
Cavi di alimentazione 3-6
Cavo di alimentazione trifase – Installazione della spina 3-7
Installazione del cavo di alimentazione 3-7

Installazione della spina 3-7
Installazione della torcia 3-8
Alimentazione del gas plasma 3-10
Filtrazione addizionale del gas 3-10
Installazione dell'alimentazione del gas 3-11
Allineamento della torcia T100M 3-11
Connessione dell'interruttore volante ON/OFF 3-12
Connessione dell'interfaccia macchina 3-12
Tensione dell'arco 3-13
Modifica del tipo di segnale di inizio moto macchina (XFER): da chiusura di un contatto isolato a segnale di tensione 3-15

Sezione 4 FUNZIONAMENTO
Comandi e indicatori luminosi 4-2
LED di indicazione 4-2
Installazione dei ricambi torcia 4-3
Configurazione dei consumabili della torcia 4-4
Selettore di modalità 4-6
Inserire l'alimentazione 4-6
Controllare le spie 4-6
Regolazione della pressione del gas ed impostazione della corrente 4-7
Funzionamento della torcia per taglio manuale 4-8
Funzionamento del grilletto di sicurezza 4-8
Collegare la pinza di massa 4-9
Iniziare sempre il taglio dal bordo della lamiera 4-9
Tecnica di taglio con torcia per taglio manuale 4-10
Sfondamento 4-11
Cianfrinatura 4-12
Tabella di taglio 4-13

Sezione 5 MANUTENZIONE/LISTA DEI COMPONENTI
Manutenzione di routine 5-2
Ispezione dei ricambi torcia 5-3
Sostituzione dell'elemento filtrante 5-4
Comandi e indicatori luminosi 5-5
Ricerca guasti standard 5-6
Problemi tecnici 5-9
Diagramma a circuito del sistema 5-10
Parti di ricambio 5-11
Configurazione dei consumabili della torcia 5-11
Ricambi torcia 5-13
Componenti dell'alimentatore 5-13
Accessori 5-14

Hypertherm

Sezione 1

SICUREZZA

In questa sezione:

Riconoscere le informazioni sulla sicurezza 1-2
Seguire le istruzioni per la sicurezza 1-2
Pericolo Avvertenza Attenzione 1-2
Le operazioni di taglio possono causare incendi o esplosioni 1-2
    Prevenzione degli incendi, Prevenzione delle esplosioni 1-2
    Rischio di esplosione Argon-idrogeno e metano 1-2
    Detonazioni dell'idrogeno con il taglio dell'alluminio 1-2
Le scosse elettriche possono essere letali 1-3
    Prevenzione delle scosse elettriche 1-3
Le operazioni di taglio possono produrre esalazioni tossiche 1-3
L'arco plasma può provocare lesioni e ustioni 1-4
    Torce ad accensione istantanea 1-4
I raggi dell'arco sono nocivi per gli occhi e la pelle 1-4
    Protezione degli occhi, Protezione della pelle, Area di taglio 1-4
Sicurezza della messa a terra 1-4
    Cavo di massa, Tavolo di lavoro, Potenza assorbita 1-4
Sicurezza delle apparecchiature a gas compresso 1-5
Le bombole di gas danneggiate possono esplodere 1-5
Il rumore può danneggiare l'udito 1-5
Pace-maker e apparecchi acustici 1-5
Un arco plasma può danneggiare i tubi congelati 1-5
Etichetta di avvertimento 1-6

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 all'alimentatore 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 dell'alimentatore 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 dell'alimentatore non sono in posizione. I collegamenti scoperti dell'alimentatore 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.



LE OPERAZIONI DI TAGLIO POSSONO PRODURRE ESALAZIONI TOSSICHE

Le esalazioni ed i gas tossici prodotti a volte dalle operazioni di taglio possono consumare l'ossigeno, con conseguenze nocive e anche letali.

- Mantenere l'area di taglio ben ventilata o utilizzare un respiratore ad ossigeno di tipo omologato.
- Non tagliare in aree in cui siano in corso lavori di nebulizzazione, pulizia o sgrassaggio. I vapori sprigionati da alcuni solventi clorurati si decompongono quando vengono esposti alle radiazioni ultraviolette, sprigionando gas di fosgene.
- Non tagliare metalli rivestiti con materiali tossici, quali zinco (metalli galvanizzati), piombo, cadmio o berillio, a meno che l'area non sia adeguatamente ventilata e l'operatore indossi un respiratore ad ossigeno. I rivestimenti ed i metalli contenenti questi elementi possono produrre esalazioni tossiche durante il taglio.
- Non tagliare mai i contenitori utilizzati per materiale potenzialmente tossico. Prima di procedere al taglio, i contenitori dovranno venire svuotati e debitamente puliti.
- Questo prodotto, quando utilizzato per la saldatura od il taglio, produce fumi o gas che contengono sostanze chimichenote nello Stato della California per essere causa di malformazioni alla nascita ed, in alcuni casi, di cancro.



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 all'alimentatore, 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

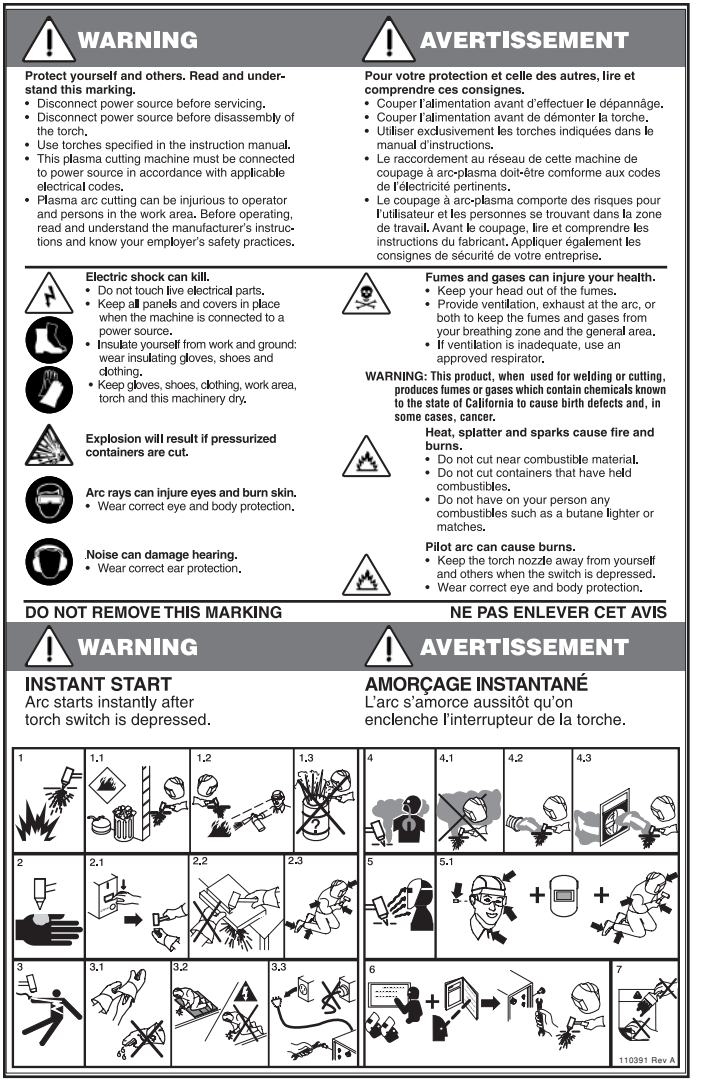
Il funzionamento dei pace-maker e degli apparecchi acustici può venire influenzato dai campi magnetici provocati dall'alta tensione. I portatori di pace-maker e di apparecchi acustici dovranno richiedere il parere di un medico prima di avvicinarsi ad aree in cui siano in corso operazioni di taglio o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

ETICHETTA DI AVVERTIMENTO

Questa etichetta di avvertimento è applicata sull'alimentatore. 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.

Hypertherm

Sezione 2

SPECIFICAZIONI

In questa sezione:

Specifiche – alimentatore 2-2
Ciclo di lavoro 2-3
Alimentatore – dimensioni e peso 2-3
Specifiche – torcia T100 2-4
Dimensioni della torcia 2-5
Simboli e marchi 2-6

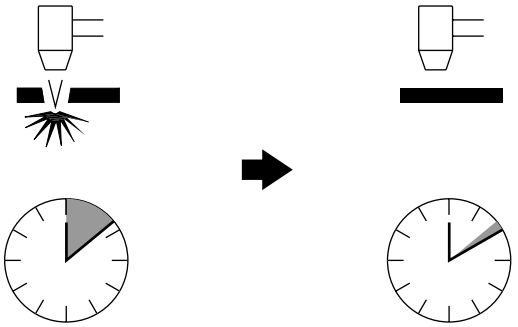
Specifiche – alimentatore

Tensione nominale a circuito aperto (U_0)	300 VCC		
Caratteristica di erogazione* *Definita come un diagramma della tensione di uscita in funzione della corrente erogata	Caduta		
Corrente di uscita nominale (I_2)	30A – 100A		
Tensione nominale standard in uscita Hypertherm (U_2)	160 VCC		
Ciclo di lavoro (X*) a 40o C	U_1 – Volts CA rms	X	
nelle condizioni nominali (U_1, I_1, U_2, I_2) *X = T_{on}/T_{base}, T_{on} = tempo, minuti T_{base} = 10 minuti	200-208 VCA 3-fase 230-240 VCA 3-fase 380-415 VCA 3-fase 480 VCA 3-fase 600 VCA 3-fase	60% 70% 80% 80% 80%	
Temperatura d'esercizio	14º to 104º F (-10º to 40º C)		
Fasi (PH) CA nominali e frequenza di linea (Hz)	PH	Hz	
Modello standard e Modello CE	3	50-60	
Tensione di alimentazione nominale (U_1),	U_1 – Volts CA rms	I_1-Ampere rms	I_1eff
Corrente nominale in ingresso (I_1) 3 I_1eff* con U_2 e I_2 nominali – solo taglio. *I_1eff = (I_1)$\sqrt{X}$ tilizzato per stabilire le dimensioni del cavo di alimentazione.	200-208 VCA 3-fase 230-240 VCA 3-fase 380-415 VCA 3-fase 480 VCA 3-fase 600 VCA 3-fase	53 46 27 22 21	41 38 24 20 19
	U_1 – Volts CA rms	Fattore di potenza armonico	Fattore di potenza di spostamento
Fattore di potenza	200-208 VCA 3-fase 230-240 VCA 3-fase 380-415 VCA 3-fase 480 VCA 3-fase 600 VCA 3-fase	0,94 0,94 0,94 0,94 0,78	0,98 0,98 0,99 0,99 0,99
R_{sce} – Rapporto di corto circuito – Solo modello CE	U_1 – Volts CA rms, 3-fase	R_{sce}	
	400 VCA 230 VCA	191 142	
	Questa attrezzatura è conforme alle norme IEC 61000-3-12, con $R_{sce\ min}$ = 191 a 400 VCA 3-fase e 142 a 230 VCA 3-fase.		
Grado IP—Grado di protezione fornito dall'involucro	IP23CS* IP – "International Protection" 2 – Protetto contro i corpi solidi ≧12,5 mm 3 – Protetto contro le cadute di acqua a pioggia C – Circuiti di linea CA protetti contro l'ingresso di un attrezzo ≧2,5 mm di diametro x 100 mm di lunghezza S – ventola in funzione durante la prova dell'acqua ***AVVERTENZA: NON USARE SOTTO LA PIOGGIA !***		
Ribaltamento, inclinazione (con o senza il kit ruote)	Inclinabile fino a 15°		
Tipo di gas	Aria	Azoto	
Qualità del gas	Pulito, asciutto, privo di olio		
Pressione in entrata e flusso del gas	6,1 bar 260 l/min		

Legenda delle abbreviazioni
rms = media quadratica
eff = efficace
sce = rapporto equivalente di corto circuito

Ciclo di lavoro

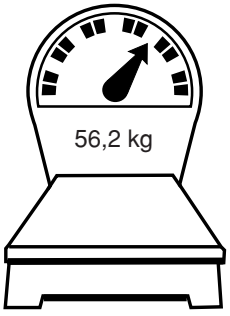
Il ciclo di lavoro è il tempo percentuale, calcolato su un periodo di 10 minuti, durante il quale l'alimentatore è in grado di tagliare in modo continuo. Lo schema riportato sotto rappresenta un ciclo di lavoro dell'80%.



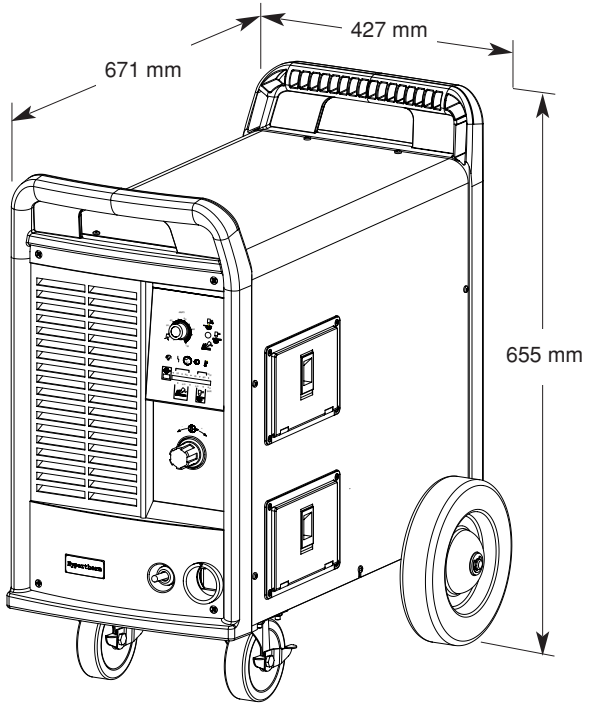
8 minuti
di taglio

2 minuti
di pausa

Alimentatore – dimensioni e peso



Peso dell'alimentatore
senza la torcia

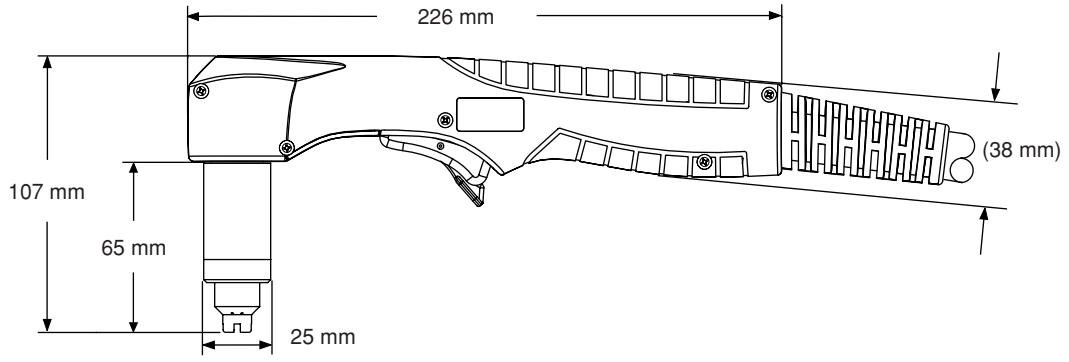


Specifiche – torcia T100

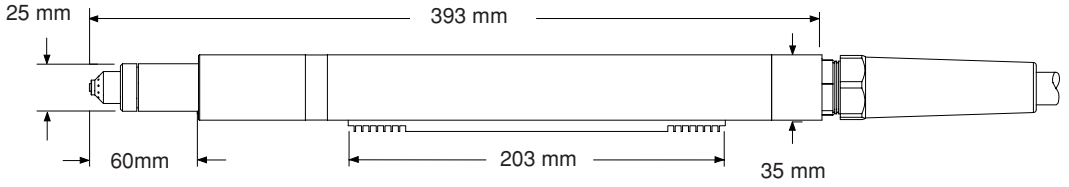
Capacità di taglio a 100 A	
Spessore di taglio raccomandato	32 mm
Spessore di taglio massimo	38 mm
Spessore di separazione	45 mm
Capacità di cianfrinatura (Velocità di rimozione del metallo sull'acciaio dolce)	10,4 kg/h
Peso	
T100	3,3 kg con cavo da 7,5 m 6,3 kg con cavo da 15 m
T100M	3,8 kg con cavo da 7,5 m 5,0 kg con cavo da 10,7 m 6,8 kg con cavo da 15 m

Dimensioni della torcia

Dimensioni della torcia per taglio manuale T100



Dimensioni della torcia per macchina T100M



Passo 32 (larghezza 3,2 mm)

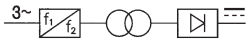
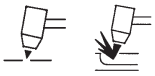
Simboli e marchi

Marchio S

Il marchio S indica che l'alimentatore e la torcia sono adatti all'utilizzo in ambienti con elevato rischio di scossa elettrica. Per mantenere la conformità con il marchio S le torce per taglio manuale devono montare solo ricambi torcia schermati.

Simboli IEC utilizzati

I seguenti simboli possono comparire sull'etichetta dei dati applicata all'alimentatore, sulle etichette di controllo e sugli interruttori.

	Corrente continua (CC)		Alimentazione a inverter
	Corrente alternata (CA)		Torcia plasma in posizione di PROVA (i gas di raffreddamento e di taglio stanno fuoriuscendo dall'ugello)
	Torcia per il taglio e la cianfrinatura plasma	I	Il sistema è alimentato
	Connessione per l'alimentazione CA	O	Il sistema non è alimentato
	Terminale del conduttore esterno di protezione (terra)		Caratteristiche di "caduta" della curva V/A

Hypertherm

Sezione 3

MONTAGGIO

In questa sezione:

Alla consegna 3-2
Reclami 3-2
Contenuto dell'imballo 3-2
Sollevamento dell'alimentatore 3-3
Posizionamento dell'alimentatore 3-4
Connessione dell'alimentazione 3-4
    Generatori 3-5
Messa a terra 3-6
Cavi di alimentazione 3-6
Cavo di alimentazione trifase 3-7
    Installazione del cavo di alimentazione 3-7
    Installazione della spina 3-7
Installazione della torcia 3-8
Alimentazione del gas plasma 3-10
    Filtrazione addizionale del gas 3-10
Installazione dell'alimentazione del gas 3-11
Allineamento della torcia T100M 3-11
Connessione dell'interruttore volante ON/OFF 3-12
Connessione dell'interfaccia macchina 3-12
Tensione dell'arco 3-13
Modifica del tipo di segnale di inizio moto macchina (XFER): da chiusura di un contatto isolato a segnale di tensione 3-15

Alla consegna

1. Controllare di aver ricevuto tutta la merce presente nell'ordine. Contattare il distributore/l'OEM se qualche componente non è presente o è danneggiato.
2. 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.
3. Prima di montare e mettere in funzione questo sistema Hypertherm, leggere la sezione *Sicurezza* di questo manuale.

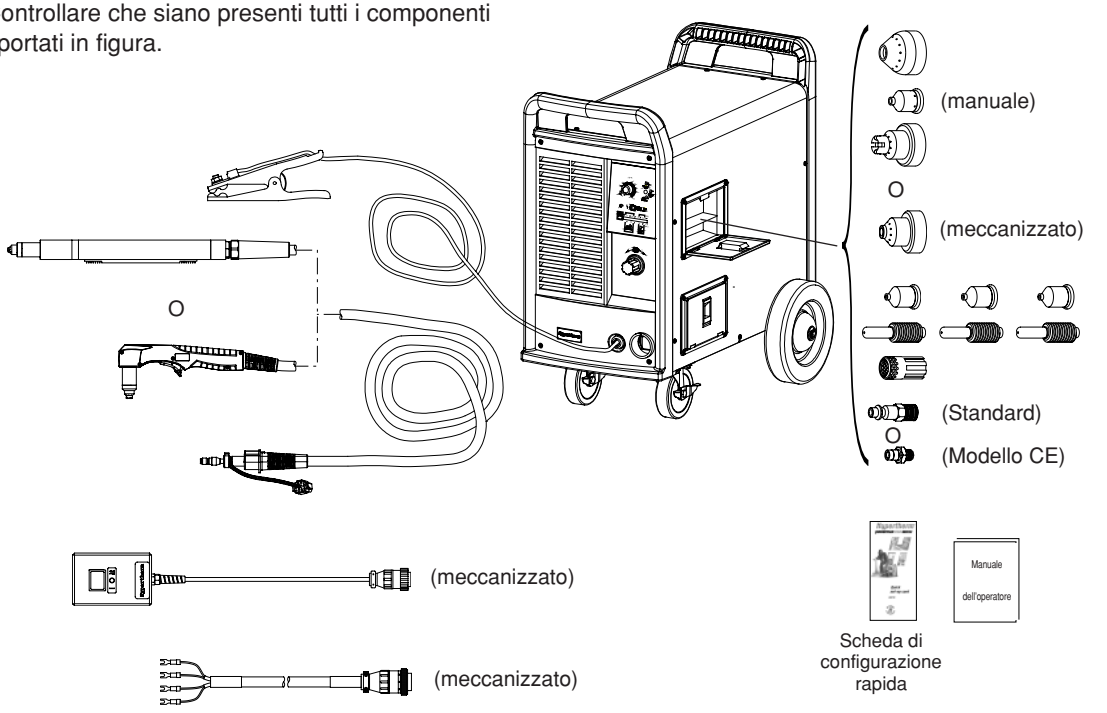
Reclami

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.

Contenuto dell'imballo

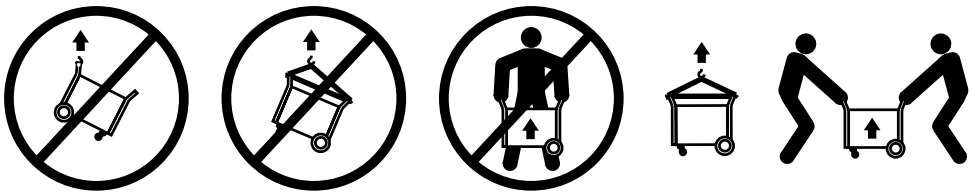
Controllare che siano presenti tutti i componenti riportati in figura.

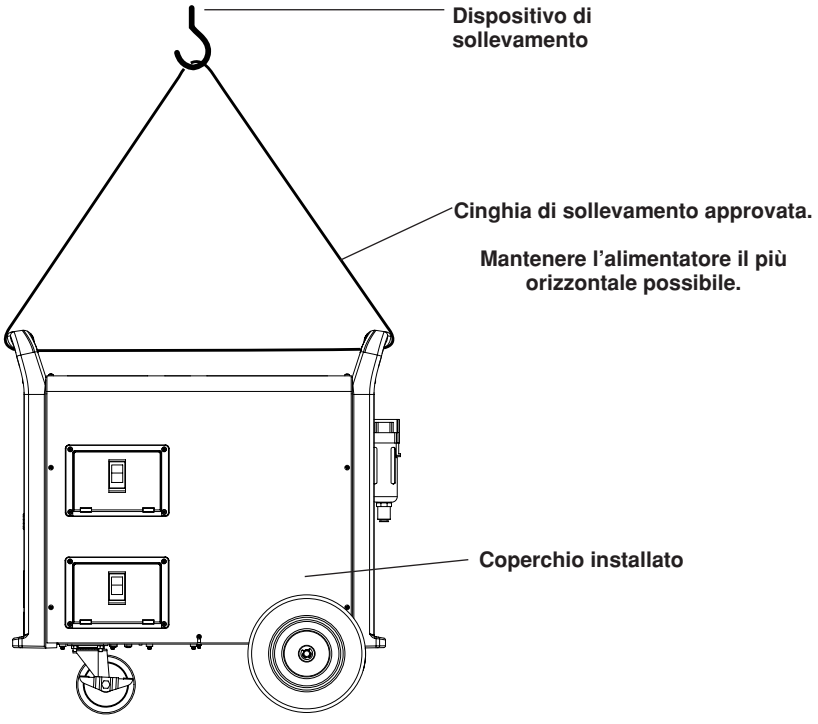


Sollevamento dell’alimentatore

		**AVVERTENZA**

- **L’alimentatore può pesare fino a 56,2 kg.**
- **Utilizzare sempre le due maniglie per sollevare l’alimentatore.**
- **Non sollevare l’alimentatore afferrandolo per UNA SOLA maniglia.**
- **Essa potrebbe rompersi, provocando lesioni personali e danni all’alimentatore.**





Posizionamento dell'alimentatore

Collocare l'alimentatore del Powermax1650 in modo che ci siano almeno 0,25 m di spazio libero sui lati anteriore e posteriore e sul lato ventola, per una corretta ventilazione.

Connessione dell'alimentazione

Il Powermax1650 è un alimentatore universale in grado di configurarsi automaticamente per funzionare con tensioni in CA variabili tra 200 e 600 V trifase (230-400 V, trifase per il modello CE). Utilizzare un interruttore di linea per ciascun alimentatore in modo che l'operatore possa spegnere velocemente l'alimentazione in caso di emergenza. Collocare l'interruttore in modo che sia facilmente accessibile dall'operatore. La soglia di intervento dell'interruttore deve essere maggiore od uguale alla portata continua dei fusibili. Utilizzare dei fusibili a fusione lenta dimensionati secondo le normative elettriche locali o nazionali.

Mocello Standard	**Trifase**				
Tensione di alimentazione	200-208	230-240	400	480	600
Corrente in ingresso con uscita a 16 kW	53	46	27	22	21
Corrente in ingresso durante lo stiramento dell'arco	75	72	42	34	33
Fusibile raccomandato	80	80	50	40	40

Modello CE	**Trifase**	
Tensione di alimentazione	230	400
Corrente in ingresso con uscita a 16 kW	46	27
Corrente in ingresso durante lo stiramento dell'arco	72	42
Fusibile raccomandato	80	50

Generatori

Quando si usa un generatore per alimentare il Powermax1650:

- Il generatore deve essere dedicato all'alimentazione del sistema di taglio plasma.
  - Funzionamento del generatore:

  1. Impostare l'uscita del generatore su CA trifase.

  2. Collegare il cavo di alimentazione del Powermax1650 alla presa di alimentazione sul generatore.

  3. Impostare il generatore sulla potenza massima (vedere tabella sotto).

- Usare consumabili non schermati se si incontrano difficoltà nel tagliare materiali spessi (solo per sistemi non CE).

Gruppo standard
Trifase, 50/60 hz, 200 – 600 VCA (480 VCA raccomandati per prestazioni ottimali)

Gruppo CE
Trifase, 50/60 hz, 230 – 400 VCA (400 VCA raccomandati per prestazioni ottimali)

Potenza nominale del generatore	Corrente erogata dal PMX1650	Prestazioni
30 kw	100 A	Stiramento completo dell'arco
22,5 kw	100 A 75 A	Stiramento limitato dell'arco Stiramento completo dell'arco
15 kw	75 A 50 A	Stiramento limitato dell'arco Stiramento completo dell'arco

Messa a terra

Per garantire la sicurezza personale ed il funzionamento corretto, e per ridurre le interferenze elettromagnetiche (EMI), il Powermax1650 deve essere opportunamente messo a terra attraverso il cavo di alimentazione, nel rispetto delle normative nazionali o locali sulla sicurezza elettrica. La rete di alimentazione trifase deve del tipo a 4 fili con un conduttore verde o verde/giallo per la terra e deve essere conforme alle normative elettriche nazionali o locali. Fare riferimento al paragrafo *Messa a terra*, nella sezione Sicurezza.

Cavi di alimentazione

Utilizzare solo cavi certificati in conformità alle normative nazionali o locali in materia. L'installazione del cavo deve essere eseguita da un elettricista esperto. Per la lunghezza del cavo fare riferimento alla tabella seguente.

		Sezione fili della prolunga raccomandata in AWG (mm^2)				
		< 3 m	**3 – 7,5 m**	**7,5 – 15 m**	**15 – 30 m**	**30 – 45 m**
Modello Standard						
Tensione di alimentazione	**Fase**	**mm^2**	**mm^2**	**mm^2**	**mm^2**	**mm^2**
200-208 VAC	3	16	16	16	25	35
230 VAC	3	16	16	16	25	35
400 VAC	3	10	10	10	10	10
480 VAC	3	6	6	6	6	6
600 VAC	3	6	6	6	6	6
Modello CE	**Fase**	**mm^2**	**mm^2**	**mm^2**	**mm^2**	**mm^2**
230 VAC	3	16	16	16	25	35
400 VAC	3	10	10	10	10	10

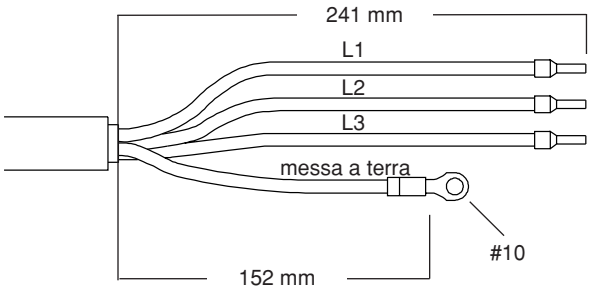
Nota: Il sistema è stato testato con un cavo di alimentazione della lunghezza di 2 m per verificare la conformità con lo standard di compatibilità elettromagnetica (EMC) EN50199.

Cavo di alimentazione trifase

Gli alimentatori Powermax1650 in configurazione standard vengono forniti con un cavo di alimentazione a 4 fili UL/CSA da 6 AWG . Per i modelli CE, viene fornito un cavo di alimentazione a 4 fili da 10mm^2. Per far funzionare il Powermax1650, utilizzare una spina che rispetti le normative elettriche nazionali o locali. La spina deve essere collegata al cavo di alimentazione da un elettricista specializzato.

Installazione del cavo di alimentazione

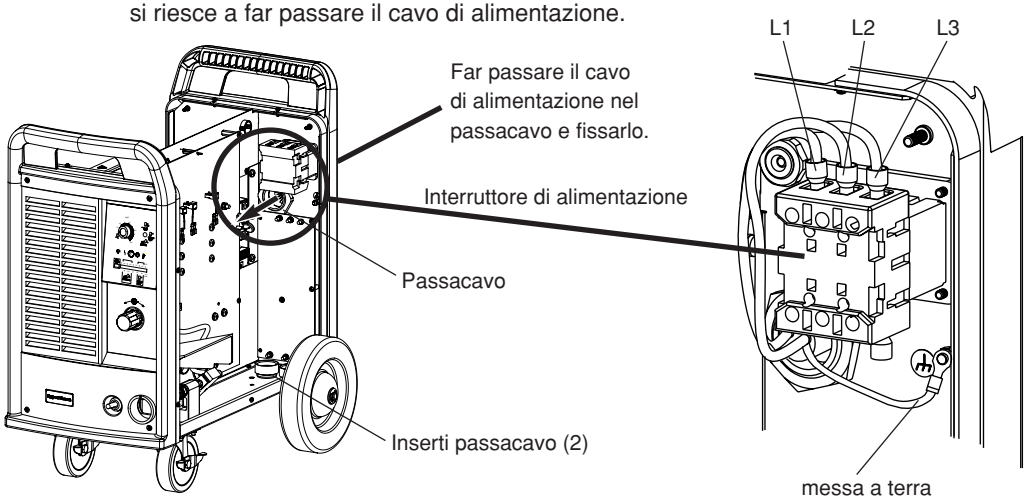
① Spelare e preparare i fili del cavo di alimentazione come illustrato sotto:



	Modello standard	Modello CE
L1	Nero	Nero (U)
L2	Bianco	Blu (V)
L3	Rosso	Marrone (W)
Messa a terra	Verde	Giallo

② Collegare il cavo di alimentazione all'interruttore di alimentazione.

Nota: Scegliere l'inserto passacavo più piccolo in cui si riesce a far passare il cavo di alimentazione.

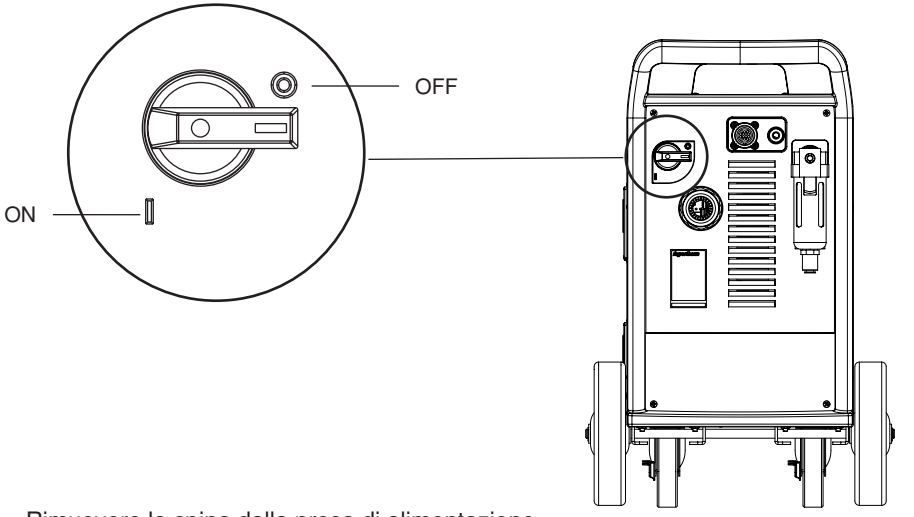


Installazione della spina

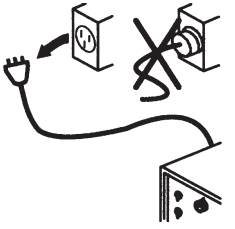
La spina deve essere collegata al cavo di alimentazione da un elettricista specializzato.

Installazione della torcia

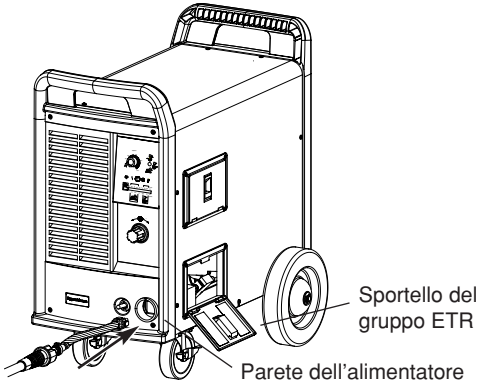
① Spegnere l'alimentazione.



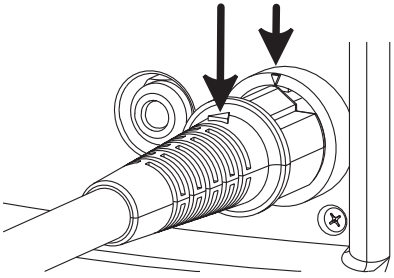
② Rimuovere la spina dalla presa di alimentazione.



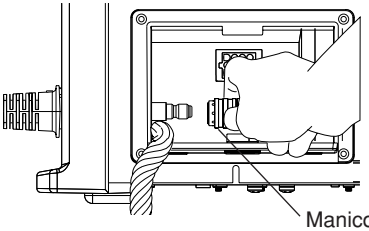
③ Aprire lo sportello del sistema di rimozione rapida della torcia (ETR) e far passare il cavo attraverso il cappuccio d'estremità.



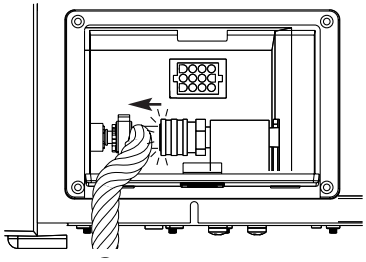
④ Segni di allineamento sul pressacavo.



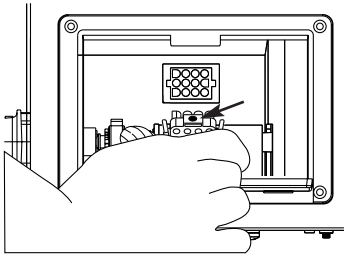
⑤ Tirare indietro il manicotto a sgancio rapido ed inserire il raccordo del gas.



⑥ Far scorrere il manicotto in avanti per bloccarlo nel raccordo del gas. Assicurarsi che il raccordo del gas sia fissato.



⑦ Assicurarsi che il punto rosso sul connettore sia in alto, quindi inserire il connettore elettrico. Chiudere lo sportello del gruppo ETR.



Alimentazione del gas plasma

Il gas di alimentazione per il Powermax1650 può essere aria compressa di officina od aria compressa in bombole. Su entrambi i tipi di alimentazione deve essere installato un regolatore per alta pressione; esso deve essere in grado di fornire il gas al filtro installato sull'alimentatore con una portata di **260 l/min** ed una pressione di **6,1 bar**.

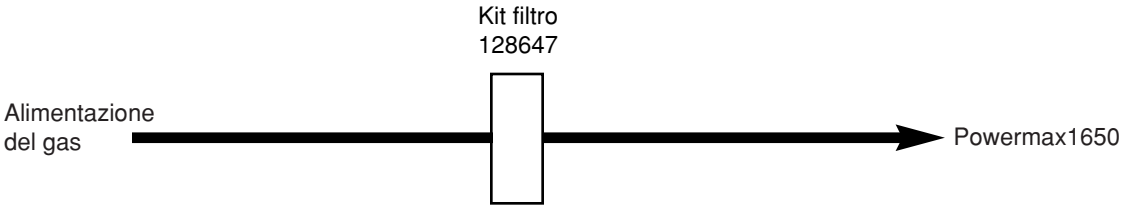
Nota: Se la qualità del gas di alimentazione è scarsa, le velocità di taglio diminuiscono, la qualità di taglio decade, gli spessori di taglio si riducono, e la durata dei consumabili si accorcia..

AVVERTENZA

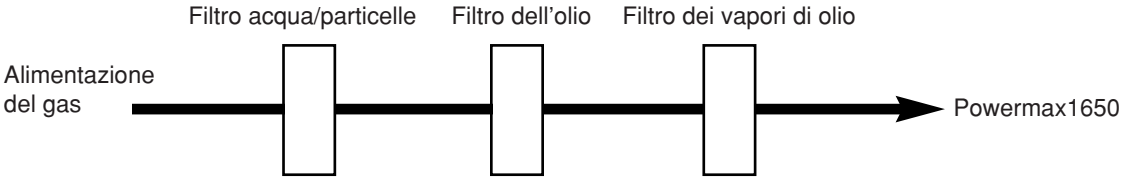
Evitare che la pressione di alimentazione del gas superi 8.3 bar.
Se tale pressione venisse superata, infatti, la scatola del filtro potrebbe esplodere.

Filtrazione addizionale del gas

Quando le condizioni ambientali di lavoro prevedono il potenziale ingresso di umidità, olio od altri elementi contaminanti nel circuito dell'aria, utilizzare un sistema di filtrazione a coalescenza a tre stadi, e.g. Hypertherm codice art. no. 128647.

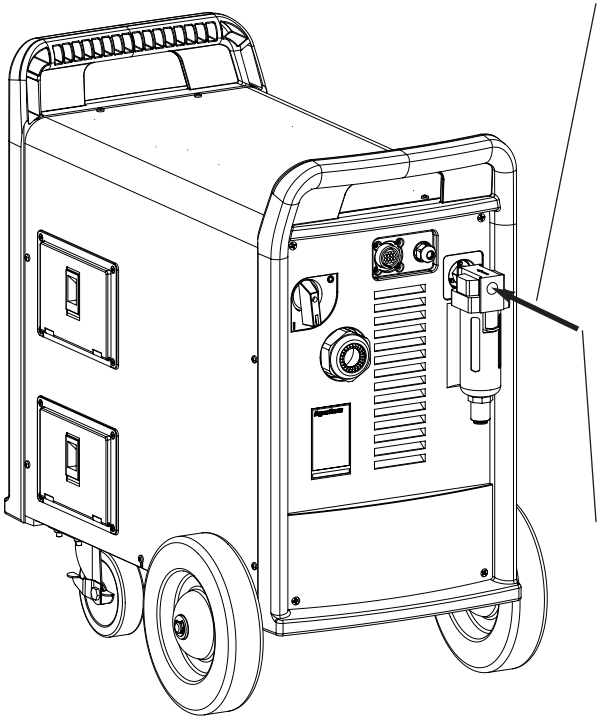


O



Installazione dell'alimentazione del gas

Collegare il tubo flessibile dell'aria nel modo seguente:



1. Raccordo per l'aria
   - Per il modello standard: Installare un raccordo del gas da 1/4 NPT sull'ingresso del filtro dell'aria. I modelli CE possiedono un adattatore G1/4, nel kit CE. Utilizzare un sigillante liquido sui filetti.

ATTENZIONE: Non utilizzare nastro di Teflon quando si installano il nipplo o gli adattatori. Frammenti di nastro possono staccarsi ed entrare nel circuito dell'aria e danneggiare il regolatore di pressione, il pressostato e la valvola.

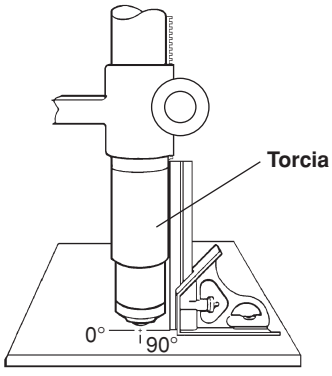
   - Il nipplo/adattatori si trova nella scatola dei consumabili, situata sul lato del coperchio dell'alimentatore.

2. Tubo flessibile dell'aria
   - Utilizzare un tubo flessibile per gas inerti con diametro interno di 9,5 mm. Collegarlo al raccordo del gas installato al punto 1.

Regolare la pressione dell'aria secondo la procedura indicata nella sezione *Uso*.

Allineamento della torcia T100M

Montare la torcia per macchina perpendicolarmente al pezzo in lavoro, in modo da ottenere un taglio verticale. Utilizzare una squadra per allineare la torcia a 0° e 90°.

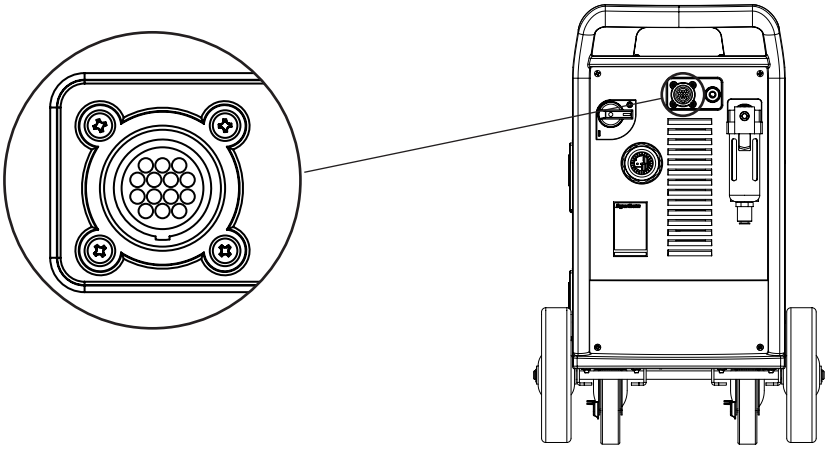


Connessione dell'interruttore volante ON/OFF

Gli ingressi per l'innesco dell'arco sulla torcia per macchina utensile T100M si trovano sulla connessione dell'interfaccia macchina, situata nella parte posteriore dell'alimentatore. Collegare l'interruttore volante a distanza Hypertherm (vedere l'Elenco componenti per i codici articolo) al connettore sul pannello posteriore.

AVVERTENZA

L'interruttore volante a distanza di tipo ON/OFF non funziona se è installata una torcia di tipo manuale.



Connessione dell'interfaccia macchina

I segnali di trasferimento d'arco e di innesco vengono resi disponibili attraverso la connessione dell'interfaccia macchina (vedere figura sopra) nella parte posteriore dell'alimentatore. Inserire il cavo di interfaccia macchina (codice art. no. 023206) nel connettore sul pannello posteriore. Vedere la tabella sotto per collegare il cavo di interfaccia macchina alla macchina utensile.

Segnale	START (avviamento del plasma)	XFER (inizio movimento macchina)
Tipo:	Ingresso	Uscita
Note:	Normalmente aperto. Tensione a circuito aperto ai terminali di START: 18 VCA. Richiede la chiusura del contatto per attivarsi.	Normalmente aperto. Chiude un contatto isolato quando c'è il trasferimento d'arco. Massima tensione sul relè o sul commutatore dell'interfaccia macchina 120 VCA. (fornito dal cliente)
Pannello posteriore morsetti	3, 4	12, 14
Conduttori del cavo – 023206	Verde, nero	Rosso, nero

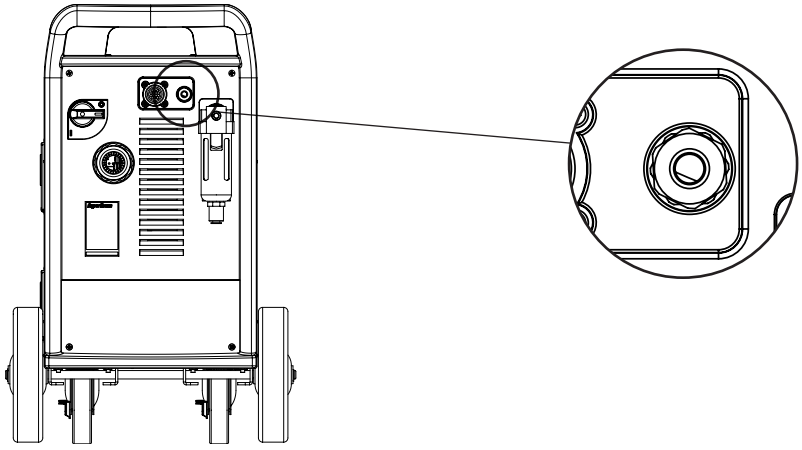
AVVERTENZA
LE SCOSSE ELETTRICHE POSSONO ESSERE LETALI

Scollegare l'alimentazione elettrica prima di eseguire la manutenzione. Tutti i lavori che richiedono la rimozione del coperchio dell'alimentatore devono essere eseguiti da un tecnico qualificato.

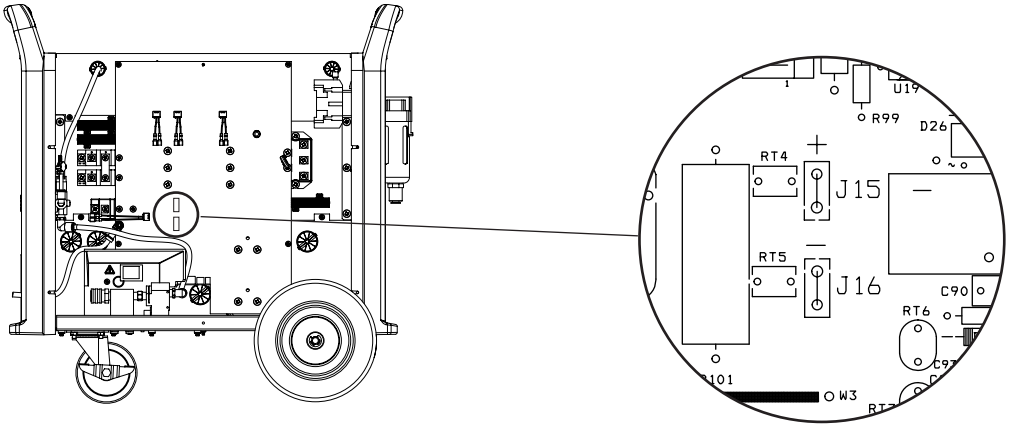
Tensione dell'arco

Se è necessaria una tensione dell'arco per attivare il sistema di controllo altezza torcia, il cliente deve procurarsi un cavo 1,0 mm^2, coppia singola, non schermato dimensionato per una tensione di 300V o superiore. Il segnale di tensione dell'arco sulla scheda di interfaccia macchina può essere raggiunto procedendo come descritto di seguito:

1. Togliere tensione all'alimentatore.
2. Rimuovere le viti che fissano il coperchio dell'alimentatore al telaio. Togliere il coperchio.
3. Spingere il cavo attraverso il pressacavo situato nella parte posteriore dell'alimentatore. Vedere figura sotto.



4. Individuare la scheda di alimentazione. Vedere figura sotto. Per il collegamento ai morsetti J15 e J16, usare dei terminali isolati faston da 1/4".



Segnale:	Tensione dell'arco (controllo di altezza torcia)
Tipo:	Uscita
Note:	Tensione dell'arco totale. Nessun partitore di tensione. Tensione massima 300 VCC. (Segnale non disponibile sul connettore del pannello posteriore.)
J15	+VCC
J16	-VCC

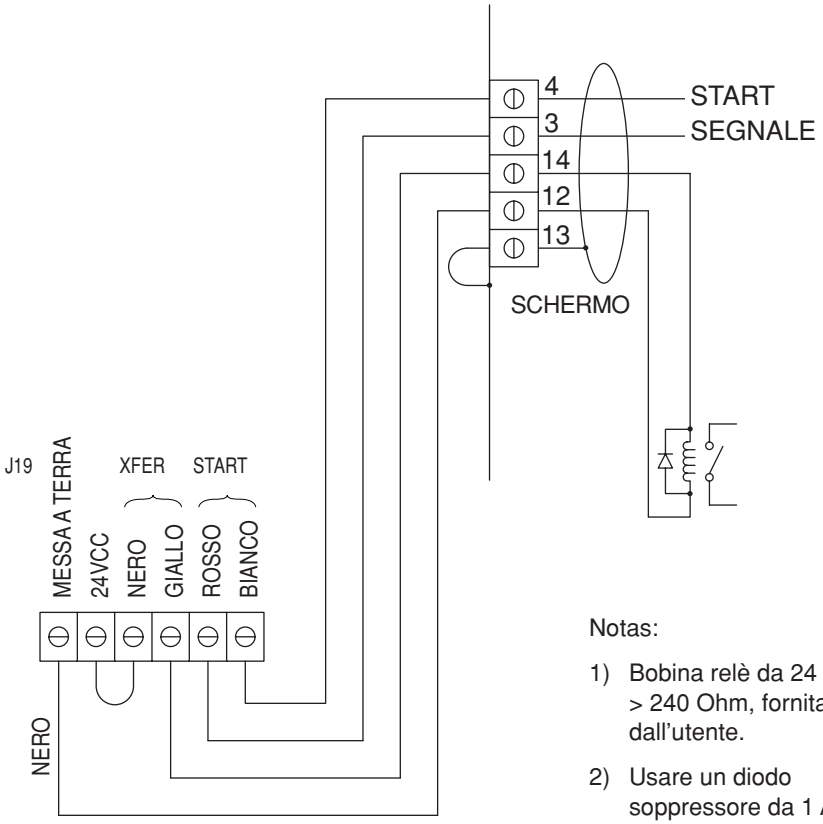
5. Serrare il pressacavo.

6. Rimettere il coperchio.

Modifica del tipo di segnale di inizio moto macchina (XFER): da chiusura di un contatto isolato a segnale di tensione

Al morsetto J19 sulla scheda di alimentazione è disponibile una tensione di 24 VCC (telaio negativo) con una corrente max di 100 mA che consente di comandare un dispositivo isolato/mobile come una bobina relè da 24 VCC (240 W o più) o un modulo industriale di isolamento dell'ingresso (con fotoisolatore integrato). Di seguito sono illustrate le connessioni per una configurazione con l'interruttore sopra il relè.

Comando di una bobina relè

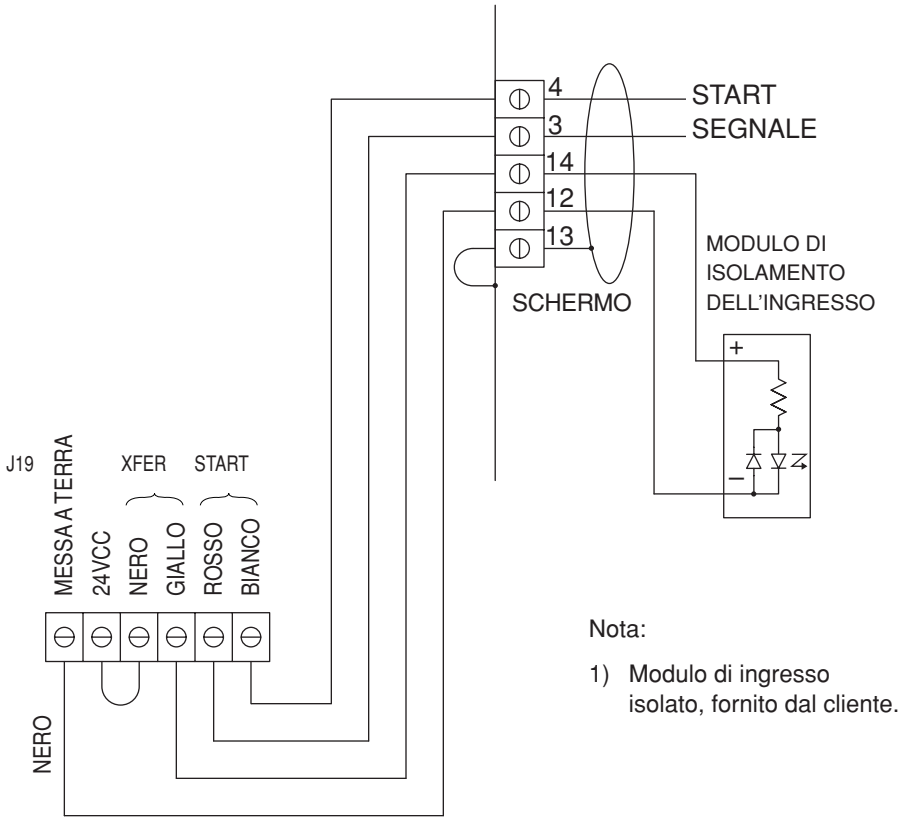


Spostare il terminale nero sul morsetto di terra (GROUND) e aggiungere un ponticello come illustrato in figura.

Notas:

1) Bobina relè da 24 VCC > 240 Ohm, fornita dall'utente.
2) Usare un diodo soppressore da 1 A, 100 V sulla bobina, come IN4002, IN4003, o IN4004.

Comando di un modulo industriale di isolamento dell'ingresso

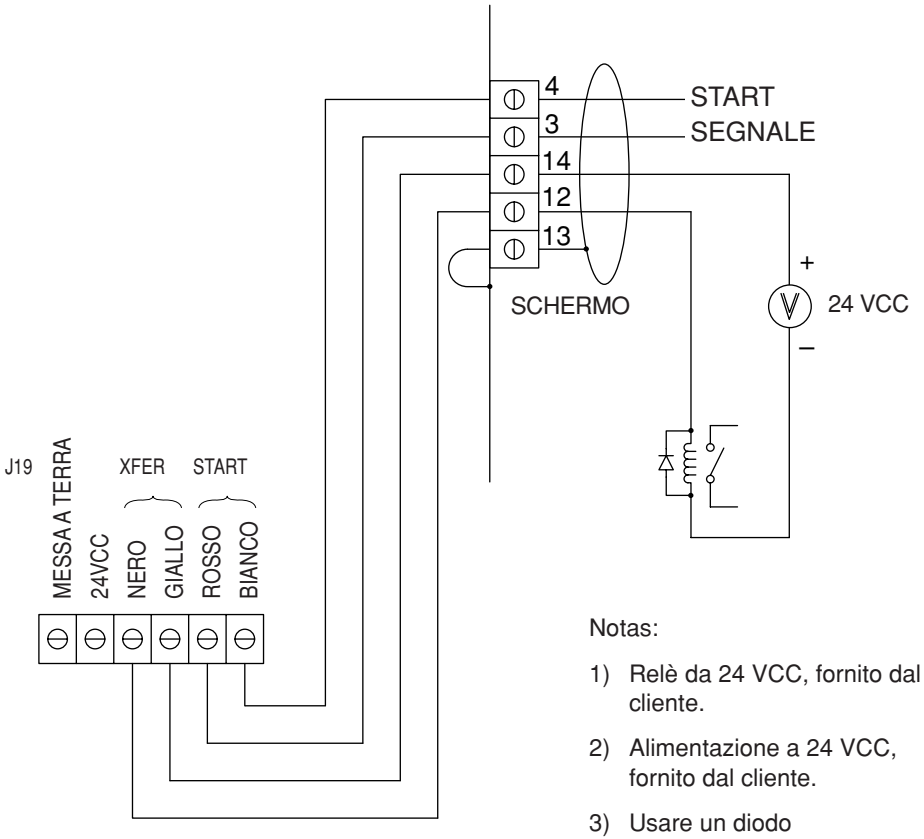


Nota:

1) Modulo di ingresso isolato, fornito dal cliente.

Spostare il terminale nero sul morsetto di terra (GROUND) e aggiungere un ponticello come illustrato in figura.

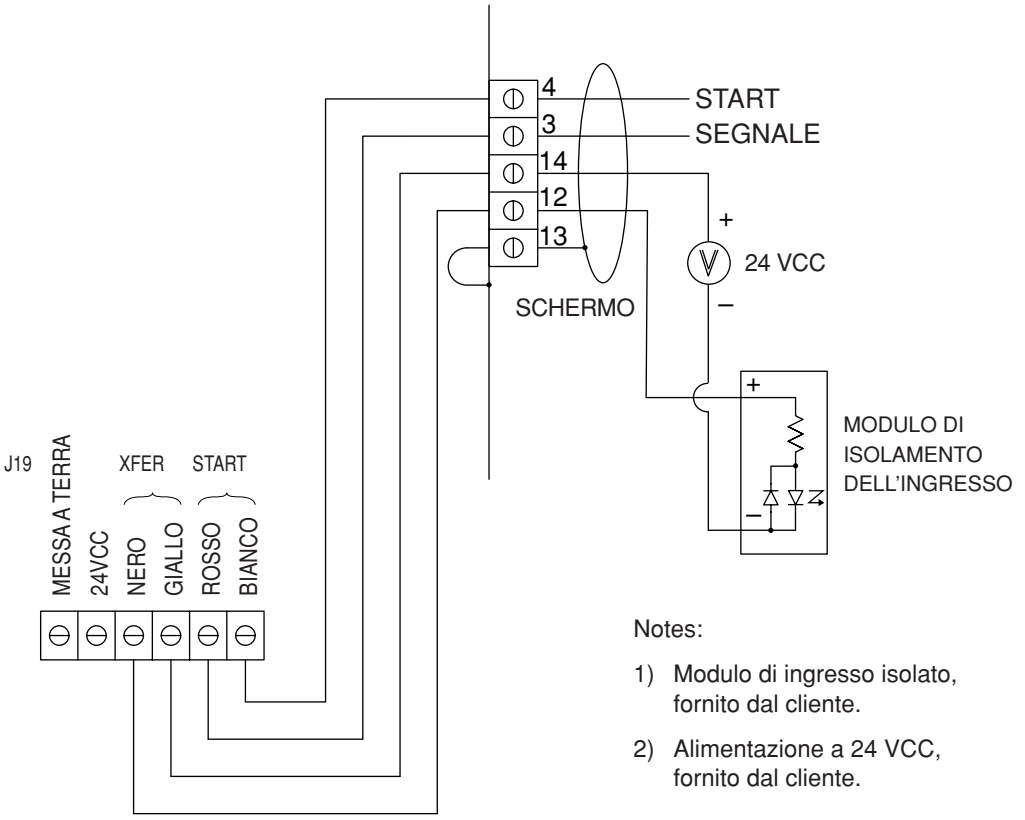
Comando di una bobina relè con un'alimentazione esterna



Notas:

1) Relè da 24 VCC, fornito dal cliente.
2) Alimentazione a 24 VCC, fornito dal cliente.
3) Usare un diodo soppressore da 1 A, 100 V sulla bobina, come IN4002, IN4003, o IN4004.

Comando di un modulo industriale di ingresso isolato con un'alimentazione esterna



Notes:

1) Modulo di ingresso isolato, fornito dal cliente.

2) Alimentazione a 24 VCC, fornito dal cliente.

Hypertherm

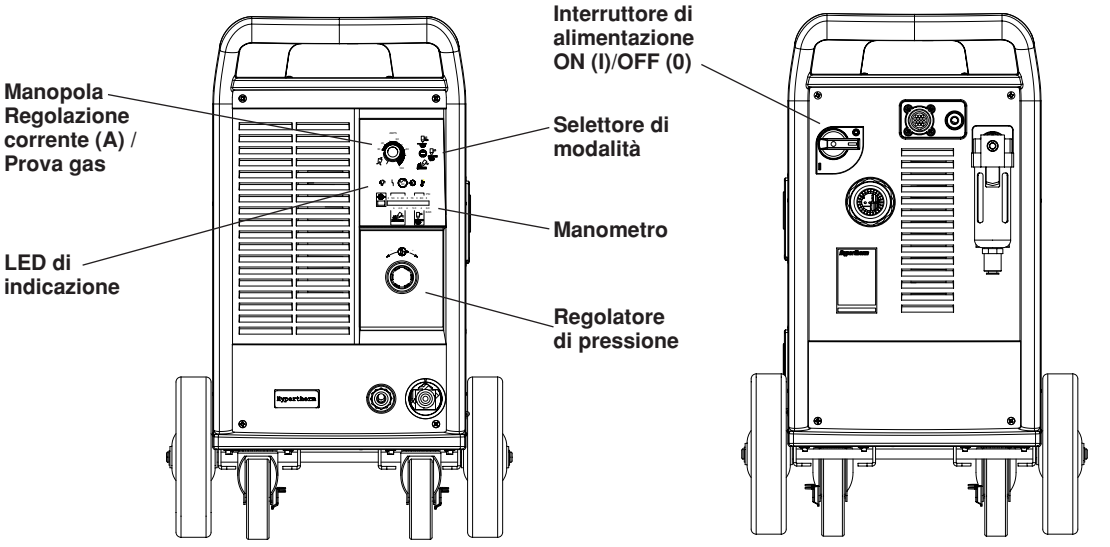
Sezione 4

FUNZIONAMENTO

In questa sezione:

Comandi e indicatori luminosi 4-2
LED di indicazione 4-2
Installazione dei ricambi torcia 4-3
Configurazione dei consumabili della torcia 4-4
Selettore di modalità 4-6
Inserire l'alimentazione 4-6
Controllare le spie 4-6
Regolazione della pressione del gas ed impostazione della corrente 4-7
Funzionamento della torcia per taglio manuale 4-8
Funzionamento del grilletto di sicurezza 4-8
Collegare la pinza di massa 4-9
Iniziare sempre il taglio dal bordo della lamiera 4-9
Tecnica di taglio con torcia per taglio manuale 4-10
Sfondamento 4-11
Cianfrinatura 4-12
Tabella di taglio 4-13

Comandi e indicatori luminosi



LED di indicazione

LED verde ALIMENTAZIONE
Quando è acceso, indica che il sistema è alimentato e che l'interruttore di alimentazione è nella posizione ON (I).

LED PRESSIONE DEL GAS
Giallo: Quando è acceso, indica che la pressione del gas è inferiore a 4,5 bar per il taglio od a 2,8 bar per la cianfrinatura.
Verde: Quando è acceso, indica che la pressione del gas è compresa entro i limiti di funzionamento normale della torcia.

LED giallo CAPPUCCIO TORCIA
Quando è acceso, indica che il cappuccio di ritenzione della torcia è allentato o non è presente.
NOTA: Per far spegnere il LED, occorre correggere il problema e quindi spegnere e riaccendere il sistema.

LED giallo TEMPERATURA
Quando è acceso, indica che la temperatura dell'alimentatore ha superato i limiti di funzionamento normale.

LED rosso GUASTO
Quando è acceso, indica che si è verificata una condizione di guasto che impedisce il funzionamento del sistema. Si accende anche una spia gialla, per identificare il tipo di guasto.

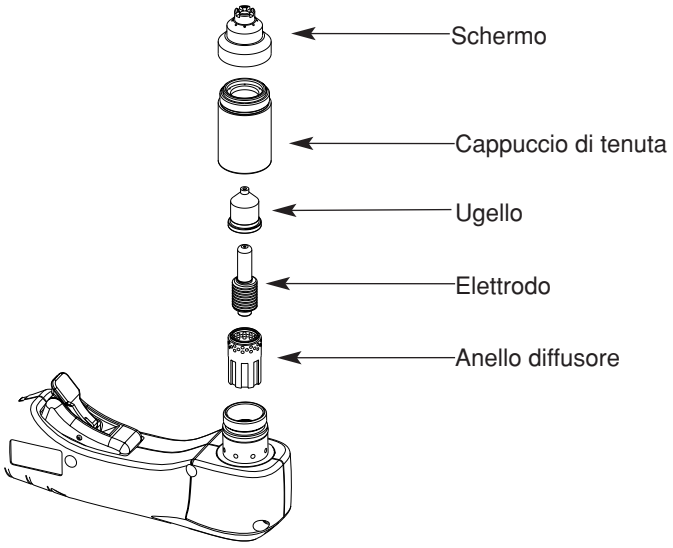
LED giallo BASSA TENSIONE DI LINEA
Quando è accesa, indica che la tensione di linea è inferiore a 170 VCA, superiore a 680 VCA o che una fase è mancante.

Installazione dei ricambi torcia

AVVERTENZA
TORCIA AD ACCENSIONE ISTANTANEA
L'ARCO PLASMA PUÒ PROVOCARE
LESIONI E USTIONI

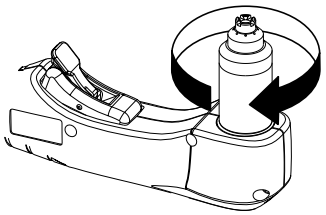
L'arco plasma viene prodotto immediatamente dopo la pressione dell'interruttore. L'arco plasma può tagliare sia i guanti di protezione sia la pelle con estrema rapidità. Prima di procedere alla sostituzione di un ricambio torcia, assicurarsi sempre che l'alimentazione sia scollegata.

①

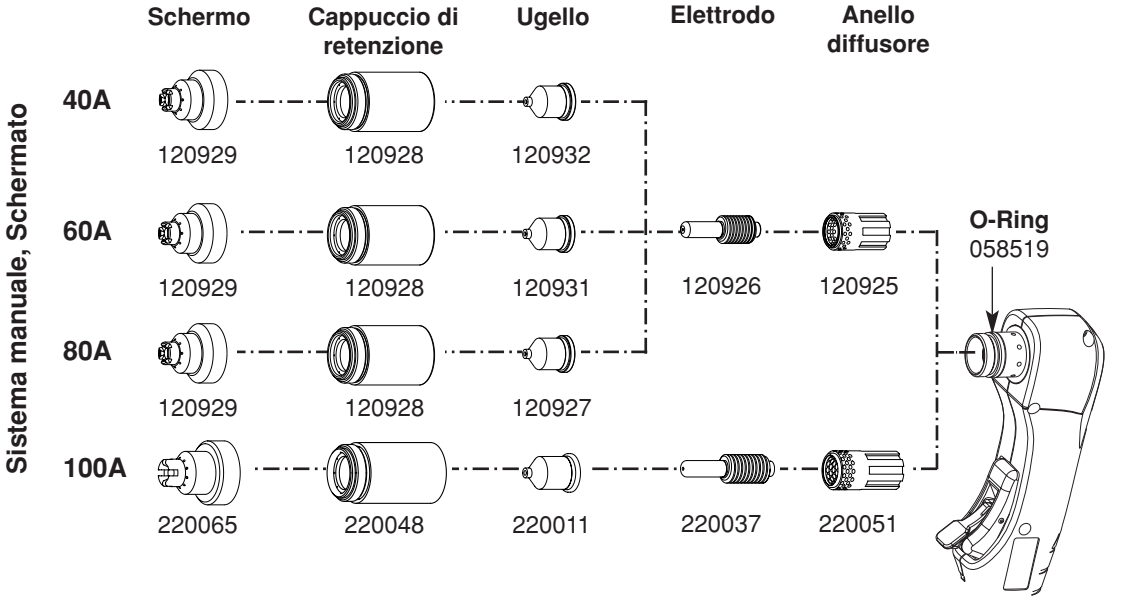


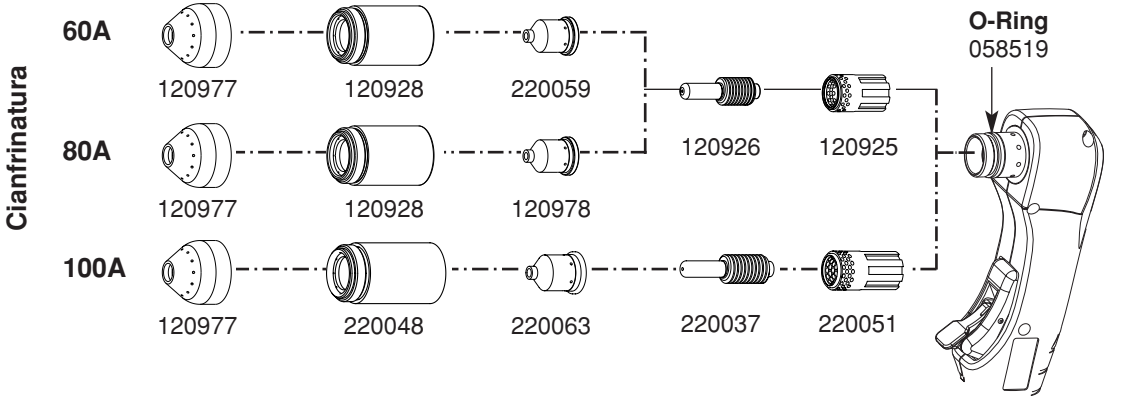
②

Nota: Serrare solo a mano.

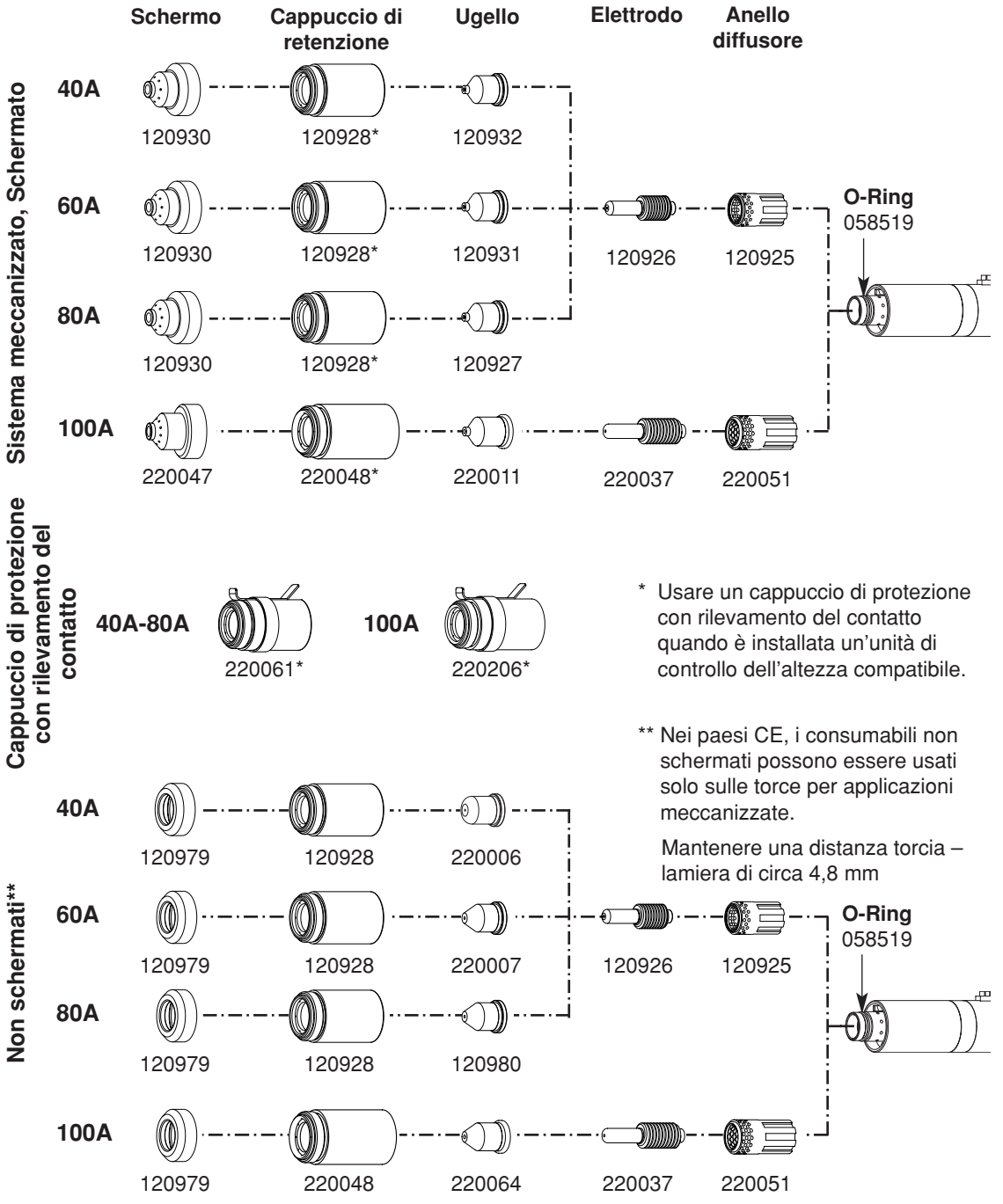


Configurazione dei consumabili della torcia





Configurazione dei consumabili della torcia (continuazione)



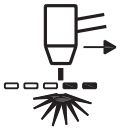
* Usare un cappuccio di protezione con rilevamento del contatto quando è installata un'unità di controllo dell'altezza compatibile.

** Nei paesi CE, i consumabili non schermati possono essere usati solo sulle torce per applicazioni meccanizzate.

Mantenere una distanza torcia – lamiera di circa 4,8 mm

Selettore di modalità

①



Utilizzare per tagliare le lamiere stirate.
Innesca automaticamente l'arco pilota.

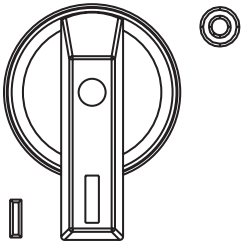


Utilizzare per tagliare i fogli di lamiera.
Ottima durata dei consumabili.



Utilizzare per la marcatura o per operazioni che non prevedono un trasferimento d'arco.

Inserire l'alimentazione



Posizionare l'interruttore di alimentazione su ON (1) come illustrato.

Nota: La ventola di raffreddamento automatica funziona solo quando è necessario.

Controllare le spie



Controllare che sia accesa la spia di alimentazione POWER ON.

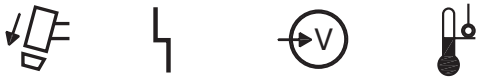


Controllare che il LED Pressione gas sia acceso e sia di colore verde.

②

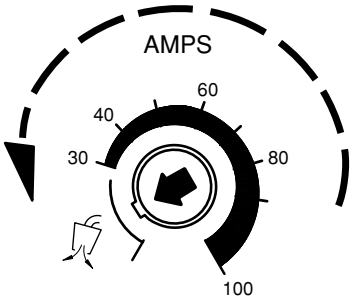
Controllare che tutte le altre spie SIANO SPENTE.

Per maggiori informazioni, vedere la sezione 5.



Regolazione della pressione del gas ed impostazione della corrente

①



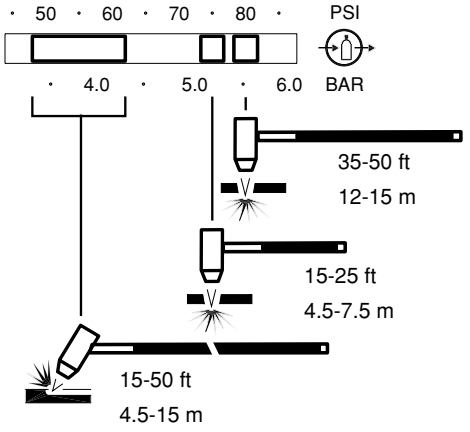
Impostare il selettore di corrente su PROVA GAS.

②



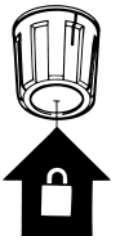
Tirare il selettore per sbloccarlo.

③



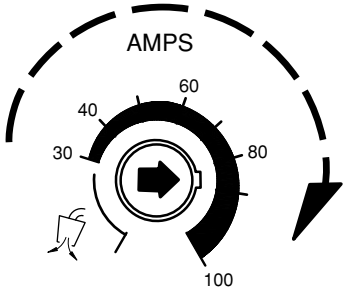
Regolare la pressione come indicato sopra, in funzione del modo di taglio e della lunghezza del cavo della torcia.

④



Premere il selettore di regolazione per bloccarlo.

⑤



Impostazione della corrente di taglio (30 A mínimo).

Funzionamento della torcia per taglio manuale

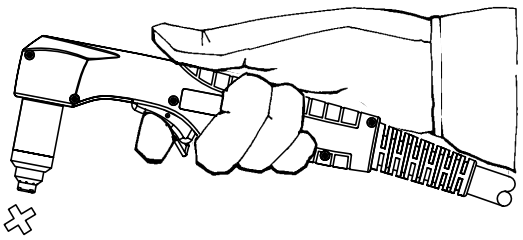
		**AVVERTENZA** **TORCIA AD ACCENSIONE ISTANTANEA** **L'ARCO PLASMA PUÒ PROVOCARE** **LESIONI E USTIONI**

L'arco plasma viene prodotto immediatamente dopo la pressione dell'interruttore.
L'arco plasma può tagliare sia i guanti di protezione sia la pelle con estrema rapidità.

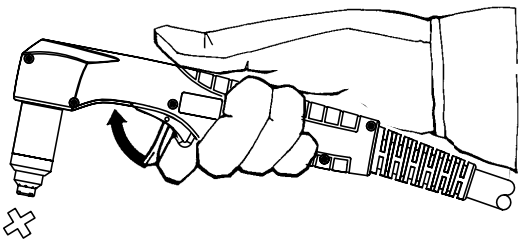
- **Mantenersi al di fuori del raggio d'azione della punta della torcia.**
- **Non tenere con la mano la lamiera. Tenere sempre le mani lontane dal percorso di taglio.**
- **Non puntare mai la torcia verso di sé o verso gli altri.**
- **Non usare mai l'interruttore volante.**

Funzionamento del grilletto di sicurezza

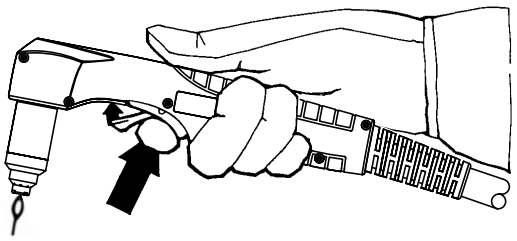
①



②



③

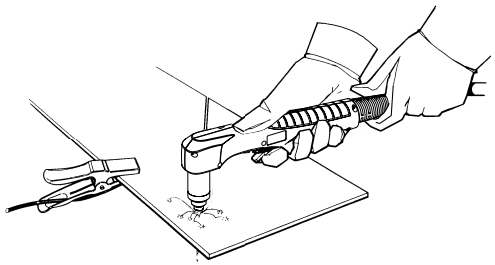


AVVERTENZA

LE SCINTILLE E GLI SCHIZZI DI METALLO FUSO POSSONO FERIRE GLI OCCHI ED USTIONARE LA PELLE

Se si accende la torcia in posizione angolata, si provocheranno scintille e schizzi di metallo fuso. Non puntare mai la torcia verso di sé o verso gli altri.

Collegare la pinza di massa

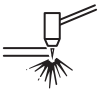


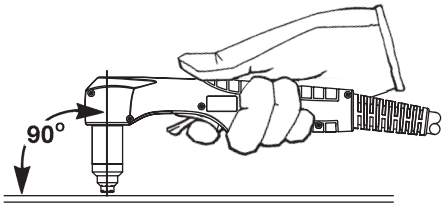
Collegare saldamente la pinza di massa. alla lamiera.

Collegare la pinza di massa il più vicino possibile all'area da tagliare, in modo da ridurre l'esposizione ai campi elettromagnetici (EMF).

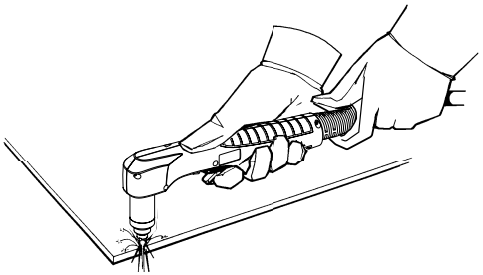
Non collegare il cavo di massa al pezzo che si staccherà una volta completato il taglio.

Iniziare sempre il taglio dal bordo della lamiera



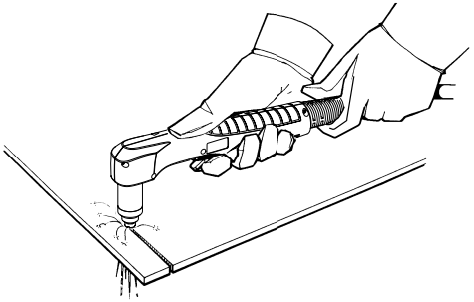


Mantenere l'ugello in posizione verticale sul bordo della lamiera.



Iniziare il taglio dal bordo della lamiera.

Attendere, con la torcia ferma sul bordo, fino a che l'arco abbia penetrato completamente la lamiera.



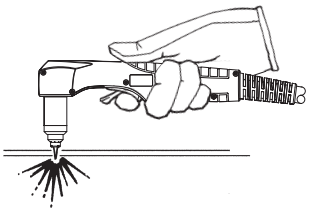
Procedere quindi con il taglio.

Tecnica di taglio con torcia per taglio manuale

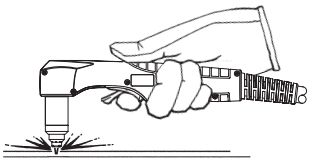
Accendere la torcia inutilmente riduce la durata dell'elettrodo e dell'ugello.



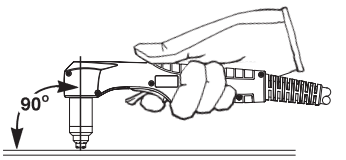
Durante il taglio, accertarsi che le scintille fuoriescano dalla faccia inferiore della lamiera.



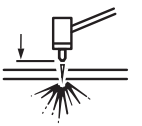
Se le scintille rimbalzano sulla lamiera, significa che si sta muovendo la torcia troppo rapidamente o che l'alimentazione non è sufficiente.



Mantenere la torcia in posizione verticale ed assicurarsi che l'arco sia allineato durante il taglio.

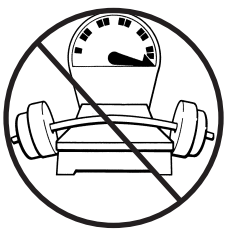


Consumabili non schermati. Mantenere una distanza torcia – lamiera di circa 4,8 mm



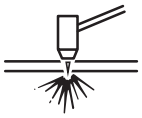
Consumabili schermati. Non forzare il movimento della torcia durante il taglio. Per ottenere un taglio fluido e preciso, trascinare delicatamente la torcia lungo la lamiera.





- Tirando la torcia si incontra meno resistenza che non spingendola.
- Per ottenere tagli di qualità con materiali sottili, occorre ridurre l'amperaggio.
- Per ottenere tagli diritti, utilizzare come riferimento un bordo diritto.
  Per il taglio dei cerchi, utilizzare una dima od una guida per il taglio circolare Hypertherm, codice articolo 027668.
- **Postflow** – Dopo che viene rilasciato il pulsante della torcia, il gas continua a fluire per 30 secondi allo scopo di raffreddare la torcia e in consumabili.
  Nota: La torcia si riaccende se viene premuto il pulsante durante il postflow. Per interrompere il postflow, premere e rilasciare rapidamente il pulsante della torcia.

Sfondamento

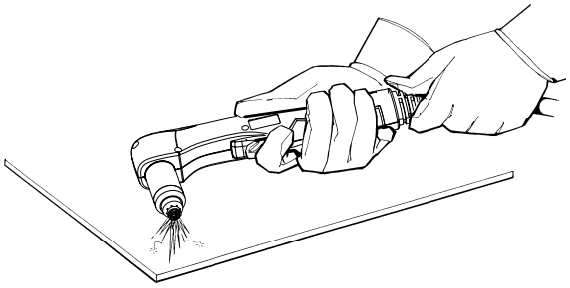


AVVERTENZA

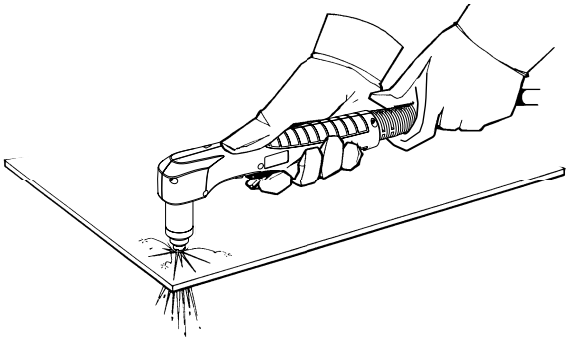
LE SCINTILLE E GLI SCHIZZI DI METALLO FUSO POSSONO FERIRE GLI OCCHI ED USTIONARE LA PELLE

Se si accende la torcia in posizione angolata, si provocheranno scintille e schizzi di metallo fuso. Non puntare mai la torcia verso di sé o verso gli altri.

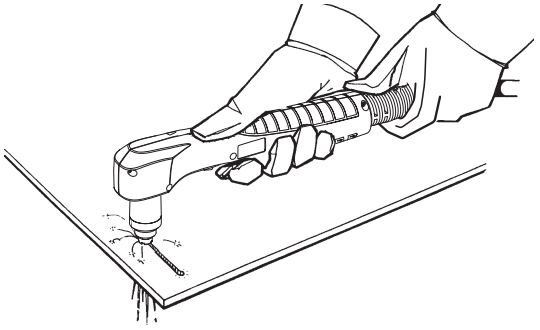
Prima di accendere la torcia, controllare che la distanza tra l'ugello e la lamiera sia di 3 mm.



Impugnare la torcia in modo da formare un angolo acuto con la lamiera, quindi portare lentamente la torcia in posizione perpendicolare alla lamiera.



Quando le scintille fuoriusciranno dalla faccia inferiore della lamiera, significherà che l'arco avrà sfondato la lamiera.



Terminato lo sfondamento, procedere con il taglio.

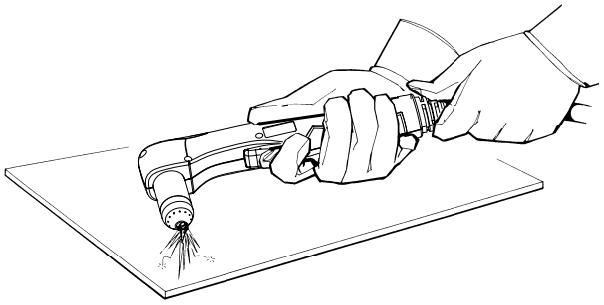
Cianfrinatura



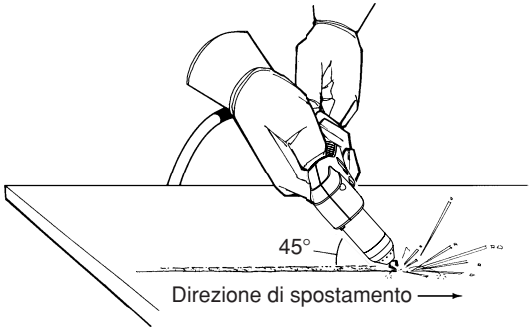
AVVERTENZA
LE SCINTILLE E GLI SCHIZZI DI METALLO FUSO POSSONO FERIRE GLI OCCHI ED USTIONARE LA PELLE

Se si accende la torcia in posizione angolata, si provocheranno scintille e schizzi di metallo fuso. Non puntare mai la torcia verso di sé o verso gli altri.

Prima di accendere la torcia, controllare che la distanza tra l'ugello e la lamiera sia di 1,5 mm.



Impugnare la torcia in modo che sia inclinata di 45 gradi rispetto al pezzo da tagliare. Tirare il pulsante torcia in modo da ottenere un arco pilota. Trasferire l'arco sul pezzo da tagliare.



Mantenere un angolo di circa 45° rispetto alla lamiera.

Inserire nella scanalatura.

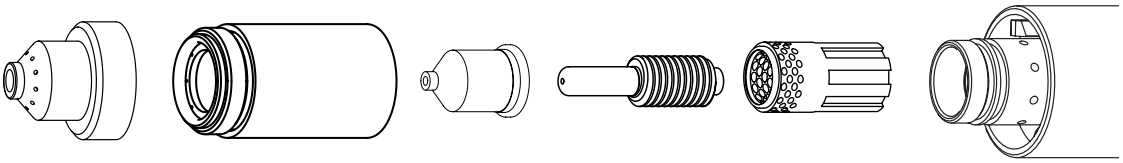
NOTA: È disponibile uno schermo anti calore per una maggiore protezione delle mani e della torcia, codice articolo 220049.

Tabella di taglio

Consumabili schermati da 100 A per sistemi meccanizzati

• La distanza torcia-lamiera utilizzata per la seguente tabella di taglio è 3,2 mm per tutti i tipi di tagli.

Schermo	Cappuccio di retenzione	Ugello	Elettrodo	Anello diffusore	Torcia
220047	220048	220011	220037	220051	T100M



Acciaio al carbonio

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	153	0,5	**1/4"**	**6,4**	208	5283	135	3429
	155	0,5	**3/8"**	**9,5**	119	3022	77	1955
	159	1,0	**1/2"**	**12,7**	88	2235	57	1447
	160	1,0	**5/8"**	**15,9**	61	1549	40	1016
	161	1,5	**3/4"**	**19,0**	47	1193	26	660
	163	2,0	**1"**	**25,4**	28	711	18	457
	167	2,5	**1-1/4"**	**31,8**	19	482	12	305

Acciaio inox

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	154	0,5	**1/4"**	**6,4**	231	5867	150	3810
	156	0,5	**3/8"**	**9,5**	122	3099	79	2006
	161	1,0	**1/2"**	**12,7**	79	2006	52	1320
	162	1,0	**5/8"**	**15,9**	52	1320	34	863
	164	1,5	**3/4"**	**19,0**	39	990	25	635
	166	2,0	**1"**	**25,4**	23	584	15	381
	169	2,5	**1-1/4"**	**31,8**	14	355	9	228

Alluminio

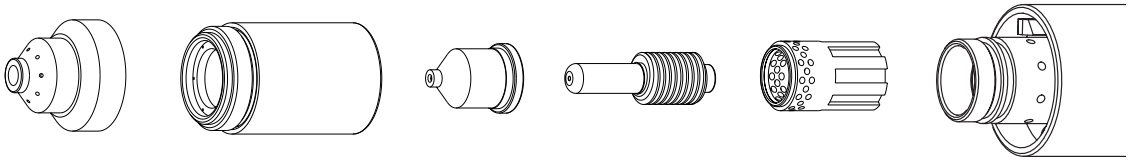
Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	154	0,5	**1/4"**	**6,4**	253	6426	164	4165
	157	0,5	**3/8"**	**9,5**	142	3606	92	2336
	160	1,0	**1/2"**	**12,7**	108	2743	70	1778
	161	1,0	**5/8"**	**15,9**	77	1955	50	1270
	162	1,5	**3/4"**	**19,0**	57	1447	33	838
	165	2,0	**1"**	**25,4**	33	838	21	533

Le velocità di taglio massime sono le velocità più alte con cui è possibile tagliare il materiale, prescindendo dalla qualità di taglio. Le velocità di taglio ottimali sono quelle che forniscono il migliore angolo di taglio, la minor quantità di bava e la miglior finitura superficiale. **Occorre ricordare che le tabelle di taglio sono state concepite in modo da fornire un buon punto di partenza per ciascuna condizione di taglio.** Ciascun sistema di taglio richiede una "regolazione fine" per ciascuna applicazione specifica per ottenere la qualità di taglio desiderata.

Consumabili schermati da 80 A per sistemi meccanizzati

- La distanza torcia-lamiera utilizzata per la seguente tabella di taglio è 1,5 mm per tutti i tipi di tagli.

Schermo 120930 | Cappuccio di retenzione 120928 | Ugello 120927 | Elettrodo 120926 | Anello diffusore 120925 | Torcia T100M



Acciaio al carbonio

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
80	132	0,25	**3/16"**	**4,8**	215	5486	140	3556
	134	0,50	**1/4"**	**6,4**	161	4089	105	2667
	137	0,50	**3/8"**	**9,5**	94	2388	61	1549
	140	0,50	**1/2"**	**12,7**	60	1524	39	991
	145	1,00	**5/8"**	**15,9**	40	1016	26	660
	148	N/A	**3/4"**	**19,0**	31	787	20	508
	156	N/A	**1"**	**25,4**	16	406	10	254

Acciaio inox

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
80	134	0,25	**3/16"**	**4,8**	216	5486	140	3556
	136	0,50	**1/4"**	**6,4**	158	4013	103	2616
	139	0,75	**3/8"**	**9,5**	83	2108	54	1372
	142	0,75	**1/2"**	**12,7**	50	1270	33	838
	145	0,75	**5/8"**	**15,9**	34	864	22	559
	150	N/A	**3/4"**	**19,0**	24	610	16	406
	153	N/A	**1"**	**25,4**	14	356	9	229

Alluminio

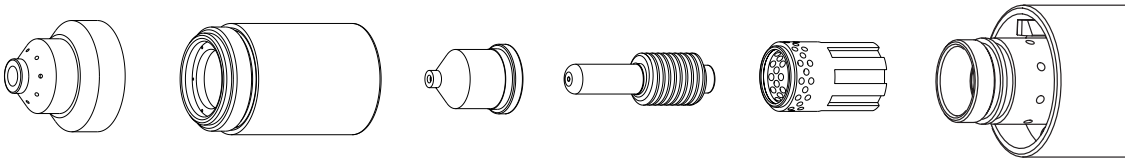
Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
80	134	0,25	**1/8"**	**3,2**	454	11532	295	7493
	139	0,25	**1/4"**	**6,4**	176	4470	114	2896
	143	0,75	**3/8"**	**9,5**	121	3073	60	1524
	146	0,75	**1/2"**	**12,7**	75	1905	37	940
	154	N/A	**3/4"**	**19,0**	37	940	19	483

Le velocità di taglio massime sono le velocità più alte con cui è possibile tagliare il materiale, prescindendo dalla qualità di taglio. Le velocità di taglio ottimali sono quelle che forniscono il migliore angolo di taglio, la minor quantità di bava e la miglior finitura superficiale. **Occorre ricordare che le tabelle di taglio sono state concepite in modo da fornire un buon punto di partenza per ciascuna condizione di taglio.** Ciascun sistema di taglio richiede una "regolazione fine" per ciascuna applicazione specifica per ottenere la qualità di taglio desiderata.

Consumabili schermati da 60 A per sistemi meccanizzati

• La distanza torcia-lamiera utilizzata per la seguente tabella di taglio è 1,5 mm per tutti i tipi di tagli.

Schermo 120930 | Cappuccio di retenzione 120928 | Ugello 120931 | Elettrodo 120926 | Anello diffusore 120925 | Torcia T100M



Acciaio al carbonio

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
60	134	0	**16 Ga**	**1,5**	627	15926	502	12751
	134		**10 Ga**	**3,4**	264	6706	211	5359
	138	0,25	**1/4"**	**6,4**	132	3353	86	2184
	141	0,75	**3/8"**	**9,5**	63	1600	41	1041
	141	1,50	**1/2"**	**12,7**	42	1067	27	686
	147		**5/8"**	**15,9**	31	787	20	512
	153		**3/4"**	**19,0**	22	559	14	363

Acciaio inox

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
60	134	0	**16 Ga**	**1,5**	625	15875	406	10312
	136	0,25	**10 Ga**	**3,4**	244	6198	159	4039
	139	0,50	**1/4"**	**6,4**	110	2794	72	1829
	145	0,75	**3/8"**	**9,5**	53	1346	34	864
	146	2,00	**1/2"**	**12,7**	35	889	23	584
	149		**5/8"**	**15,9**	26	660	17	429
	154		**3/4"**	**19,0**	18	457	12	297

Alluminio

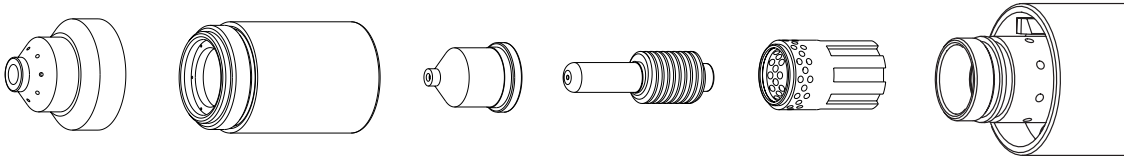
Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
60	135	0	**1/16"**	**1,6**	666	16916	433	10995
	138	0,25	**1/8"**	**3,2**	400	10160	260	6604
	141		**1/4"**	**6,4**	145	3683	94	2388
	146	0,75	**3/8"**	**9,5**	74	1880	48	1219
	149	1,50	**1/2"**	**12,7**	51	1295	30	762
	153		**5/8"**	**15,9**	33	838	21	545

Le velocità di taglio massime sono le velocità più alte con cui è possibile tagliare il materiale, prescindendo dalla qualità di taglio. Le velocità di taglio ottimali sono quelle che forniscono il migliore angolo di taglio, la minor quantità di bava e la miglior finitura superficiale. **Occorre ricordare che le tabelle di taglio sono state concepite in modo da fornire un buon punto di partenza per ciascuna condizione di taglio.** Ciascun sistema di taglio richiede una "regolazione fine" per ciascuna applicazione specifica per ottenere la qualità di taglio desiderata.

Consumabili schermati da 40 A per sistemi meccanizzati

• La distanza torcia-lamiera utilizzata per la seguente tabella di taglio è 1,5 mm per tutti i tipi di tagli.

Schermo 120930 | Cappuccio di retenzione 120928 | Ugello 120932 | Elettrodo 120926 | Anello diffusore 120925 | T100M Torch



Acciaio al carbonio

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	147		**26 GA**	**0,5**	638	16205	415	10541
	148		**22 GA**	**0,8**	500	12700	325	8255
	149		**18 GA**	**1,3**	312	7925	203	5156
	152		**16 GA**	**1,5**	176	4470	114	2896
40	144	0,25	**14 GA**	**1,9**	640	16256	221	5613
	146	0,50	**10 GA**	**3,4**	151	3835	98	2489
	147	0,75	**3/16"**	**4,7**	97	2464	63	1600
	149	1,00	**1/4"**	**6,4**	74	1880	48	1219

Acciaio inox

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	139		**26 GA**	**0,5**	631	16027	410	10414
	139		**22 GA**	**0,8**	496	12598	322	8179
40	142	0,25	**18 GA**	**1,3**	592	15037	335	8509
	144	0,25	**16 GA**	**1,5**	374	9500	243	6172
	144	0,25	**14 GA**	**1,9**	221	5613	144	3658
	147	0,50	**10 GA**	**3,4**	107	2718	70	1778
	149	0,75	**3/16"**	**4,7**	67	1702	44	1118
	149	1,00	**1/4"**	**6,4**	47	1194	31	787

Alluminio

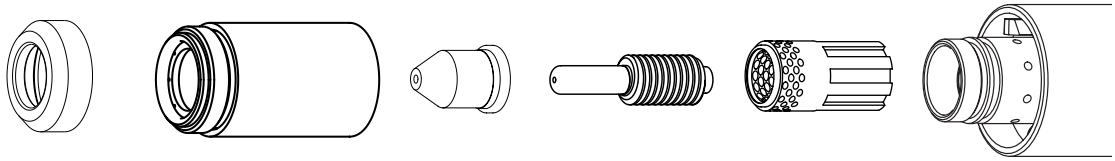
Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	150		**1/32"**	**0,8**	610	15494	397	10084
	152		**1/16"**	**1,5**	268	6807	174	4420
40	146	0,25	**3/32"**	**2,4**	293	7442	190	4826
	149	0,50	**1/8"**	**3,2**	204	5182	133	3378
	151	1,00	**1/4"**	**6,4**	76	1930	49	1245

Le velocità di taglio massime sono le velocità più alte con cui è possibile tagliare il materiale, prescindendo dalla qualità di taglio. Le velocità di taglio ottimali sono quelle che forniscono il migliore angolo di taglio, la minor quantità di bava e la miglior finitura superficiale. **Occorre ricordare che le tabelle di taglio sono state concepite in modo da fornire un buon punto di partenza per ciascuna condizione di taglio.** Ciascun sistema di taglio richiede una "regolazione fine" per ciascuna applicazione specifica per ottenere la qualità di taglio desiderata.

Consumabili da 100 A non schermati

• La distanza torcia-lamiera utilizzata per la seguente tabella di taglio è 4,8 mm per tutti i tipi di tagli.

Deflettore	Cappuccio di retenzione	Ugello	Elettrodo	Anello diffusore	Torcia
120979	220048	220064	220037	220051	T100M



Acciaio al carbonio

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	136	0,5	**1/4"**	**6,4**	210	5334	137	3479
	139	0,5	**3/8"**	**9,5**	122	3098	79	2006
	142	1,0	**1/2"**	**12,7**	91	2311	59	1498
	146	1,0	**5/8"**	**15,9**	57	1447	37	939
	150	1,5	**3/4"**	**19,0**	43	1092	28	711
	155	2,0	**1"**	**25,4**	26	660	17	431
	160	2,5	**1-1/4"**	**31,8**	16	406	10	254

Acciaio inox

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	136	0,5	**1/4"**	**6,4**	241	6121	157	3987
	139	0,5	**3/8"**	**9,5**	131	3327	85	2159
	142	1,0	**1/2"**	**12,7**	81	2057	53	1346
	146	1,0	**5/8"**	**15,9**	51	1295	33	838
	150	1,5	**3/4"**	**19,0**	33	838	22	558
	155	2,0	**1"**	**25,4**	22	558	14	355
	161	2,5	**1-1/4"**	**31,8**	11	279	7	177

Alluminio

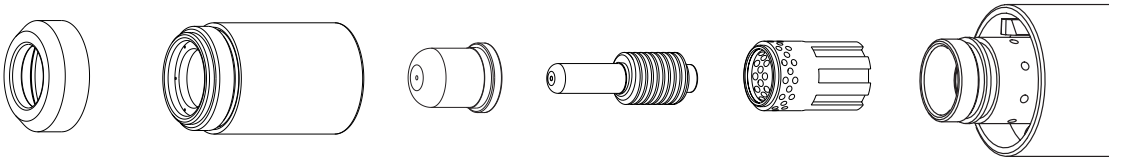
Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	Spessore lamiera		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	mm	IPM	mm/min	IPM	mm/min
100	137	0,5	**1/4"**	**6,4**	255	6477	166	4216
	139	0,5	**3/8"**	**9,5**	153	3886	99	2514
	142	1,0	**1/2"**	**12,7**	107	2717	70	1778
	147	1,0	**5/8"**	**15,9**	77	1955	50	1270
	150	1,5	**3/4"**	**19,0**	51	1295	33	838
	154	2,0	**1"**	**25,4**	31	787	20	508

Le velocità di taglio massime sono le velocità più alte con cui è possibile tagliare il materiale, prescindendo dalla qualità di taglio. Le velocità di taglio ottimali sono quelle che forniscono il migliore angolo di taglio, la minor quantità di bava e la miglior finitura superficiale. **Occorre ricordare che le tabelle di taglio sono state concepite in modo da fornire un buon punto di partenza per ciascuna condizione di taglio.** Ciascun sistema di taglio richiede una "regolazione fine" per ciascuna applicazione specifica per ottenere la qualità di taglio desiderata.

Consumabili da 40 A non schermati

• La distanza torcia-lamiera utilizzata per la seguente tabella di taglio è 1,5 mm per tutti i tipi di tagli.

Deflettore	Cappuccio di retenzione	Ugello	Elettrodo	Anello diffusore	Torcia
120979	120928	220006	120926	120925	T100M



Acciaio al carbonio

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	**Spessore lamiera**		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	125	0	**26 GA**	**0,5**	550	13970	353	8966
	128		**22 GA**	**0,8**	484	12294	315	8001
	130		**18 GA**	**1,3**	238	6045	155	3937
	131		**16 GA**	**1,5**	167	4242	109	2769
40	129	0,25	**14 GA**	**1,9**	326	8280	212	5385

Acciaio inox

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	**Spessore lamiera**		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	127	0	**26 GA**	**0,5**	561	14249	365	9271
	127		**22 GA**	**0,8**	453	11506	295	7493
40	123	0,25	**18 GA**	**1,3**	500	12700	325	8255
	127	0,25	**16 GA**	**1,5**	367	9322	239	6071
	128	0,25	**14 GA**	**1,9**	220	5588	143	3632

Alluminio

Corrente d'arco	Tensione d'arco	Ritardo di sfondamento	**Spessore lamiera**		Velocità di taglio massima		Velocità di taglio ottimale	
			pollice	**mm**	IPM	mm/min	IPM	mm/min
25	125	0	**1/32"**	**0,8**	564	14326	366	9296
	127		**1/16"**	**1,5**	236	5994	153	3886
40	127	0,25	**3/32"**	**2,4**	261	6629	170	4318

Le velocità di taglio massime sono le velocità più alte con cui è possibile tagliare il materiale, prescindendo dalla qualità di taglio. Le velocità di taglio ottimali sono quelle che forniscono il migliore angolo di taglio, la minor quantità di bava e la miglior finitura superficiale. **Occorre ricordare che le tabelle di taglio sono state concepite in modo da fornire un buon punto di partenza per ciascuna condizione di taglio.** Ciascun sistema di taglio richiede una "regolazione fine" per ciascuna applicazione specifica per ottenere la qualità di taglio desiderata.

Hypertherm

Sezione 5

MANUTENZIONE/LISTA DEI COMPONENTI

In questa sezione::

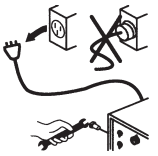
Manutenzione di routine 5-2
- Ispezione dei ricambi torcia 5-3
- Sostituzione dell'elemento filtrante 5-4

Comandi e indicatori luminosi 5-5
Ricerca guasti standard 5-6
Problemi tecnici 5-9
Diagramma a circuito del sistema 5-10
Parti di ricambio 5-11
- Configurazione dei consumabili della torcia 5-11
- Ricambi torcia 5-13
- Componenti dell'alimentatore 5-13
- Accessori 5-14

Manutenzione di routine



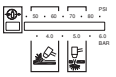

AVVERTENZA
LE SCOSSE ELETTRICHE POSSONO ESSERE LETALI



Prima di qualsiasi operazione di manutenzione, scollegare l'alimentazione elettrica. Tutte le operazioni che richiedono la rimozione del coperchio dell'alimentatore devono essere eseguite da personale tecnico qualificato.



Prima dell'uso



Controllare la pressione del gas.



Controllare che i ricambi torcia siano installati correttamente e non presentino segni d'usura.



Ogni settimana



Controllare l'interruttore di sicurezza di cappuccio inserito: osservare che il LED rosso di guasto ed il LED giallo del cappuccio torcia si accendono quando il cappuccio è allentato.

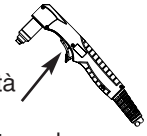


Ogni tre mesi

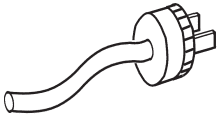




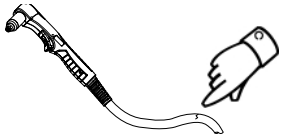
Sostituire le etichette danneggiate.



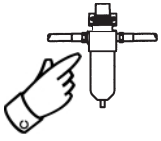
Controllare lo stato d'integrità del grilletto. Controllare che il corpo torcia non sia crepato e che i conduttori non siano esposti.



Sostituire immediatamente i cavi di alimentazione danneggiati.



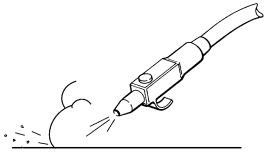
Sostituire il cavo torcia danneggiato.

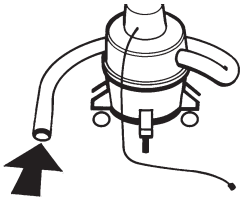


Controllare i tubi flessibili in pressione, i filtri e le connessioni per verificare l'assenza di perdite.



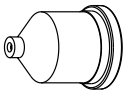
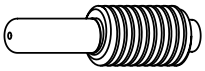
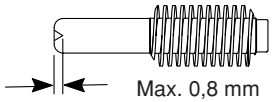
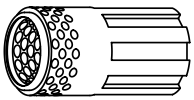
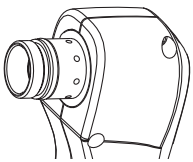
Ogni sei mesi





Pulire internamente l'alimentatore con il getto d'aria compressa o con l'aspirapolvere.

Ispezione dei ricambi torcia

Parte	*Controllare*	*Azione*
	Circolarità del foro  	
Ugello		
Foro centrale	Buono Usurato	Sostituire
		
Elettrodo		
Superficie centrale	Profondità cratere non superiore a 0,8 mm	Sostituire
		
Anello diffusore		
Superfici esterne	Danni o depositi	Sostituire
Foro centrale (D.I.)	L’elettrodo scorre facilmente?	Sostituire
Fori del gas lungo	Fori occlusi	Sostituire
		
O-ring della torcia		
Superfici esterne	Danni o usura	Sostituire
	Asciugare la superficie	Applicare un sottile strato di grasso Hypertherm (Codice articolo 027055)

Sostituzione dell’elemento filtrante

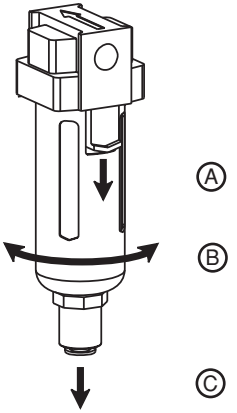
① Scollegare l’alimentazione elettrica e quella del gas. Rimuovere il filtro.

A. Tirare verso il basso la linguetta nera di sblocco e mantenere in posizione.

B. Ruotare il filtro fino a che non si sgancia.

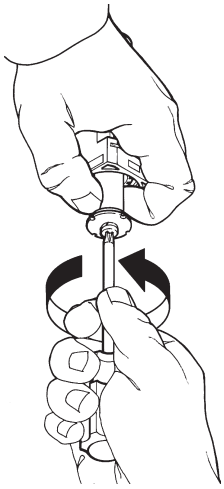
C. Tirare il filtro verso il basso per rimuoverlo.

Nota: Non buttare via la O-ring.



② Rimuovere l’elemento filtrante dall’interno del filtro.

Nota: Impedire all’elemento filtrante di ruotare mentre vengono svitate le viti.

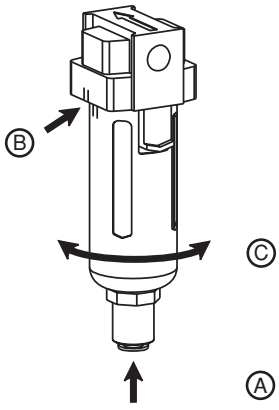


③ Installare il filtro.

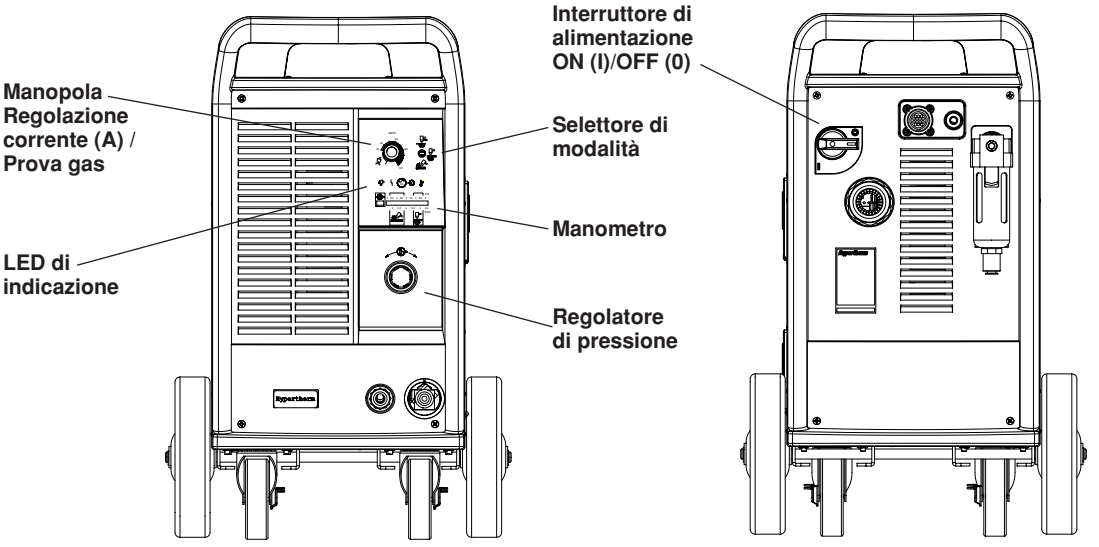
A. Far scorrere il filtro sull’elemento filtrante.

B. Allineare i segni di riferimento sul filtro e sulla sua sede.

C. Ruotare il filtro fino a che non si blocca.



Comandi e indicatori luminosi



LED di indicazione

LED verde ALIMENTAZIONE
Quando è acceso, indica che il sistema è alimentato e che l'interruttore di alimentazione è nella posizione ON (I).

LED PRESSIONE DEL GAS
Giallo: Quando è acceso, indica che la pressione del gas è inferiore a 4,5 bar per il taglio od a 2,8 bar per la cianfrinatura.
Verde: Quando è acceso, indica che la pressione del gas è compresa entro i limiti di funzionamento normale della torcia.

LED giallo CAPPUCCIO TORCIA
Quando è acceso, indica che il cappuccio di ritenzione della torcia è allentato o non è presente.
NOTA: Per far spegnere il LED, occorre correggere il problema e quindi spegnere e riaccendere il sistema.

LED giallo TEMPERATURA
Quando è acceso, indica che la temperatura dell'alimentatore ha superato i limiti di funzionamento normale.

LED rosso GUASTO
Quando è acceso, indica che si è verificata una condizione di guasto che impedisce il funzionamento del sistema. Si accende anche una spia gialla, per identificare il tipo di guasto.

LED giallo BASSA TENSIONE DI LINEA
Quando è accesa, indica che la tensione di linea è inferiore a 170 VCA, superiore a 680 VCA o che una fase è mancante.

Ricerca guasti standard

Problema	*Causa* / Soluzione
1. L'interruttore di alimentazione ON/OFF è posizionato su I (ON), e la spia ALIMENTAZIONE (VERDE) non è accesa.  Nota: L'inserimento ed il disinserimento della ventola sono automatici. La ventola può non essere in funzione quando l'alimentatore è acceso.	***1.1 Il cavo di alimentazione non è inserito nella presa di alimentazione.*** Inserire la spina del cavo nella presa di alimentazione. ***1.2 L'interruttore automatico non è in posizione ON, oppure l'alimentazione non arriva fino all'interruttore generale di linea.*** Spostare su ON l'interruttore generale d linea o l'interruttore automatico.
2. Le spie ALIMENTAZIONE (VERDE), BASSA PRESSIONE GAS (GIALLA, lampeggiante) e GUASTO (ROSSA) sono accese. 	***2.1 L'alimentazione del gas è chiusa (OFF) o non è collegata all'alimentatore.*** Controllare che l'alimentazione del gas sia aperta e collegata all'alimentatore. ***2.2 La pressione di alimentazione del gas è troppo bassa.*** Impostare la pressione di alimentazione del gas a 6.2 - 8.3 bar. Controllare che non ci siano perdite lungo la linea di alimentazione del gas. ***2.3 La pressione del gas principale è troppo bassa per il modo selezionato.*** Regolare la pressione del gas principale. Vedere pagina 4-7 (punto 3) per i valori di pressione.
3. Le spie ALIMENTAZIONE, TENSIONE DI LINEA (GIALLA) e GUASTO (ROSSA) sono accese.  	***3.1 La tensione di linea è troppo bassa o troppo alta oppure una fase è mancante (solo per sistemi CE).*** Far controllare la tensione di ingresso da un tecnico qualificato.

Ricerca guasti standard (continuazione)

Problema	*Causa* / Soluzione
4. Le spie ALIMENTAZIONE (VERDE), TEMPERATURA (GIALLA) e GUASTO (ROSSO) sono accese. 	***4.1 Uno dei termostati interni si è aperto a causa di un surriscaldamento o di una temperatura troppo bassa.*** Lasciare acceso l'alimentatore per consentire alla ventola di raffreddarlo (in caso di surriscaldamento). Spostare l'alimentatore in una posizione più riscaldata (in caso di temperatura troppo bassa).
5. Le spie ALIMENTAZIONE (VERDE), CONSUMABILI ALLENTATI O MANCANTI (GIALLA) e GUASTO (ROSSA) sono accese. 	***5.1 Il cappuccio di ritenzione è allentato o non è installato sulla torcia.*** Spegnere l'alimentatore e serrare o installare i ricambi torcia. Vedere sezione 4, *Installazione dei ricambi torcia.* Se le parti consumabili si allentano o vengono rimosse mentre l'alimentatore è acceso, spegnere l'alimentatore, correggere il problema e quindi riaccendere l'alimentatore per cancellare la condizione di guasto.
6. Non c'è trasferimento dell'arco.	***6.1 Il morsetto di massa non è collegato al pezzo da tagliare, è rotto oppure c'è un collegamento allentato all'interno dell'alimentatore.*** Collegare o riparare la pinza di massa. ***6.2 Il contatto tra il metallo della pinza e la lamiera è insufficiente.*** Pulire l'area di lamiera su cui viene collegata la pinza. ***6.3 La torcia è troppo distante dalla lamiera.*** Avvicinare la torcia alla lamiera ed eseguire un nuovo innesco. Vedere sezione 4, *Funzionamento della torcia.*

Ricerca guasti standard (continuazione)

Problema	*Causa* / Soluzione
7. L'arco si spegne, ma si reinnesca se si preme il grilletto della torcia.	***7.1 I ricambi torcia sono usurati o danneggiati.*** Ispezionare e sostituire i ricambi torcia. Vedere *Manutenzione di routine* più indietro in questa sezione. Vedere sezione 4, *Funzionamento della torcia.* ***7.2 La pressione del gas non è corretta.*** Regolare la pressione del gas. Vedere sezione 4, *Controllo e regolazione della pressione del gas*. Controllare che la pressione del gas diretto all'alimentatore non sia inferiore a 6,1 bar con un flusso di 260 l/m. ***7.3 L'elemento filtrante del gas all'esterno dell'alimentatore è sporco.*** Sostituire l'elemento – vedere *Sostituzione dell'elemento filtrante,* più indietro in questa sezione.
8. L'arco è accompagnato da emissione di soffi e vapore.	***8.1 L'elemento filtrante del gas all'esterno dell'alimentatore è sporco.*** Sostituire l'elemento. ***8.2 C'é dell'acqua nell'alimentazione dei gas.*** Pulire il filtro. Vedere Sezione 3, *Filtrazione addizionale del gas.* ***8.2 Consumabili usurati o non installati correttamente*** Controllare i consumabili. Sostituirli, se necessario.
9. La qualità del taglio non è buona.	***9.1 I ricambi torcia sono usurati o la torcia non viene usata correttamente.*** Vedere *Ispezione dei ricambi torcia* più indietro in questa sezione. Vedere sezione 4, *Funzionamento della torcia per taglio manuale*.

Ricerca guasti standard (continuazione)

Problema	*Causa* / Soluzione
10. Le spie ALIMENTAZIONE (VERDE) e GUASTO (ROSSA) lampeggiano.	***10.1 Errore di autodiagnostica.*** Il sistema deve essere riparato.
11. Dopo che l'alimentatore viene acceso, le spie ALIMENTAZIONE (VERDE) e GUASTO (ROSSA) sono accese.	***11.1 Il segnale di accensione è in condizione ON quando viene attivato l'interruttore ON/OFF.*** Escludere il segnale di avvio. Spegnere e riaccendere l'alimentatore.
12. Le spie ALIMENTAZIONE (VERDE) e GUASTO (ROSSA) restano accese per 10 secondi dopo che il pulsante è stato premuto.	***12.1 Consumabili incollati o bloccati.*** Spegnere l'alimentatore e controllare i consumabili.

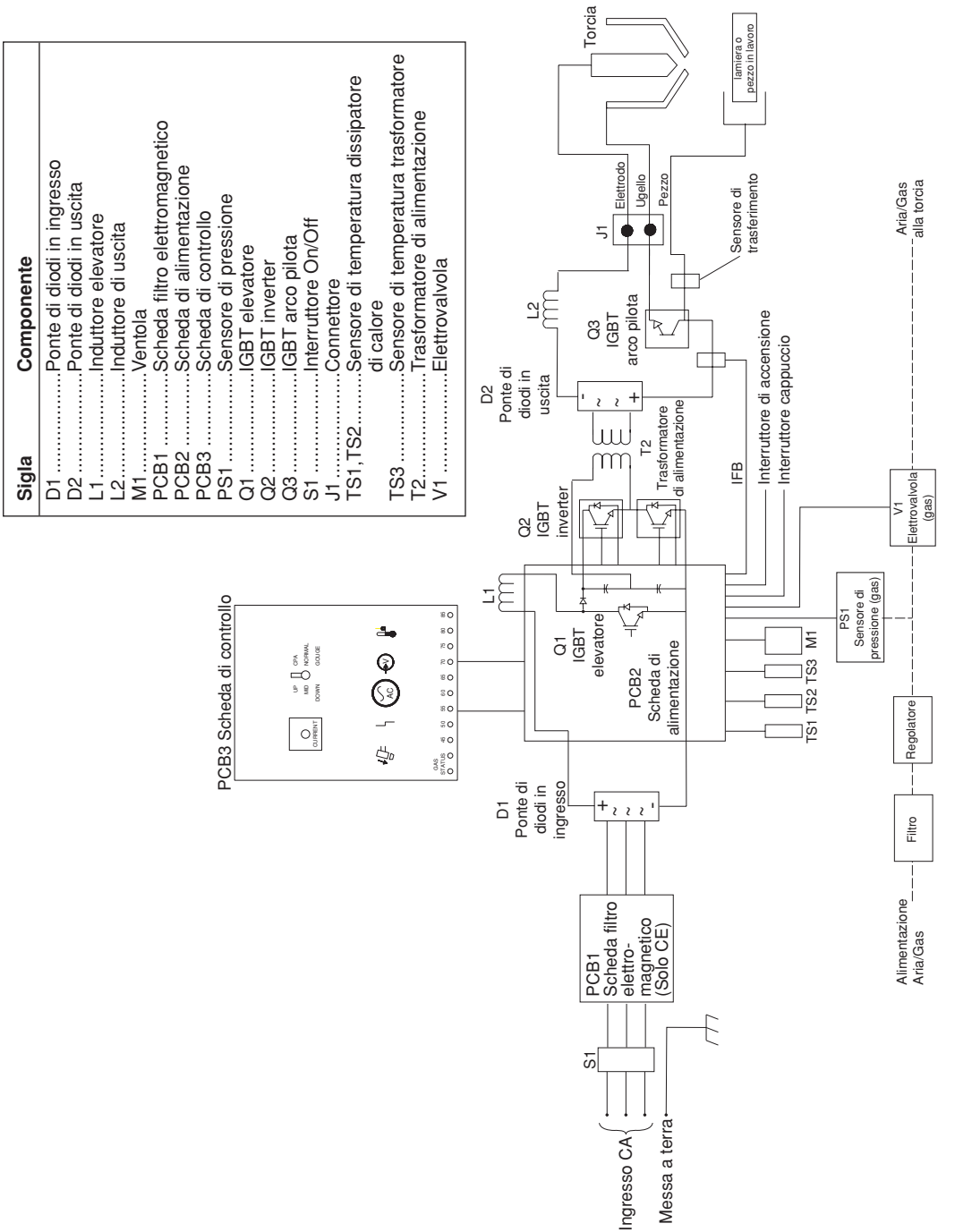
Problemi tecnici

Se non si è in grado di risolvere il problema seguendo le indicazioni contenute nella guida alla ricerca guasti standard, o qualora sia necessario l'intervento di un tecnico qualificato:

1. Rivolgersi ad un distributore o ad un centro riparazioni autorizzato Hypertherm.
2. Contattare il più vicino ufficio Hypertherm (l'elenco completo degli indirizzi è riportato in prima pagina).
3. Richiedere il manuale di manutenzione del Powermax1650 (Codice articolo 804470) per gli schemi di cablaggio, la ricerca guasti avanzata ed ulteriori informazioni sull'elenco dei componenti.

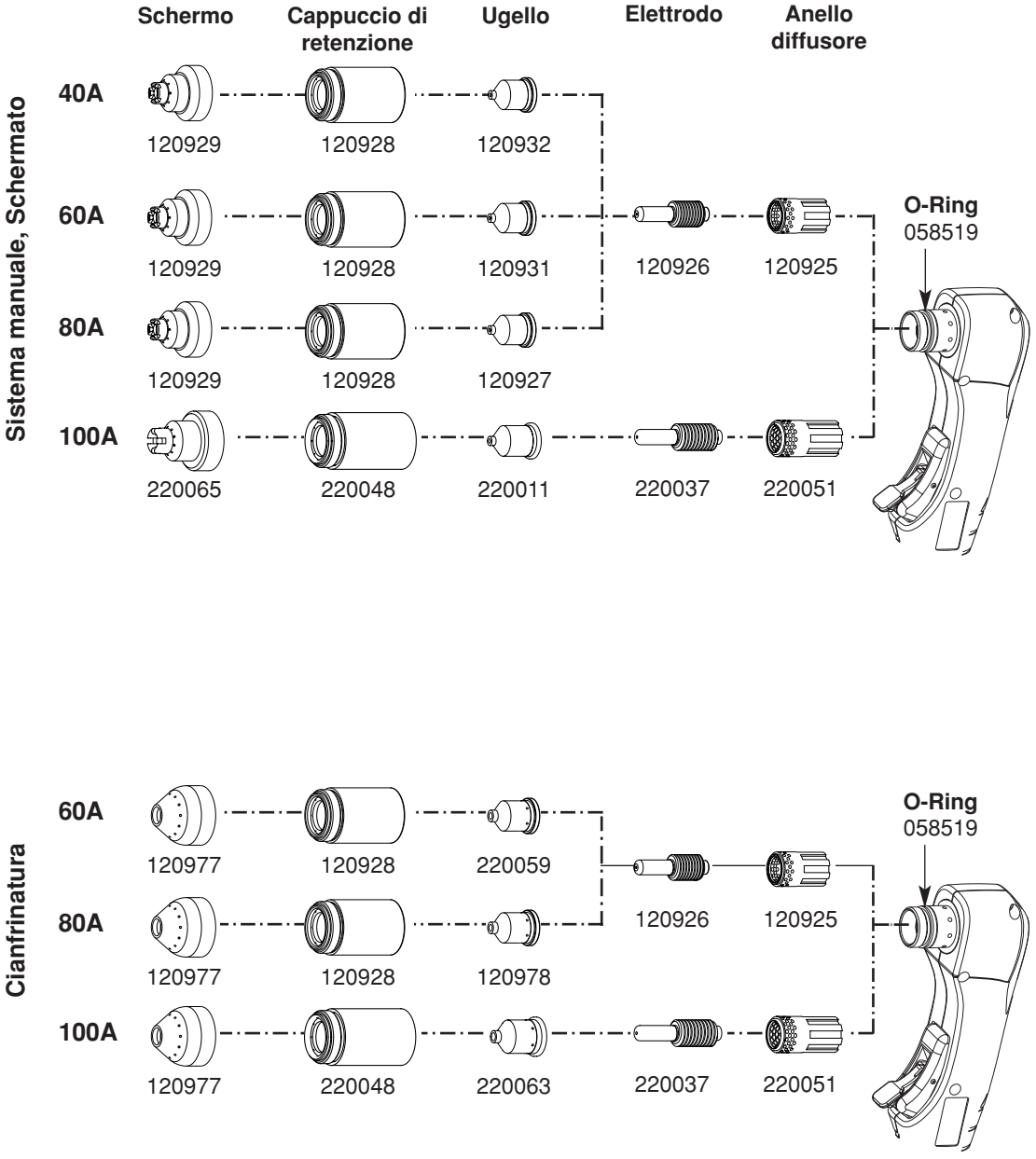
Diagramma a circuito del sistema

Sigla	Componente
D1	Ponte di diodi in ingresso
D2	Ponte di diodi in uscita
L1	Induttore elevatore
L2	Induttore di uscita
M1	Ventola
PCB1	Scheda filtro elettromagnetico
PCB2	Scheda di alimentazione
PCB3	Scheda di controllo
PS1	Sensore di pressione
Q1	IGBT elevatore
Q2	IGBT inverter
Q3	IGBT arco pilota
S1	Interruttore On/Off
J1	Connettore
TS1, TS2	Sensore di temperatura dissipatore di calore
TS3	Sensore di temperatura trasformatore
T2	Trasformatore di alimentazione
V1	Elettrovalvola

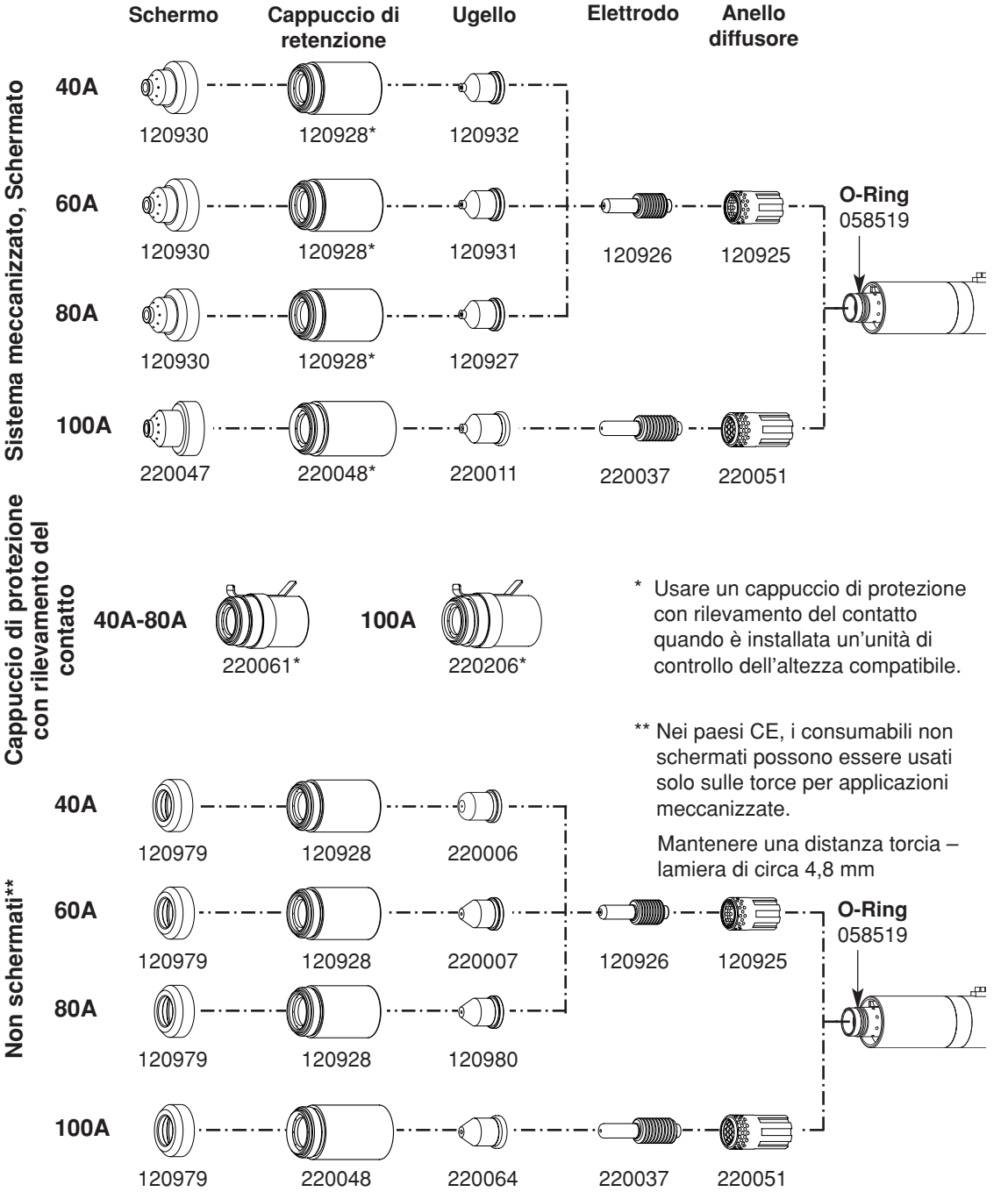


Parti di ricambio

Configurazione dei consumabili della torcia



Configurazione dei consumabili della torcia (continuazione)



Ricambi torcia

059264	T100 Hand Torch Assembly, 25'
059270	T100 Hand Torch Assembly, 50'
059265	T100M Machine Torch Assembly, 25'
059268	T10M Machine Torch Assembly, 35'
059272	T100M Machine Torch Assembly, 50'
027055	Silicone grease, 1/4 Oz. Tube
015337	Quick Disconnect Nipple: 1/4 NPT Steel (Non-CE)
015145	Adapter: 1/4 NPT x G1/4 BSPP Brass (CE)
058519	Torch O-Ring
128644	T100 Hand Torch Handle Replacement Kit (5 Screws included)
075586	T100 Hand Torch Handle Screw (5 Required)
220061	Shield Cap: T60M/T80M Ohmic Contact
220206	Shield Cap: T100M Ohmic Contact

Componenti dell'alimentatore

059275	Powermax 9296 Hand System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059276	Powermax 9296 Hand System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 50 Ft. Torch & Lead Assembly
059279	Powermax 9296 Machine System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059280	Powermax 9296 Machine System, 200-600V, 3PH, 50/60Hz, CSA, Auto-Voltage/Phase (Not CE Compliant), 50 Ft. Torch & Lead Assembly
059288	Powermax 9296 Hand System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059289	Powermax 9296 Hand System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 50 Ft. Torch & Lead Assembly
059290	Powermax 9296 Machine System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 25 Ft. Torch & Lead Assembly
059291	Powermax 9296 Machine System, 230-400V, 3PH, 50/60Hz, CE, Auto-Voltage, 50 Ft. Torch & Lead Assembly
128740	Cover Assembly, Non-CE (14 Screws Included)
128762	Cover Assembly, CE (14 Screws included)
075533	Cover Screws (Individual Cover Screw)
128627	Air Filter Bowl with Fittings
011092	Replacement Filter Element
129654	ETR Door Assembly
129405	Consumable Box
123654	20 Ft Ground Clamp with Cable & Strain-relief

Accessori

128788	Stationary Mounting Kit
128647 011093	Optional Air Filtration Kit Replacement Filter For Optional Air Filtration Kit
027668	Circle Cutting Guide Assembly
027684	Replacement Bushing for Circle Cutting Guide Assembly
123655	50 Ft (15M) Ground Clamp with Cable & Strain-relief
128770	Power Cord Stain Relief Inserts
023206	CNC Interface Cable
220049	Gouging Heat Shield for Hand Torch
128650	On/Off Pendant for Machine Torch, 25 Ft (7.5M)
128651	On/Off Pendant for Machine Torch, 50 Ft (15M)
128652	On/Off Pendant for Machine Torch, 75 Ft (22.5M)
804470	PMX9296 Service Manual