ArcWriter®

Sistema di Marcatura ad Arco Plasma

Manuale dell'operatore
802524 – Revisione 6

Hypertherm®

Leader mondiale nella tecnologia del taglio plasma™

CE

EN50199
EN60974-1

Italiano / Italian

ArcWriter

Sistema di Marcatura ad Arco Plasma

Manuale dell'operatore

IM-252

Italiano / Italian

Maggio 2003 – Revisione 6

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© Copyright 2003 Hypertherm, Inc.
Tutti i diritti riservati

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

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

Hypertherm Automation, LLC
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, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

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

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 B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
31 165 596908 Tel
31 165 596901 Fax
Technical Service:
00 800 49 73 7843 – toll-free in Europe
31 165 596900 Tel

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 FUNZIONAMENTO
Controlli ed indicatori dell'alimentatore 2-2
Pannello frontale 2-2
Pannello posteriore 2-3
Comandi del pannello di controllo corrente 2-4
Istruzioni di impiego 2-4
Bassa pressione del gas 2-5
Sensore di sicurezza di cappuccio inserito 2-5
Domande tecniche 2-6
Suggerimenti operativi 2-7
Sostituzione delle parti consumabili 2-7
Guida al processo di marcatura 2-8
Suggerimenti per il processo di marcatura 2-9
Tabelle dei dati di lavoro 2-10

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.

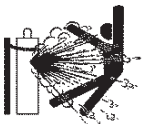
Tavolo di lavoro Collegare a terra il tavolo di lavoro, in conformità ai codici elettrici locali o nazionali.

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.

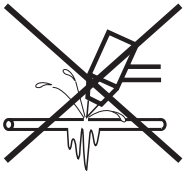
- Maneggiare ed utilizzare le bombole di gas compresso in conformità alle norme locali e nazionali vigenti in materia.
- Non usare mai una bombola che non sia in posizione stabile e verticale.
- Quando la bombola non è utilizzata né collegata per l'uso, chiudere sempre la valvola con l'apposito cappuccio 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.



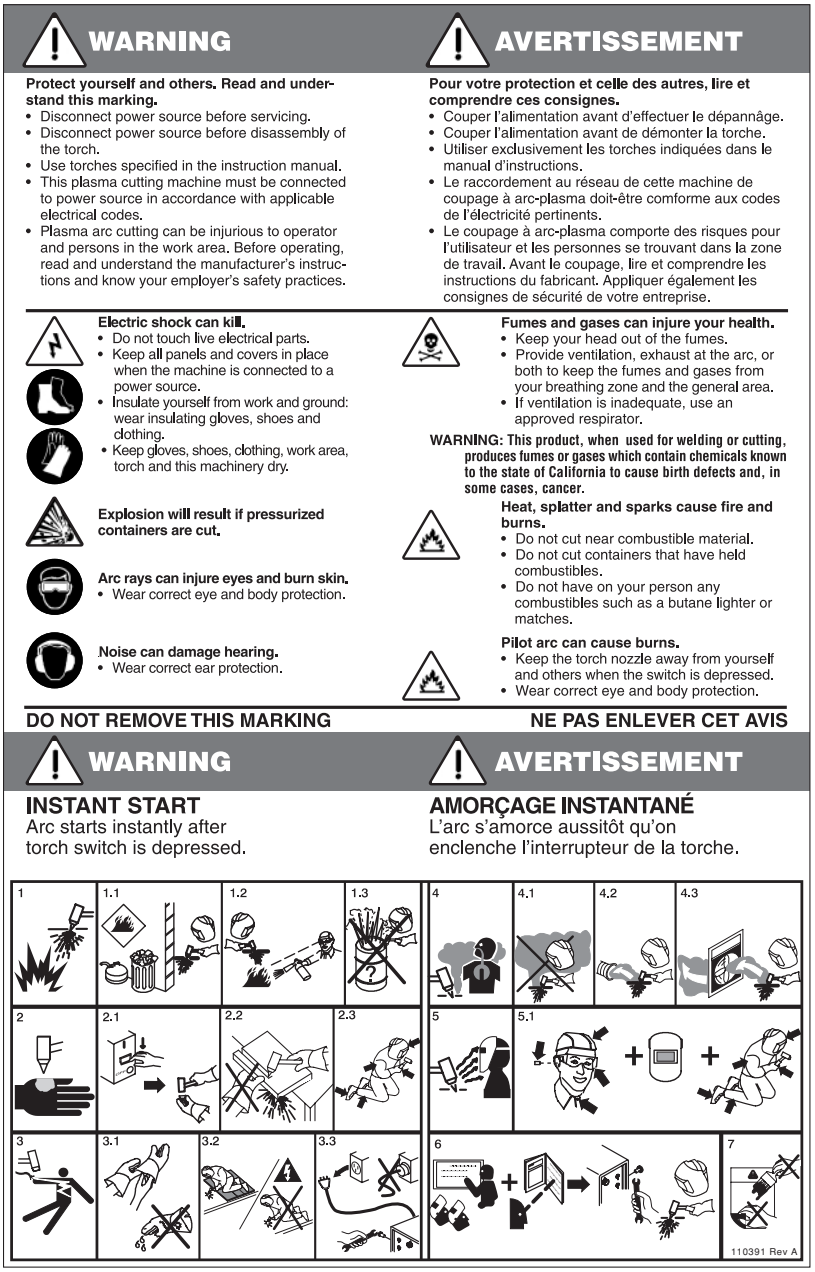
PACE-MAKER E APPARECCHI ACUSTICI

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

FUNZIONAMENTO

In questa sezione:

Controlli ed indicatori dell'alimentatore 2-2
Pannello frontale 2-2
Pannello posteriore 2-3
Comandi del pannello di controllo corrente 2-4
Istruzioni di impiego 2-4
Bassa pressione del gas 2-5
Sensore di sicurezza di cappuccio inserito 2-5
Domande tecniche 2-6
Suggerimenti operativi 2-7
Sostituzione delle parti consumabili 2-7
Guida al processo di marcatura 2-8
Suggerimenti per il processo di marcatura 2-9
Tabelle dei dati di lavoro 2-10

Controlli ed indicatori dell’alimentatore

Pannello frontale

- **Spia verde ACCESO**
  Indica che tutti i circuiti di controllo sono attivi e che il sistema è pronto per operare.

- **Spia verde PRESSIONE GAS**
  Indica che le pressioni sono comprese all’interno dei limiti operativi ed il cappuccio, munito di contatto di sicurezza, è inserito.

- **Spia gialla TEMPERATURA**
  Indica che la temperatura dell’alimentatore ha superato i limiti operativi.

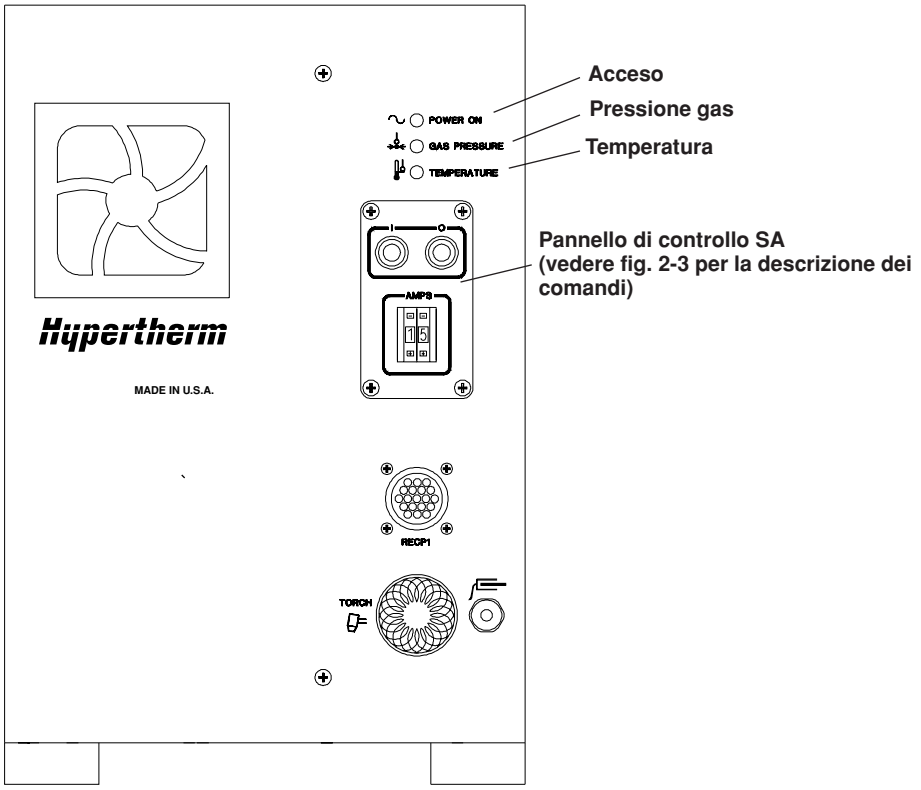


Figura 2-1 Controlli ed indicatori del pannello frontale

Pannello posteriore

- **Contatore**
  Indica il numero complessivo di accensioni dell'arco.

- **Ore**
  Indica il numero complessivo di ore durante le quali l'arco è rimasto acceso.

- **Interruttore di circuito**
  Fornisce tensione all'alimentatore ed ai suoi circuiti di controllo. (Non usato in sistemi 600 VAC.)

- **Commutatore gas PROVA/IN FUNZIONE**
  Consente all'operatore di regolare le impostazioni della pressione dei gas di plasma e di schermo nella modalità di PROVA.

- **Regolatore di pressione del GAS di PLASMA**
  Controlla la pressione del gas di plasma in ingresso nell'alimentatore.

- **Regolatore di pressione del GAS di SCHERMO con filtro**
  Controlla la pressione del gas di schermo in ingresso nell'alimentatore.

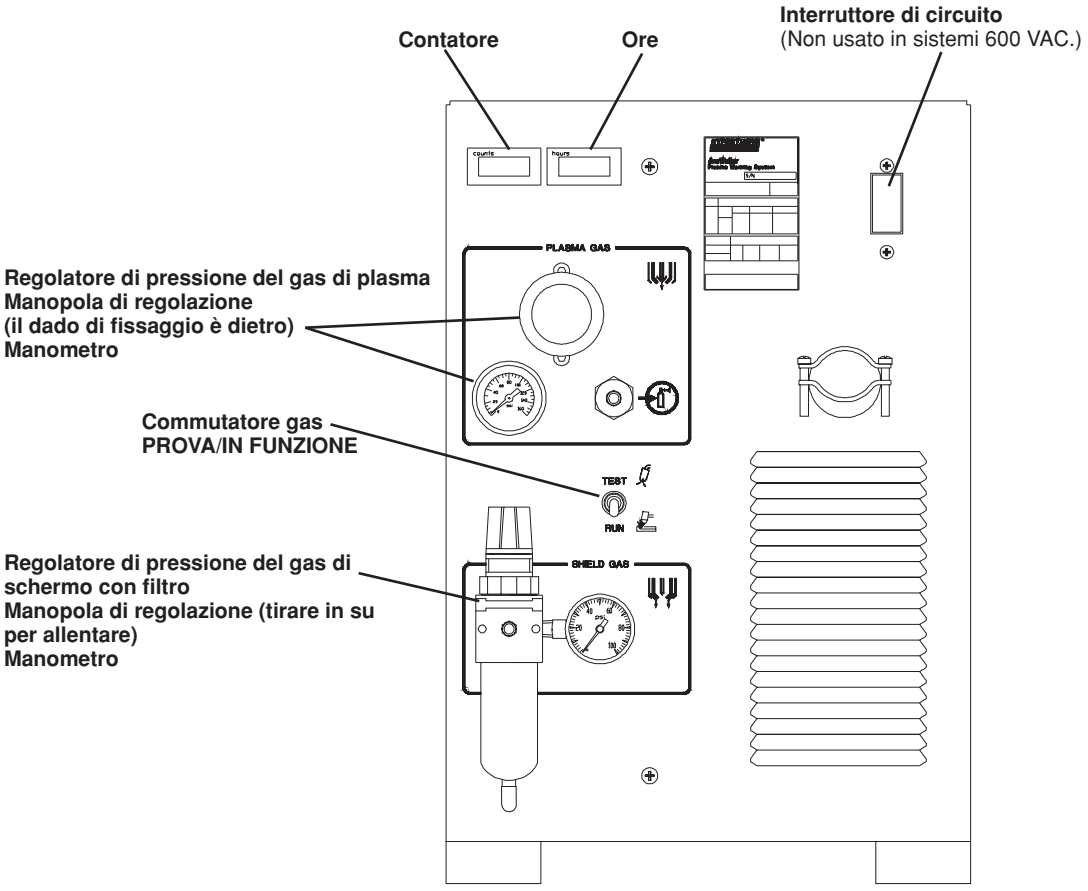


Figura 2-2 Controlli ed indicatori del pannello posteriore

Comandi del pannello di controllo corrente

- **Interruttori I e 0 (On e Off)**
  Per applicare o togliere tensione all'alimentatore ed ai suoi circuiti di controllo.

  Nota: Per assicurare che il sistema lavori con il pannello di controllo installato, sia l'interruttore di circuito sia il pulsante I sul pannello di controllo devono essere nella posizione On.

- **AMPS – selettore numerico**
  Imposta la corrente dell'arco per le operazioni di marcatura. L'intervallo della selezione va da 04 a 19 A.

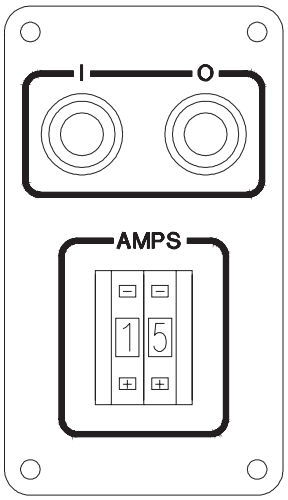


Figura 2-3 Pannello di controllo

Istruzioni di impiego

1. Assicuratevi che l'ambiente di lavoro dell'operatore ed il suo abbigliamento siano conformi ai requisiti di sicurezza esposti nella Sezione 1, *Sicurezza.*

2. Assicuratevi che il sistema sia stato installato correttamente.

3. Posizionate l'interruttore di circuito, situato sul retro dell'alimentatore, nella posizione On. Accendere l'unità sul Controllo Numerico o sul pannello di controllo corrente. Se tutti i circuiti di sicurezza sono chiusi, allora le spie ACCESO e PRESSIONE DEL GAS devono illuminarsi. La spia TEMPERATURA deve rimanere spenta.

4. Impostate i regolatori di pressione nel modo seguente:

   - Nel regolatore di pressione del gas di plasma, allentate il dado dietro la manopola di regolazione per regolare le pressione.

   - Nel regolatore del gas di schermo, tirate la manopola di regolazione per impostare la pressione.

- Impostate il commutatore gas PROVA/IN FUNZIONE nella posizione PROVA. Posizionate i regolatori di pressione sui seguenti valori: 4,8 bar per il gas di plasma, 4,1 bar per il gas di schermo.
- Posizionate il commutatore gas su IN FUNZIONE e bloccate entrambe le manopole di regolazione.

5. Collegate il cavo di massa al tavolo di lavoro in modo stabile (Fig. 2-4).
6. Fate riferimento alle *Tabelle dei parametri operativi* alla fine di questa sezione per le impostazioni della corrente, della velocità e dell'altezza.

ATTENZIONE

L'arco pilota si innesca subito dopo l'invio del segnale di avvio del plasma (non vi è pre-flusso).

7. L'ArcWriter è ora pronto per l'uso.

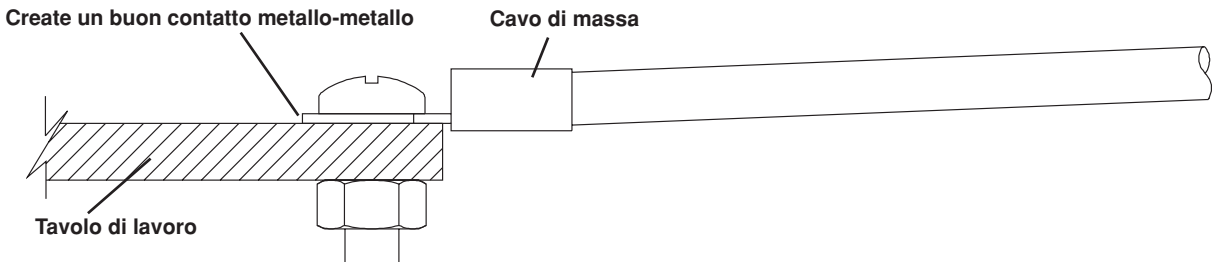


Figura 2-4 Collegamento del cavo di massa

Bassa pressione del gas

I gas di plasma e di schermo devono essere forniti ai regolatori di pressioni sull'ArcWriter a 6,9 bar. Se la pressione del gas scende al di sotto di 2,7 bar, gli interruttori di pressione PS1 o PS2 causeranno lo spegnimento dell'alimentatore e dell'arco.

Sensore di sicurezza di cappuccio inserito

Se il circuito di sicurezza di cappuccio inserito rileva che il cappuccio di ritenzione della torcia è mancante, l'unità verrà spenta. Sarà possibile accendere la torcia quando verrà ripristinato il cappuccio di ritenzione e l'unità sarà avviata o dal Controllo Numerico o dal pannello di controllo.

Domande tecniche

Tutte le unità consegnate dalla Hypertherm sono soggette a controlli di qualità. Comunque, se l'unità non funziona in modo corretto:

1. Leggete le sezione *Manutenzione* di questo manuale. Potreste verificare che il problema è di facile soluzione (ad esempio un collegamento mancante).

2. Se non siete in grado di risolvere il problema, contattate il vostro distributore, il quale sarà in grado di aiutarvi o di indirizzarvi ad un centro autorizzato di assistenza tecnica Hypertherm.

Suggerimenti operativi

Sostituzione delle parti consumabili

ATTENZIONE

Scollegare sempre l'alimentatore prima di ispezionare o sostituire i componenti della torcia.

Non usare il circuito di blocco di sicurezza del sensore di cappuccio inserito, che interviene quando viene rimosso il cappuccio, per togliere tensione all'alimentatore durante la sostituzione dei consumabili.

Non fare affidamento sul circuito di blocco di sicurezza del sensore di cappuccio inserito per togliere tensione. Questo circuito deve essere usato esclusivamente come dispositivo di sicurezza.

Svitate il cappuccio di ritenzione per togliere i consumabili. Utilizzate la chiave esagonale in pollici da 7/32 fornita nel kit dei componenti consumabili per rimuovere l'elettrodo. Ispezionate l'ugello per verificare che esso non sia danneggiato od usurato. Se il foro dell'ugello è usurato o di forma ovale, sostituitelo. Ispezionate l'elettrodo. Se il centro dell'elettrodo presenta un cratere di profondità superiore ad 1 mm, sostituitelo. Ispezionate l'anello diffusore per verificare la presenza di fori otturati, ecc.

Sostituite la parte come illustrato in Fig. 2-5. Ciascun elemento può essere posizionato in una sola direzione, così che non possiate montarlo al contrario. Inoltre la torcia non si accenderà se i ricambi non sono montati correttamente. Lubrificate leggermente tutte le guarnizioni e rimuovete il grasso in eccesso.

Installate il cappuccio di ritenzione solo quando l'anello diffusore, l'elettrodo (da chiudere senza forzature) e l'ugello sono montati nel modo corretto. Posizionate poi l'interruttore di circuito, situato sul retro dell'alimentatore, nella posizione ON.

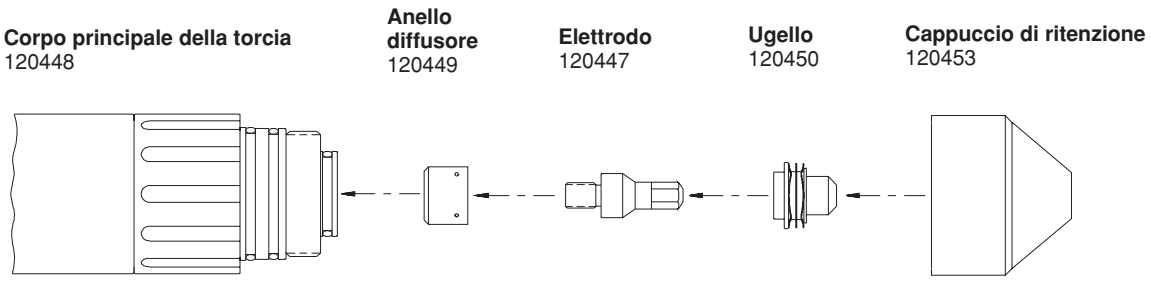


Figura 2-5 Ricambi torcia

Guida al processo di marcatura

Fare riferimento alle indicazioni riportate di seguito per ridurre i problemi relativi alla marcatura.

L'inizio del tratto è troppo largo

- Esiste un ritardo da quando il Controllo Numerico riceve il segnale di movimento della macchina dall'ArcWriter a quando la macchina effettivamente si muove. Durante questo intervallo di tempo, che dipende dall'equipaggiamento del CNC, la torcia starà in una posizione fissa. Se il ritardo è significativo, potrebbe verificarsi uno sfondamento del pezzo, perciò Hypertherm raccomanda di ridurre, se possibile, il ritardo a 50 ms.
- Potrebbe essere necessario aumentare la velocità di accelerazione della torcia.
- Se il livello di corrente viene ridotto, anche la dimensione del foro da centri all'inizio del tratto verrà ridotta. Notate che potrebbe essere necessario impostare una nuova velocità di marcatura per tenere conto della ridotta corrente.
- Verificate la distanza tra torcia e pezzo. Potrebbe essere impedito un rapido ed efficace trasferimento d'arco.

La fine del tratto è troppo larga

- Provate ad impostare una distanza di decelerazione minore.

I tratti divengono troppo profondi e larghi in corrispondenza degli spigoli

- **Evitate gli spigoli a 90°** poiché in questo caso la torcia è costretta a fermarsi completamente. Il **metodo migliore** è quello di arrotondare gli spigoli, in modo da non far fermare la torcia. Se è necessario eseguire uno spigolo a 90° ed il risultato di tale operazione è inaccettabile, è possibile eseguire lo spigolo in **due passi successivi**.
- Riducete la corrente quando la torcia si avvicina allo spigolo. La corrente dell'ArcWriter può essere ridotta fino ad un minimo di 4 A. La riduzione di corrente necessaria dipende dalle caratteristiche di accelerazione e di decelerazione della tavola di taglio.
- Riducete sia la corrente sia la velocità di taglio per l'intera operazione di taglio.

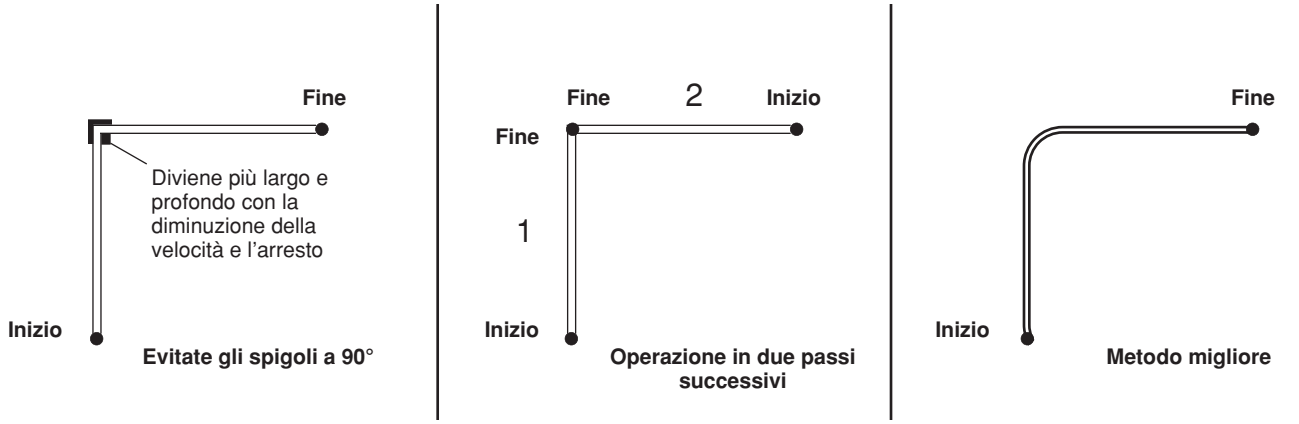


Figura 2-6 Realizzazione degli spigoli

Guida al processo di marcatura (continuazione)

L’arco si spegne durante la marcatura

- La distanza tra torcia e pezzo potrebbe essere eccessiva.
- La pressione del gas di plasma potrebbe essere troppo bassa.
- Controllate l’usura o l’eventuale danneggiamento dei consumabili.

Il tratto è troppo largo o profondo

- Riducete la corrente di lavoro.
- Aumentate la velocità di marcatura.
- L’orifizio dell’ugello potrebbe essere danneggiato. Controllate gli altri consumabili.

Il tratto è troppo stretto o poco profondo

- Controllate le pressioni dei gas
- Controllate l’usura o l’eventuale danneggiamento dei consumabili.
- Aumentate la corrente di lavoro.
- Diminuite la velocità di marcatura.

Bulinatura e punzonatura

- Per ottenere un foro da centro di diametro maggiore, aumentate la corrente.
- Per ottenere un foro da centro di diametro minore, diminuite la corrente.
- Per ottenere un foro da centro di profondità maggiore, aumentate il tempo di accensione del plasma.
- Per ottenere un foro da centro di profondità minore, diminuite il tempo di accensione del plasma.

Tabelle dei dati di lavoro

I dati operativi riportati nelle tabelle contenute sulle pagine che seguono rappresentano valori ottimali da utilizzare per ottenere il migliore aspetto di marcatura, la minor formazione di bava e la miglior finitura superficiale. Occorre tuttavia ricordare che queste tabelle hanno lo scopo di fornire un buon punto di partenza e che i valori ottimali per la marcatura, la tracciatura o la foratura di centraggio dovranno essere stabiliti in funzione dell'applicazione specifica e del materiale. Infatti l'aumento della velocità, la riduzione dell'altezza della torcia e l'aumento della corrente comportano comunque raggiungimento di qualche compromesso. Sarà quindi compito dell'operatore determinare, in funzione dell'applicazione di marcatura, se i compromessi raggiunti saranno accettabili o meno.

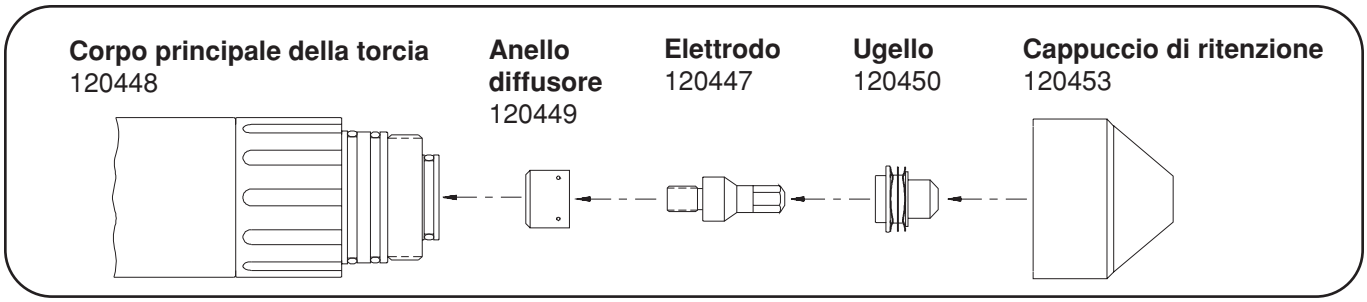
Le tabelle riportano anche i codici articolo e le illustrazioni dei consumabili necessari per la marcatura.

Indice della tabella dei dati di lavoro

Metallo	Gas di plasma	Gas di schermo	Pagina
Acciaio al carbonio	Aria	Aria	2-11
	H5	Aria	2-12
Acciaio inox	Aria	Aria	2-13
	H5	Aria	2-14
Alluminio	Aria	Aria	2-15
	H5	Aria	2-16

Acciaio al carbonio

Plasma ad aria/ Schermo ad aria



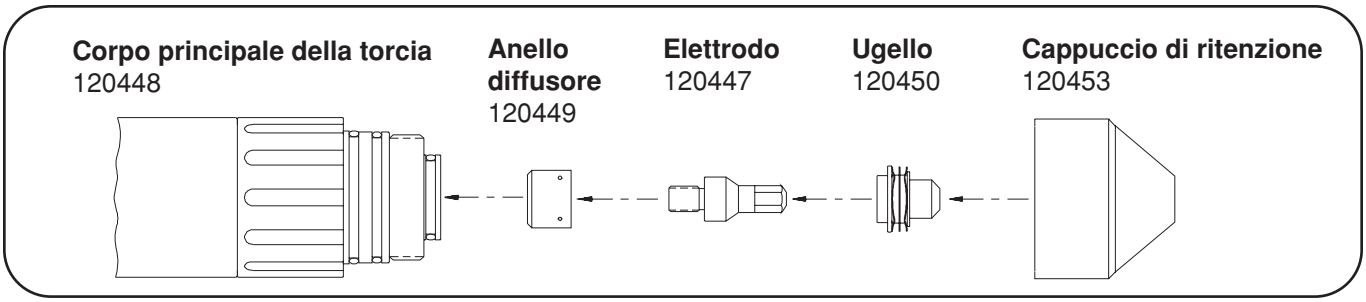
Corrente dell'arco (A)	Tensione d'arco (V)	Pressione del Plasma (psi)	(bar)	Pressione di schermo (psi)	(bar)	Distanza torcia-pezzo (mm)	Velocità di lavoro (m/min)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)	Tempo (ms)	Diametro (mm)
Tracciatura leggera											
5	149	70	4,8	60	4,1	2	3,81	0,8	≤0,03		
6	140	70	4,8	60	4,1	2	6,35	0,8	≤0,03		
Tracciatura profonda											
9	123	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,3	0,13		
10	118	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,3	0,13		
Foratura da centro											
7		70	4,8	60	4,1	2	N/A	N/A	0,5	300	1,5

Vantaggi:
Ottimo processo completo
L'aria è il gas più economico
Assenza di bava

Altre considerazioni:
Basso contrasto tra segni e lamiera

Acciaio al carbonio

Plasma Argo-Idrogeno (H5)/ Schermo ad aria



Corrente dell'arco (A)	Tensione d'arco (V)	Pressione del Plasma (psi)	Pressione del Plasma (bar)	Pressione di schermo (psi)	Pressione di schermo (bar)	Distanza torcia-pezzo (mm)	Velocità di lavoro (m/min)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)	Tempo (ms)	Diametro (mm)
Tracciatura leggera											
8	69	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	≤ 0,03		
10	69	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,0	≤ 0,03		
Tracciatura profonda											
13	67	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,5	0,8		
15	66	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,5	0,8		
Foratura da centro											
10		70	4,8	60	4,1	2			0,5	300	1,27

Vantaggi
La tracciatura produce segni con elevato contrasto e di facile visibilità.

Altre considerazioni:
La tracciatura e la foratura da centri profonde producono della bava.
L'Argo-idrogeno è un gas più costoso.

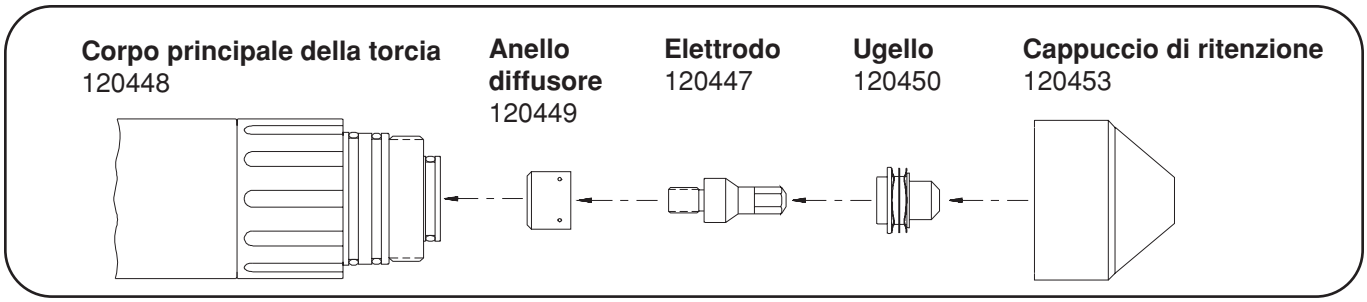


ATTENZIONE

Quando vengono utilizzate miscele argo-idrogeno, il contenuto di idrogeno deve raggiungere al massimo il 5%. Al di sopra di tale valore si corre il rischio di creare una miscela esplosiva.

Acciaio inox

Plasma ad aria/ Schermo ad aria



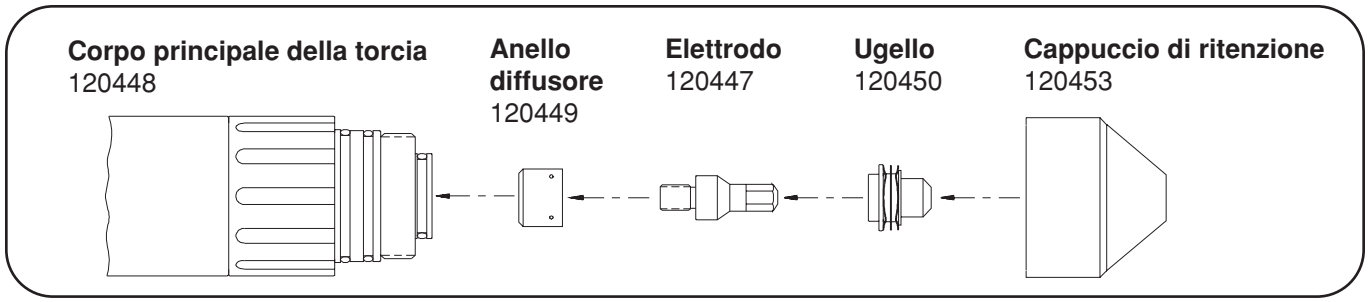
Corrente dell'arco (A)	Tensione d'arco (V)	Pressione del Plasma (psi)	Pressione del Plasma (bar)	Pressione di schermo (psi)	Pressione di schermo (bar)	Distanza torcia-pezzo (mm)	Velocità di lavoro (m/min)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)	Tempo (ms)	Diametro (mm)
Tracciatura leggera											
5	149	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	≤ 0,03		
6	140	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,0	≤ 0,03		
Tracciatura profonda											
8	127	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,3	0,13		
9	123	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,3	0,13		
Foratura da centro											
7		70	4,8	60	4,1	2			0,5	300	1,3

Vantaggi:
L'aria è il gas più economico.
La tracciatura leggera produce segni di elevato contrasto e di facile visibilità.

Altre considerazioni:
Nei pezzi sottili, un elevato riscaldamento può causare delle deformazioni.
La tracciatura leggera produce segni di elevato contrasto e di facile visibilità

Acciaio inox

Plasma Argo-Idrogeno (H5)/ Schermo ad aria



Corrente dell'arco (A)	Tensione d'arco (V)	Pressione del Plasma (psi)	(bar)	Pressione di schermo (psi)	(bar)	Distanza torcia-pezzo (mm)	Velocità di lavoro (m/min)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)	Tempo (ms)	Diametro (mm)
Tracciatura leggera											
6	72	70	4,8	60	4,1	2	3,81	0,76	≤ 0,03		
8	69	70	4,8	60	4,1	2	6,35	0,76	≤ 0,03		
Tracciatura profonda											
9	69	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	0,13		
11	68	70	4,8	60	4,1	2	6,35	1,0	0,13		
Foratura da centro											
8		70	4,8	60	4,1	2			0,5	300	1,3

Vantaggi:
Apporto minore di calore rispetto al plasma ad aria.
Minore deformazione del materiale.

Altre considerazioni:
L'Argo-idrogeno è un gas più costoso.
La tracciatura profonda produce della bava.

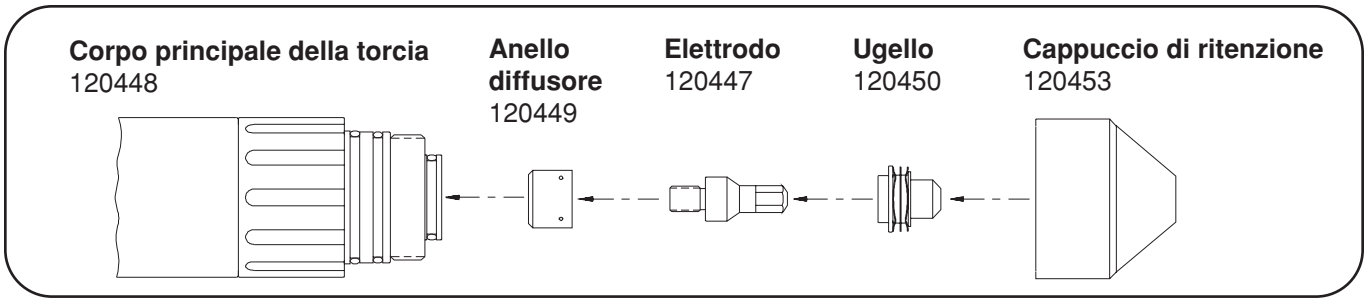


ATTENZIONE

Quando vengono utilizzate miscele argo-idrogeno, il contenuto di idrogeno deve raggiungere al massimo il 5%. Al di sopra di tale valore si corre il rischio di creare una miscela esplosiva.

Alluminio

Plasma ad aria/ Schermo ad aria



Corrente dell'arco (A)	Tensione d'arco (V)	Pressione del Plasma (psi)	Pressione del Plasma (bar)	Pressione di schermo (psi)	Pressione di schermo (bar)	Distanza torcia-pezzo (mm)	Velocità di lavoro (m/min)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)	Tempo (ms)	Diametro (mm)
Tracciatura											
7	134	70	4,8	60	4,1	2	3,81	1,0	0,05		

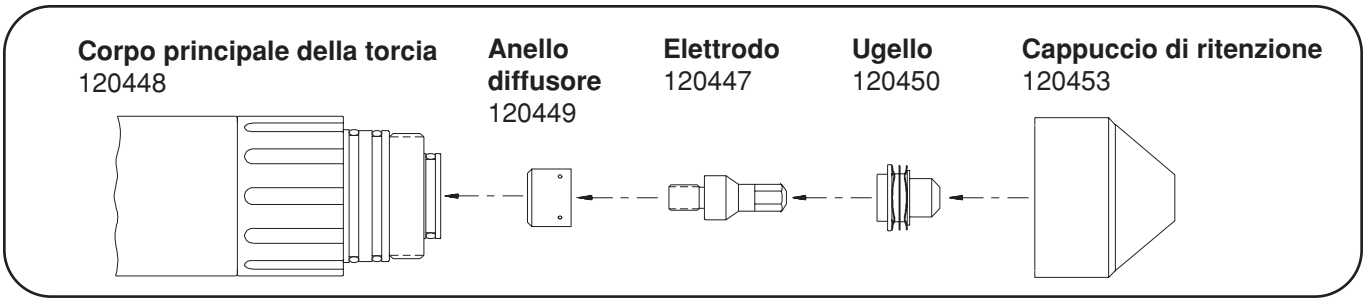
Vantaggi:
L'aria è il gas più economico.

Altre considerazioni:
Segni seghettati: i bordi delle marcature sono meno puliti e definiti.

Importante: Le condizioni sopra descritte sono ottimizzate per lamiere di 3,2 mm. Per materiali più spessi la corrente dell'arco deve essere aumentata.

Alluminio

Plasma Argo-Idrogeno (H5)/ Schermo ad aria



Corrente dell'arco (A)	Tensione d'arco (V)	Pressione del Plasma (psi)	(bar)	Pressione di schermo (psi)	(bar)	Distanza torcia-pezzo (mm)	Velocità di lavoro (m/min)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)	Tempo (ms)	Diametro (mm)
Tracciatura											
10	69	70	4,8	60	4,1	2	3,81	0,8	0,05		

Vantaggi:
I bordi delle marcature sono puliti e ben definiti.

Altre considerazioni:
L'Argo-idrogeno è un gas più costoso.

Importante: Le condizioni sopra descritte sono ottimizzate per lamiere di 3,2 mm. Per materiali più spessi la corrente dell'arco deve essere aumentata.



ATTENZIONE

Quando vengono utilizzate miscele argo-idrogeno, il contenuto di idrogeno deve raggiungere al massimo il 5%. Al di sopra di tale valore si corre il rischio di creare una miscela esplosiva.