



Saldatrice a Inverter RB360 Series



Manuale Utente

<https://www.rebootec.com>



Gentile Cliente,

la ringraziamo per aver scelto la saldatrice della serie RB360. Questa macchina versatile e ad alte prestazioni è la nostra soluzione dedicata per gli utenti domestici di tutto il mondo. Compatta e portatile grazie al design integrato (senza alimentatore filo separato), racchiude più processi in un'unica unità: saldatura ad elettrodo (MMA), saldatura TIG ad innesco per strisciamento (scratch-start), saldatura MIG/MAG (con o senza gas) e anche taglio al plasma, inclusa una capacità semplificata per saldare l'alluminio.

Realizzata con componenti di alta qualità, ogni unità è sottoposta a rigorosi test di laboratorio all'avanguardia del settore per garantire un'esperienza e prestazioni di saldatura eccellenti. Possono essere presenti lievi segni di collaudo, il che è normale.

Si prega di notare: Questo è un dispositivo ad alta potenza. Se il tuo interruttore magnetotermico ha una capacità insufficiente, potrebbe scattare frequentemente. Verifica se sullo stesso circuito sono collegati altri apparecchi ad alta potenza o riduci di conseguenza la potenza in uscita. Per prestazioni ottimali, si raccomanda vivamente l'uso di accessori originali genuini.

Per la tua sicurezza, leggi e comprendi appieno questo manuale prima dell'uso. La tua soddisfazione è la nostra priorità! Per qualsiasi domanda o dubbio, non esitare a contattare il nostro team di supporto.

	Europa e Regno Unito	service-eu@mirthtek.com	
	America del Nord	service@mirthtek.com	
	America del Sud e Altri	nancy@weldvip-service.com	
	+86 18938887689		+86 18938887689
	Reboot Welding Solutions		+86 18923725124
	weldflowhub		https://www.rebootec.com

User Manual

Manuel utilisateur

Руководство пользователя

取扱説明書

Manuale utente

Manual de usuario

Benutzerhandbuch



1. PRECAUZIONI DI SICUREZZA	3
1.1 Ambiente di Lavoro	5
1.2 Consigli di Sicurezza	6
1.3 Spiegazione dei Simboli	7
2. Accessori compatibili per l'uso	7
3. PARAMETRI TECNICI	8
4. FUNZIONAMENTO E DESCRIZIONE	9
4.1 Pulsanti e Manopole	9
4.2 Display digitale e indicatori	12
4.3 MMA (Saldatura ad elettrodo)	13
4.4 CUT (Taglio al plasma)	15
4.5 LIFT TIG (TIG a strappo)	16
4.6 MIG Gasless (MIG senza gas)	17
4.7 MIG Gas (MIG con gas)	18
4.8 Tabella codici guasto:	20
5. INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO	20
5.1 Cambio Polarità	20
5.2 Collegamento all'Alimentazione d'Ingresso	21
5.3 Installazione e funzionamento per saldatura MMA	22
5.4 Installazione e funzionamento per il taglio al plasma	24
5.5 Installazione e funzionamento per la saldatura TIG	27
5.6 Installazione e funzionamento per la pistola alimentatore filo	29
5.7 Installazione e funzionamento per la saldatura MIG	32
5.8 Installazione e funzionamento per la saldatura ad arco autoprotetta senza gas	35
6. CONOSCENZE DI BASE SULLA SALDATURA	36
6.1 MMA / STICK / ARC	36
6.11 Processo di saldatura MMA	37
6.12 Attrezzatura per MMA	37
6.13 Operazioni di base MMA	38
6.2 Saldatura ad arco con filo tubolare (FCAW)	41
6.21 Variabili regolabili	41
6.22 Nozioni di base sulla saldatura MIG	42

6.23 Velocità di avanzamento	44
6.3 GMAW	45
6.31 Classificazione e applicazioni della GMAW	46
6.32 Attrezzatura per saldatura GMAW	46
6.33 Operazioni di base della GMAW	47
6.34 Saldatura in posizioni diverse	51
6.4 Taglio al plasma	52
6.4.1 Taglio ad arco pilota	52
6.4.2 Linee Guida per l'Operazione Ottimizzata	53
6.4.3 Parti Montate Correttamente	53
6.4.4 Funzionamento e Linee Guida Arco Pilota	54
6.4.5 Note per l' operazione di taglio	55
7. MANUTENZIONE	57
Controlli giornalieri della saldatrice	58
8.RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	59
9.DIAGRAMMA SCHEMATICO ELETTRICO	63
10. Warranty Registration	63

1. PRECAUZIONI DI SICUREZZA

La saldatura può causare lesioni a voi stessi e ad altri, pertanto si prega di adottare le dovute protezioni durante l'operazione. Per ulteriori dettagli, consultare il Manuale di Sicurezza e Protezione per l'Operatore, che soddisfa i requisiti per i produttori in materia di prevenzione degli infortuni.

Utilizzare questo apparecchio esclusivamente da parte di personale qualificato!



- Utilizzare i dispositivi di protezione individuale per la saldatura omologati dall'autorità di vigilanza sulla sicurezza.!
- Gli operatori devono essere lavoratori specializzati in possesso di un valido permesso di lavoro per "Operazioni di saldatura dei metalli (taglio con gas)"!
- Non effettuare la manutenzione o la riparazione della saldatrice con l'alimentazione elettrica collegata.

La scossa elettrica può causare gravi lesioni o addirittura la morte!



- Installare il dispositivo di messa a terra secondo le norme di applicazione.
- Non toccare parti in tensione con la pelle nuda, guanti bagnati o indumenti umidi.
- Assicurarsi di essere isolati da terra e dal pezzo in lavorazione.
- Verificare la sicurezza della propria postazione di lavoro.

Il fumo può essere dannoso per la salute!



- Tenere la testa lontana dal fumo per evitare di inalare i gas di scarico della saldatura.
- Durante la saldatura, mantenere l'ambiente di lavoro ben ventilato mediante estrazione forzata o impianti di ventilazione.

Le radiazioni dell'arco possono danneggiare gli occhi e provocare ustioni alla pelle!



- Utilizzare una maschera da saldatura adeguata e indossare indumenti protettivi per proteggere gli occhi e il corpo.

- Utilizzare una maschera o una tenda adeguata per proteggere gli astanti da eventuali lesioni.

Un uso e un funzionamento impropri possono causare incendi o esplosioni.



- Le scintille di saldatura possono causare incendi. Assicurarsi che non vi siano materiali infiammabili vicino alla postazione di saldatura e prestare attenzione alla sicurezza antincendio.
- Assicurarsi che vi sia un estintore nelle vicinanze e che una persona sia stata formata per il suo utilizzo.
- Non saldare contenitori chiusi.
- Non utilizzare questa macchina per lo scongelamento di tubi.

I pezzi lavorati caldi possono provocare gravi scottature.



- Non toccare i pezzi caldi a mani nude.
- Raffreddare la torcia di saldatura per un po' dopo un uso continuo.

Il rumore eccessivo danneggia gravemente l'udito.



- Indossare paraorecchi o altri protettori uditivi durante la saldatura.
- Avvertire gli astanti che il rumore può essere potenzialmente dannoso per l'udito.

I campi magnetici possono interferire con il funzionamento dei pacemaker cardiaci.



- Le persone con pacemaker cardiaco devono mantenersi a distanza dall'area di saldatura, a meno che non abbiano prima consultato un medico.

Le parti in movimento possono causare lesioni.



- Si prega di mantenersi a distanza dalle parti in movimento (come la ventola)..
- Ogni sportello, pannello, coperchio, deflettore e dispositivo di protezione simile deve essere chiuso e posizionato correttamente.

In caso di problemi, rivolgersi a personale specializzato.



- In caso di problemi durante l'installazione o il funzionamento, effettuare un controllo in base ai contenuti correlati di questo manuale.
- Se non si riesce comunque a comprendere appieno o a risolvere il problema, contattare il rivenditore per ottenere supporto professionale.

WARNING



La sostituzione dei componenti può essere pericolosa.

- Solo personale qualificato può sostituire i componenti della macchina.
- Durante la sostituzione dei componenti, assicurarsi che all'interno della macchina non rimanga nulla, come ad esempio terminali, viti, guarnizioni o barre metalliche.
- Dopo la sostituzione delle schede PCB, assicurarsi che il cablaggio interno della macchina sia corretto prima di riavviare il funzionamento. In caso contrario, la macchina potrebbe subire danni..

Precauzioni per la dismissione

Prestare attenzione ai seguenti punti quando si smaltisce la saldatrice:

- Bruciare i condensatori elettrolitici nel circuito principale o sulle schede PCB può causare un'esplosione.
- Bruciare parti in plastica, come il pannello frontale, genera gas tossici.
- Smaltire la macchina come rifiuto industriale.

1.1 Ambiente di Lavoro

- L'installazione deve essere effettuata in un luogo in grado di sopportare il peso della saldatrice.
- L'installazione non deve essere effettuata in luoghi dove potrebbe verificarsi schizzo d'acqua, come vicino a tubazioni idriche.
- La saldatura deve essere eseguita in un ambiente asciutto con un'umidità del 90% o inferiore.
- La temperatura dell'ambiente di lavoro deve essere compresa tra -10 °C e 40 °C.
- La saldatura non deve essere eseguita sotto la luce diretta del sole o sotto la pioggia. Mantenerla sempre asciutta.
- La saldatura non deve essere eseguita in aree polverose o in ambienti con gas chimici corrosivi.
- La saldatura ad arco con protezione di gas deve essere eseguita in ambiente privo di forti correnti d'aria.
- Non eseguire la saldatura su una piattaforma con pendenza superiore a 10°.

1.2 Consigli di Sicurezza

- Assicurare una buona ventilazione.

Questa saldatrice genera una corrente di saldatura potente che richiede un raffreddamento rigoroso, non ottenibile con la sola ventilazione naturale. Pertanto, la ventola interna è fondamentale per garantire il funzionamento stabile e un raffreddamento efficace. L'operatore deve assicurarsi che le grate di ventilazione non siano coperte o ostruite. La distanza minima tra la macchina e gli oggetti vicini deve essere di 30 cm. Una buona ventilazione è di fondamentale importanza per le prestazioni normali e la durata della macchina.

- È vietato il sovraccarico.

La saldatrice deve essere utilizzata in base al ciclo di lavoro ammissibile (fare riferimento alla tabella del ciclo di lavoro). Assicurarsi che la corrente di saldatura non superi la corrente di carico massima. Il sovraccarico può ridurre notevolmente la durata della macchina o addirittura danneggiarla.

- È vietata la sovratensione.

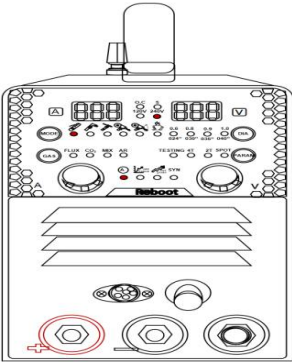
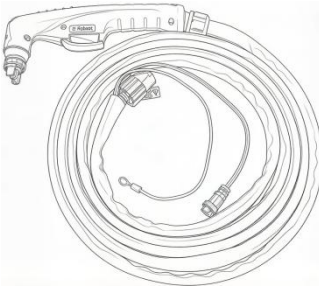
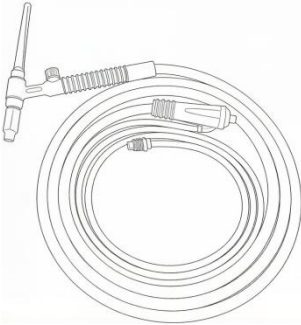
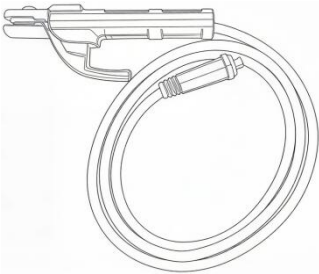
Per quanto riguarda la tensione di alimentazione, fare riferimento alla tabella "Parametri Tecnici". Questa macchina è dotata di compensazione automatica della tensione, che garantisce che la corrente di saldatura rimanga entro l'intervallo consentito. Nel caso in cui la tensione di alimentazione superi il valore ammissibile, potrebbe danneggiare la macchina. Gli operatori devono essere pienamente consapevoli di questa situazione e adottare le relative precauzioni.

- Il cavo di alimentazione della saldatrice ha un conduttore di terra giallo/verde. Prima dell'operazione, collegare correttamente il cavo di terra al GND per scaricare l'elettricità statica o prevenire incidenti causati dalla stessa. Un arresto improvviso può verificarsi con il display digitale che mostra "E02" sul pannello frontale se la macchina è in sovraccarico, attivando l'interruttore termico. In tal caso, non è necessario scollegare la spina di alimentazione, in modo che la ventola continui a funzionare per raffreddare la macchina. La saldatura può riprendere dopo che la temperatura interna rientra nell'intervallo standard e "E02" si spegne.

1.3 Spiegazione dei Simboli

WARNING  	Aspetti da Considerare durante l'Operazione		È vietato smaltire i rifiuti elettrici insieme ad altri rifiuti comuni. Si prega di proteggere l'ambiente.
	Elementi da descrivere e segnalare specificamente		

2. Accessori compatibili per l'uso

Nota: Potrebbero non essere inclusi come dotazione standard			
Macchina		Pistola alimentatore filo	PT40
			
Morsetto di massa		Torcia TIG 17V	Portaelettrodo
			
Parti di ricambio:			

Per prestazioni ottimali, si raccomanda vivamente l'uso di accessori originali genuini.
Accedere al sito web ufficiale: WWW.REBOOTEC.COM

Ugello ϕ 0.9mm	Elettrodo	Ugello di contatto	Rullo di alimentazione
			
Boccola ammortizzatrice in gomma	Vite di bloccaggio	Dado	Raccordo pneumatico a innesto rapido
			
Ugello / Cuffia	Corpo pinza	Pinza	Elettrodo di tungsteno
			

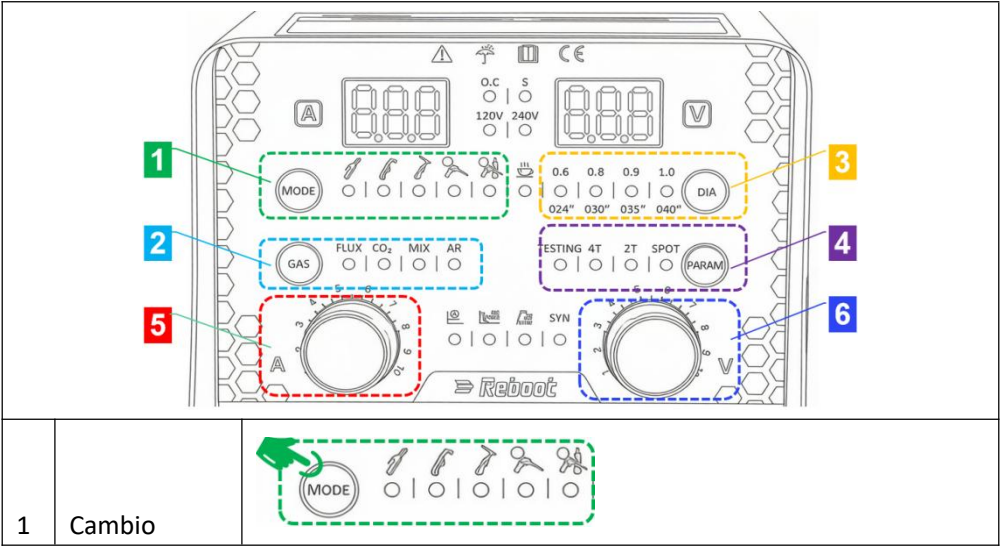
3. PARAMETRI TECNICI

TECHNICAL PARAMETERS		RB360 Series	
Tensione di ingresso nominale (V)		Monofase AC100V~120V 50/60Hz	Monofase AC200V~240V 50/60Hz
Potenza di ingresso nominale (KVA)		4.1	5.7
Corrente di ingresso nominale (A)		35	25
Gamma di corrente di saldatura	MMA	20~120	20~160
	CUT	15~30	15~40
	LIFT TIG	20~120	20~160
	MIG	20~130	20~200
Tensione a vuoto		65V/CUT 330V	
Velocità di alimentazione del filo		(2.0~13m/min) / (79~513IPM)	
Elettrodi adatti (MMA)		1/16" 3/25" 1/8"	

	1.6mm/2.5mm/3.2mm
Elettrodi adatti (MIG)	.024"/.030"/.035"/.040"
	0.6mm/0.8mm/0.9mm/1.0mm
Dimensioni	427*134*255mm ³ /16.81*5.28*10.04" ³
Peso	11.57lb/5.25kg
Ciclo di lavoro nominale	60%
Rendimento complessivo	85%
Grado di protezione	IP21S
Fattore di potenza	COS ϕ =0.72
Grado di isolamento	F
Norma di riferimento	UL60974-1

4. FUNZIONAMENTO E DESCRIZIONE

4.1 Pulsanti e Manopole

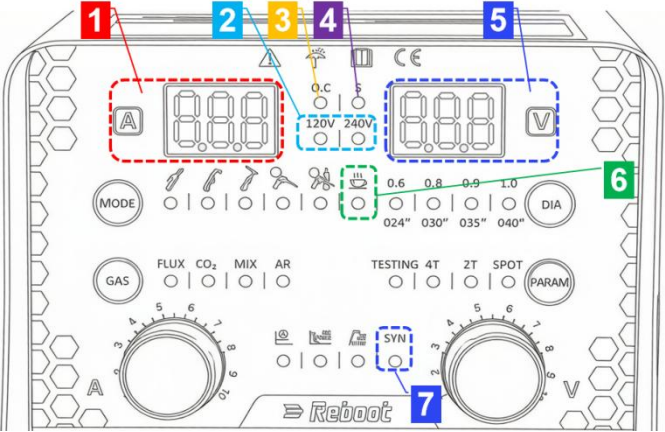


	Modalità	Premere il pulsante MODE (MODALITÀ) per scorrere le funzioni: MMA → CUT (TAGLIO) → LIFT TIG → MIG GASLESS (MIG SENZA GAS) → MIG GAS (MIG CON GAS).
2	Selezione Gas	 In modalità MIG, premere il pulsante GAS per scorrere i tipi di gas: FLUX → CO₂ → MIX (MISCELA) → AR.
3	Selezione Diametro Filo	 In modalità MIG, premere il pulsante DIA. (DIAM.) per scorrere i diametri del filo: 0.6mm → 0.8mm → 0.9mm → 1.0mm (.024" → .030" → .035" → .040").
4	Cambio Parametri	 TESTING (PROVA): Apre la valvola del gas per 5 secondi per consentire all'utente di verificare il flusso di gas. 4T: Avviare saldatura (Premere e tenere premuto l'interruttore della torcia per avviare la sequenza di saldatura) -> Mantenere saldatura (Rilasciare l'interruttore; il taglio continuerà senza bisogno di tenere premuto il grilletto) -> Prepararsi all'arresto (Premere brevemente nuovamente l'interruttore della torcia. Il sistema è ora pronto a fermarsi) -> Fermare saldatura (Rilasciare l'interruttore per terminare il ciclo di taglio e spegnere l'arco). 2T: Avviare saldatura (Premere e tenere premuto l'interruttore della torcia per attivare l'arco di saldatura) -> Fermare saldatura (Rilasciare l'interruttore per disattivare immediatamente l'arco e uscire dalla modalità saldatura). SPOT (A PUNTI): Il processo di saldatura si interrompe automaticamente una volta che la durata della saldatura continua raggiunge il tempo impostato. L'interruttore deve

		essere riazionato per avviare il ciclo successivo. Premere il pulsante PARAM (PARAM) per scorrere 4T→2T→SPOT. Premere e tenere premuto il pulsante PARAM per 3 secondi per entrare direttamente nello stato TESTING (PROVA), consentendo all'utente di verificare l'uscita del gas. Uscirà automaticamente dallo stato TESTING e tornerà allo stato precedente dopo 5 secondi. Nota: Le opzioni disponibili possono variare leggermente a seconda della funzione selezionata.
5	Manopola A (Corrente)	In modalità MMA, premere la manopola A per scorrere: Stato Operativo→Impostazione ARC FORCE (FORZA ARCO)→Impostazione HOT START (AVVIAMENTO A CALDO). Premere e tenere premuta la manopola A per 3 secondi per attivare o disattivare la modalità Current Limit (Limite Corrente). Ruotare la manopola A per regolare la corrente di saldatura (nello Stato Operativo) o il valore del parametro corrispondente (in una modalità di impostazione). In modalità MIG Manuale (non sinergica), ruotare la manopola A per regolare la velocità di alimentazione del filo in un intervallo da 2,0 a 13,0 metri al minuto (m/min).
		In modalità CUT (TAGLIO), premere la manopola V per entrare o uscire dallo stato di impostazione del tempo di post-flusso (Post-Flow) del gas. In modalità MIG, premere la manopola V per attivare o disattivare la funzione SYN (SINERGICA). In modalità SPOT, premere e tenere premuta la manopola V per 3 secondi per entrare o uscire dallo stato di impostazione del parametro SPOT.

6	Manopola V (Tensione)		Nello stato di impostazione del tempo di post-flusso in modalità CUT, ruotare la manopola V per impostare il tempo di post-flusso in un intervallo da 2,0 a 15,0 secondi.
			In modalità MIG Sinergica (SYN), ruotare la manopola V per regolare finemente la tensione di uscita in un intervallo da -3 V a +3 V.
			In modalità MIG Manuale, ruotare la manopola V per regolare la tensione di uscita.
			Nello stato di impostazione del parametro SPOT, ruotare la manopola V per impostare il tempo di saldatura SPOT da 0,1 a 10,0 secondi.

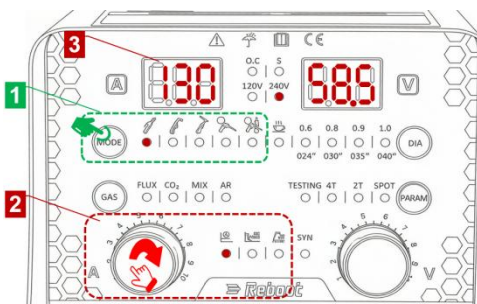
4.2 Display digitale e indicatori

		
1	Display digitale della corrente	Visualizzazione Corrente
		Visualizzazione Velocità di alimentazione del filo
		Visualizzazione Codice di errore
		Visualizzazione impostazione parametri "Forza dell'arco" / "Avviamento a caldo" (Hot Start)
2	Tensione di	LED Tensione ingresso 120V (Ingresso CA 100~120V 50~60Hz)

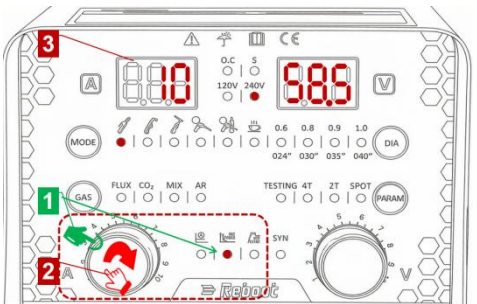
	ingresso	LED Tensione ingresso 240V (Ingresso CA 200~240V 50~60Hz)
3	Indicatore di guasto	Quando la macchina smette di funzionare a causa di un guasto, l'Indicatore di Guasto si illumina.
4	Indicatore s (secondi)	
5	Display digitale della tensione	Visualizzazione Tensione
		Visualizza la deviazione della tensione di uscita durante la regolazione.
		Visualizza l'impostazione del tempo di saldatura a punti (SPOT)
		Visualizza il tempo di Post-flusso del gas
6	Indicatore REST (Riposo)	Allerta Riposo: Attivato dopo 40 minuti di funzionamento cumulativo all'ora.
	Limite di corrente	Premere e tenere premuto la manopola A per 3 secondi per attivare o disattivare la modalità Limite di Corrente. In modalità Limite di Corrente, la corrente di uscita massima del dispositivo verrà limitata, il che aiuta a prevenire la fusione del fusibile standard della spina o lo scatto dell'interruttore. Per una migliore capacità di saldatura, quando si opera in modalità piena potenza, assicurarsi che l'alimentazione soddisfi i requisiti del dispositivo (vedere la sezione "Collegamento alimentazione di ingresso"). Nota: Questa funzione è progettata specificamente per determinate regioni. Se la vostra unità non include questa funzione, non si tratta di un difetto o di un malfunzionamento.
7	SYN (Sinergica)	Il MIG Sinergico (Synergic) abbina automaticamente i parametri di corrente e tensione, semplificando il processo eliminando la necessità di un abbinamento manuale. In modalità MIG, premere la manopola V per attivare o disattivare la funzione SYN.

4.3 MMA (Saldatura ad elettrodo)

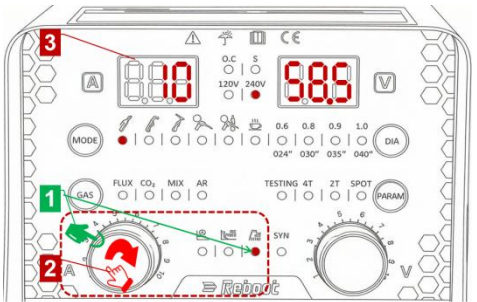
Stato operativo		
1	Premere il pulsante MODE	

	(MODALITÀ) per passare il programma allo stato MMA, come mostrato nella figura seguente.	
2	Nello stato operativo mostrato in figura, ruotare la manopola A per regolare la corrente di uscita.	
3	Visualizza la corrente di uscita preimpostata.	

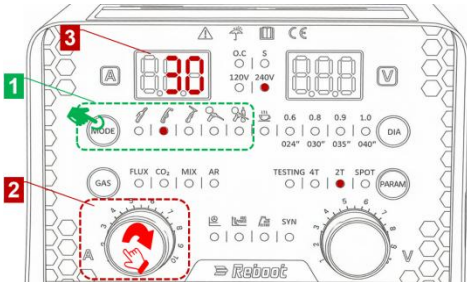
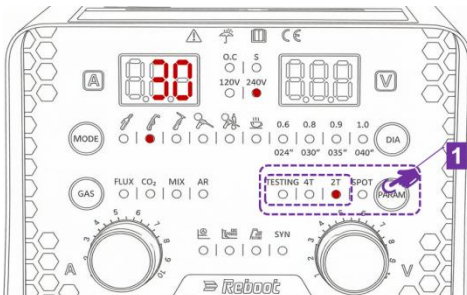
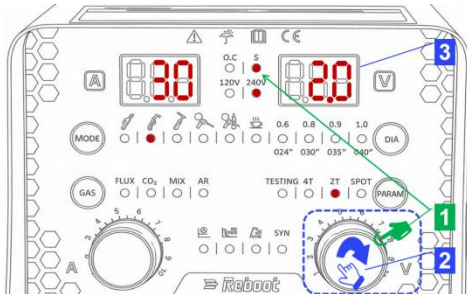
Impostazione Forza dell'arco (Arc Force)

1	In modalità MMA, premere la manopola A per passare il programma allo stato di impostazione della Forza dell'arco, come mostrato nella figura seguente.	
2	Nella modalità di impostazione della Forza dell'arco, la manopola A regola il valore del parametro Forza dell'arco, con un intervallo di regolazione da 0 a 10.	
3	Visualizza il valore del parametro Forza dell'arco.	

Impostazione Avviamento a caldo (Hot Start)

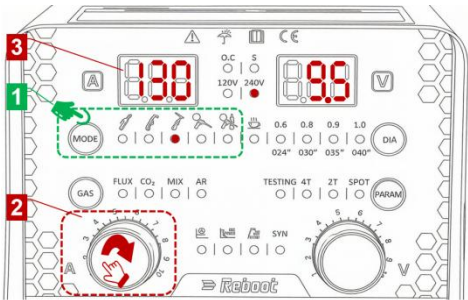
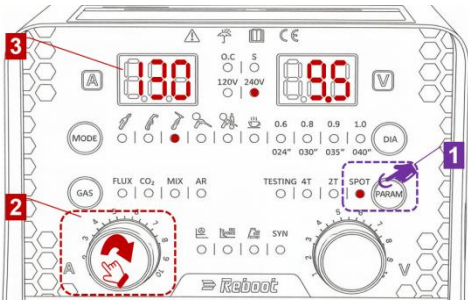
1	In modalità MMA, premere la manopola A per passare il programma allo stato di impostazione dell'Avviamento a caldo, come mostrato nella figura seguente.	
2	Nella modalità di impostazione dell'Avviamento a caldo, la manopola A regola il valore del parametro Avviamento a caldo, con un intervallo di regolazione da 0 a 10.	
3	Visualizza il valore del parametro Avviamento a caldo.	

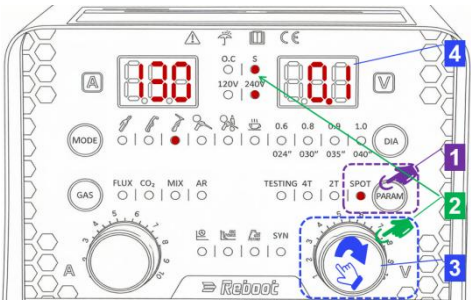
4.4 CUT (Taglio al plasma)

Stato operativo		
1	Premere il pulsante MODE (MODALITÀ) per passare il programma allo stato CUT, come mostrato nella figura seguente.	
2	Nello stato operativo mostrato in figura, ruotare la manopola A per regolare la corrente di uscita.	
3	Visualizza la corrente di uscita preimpostata.	
Selezione funzione		
2T	In modalità CUT, premere il pulsante PARAM. (PARAM.) per passare la funzione a 2T.	
4T	In modalità CUT, premere il pulsante PARAM. (PARAM.) per passare la funzione a 4T.	
TEST (TESTING): Premere e tenere premuto il pulsante PARAM. (PARAM.) per 3 secondi per entrare direttamente nello stato TEST. Uscirà automaticamente dallo stato TEST e tornerà allo stato precedente dopo 5 secondi.		
Impostazione tempo Post-flusso		
1	In modalità CUT, premere la manopola V per attivare o disattivare l'impostazione del tempo di Post-flusso, e l'indicatore dei secondi si illuminerà, come mostrato nella figura seguente.	

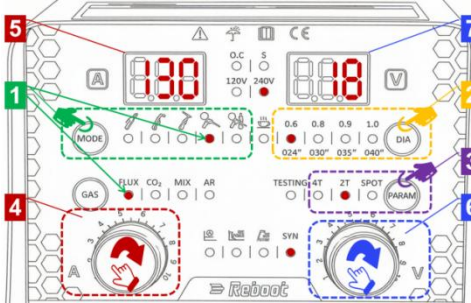
2	Ruotare la manopola V per regolare il tempo di Post-flusso, con un intervallo di regolazione da 2,0 a 15,0 secondi.
3	Visualizza il valore del tempo di Post-flusso.

4.5 LIFT TIG (TIG a strappo)

Stato operativo normale	
1	Premere il pulsante MODE (MODALITÀ) per passare il programma allo stato LIFT TIG, come mostrato nella figura seguente.
2	Nello stato operativo mostrato in figura, ruotare la manopola A per regolare la corrente di uscita.
3	Visualizza la corrente di uscita preimpostata.
	
Stato operativo SPOT (a punti)	
1	In modalità LIFT TIG, premere il pulsante PARAM. (PARAM.) per entrare o uscire dalla modalità saldatura SPOT, come mostrato nella figura seguente.
2	Ruotare la manopola A per regolare la corrente di uscita.
3	Visualizza la corrente di uscita preimpostata.
	
Stato di impostazione SPOT	
1	In modalità LIFT TIG, premere il pulsante PARAM. (PARAM.) per entrare nella modalità saldatura SPOT, come mostrato nella figura seguente.

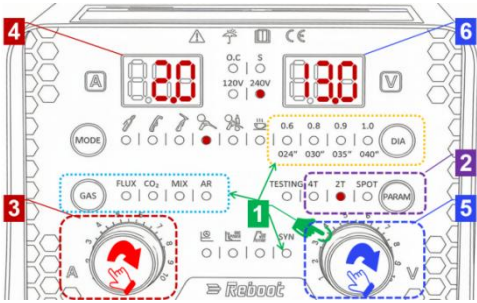
2	Quando la funzione SPOT è abilitata, premere e tenere premuta la manopola V per 3 secondi per entrare o uscire dall'interfaccia di impostazione SPOT, e l'indicatore dei secondi si illuminerà.	
3	Ruotare la manopola V per regolare il valore del parametro SPOT, con un intervallo di regolazione da 0,1 a 10,0 secondi.	
4	Visualizza il valore del parametro SPOT.	

4.6 MIG Gasless (MIG senza gas)

Stato operativo SYN (Sinergico)		
1	Quando si preme il pulsante MODE (MODALITÀ) per passare il programma a MIG GASLESS, il tipo di gas viene automaticamente bloccato sulla posizione FLUX (con anima).	
2	Premere il pulsante DIA. (DIAM.) per cambiare il diametro del filo. I diametri disponibili sono 0,6 mm, 0,8 mm, 0,9 mm e 1,0 mm. La tensione di uscita può variare di conseguenza a seconda del diametro del filo selezionato.	
3	Premere il pulsante PARAM. (PARAM.) per scorrere le modalità 4T, 2T e SPOT (a punti).	
	Per impostare i parametri SPOT in modalità MIG, fare riferimento all'impostazione del parametro SPOT in modalità LIFT TIG.	
4	Ruotare la manopola A per regolare la corrente di uscita.	
5	Visualizza la Corrente di Uscita Preimpostata.	

6	Ruotare la manopola V per regolare finemente la tensione di uscita in un intervallo da -3 V a +3 V. Dopo la regolazione, il display della tensione mostra il valore impostato per 3 secondi prima di tornare alla tensione di uscita effettiva.
7	Display Tensione o Visualizza la deviazione della tensione di uscita durante la regolazione.

Stato operativo MIG Manuale (Non Sinergico)

1	In modalità MIG GASLESS, premere la manopola V per attivare o disattivare la modalità MIG SYN (Sinergica). In modalità non sinergica (manuale), le selezioni del gas e del diametro del filo non sono disponibili. Contemporaneamente, il display della corrente cambia per mostrare la velocità di alimentazione del filo.	
	Premere il pulsante PARAM. (PARAM.) per scorrere le modalità 4T, 2T e SPOT.	
2	Per impostare i parametri SPOT in modalità MIG, fare riferimento all'impostazione del parametro SPOT in modalità LIFT TIG.	
3	Ruotare la manopola A per regolare la velocità di alimentazione del filo, con un intervallo da 2,0 a 13,0 metri al minuto (m/min).	
4	Visualizza la Velocità di Alimentazione del Filo.	
5	Ruotare la manopola V per regolare la tensione di uscita.	
6	Display Tensione.	

4.7 MIG Gas (MIG con gas)

Stato operativo SYN (Sinergico)		
1	Premere il pulsante MODE (MODALITÀ) per passare il programma allo stato MIG GAS, come mostrato nella figura	

	seguente.	
2	Premere il pulsante GAS per scorrere CO₂ , MIX (Miscela) e AR (Argon). FLUX non è disponibile per la selezione. CO₂ si riferisce a C100 (100% CO₂), e MIX si riferisce a C20 (20% CO₂ , 80% Ar).	
	Il canale AR è specificamente progettato per la saldatura dell'alluminio. Quando il gas è impostato su AR, il diametro del filo viene automaticamente bloccato a 1,0 mm, supportando la saldatura di leghe alluminio-magnesio e alluminio-silicio. La tensione può essere regolata finemente tramite la manopola V per ottenere risultati di saldatura dell'alluminio ottimizzati.	
3	Quando il tipo di gas non è impostato su AR, premere il pulsante DIA. per selezionare tra i parametri del diametro del filo disponibili.	
4	Premere il pulsante PARAM. (PARAM.) per scorrere le modalità 4T, 2T e SPOT. Premere e tenere premuto il pulsante PARAM. (PARAM.) per 3 secondi per entrare direttamente nello stato TEST (TESTING). Uscirà automaticamente dallo stato TEST e tornerà allo stato precedente dopo 5 secondi. Per impostare i parametri SPOT in modalità MIG, fare riferimento all'impostazione del parametro SPOT in modalità LIFT TIG.	
5	Ruotare la manopola A per regolare la corrente di uscita.	
6	Visualizza la Corrente di Uscita Preimpostata.	
7	Ruotare la manopola V per regolare finemente la tensione di uscita in un intervallo da -3 V a +3 V. Dopo la regolazione, il display della tensione mostra il valore impostato per 3 secondi prima di tornare alla tensione di uscita effettiva.	
8	Display Tensione o Visualizza la deviazione della tensione di uscita durante la regolazione.	
Stato operativo MIG/MAG Manuale (Non Sinergico) con gas di protezione		
La procedura operativa per la saldatura MIG/MAG manuale (non sinergica) con gas di protezione è la stessa della saldatura MIG senza gas (FCAW) non sinergica. Si prega di fare riferimento alla sezione pertinente per l'operazione FCAW.		

4.8 Tabella codici guasto:

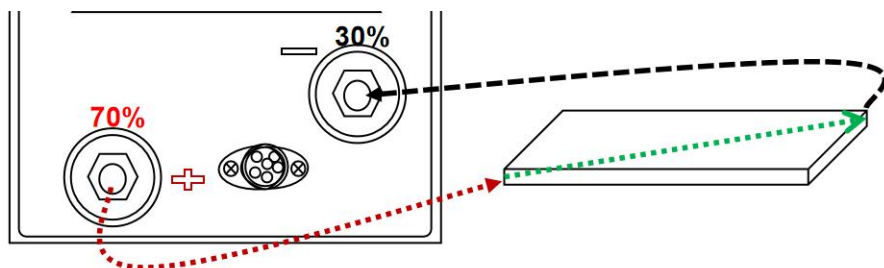
Codice display (tubo digitale)	Significato del codice
E01	Protezione da Surriscaldamento: Temperature eccessive attiveranno l'allarme di protezione dal surriscaldamento.
E02	Protezione da Sovratensione: In funzione a 120V, la protezione da sovratensione si attiva se l'ingresso supera 150-155V CA.
E09	Protezione da Cortocircuito: Attivata al contatto elettrodo/pezzo; riprende automaticamente quando separati.

5. INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO

Nota: Installare la macchina strettamente secondo i seguenti passaggi. Spegnerne l'interruttore di alimentazione prima di qualsiasi operazione di collegamento elettrico. Il grado di protezione dell'involucro di questa macchina è IP21S, pertanto non utilizzarla sotto la pioggia.

5.1 Cambio Polarità

Nella saldatura ad inverter, la corrente di uscita fluisce dal polo positivo, attraverso il pezzo in lavorazione, verso il polo negativo. Il polo positivo possiede maggiore energia. Conseguentemente, con DCEP (Direct Current Electrode Positive), il calore si concentra sul lato elettrodo/pistola. Con DCEN (Direct Current Electrode Negative), il calore si concentra sul lato del pezzo in lavorazione.



DCEP-MMA	DCEN-Lift TIG/MIG Gasless

5.2 Collegamento all'Alimentazione d'Ingresso

- È disponibile un cavo di alimentazione primario per questa saldatrice. Collegare il cavo di alimentazione primario alla classe di tensione corrispondente in base alla potenza di ingresso nominale della saldatrice. Evitare collegamenti errati.
- Il cavo primario deve essere collegato saldamente al morsetto o alla presa corrispondenti per evitare ossidazione.
- Controllare con un multimetro se il valore della tensione di ingresso rientra nell'intervallo accettabile.

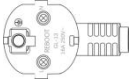
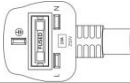
La macchina funziona con un'alimentazione di 110V/220V. Inserire il cavo di alimentazione in una presa correttamente messa a terra. Posare la torcia di taglio su una superficie non conduttiva e non infiammabile, lontano da oggetti a massa. Quindi accendere l'interruttore di alimentazione. La ventola dovrebbe avviarsi. Il display digitale dovrebbe accendersi.

AVVISO: Regolare l'interruttore di tensione per abbinarlo alla tensione della presa:

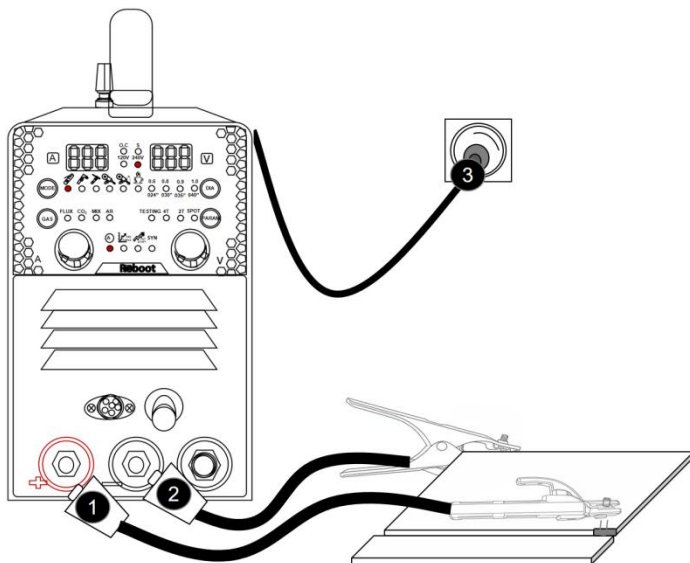
Spina americana

Per 220VCA, applicare l'adattatore fornito al cavo di alimentazione.



Per 110VCA, non utilizzare l'adattatore. Inserire il cavo di alimentazione in una presa correttamente messa a terra e di nominalizzazione compatibile con la spina e la tensione selezionata. È necessario connettersi a circuiti protetti da interruttori magnetotermici da 50A e superiori.	
Spina europea	
Quando si opera a corrente massima, un interruttore magnetotermico con portata di corrente insufficiente potrebbe scattare. Verificare che l'interruttore magnetotermico sia di nominalizzazione 25A o superiore.	
Spina britannica	
Per una spina con fusibile da 13A: Per evitare la rottura del fusibile, assicurarsi che la corrente di saldatura non superi 23A.	
Per ottenere le migliori prestazioni di saldatura e sfruttare la piena capacità del macchinario, è necessario aggiornare l'ingresso di potenza. Questo lavoro deve essere eseguito da un elettricista qualificato. La spina standard da 13A deve essere sostituita con una spina e presa industriale dedicata da 16A, o l'unità deve essere cablata direttamente all'alimentazione. Inoltre, il circuito deve essere protetto da un interruttore magnetotermico dedicato con portata superiore a 25A.	

5.3 Installazione e funzionamento per saldatura MMA



- 1 Inserire la spina del cavo con portaelettrodo nella presa "+" sul pannello frontale della saldatrice e serrarla in senso orario.
- 2 Inserire la spina del cavo con morsetto di massa nella presa "-" sul pannello frontale della saldatrice e serrarla in senso orario.
- 3 Collegare correttamente la messa a terra dell'alimentazione.

Il metodo di collegamento descritto sopra è DCEP (Direct Current Electrode Positive). Per elettrodi acidi, può essere utilizzato anche il metodo di collegamento DCEN (Direct Current Electrode Negative).

Operazione

- 1 Dopo l'installazione secondo il metodo sopra descritto e l'accensione dell'interruttore di alimentazione, la macchina si avvia con il LED di alimentazione acceso e la ventola in funzione.
- 2 Prestare attenzione alla polarità durante il collegamento. Ci sono due modi di cablaggio su saldatrici DC: DCEN e DCEP. DCEN: portaelettrodo collegato a "-" e pezzo in lavorazione a "+"; DCEP: pezzo in lavorazione a "-" e portaelettrodo a "+". Scegliere il metodo di collegamento appropriato in base al pezzo e al metodo di lavorazione. Possono verificarsi arco instabile, spruzzamento e incollaggio dell'elettrodo se si seleziona una polarità errata. Si prega di cambiare la polarità scambiando il connettore rapido in caso di situazioni

	anomale sopra descritte.
3	Quando si imposta la modalità di saldatura su MMA, si può procedere con la saldatura con corrente di uscita nell'intervallo nominale.
4	Selezionare un cavo con sezione maggiore per ridurre la caduta di tensione se il pezzo è lontano dalla saldatrice e si utilizzano cavi secondari lunghi (cavo di saldatura e cavo di massa)
In modalità MMA, premere la manopola A per scorrere: Stato Operativo → Impostazione della FORZA DELL'ARCO (ARC FORCE) → Impostazione dell'AVVIAMENTO A CALDO (HOT START) . Ruotare la manopola A per regolare la corrente di saldatura o il valore del parametro corrispondente.	

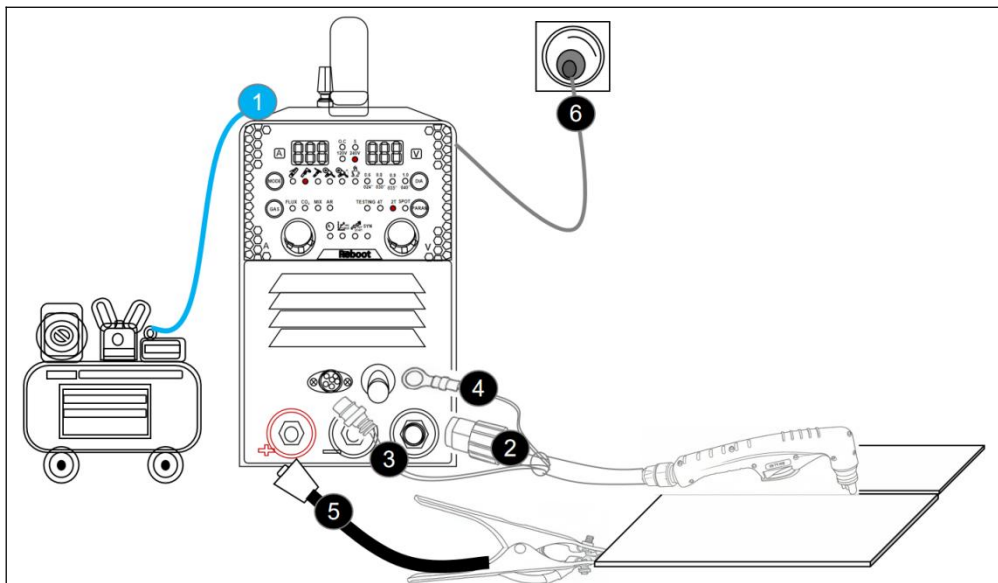
Preimpostare la corrente di saldatura in base al tipo e alla dimensione dell'elettrodo, inumidire l'elettrodo e quindi si può procedere alla saldatura per accensione dell'arco a cortocircuito. Per i parametri di saldatura, fare riferimento alla tabella seguente.

Tabella parametri di saldatura (solo a scopo indicativo)

Nota: Questa tabella è adatta per la saldatura di acciaio dolce. Per altri materiali, consultare materiali e processi di saldatura correlati.

	Spessore del Materiale	3mm	4mm	5mm
	Diametro dell'elettrodo	Corrente di saldatura consigliata (A)		
6010	3/31"(2.5mm)	70~90	90~120	120~150
	1/8"(3.2mm)	100~120	120~140	140~160
6011	3/31"(2.5mm)	70~90	90~110	110~130
	1/8"(3.2mm)	90~120	120~140	140~160
6013	3/31"(2.5mm)	70~90	90~120	120~140
	1/8"(3.2mm)	80~100	100~130	130~150
7018	3/31"(2.5mm)	90~110	110~130	130~150
	1/8"(3.2mm)		130~150	150~160

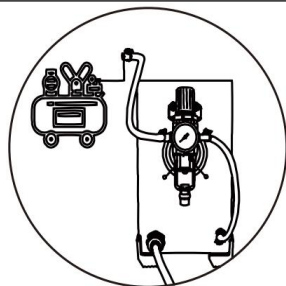
5.4 Installazione e funzionamento per il taglio al plasma



Collegamento del compressore d'aria

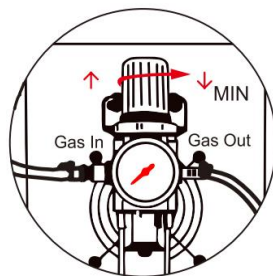
Il tagliatore al plasma richiede il collegamento dell'aria compressa all'unità. A causa di potenziali differenze negli standard tra la linea di alimentazione del compressore d'aria e il raccordo a connessione rapida, il collegamento può essere realizzato inserendo un tratto di tubo per aria ad alta pressione utilizzando fascette stringitubo. Assicurarsi di serrare saldamente le fascette per prevenire perdite d'aria.

Installare il regolatore rispettando le frecce di Ingresso/Uscita. Un collegamento errato blocca il flusso. Pressione di ingresso: 30–100 Psi. Si consiglia un compressore $\geq 750\text{W}$ e una portata compresa tra 6.4 e 7.1 CFM. Il regolatore in dotazione è preimpostato a 30–70 Psi. Il filtro dell'aria trattiene acqua e vapori oleosi; scaricare la condensa tramite la valvola inferiore.



Procedura di regolazione del riduttore:

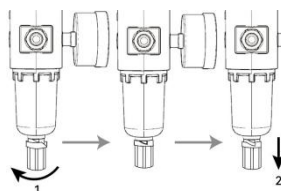
1. Sollevare la manopola di regolazione della pressione.
2. Regolare la pressione del gas al valore desiderato ruotando la manopola (ruotare in direzione “+” per aumentare la pressione; ruotare in direzione “-” per ridurla);
3. Premere la manopola di regolazione della pressione verso il basso per bloccarla.



Scaricare acqua, vapori oleosi e gas residui

ATTENZIONE: NON effettuare l'installazione senza aver PRIMA SPENTO l'interruttore!

1. Ruotare la manopola verso sinistra per aprirla.
2. Tirare la manopola di scarico verso il basso per rilasciare acqua, vapori oleosi e gas residui.

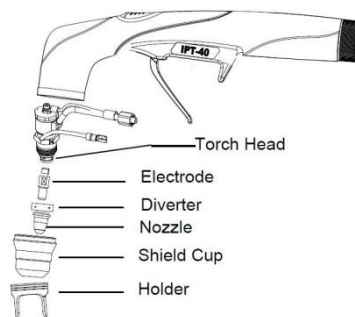


AVVISO: La manopola di scarico deve essere chiusa prima di poter utilizzare correttamente la macchina.

Installazione della torcia di taglio

Controllare che la torcia sia assemblata correttamente. Installare i componenti adeguati per l'applicazione desiderata.

1. Collegare l'elettrodo alla testa della torcia.
2. Collegare il deviatore/distributore alla testa della torcia.
3. Avvitare l'ugello sull'elettrodo.
4. Avvitare la coppa di protezione sulla testa della torcia.
5. Montare la guida distanziatore del filo sulla coppa di protezione.

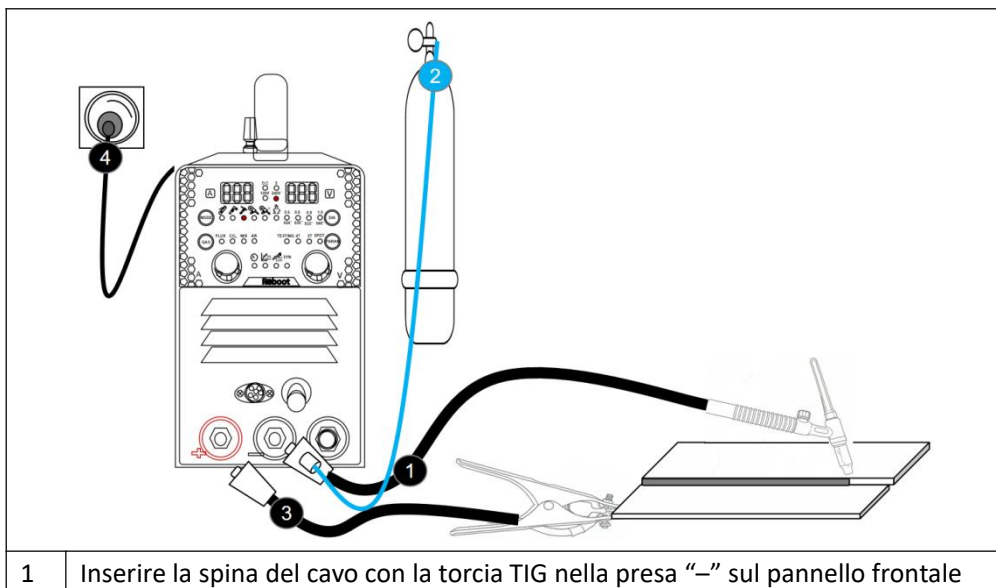


NOTA: L'alimentazione NON funzionerà a meno che la coppa di protezione della torcia non sia completamente alloggiata contro i perni "Parti in Posizione" nella testa della torcia. Assicurarsi che tutti i componenti siano saldamente fissati.

Un'installazione allentata può causare un fallimento dell'accensione dell'arco.

2	Collegare la pistola di taglio al polo “-” (negativo).
3	Collegare il connettore aeronautico all’attacco della torcia sul pannello frontale.
4	Collegare il cavo arco pilota al terminale arco pilota.
AVVISO: Il connettore della pistola di taglio DEVE essere collegato saldamente alla presa per evitare cortocircuiti. Far scorrere il copri-cannone indietro fino a sentirne lo scatto, coprendo il collegamento.	
5	Collegamento del cavo di terra Inserire la spia rapida del cavo di terra nel terminale di uscita “+” sul pannello frontale della macchina e serrarla in senso orario. AVVISO: Il connettore della morsetto di terra DEVE essere collegato saldamente alla presa per evitare cortocircuiti. Assicurarsi che il morsetto di terra sia collegato su metallo pulito e nudo (non arrugginito o verniciato).
6	Collegare correttamente la messa a terra dell'alimentazione.
Per l'ulteriore configurazione dei parametri, fare riferimento alla Sezione 4.4 CUT (Taglio al plasma).	

5.5 Installazione e funzionamento per la saldatura TIG



	della macchina per saldare e stringerla in senso orario.
2	Connettere il cilindro di argon e il tubo di ingresso gas della torcia TIG. Aprire la valvola del gas dopo aver ottenuto un flusso di gas adeguato. Attenzione: Assicurarsi che il collegamento sia ben serrato per evitare perdite di gas. (Nota: Nella saldatura TIG, il gas non è controllato dalla valvola del gas integrata; pertanto, il gas deve essere collegato al tubo di ingresso gas della torcia TIG all'esterno della macchina)
3	Inserire la spina del cavo con la pinza di massa nella presa "+" sul pannello frontale della macchina per saldare e stringerla in senso orario.
4	Collegare correttamente la messa a terra della potenza.
Operazione	
1	Dopo l'installazione secondo il metodo sopra descritto e l'accensione dell'interruttore sul pannello posteriore, la macchina si avvia con il display digitale acceso e la ventola in funzione.
2	Selezionare "TIG" come modalità di saldatura.
3	In base allo spessore del pezzo, selezionare la corrente di saldatura ruotando la "manopola di regolazione corrente": l'amperometro visualizza il valore impostato. Il flusso di gas può quindi essere regolato tramite l'interruttore sull'impugnatura della torcia.
4	Metodo di accensione dell'arco: poiché questa macchina adotta il TIG a contatto (touch start), l'operatore può iniziare la saldatura normale sollevando leggermente la torcia quando si manifesta la corrente dopo che il tungsteno tocca il pezzo in lavorazione.
Per l'ulteriore configurazione dei parametri, fare riferimento alla Sezione 4.5 LIFT TIG (TIG a strappo).	

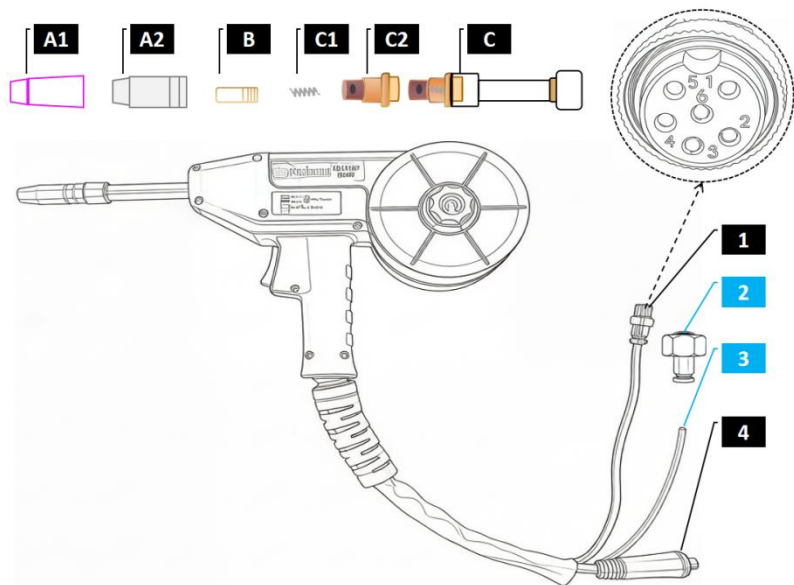
Tabella dei parametri di saldatura (solo a scopo di riferimento)

Nota: La saldatura TIG deve essere eseguita esclusivamente con gas argon al 100% come gas di protezione.

Spessore del materiale	1mm	2mm	3mm	4mm	5mm
Diametro dell'elettrodo	Corrente di saldatura consigliata (A)				
1/16"(1.6mm)	20~30	30~50	50~90	90~110	110~140
3/31"(2.5mm)	30~40	40~60	60~90	90~120	120~150

5.6 Installazione e funzionamento per la pistola alimentatore filo

Pistola alimentatore filo (Spool Gun): È ampiamente utilizzata nelle applicazioni di saldatura dell'alluminio.



1	Connettore Aviation 6 pin	1	Questo pin è progettato per essere in cortocircuito con il pin 2.
		2	Questo pin è progettato per essere in cortocircuito con il pin 1.
		3	Motore alimentazione filo, CC (+)
		4	Motore alimentazione filo, CC (-)
		5	Collegare un'estremità del cavo di comando dell'interruttore della torcia.
		6	Collegare l'altra estremità del cavo di comando dell'interruttore della torcia.
2	Raccordo M16 a raccordo pneumatico rapido Per il funzionamento MIG GAS, questo accessorio collega l'uscita gas M16 sul pannello frontale della macchina al tubo flessibile del gas della torcia di saldatura. Include una guarnizione integrale; se mancante, potrebbe verificarsi una perdita di gas. Questo componente è fornito come dotazione standard della macchina.		

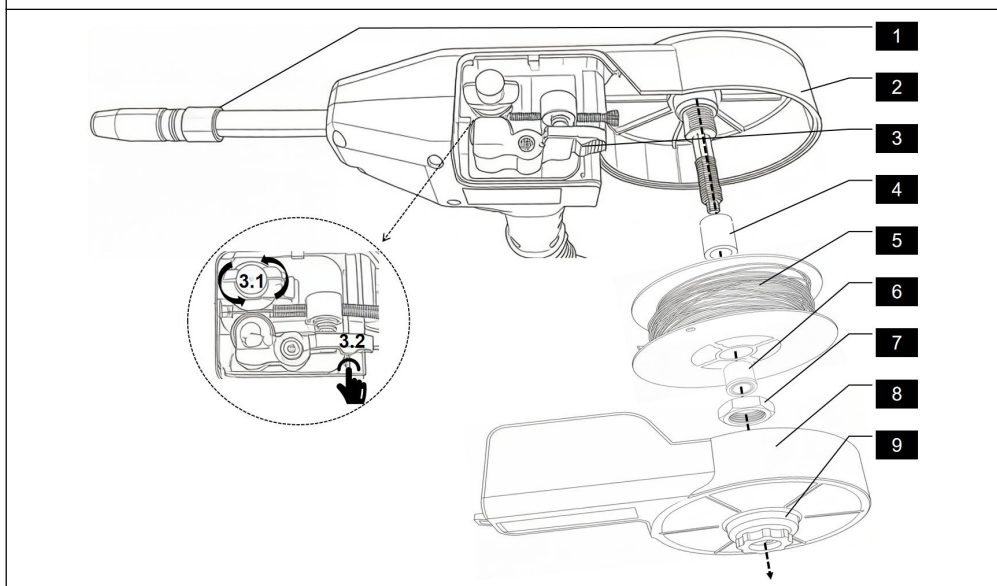
3	Linea aria alta pressione 4×2,5 mm
4	Connettore rapido EURO 10-25 mm ²

Parti di ricambio:

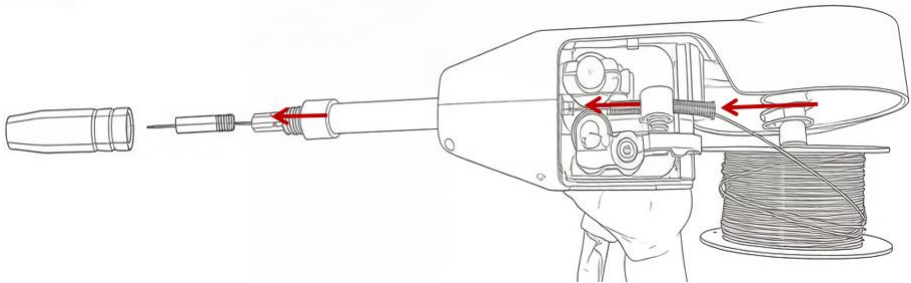
A1	Ugello ceramico $\phi 12\text{mm}$	A2	Ugello gas $\phi 12\text{mm}$
B	Ugello di contatto (Contact tip) $\phi 0,6, 0,8, 0,9, 1,0 \text{ mm}$ / M6 * 25	C	Testa torcia
C1	Diffusore gas	C2	Molla ugello

Questa saldatrice **MIG** rileva automaticamente la pistola alimentatore filo.
Quando è collegata la pistola alimentatore filo originale fornita di fabbrica, la macchina passerà automaticamente in modalità pistola alimentatore filo in modalità MIG.

Installazione del filo di saldatura

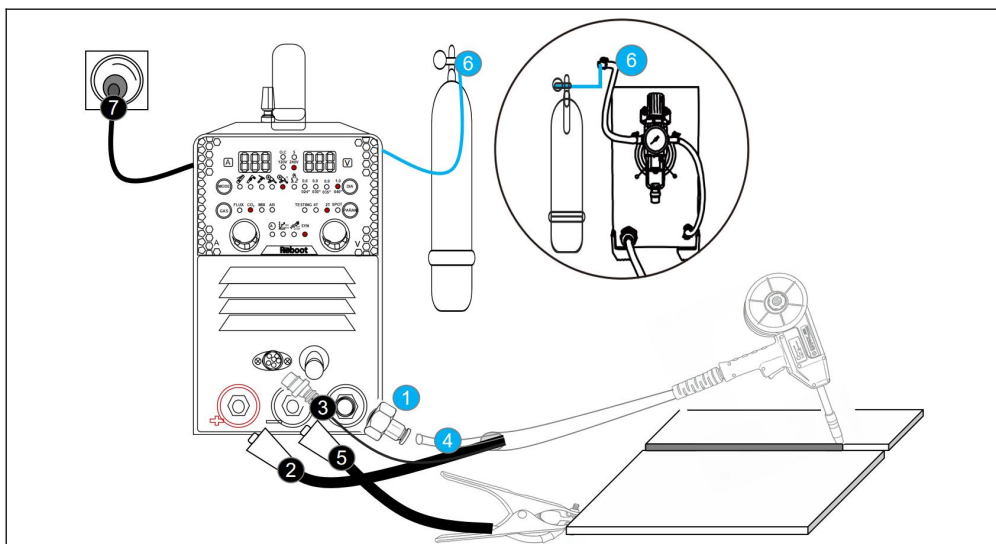


1	 Rimuovere l'ugello gas o l'ugello ceramico dalla testa della torcia ruotandolo in senso orario. Quindi, svitare e rimuovere l'ugello di contatto (contact tip) dalla testa della torcia. Per la saldatura dell'alluminio, utilizzare un ugello di contatto di una misura più grande.
2	Allentare il dado del coperchio di protezione e rimuovere il coperchio.

3	Corretto funzionamento dell'alimentatore del filo:
	3.1 Controllare e installare il rullo di alimentazione corretto. Per cambiare il rullo di alimentazione, ruotare il coperchio di ritegno di 45° in senso antiorario per rimuoverlo. Tipicamente, un rullo di alimentazione a gola a V viene utilizzato per il filo pieno, un rullo zigrinato per il filo animato e un rullo a gola a U per il filo di alluminio. Per migliorare l'esperienza utente, viene fornito come dotazione standard un rullo di alimentazione universale compatibile con tutti i tipi di filo.
	3.2 Estrarre una lunghezza di 10-15 cm di filo dalla bobina. Inserire il filo nella guida di ingresso del filo dell'alimentatore. Premere verso il basso la leva/braccio di tensione dell'alimentatore, far passare il filo attraverso il rullo di alimentazione e nel condotto (liner) della torcia, quindi rilasciare la leva di tensione. Assicurarsi che il filo sia correttamente alloggiato nella gola del rullo di alimentazione.
	
4	Montare la boccola ammortizzatrice in gomma sul fuso della bobina.
5	Caricare la bobina di filo sul fuso della bobina.
6	Montare la vite di bloccaggio sul fuso della bobina.
7	Avvitare il dado sul fuso della bobina. La resistenza (o l'attrito) della bobina di filo può essere regolata controllando la tensione di questo dado.
8	Esercitarsi alcune volte per padroneggiare la procedura. Dopo il caricamento del filo, reinstallare il coperchio di protezione sulla pistola alimentatore filo.
9	Installare il coperchio protettivo della bobina di filo e serrare il dado

Nota: In modalità MIG, quando non si sta saldando, premere il grilletto della torcia per almeno 3 secondi: il saldatore entrerà in stato di avanzamento rapido ("fast inching"), chiudendo la tensione della porta di uscita e la valvola del gas. Rilasciando il grilletto della torcia, il saldatore interromperà l'avanzamento rapido.

5.7 Installazione e funzionamento per la saldatura MIG



1	Installare il raccordo rapido M16 fornito sul terminale M16 del pannello frontale della macchina e serrarlo saldamente. Prestare particolare attenzione alla guarnizione di tenuta all'interno dell'adattatore; se mancante, causerà perdite di gas.
2	Collegare la spina rapida EURO 10-25 della pistola alimentatore filo (Spool gun) al terminale positivo (+) sul pannello frontale della macchina e serrarla in senso orario.
3	Collegare il connettore aviation a 6 pin della pistola alimentatore filo alla porta corrispondente sul pannello frontale della macchina e serrare il dado di blocco.
4	Inserire il tubo flessibile dell'aria della pistola alimentatore filo nell'innesto a connessione rapida fino al clic, in posizione di blocco completo. Per scollegare, premere l'anello blu dell'innesto e quindi estrarre il tubo.
5	Inserire la spina del cavo con morsetto di massa nel terminale di uscita negativo (-) sul pannello frontale della saldatrice e serrarlo in senso orario.
6	Collegare la bombola di gas dotata di riduttore di pressione all'ingresso gas sul pannello posteriore della macchina utilizzando un tubo per gas. Nota: Il gas di protezione MIG e il gas per il taglio al plasma condividono un

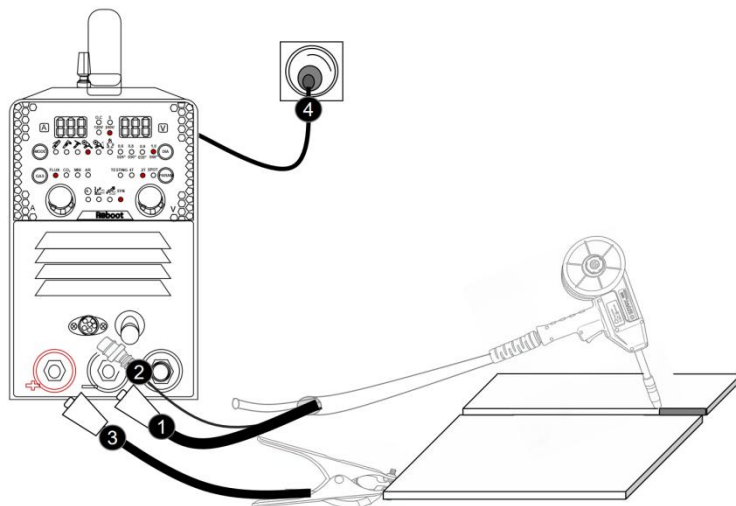
	passaggio di ingresso comune. Collegare la linea di alimentazione del gas di protezione all'ingresso a connessione rapida del riduttore di pressione. (A causa di potenziali differenze negli standard per tubi e raccordi, gli utenti possono collegare il tutto inserendo una sezione di tubo per aria ad alta pressione utilizzando fascette stringitubo.) Si prega di controllare la valvola di scarico sul fondo del riduttore per verificare l'assenza di perdite.
7	Collegare a terra correttamente la presa di alimentazione.
Nota: Montare la bobina di filo sull'adattatore del mandrino. Assicurarsi che la dimensione della scanalatura del rullo di avanzamento corrisponda alla dimensione della punta di contatto della torcia e al diametro del filo utilizzato. Rilasciare il braccio pressore del caricatore di filo per far passare il filo attraverso la guaina, posizionarlo nella scanalatura del rullo e quindi nella guaina del connettore centrale. Regolare il braccio pressore per garantire l'assenza di slittamento del filo. Una pressione eccessiva causerà la deformazione del filo, compromettendone l'avanzamento. Premere il pulsante Inching per far fuoriuscire il filo dalla punta di contatto della torcia. Si prega di fare riferimento alla sezione Installazione del filo di saldatura.	
Funzionamento	
1	Una volta installata secondo la procedura sopra descritta e acceso l'interruttore di alimentazione, la macchina si avvia con l'accensione del display digitale e l'attivazione della ventola. Aprire la valvola del cilindro e regolare il riduttore di flusso per ottenere la portata di gas appropriata.
2	Premere il pulsante 2T/4T per selezionare la modalità desiderata. 2T: Premere il grilletto della torcia per attivare l'avanzamento del filo. Dopo l'accensione dell'arco, iniziare la saldatura in base alla velocità di avanzamento del filo e alla tensione impostate. Rilasciare il grilletto della torcia per arrestare l'avanzamento del filo e la saldatura. Il gas si chiude dopo 0,5 s. 4T: Premere il grilletto della torcia per attivare l'avanzamento del filo. Dopo l'accensione dell'arco, iniziare la saldatura in base alla velocità di avanzamento del filo impostata. Al rilascio del grilletto della torcia, la saldatura continua. Premere nuovamente il grilletto della torcia e la saldatura prosegue. Dopo il rilascio del grilletto, l'avanzamento del filo e la saldatura si fermano. Il gas si chiude dopo 0,5 s.
Per l'ulteriore configurazione dei parametri, fare riferimento alla Sezione 4.7 MIG Gas	

(MIG con gas)

Tabella dei parametri di saldatura (solo a scopo di riferimento)

FILI PIENI ER70S-6 / Fe+CO₂					
Spessore del materiale	1mm	2mm	3mm	4mm	5mm
DIAMETRO FILO (φ)	Corrente di saldatura consigliata (V/A)				
.024"(0.6mm)	17.7/180	18.0/200			
.030"(0.8mm)	15.5/40	17.2/100	18.0/130	20.0/170	21.5/200
.035"(0.9mm)		17.9/100	18.6/140	19.1/170	19.5/200
.040"(1.0mm)		18.8/100	19.8/140	20.7/170	21.5/200
FILI PIENI ER70S-6 / Fe+MIX					
Spessore del materiale	1mm	2mm	3mm	4mm	5mm
DIAMETRO FILO (φ)	Corrente di saldatura consigliata (V/A)				
.024"(0.6mm)	17.5/160	18.0/200			
.030"(0.8mm)	15.5/40	17.2/100	18.5/140	20.0/170	21.5/200
.035"(0.9mm)		17.8/100	18.6/140	19.1/170	19.5/200
.040"(1.0mm)		18.8/100	19.8/140	20.6/170	21.5/200
ALLUMINIO + ARGON					
Spessore del materiale	ALLUMINIO	2mm	3mm	4mm	5mm
DIAMETRO FILO (φ)	Corrente di saldatura consigliata (V/A)				
.040"(1.0mm)	ER5356	17.7/95	18.5/130	19.1/170	19.5/200
.040"(1.0mm)	ER4043	15.7/95	16.5/130	17.1/170	17.5/200

5.8 Installazione e funzionamento per la saldatura ad arco autoprotetta senza gas



- | | |
|---|---|
| 1 | Collegare la spina rapida EURO 10-25 della pistola alimentatore filo (Spool gun) al terminale negativo (-) sul pannello frontale della macchina e serrarla in senso orario. |
| 2 | Collegare il connettore aviation a 6 pin della pistola alimentatore filo alla porta corrispondente sul pannello frontale della macchina e serrare il dado di blocco. |
| 3 | Inserire la spina del cavo con morsetto di massa nel terminale di uscita positivo (+) sul pannello frontale della saldatrice e serrarlo in senso orario. |
| 4 | Collegare a terra correttamente la presa di alimentazione. |

Montare la bobina di filo sull'adattatore del mandrino e serrare il coperchio del mandrino. Assicurarsi che la dimensione della scanalatura del rullo di avanzamento corrisponda alla dimensione della punta di contatto della torcia e al diametro del filo utilizzato. Rilasciare il braccio pressore del caricatore di filo per far passare il filo attraverso la guaina, posizionarlo nella scanalatura del rullo e quindi nella guaina del connettore centrale. Regolare il braccio pressore per garantire l'assenza di slittamento del filo. Una pressione eccessiva causerà la deformazione del filo,

compromettendone l'avanzamento. Premere il pulsante Inching per far fuoriuscire il filo dalla punta di contatto della torcia. (La saldatura ad arco autoprotetta senza gas utilizza fili tubolari autoprotetti, che richiedono rulli scanalati.). Si prega di fare riferimento alla sezione **Installazione del filo di saldatura**.

Funzionamento

1	Una volta installata secondo la procedura sopra descritta e acceso l'interruttore di alimentazione, la macchina si avvia con l'accensione del display digitale e l'attivazione della ventola.
2	Selezionare "Flux" come modalità di saldatura.
3	Premere il grilletto della torcia per attivare l'avanzamento del filo. Dopo l'accensione dell'arco, iniziare la saldatura in base alla velocità di avanzamento del filo e alla tensione impostate. Rilasciare il grilletto della torcia per arrestare l'avanzamento del filo e la saldatura.

Nota: L'operazione è identica a quella della saldatura MIG, fatta eccezione per l'assenza dell'opzione gas. Per l'ulteriore configurazione dei parametri, fare riferimento alla Sezione 4.6 MIG Gasless (MIG senza gas)

Tabella dei parametri di saldatura (solo a scopo di riferimento)

Spessore del materiale	1mm	2mm	3mm	4mm	5mm
DIAMETRO FILO (ϕ)	Corrente di saldatura consigliata (V/A)				
.024"(0.6mm)	15.1/70	17.4/160	18.0/200		
.030"(0.8mm)	14.1/40	16.9/100	17.6/140	18.4/170	19.5/200
.035"(0.9mm)		16.4/100	17.2/140	17.8/170	18.5/200
.040"(1.0mm)		16.7/100	18.2/140	18.7/170	19.5/200

6. CONOSCENZE DI BASE SULLA SALDATURA

6.1 MMA / STICK / ARC

La saldatura ad arco manuale con elettrodo rivestito, abbreviata in MMA, è un processo di saldatura ad arco eseguito manualmente mediante l'impiego di un elettrodo. Le apparecchiature per MMA sono semplici, comode e flessibili da

utilizzare, garantendo un'elevata adattabilità. Questo metodo si applica a vari materiali metallici con spessore superiore ai 2 mm e a diverse strutture, in particolare a pezzi con geometrie complesse, giunti di saldatura di breve lunghezza o forme curve, nonché a giunti in posizioni spaziali diverse.

6.11 Processo di saldatura MMA

Collegare i due terminali di uscita del saldatore rispettivamente al pezzo e al portaelettrodo, quindi fissare l'elettrodo nel portaelettrodo. Durante la saldatura, si genera un arco tra l'elettrodo e il pezzo; l'estremità dell'elettrodo e una parte del pezzo si fondono, formando un cratere di saldatura sotto l'effetto dell'arco ad alta temperatura. Il cratere si raffredda rapidamente e solidifica, creando un giunto di saldatura che unisce saldamente due pezzi separati. Il rivestimento dell'elettrodo fonde producendo scorie che ricoprono il cratere. Le scorie raffreddate formano una crosta protettiva sul giunto. Infine, la crosta di scoria viene rimossa, completando così l'operazione di saldatura.

6.12 Attrezzatura per MMA

● **Portaelettrodo**

Strumento per la presa dell'elettrodo e il passaggio della corrente, disponibile principalmente nei modelli da 300 A e 500 A.

● **Maschera da saldatura**

Dispositivo di protezione per occhi e volto contro i danni causati da arco e schizzi, nelle versioni a mano e a elmetto. La finestra di visione è dotata di vetro chimico colorato per filtrare raggi ultravioletti e infrarossi. Durante la saldatura, l'operatore può osservare lo stato dell'arco e del cratere dalla finestra, facilitando così l'esecuzione del lavoro.

● **Martello spaccascheria**

Utilizzato per rimuovere la crosta di scoria superficiale dal giunto di saldatura.

● **Spazzola metallica**

Impiegata per eliminare sporco e ruggine dai giunti del pezzo prima della saldatura, nonché per pulire la superficie del cordone e gli schizzi dopo l'operazione.

● **Cavo di saldatura**

Generalmente costituito da numerosi fili di rame sottili intrecciati. Sono utilizzabili sia il cavo in gomma per saldatura ad arco tipo YHH sia quello extra-flessibile tipo THHR. Il portaelettrodo è collegato al saldatore tramite un cavo denominato "cavo di

saldatura” (fase attiva), mentre un altro cavo collega il saldatore al pezzo (terra). Il portaelettrodo è rivestito da materiale isolante che garantisce isolamento elettrico e protezione termica.

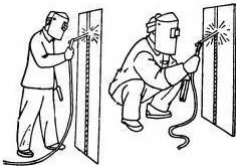
6.13 Operazioni di base MMA

● Pulizia del giunto di saldatura

Prima della saldatura è necessario rimuovere completamente ruggine e sporco grasso presenti sul giunto, al fine di facilitare l'accensione e la stabilizzazione dell'arco, nonché per garantire la qualità del giunto saldato. Per requisiti di pulizia modesti si può utilizzare una spazzola metallica; per requisiti più elevati è preferibile impiegare una mole abrasiva.

● Posizione di lavoro

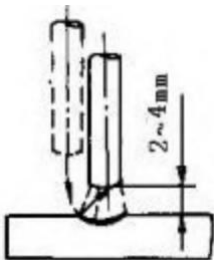
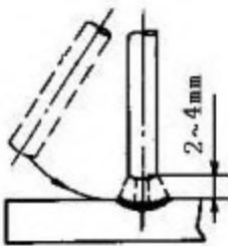
Prendendo ad esempio la saldatura piano di un giunto a testa e di un giunto a T da sinistra verso destra (vedi sotto), l'operatore deve posizionarsi sul lato destro del senso di avanzamento del giunto, tenendo la maschera nella mano sinistra e il portaelettrodo nella mano destra. Il gomito sinistro dell'operatore deve appoggiarsi sul ginocchio sinistro per evitare che il busto si abbassi durante il lavoro, mentre il braccio deve restare staccato dal fianco per permettere un movimento libero.

fsaldatura piano	saldatura verticale
	

● Accensione dell’arco

L’accensione dell’arco è la fase in cui si genera un arco stabile tra l’elettrodo e il pezzo, al fine di riscaldarli e procedere con la saldatura. Le modalità comuni di accensione includono la tecnica a raschiamento (scraping) e quella a percussione (striking) (vedi sotto). Durante la saldatura, toccare la superficie del pezzo con l’estremità dell’elettrodo mediante raschiamento o una leggera percussione per creare un cortocircuito, quindi sollevare rapidamente l’elettrodo a 2~4 mm di distanza per accendere l’arco. Se l’accensione fallisce, è probabile che l’estremità dell’elettrodo presenti residui di rivestimento che ostacolano la conduzione elettrica. In tal caso, l’operatore può battere energicamente l’elettrodo per rimuovere il materiale isolante

finché non sia visibile la superficie metallica del nucleo del filo.

Modalità di accensione dell'arco	
modalità a percussione	modalità a raschiamento
	

- **Punti di saldatura**

Per fissare le posizioni relative delle due parti da saldare e agevolare la saldatura, si eseguono saldature puntuali (tack) di 30~40 mm a intervalli regolari, al fine di mantenere stabili le posizioni dei pezzi durante l'assemblaggio. Questa operazione è detta "puntatura".

- **Manipolazione dell'elettrodo**

La manipolazione dell'elettrodo consiste in un movimento risultante in cui l'elettrodo si muove contemporaneamente in tre direzioni fondamentali: avanzamento graduale lungo la direzione di saldatura; avvicinamento progressivo verso il cratere di saldatura; oscillazione trasversale. (Vedi figura sotto). Dopo l'accensione dell'arco, l'elettrodo deve essere correttamente guidato nelle tre direzioni di movimento. Nella saldatura a testa e in posizione piano, è fondamentale controllare i seguenti tre aspetti: angolo di saldatura, lunghezza dell'arco e velocità di saldatura.

Angolo di saldatura:

l'elettrodo deve essere inclinato in avanti di 70~80°, come mostrato in figura.

Lunghezza dell'arco:

in generale, la lunghezza corretta dell'arco è pari al diametro dell'elettrodo.

Velocità di saldatura:

una velocità adeguata deve produrre un cratere del cordone largo circa il doppio del diametro dell'elettrodo, con superficie piatta e piccole increspature. Se la velocità è eccessiva, il cordone risulta stretto e alto, con increspature grossolane e scarsa fusione. Se la velocità è troppo bassa, il cratere diventa eccessivamente ampio ed è facile che il pezzo si bruci. Inoltre, la corrente deve essere adeguata, l'elettrodo ben

allineato, l’arco corto e la velocità di saldatura non eccessiva e mantenuta uniforme per tutto il processo.

Tre direzioni di movimento di base dell’elettrodo 1–avanzamento verso il basso 2–movimento nella direzione di saldatura 3–oscillazione trasversale	Angoli dell’elettrodo nella saldatura piano

● Spegnimento dell’arco

Lo spegnimento dell’arco è inevitabile durante la saldatura. Uno spegnimento scorretto può causare un cratere poco profondo e una bassa densità e resistenza del metallo fuso, favorendo la formazione di cricche, porosità, inclusioni di scoria e difetti simili. Quando si spegne l’arco, tirare gradualmente l’estremità dell’elettrodo verso il solco e sollevare leggermente l’arco, in modo da restringere il cratere e ridurre il calore e il metallo coinvolti. In questo modo si possono evitare difetti come cricche e porosità. Accumulare metallo fuso nel cratere per assicurare una corretta transizione dello stesso, quindi rimuovere la parte in eccesso al termine della saldatura. Le modalità operative di spegnimento dell’arco sono illustrate nella figura sottostante.

Modalità di spegnimento dell’arco	
spegnimento all’esterno del cordone	spegnimento sul cordone

● Pulizia del pezzo saldato

Dopo la saldatura, rimuovere scorie e schizzi con spazzola metallica o analoghi utensili.

6.2 Saldatura ad arco con filo tubolare (FCAW)

Questo è un processo di saldatura ad arco elettrico che unisce le parti da saldare riscaldandole mediante un arco generato tra un filo elettrodo tubolare riempito di flusso e il pezzo. La protezione si ottiene attraverso la decomposizione del flusso contenuto nel filo tubolare. È possibile aggiungere protezione supplementare tramite gas o miscela gassosa fornita esternamente, oppure non utilizzare alcun gas aggiuntivo. Il processo è normalmente applicato in modalità semiautomatica, ma può anche essere eseguito in modo automatico o con macchine fisse. Viene comunemente utilizzato con elettrodi di grande diametro in posizione piano e orizzontale, e con elettrodi di piccolo diametro in tutte le posizioni. Il processo è impiegato in misura minore anche per la saldatura dell'acciaio inox e per lavori di riporto.

Esegui la saldatura a velocità costante, senza oscillare l'arco né in avanti, né indietro né lateralmente. Rimuovere la scoria con il martello spaccascheria per esporre il cordone nei giunti orizzontali.

Ricorda: Trascinare se è presente scoria. Fare riferimento al manuale per la risoluzione dei problemi relativi alla scarsa qualità della saldatura.

6.21 Variabili regolabili

- **Protrusione del filo**

(Distanza tra l'estremità della punta di contatto e l'estremità del filo elettrodo).
Mantenerla intorno ai 10 mm.

- **Velocità di avanzamento del filo**

L'aumento della velocità di avanzamento incrementa la corrente di saldatura; la riduzione della velocità diminuisce la corrente.

- **Angolo della ugello**

Indica la posizione della pistola di saldatura rispetto al giunto. L'angolo trasversale è solitamente pari alla metà dell'angolo compreso tra le piastre che formano il giunto. L'angolo longitudinale è quello tra la linea centrale della pistola e una linea perpendicolare all'asse del cordone. L'angolo longitudinale è generalmente chiamato "angolo della ugello" e può essere di tipo "trailing" (trascinamento) o "leading" (spinta). Occorre considerare se l'operatore è destrorso o mancino per valutare gli

effetti di ciascun angolo in relazione alla direzione di avanzamento.

Creazione dell'arco e realizzazione dei cordoni di saldatura

1. Prima di saldare su un pezzo finito, si raccomanda di eseguire saldature di prova su un campione dello stesso materiale del pezzo definitivo.
2. La procedura di saldatura più semplice per chi inizia a sperimentare la saldatura MIG è la posizione piano. L'apparecchiatura consente però di saldare anche in posizione verticale e sotto testa.
3. Per esercitarsi con la saldatura MIG, procurarsi alcuni pezzi di acciaio dolce da 1,5 mm o 2,0 mm di spessore, dimensioni 150 × 150 mm. Utilizzare filo tubolare autoprotetto da 0,8 mm oppure filo pieno con gas di protezione.

6.22 Nozioni di base sulla saldatura MIG

La qualità e il profilo del cordone dipendono dall'angolo della pistola, dalla direzione di avanzamento, dalla protrusione dell'elettrodo (stick-out), dalla velocità di avanzamento, dallo spessore del metallo base, dalla velocità di alimentazione del filo (amperaggio) e dalla tensione d'arco. Di seguito alcune linee guida basilari per l'impostazione dell'apparecchiatura.

1) Angle Posizione della pistola – Direzione di avanzamento, Angolo di lavoro

La posizione o la tecnica della pistola si riferisce generalmente a come il filo viene diretto verso il metallo base, nonché all'angolo e alla direzione di avanzamento scelti. La velocità di avanzamento e l'angolo di lavoro determinano le caratteristiche del profilo del cordone e il grado di penetrazione della saldatura.

(A) Tecnica a spinta

Il filo si trova al bordo anteriore della pozza di fusione e viene spinto verso la superficie del pezzo non ancora fusa. Questa tecnica offre una migliore visuale del giunto e della direzione del filo nel giunto stesso. La tecnica a spinta allontana il calore dalla pozza di fusione, consentendo velocità di avanzamento maggiori e ottenendo un profilo più piatto con penetrazione leggera: utile per la saldatura di materiali sottili. I cordoni risultano più larghi e piatti, riducendo al minimo i tempi di pulizia o rettifica.

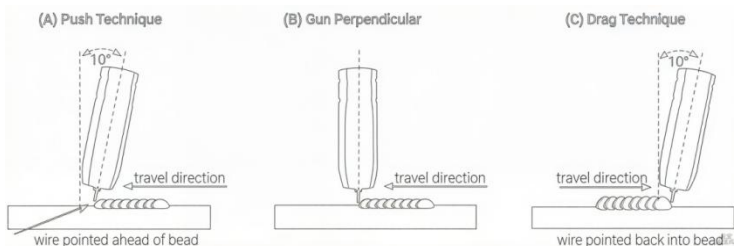
(B) Tecnica perpendicolare

Il filo viene immerso direttamente nella saldatura; questa tecnica è impiegata principalmente in situazioni automatizzate o quando le condizioni lo rendono

necessario. Il profilo del cordone risulta generalmente più alto e si ottiene una maggiore penetrazione.

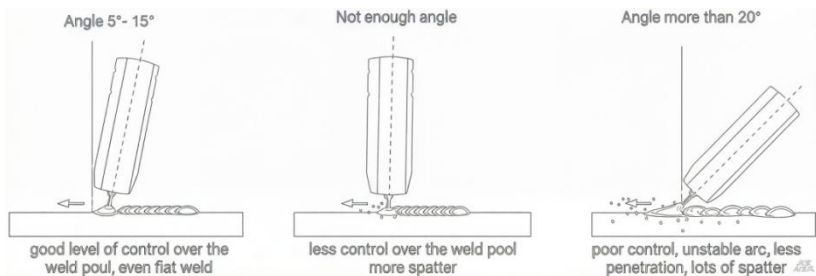
(C) Tecnica a trascinamento

La pistola e il filo vengono trascinati allontanandoli dal cordone saldato. L'arco e il calore si concentrano sulla pozza di fusione, il metallo base riceve più calore, fondendo più a fondo con maggiore penetrazione, e il profilo del cordone risulta più alto con un maggior accumulo di materiale.



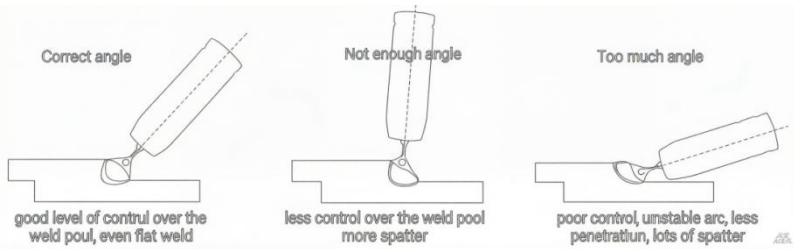
2) Angolo di avanzamento

L'angolo di avanzamento è l'angolo rispetto alla direzione di saldatura, misurato da destra a sinistra. Un angolo di avanzamento compreso tra 5° e 15° è ideale e garantisce un buon livello di controllo sulla pozza di fusione. Un angolo di avanzamento superiore a 20° provoca un arco instabile con scarso trasferimento del metallo fuso, penetrazione ridotta, elevata formazione di schizzi, inefficace protezione gassosa e scarse qualità del cordone finito.



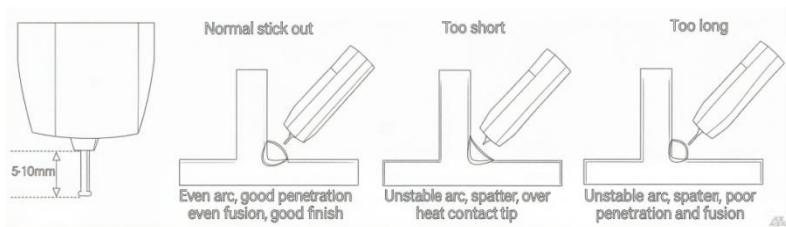
3) Angolo rispetto al pezzo

L'angolo rispetto al pezzo è l'angolo anteriore/posteriore della pistola in relazione al pezzo da saldare. L'angolo corretto rispetto al pezzo garantisce una buona forma del cordone, previene il sotto-taglio, assicura una penetrazione uniforme ed evita una protezione gassosa insufficiente e una scarsa qualità del cordone finito.



4) Protrusione del filo

La protrusione del filo è la lunghezza del filo non fuso che fuoriesce dall'estremità della punta di contatto. Una protrusione costante e uniforme di 5–10 mm genera un arco stabile e un flusso di corrente regolare, garantendo buona penetrazione e fusione omogenea. Una protrusione eccessivamente breve causa instabilità della pozza di fusione, produzione di schizzi e surriscaldamento della punta di contatto. Una protrusione eccessivamente lunga provoca un arco instabile, mancanza di penetrazione, mancata fusione e aumento degli schizzi.



6.23 Velocità di avanzamento

La velocità di avanzamento è la velocità con cui la pistola viene spostata lungo il giunto di saldatura, generalmente misurata in mm al minuto. La velocità può variare in base alle condizioni operative, all'abilità del saldatore e alla capacità di quest'ultimo di controllare la pozza di fusione. La tecnica a spinta consente velocità di avanzamento superiori rispetto alla tecnica a trascinamento. Anche la portata del gas deve essere correlata alla velocità di avanzamento: aumenta con velocità maggiori e diminuisce con velocità inferiori. La velocità di avanzamento deve essere commisurata all'ampereaggio e si riduce all'aumentare dello spessore del materiale e della corrente di saldatura.

- Velocità di avanzamento eccessiva

Una velocità troppo elevata introduce una quantità insufficiente di calore per

millimetro percorso, con conseguente scarsa penetrazione e ridotta fusione. Il cordone si solidifica molto rapidamente intrappolando gas nel metallo fuso e provocando porosità. Possono verificarsi anche fenomeni di sotto-taglio, nonché la formazione di un solco nel metallo base non riempito perché la velocità è troppo elevata per consentire al metallo fuso di fluire nel cratere creato dal calore dell'arco.

- **Velocità di avanzamento eccessivamente bassa**

Una velocità troppo bassa genera un cordone eccessivamente grande, con mancanza di penetrazione e fusione. L'energia dell'arco si concentra sulla superficie della pozza di fusione invece di penetrare nel metallo base. Ne risulta un cordone più largo con un deposito di metallo fuso per millimetro superiore al necessario, producendo un deposito di saldatura di scarsa qualità.

- **Velocità di avanzamento corretta**

La velocità corretta mantiene l'arco al bordo anteriore della pozza di fusione, permettendo al metallo base di fondere a sufficienza per garantire buona penetrazione, corretta fusione e adeguato bagnamento della pozza, ottenendo così un deposito di saldatura di alta qualità.

6.3 GMAW

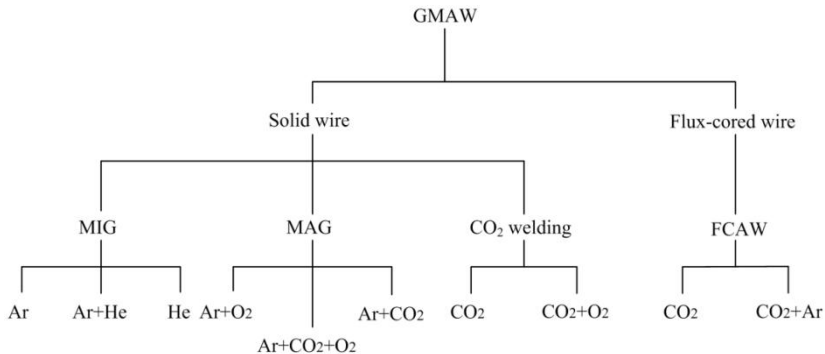
La saldatura ad arco con protezione gassosa è un processo di saldatura ad arco che utilizza un gas sia come mezzo per l'arco sia come schermatura protettiva per l'arco e la zona di saldatura. Si tratta di un metodo a arco aperto che generalmente non impiega fili tubolari con flusso. Questo processo offre elevata produttività e ampia applicabilità.

La saldatura ad arco con protezione gassosa si divide principalmente in due tipi: saldatura ad arco con elettrodo non consumabile (tungsteno) e gas inerte (TIG) e saldatura ad arco con metallo e gas (GMAW).

La saldatura ad arco con metallo e gas inerte (MIG) è un processo che utilizza un filo elettrodo continuo consumabile e una protezione gassosa inerte. È uno dei metodi più impiegati nella riparazione delle carrozzerie automobilistiche e si applica principalmente alla saldatura di metalli relativamente reattivi, quali acciai inossidabili, leghe resistenti al calore, leghe di rame e leghe di alluminio-magnesio.

6.31 Classificazione e applicazioni della GMAW

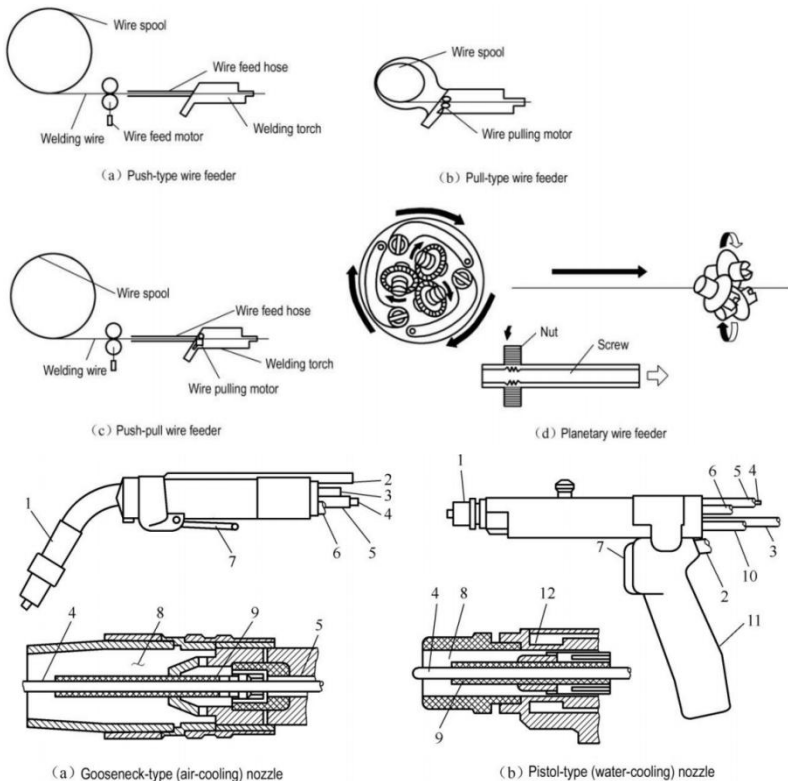
In base al tipo di gas di protezione, alla forma del filo e alla modalità operativa, la GMAW può essere suddivisa nelle seguenti categorie:



- La GMAW è adatta per la saldatura della maggior parte dei metalli e delle leghe, e risulta particolarmente indicata per acciai al carbonio, acciai basso legati, acciai inossidabili, alluminio, rame, magnesio e relative leghe.
- Per metalli con punto di fusione elevato, come acciai ad alta resistenza e leghe di alluminio ad alta resistenza, sono necessarie opportune procedure pre-saldatura.
- La GMAW non è consigliata per metalli con punto di fusione basso.
- Lo spessore minimo saldabile è di 1 mm.
- Offre elevata adattabilità alle diverse posizioni di saldatura.

6.32 Attrezzatura per saldatura GMAW

- Fonte di alimentazione: La GMAW utilizza generalmente una fonte di alimentazione in corrente continua (DC). La potenza richiesta dipende dall'intervallo di corrente di saldatura desiderato per l'applicazione specifica.
- Sistema di alimentazione del filo: Il sistema di avanzamento filo comprende solitamente un alimentatore (composto da motore, riduttore, guide e rulli di trascinamento), un condotto di alimentazione (guaina interna), una bobina di filo e componenti associati.
- Torcia di saldatura: Le torce GMAW si distinguono in semiautomatiche e automatiche. Le torce semiautomatiche sono ulteriormente classificate in base al metodo di raffreddamento: ad aria o ad acqua.



6.33 Operazioni di base della GMAW

A. Preparazione pre-saldatura

1. Pulizia: Rimuovere tutti i contaminanti (olio, grasso, ruggine, strati di ossido) dalla zona del giunto utilizzando metodi chimici o meccanici appropriati (es. rettifica, spazzolatura metallica).

2. Controllo dell'attrezzatura:

- Ispezionare visivamente il saldatore, la torcia, i cavi e l'impianto del gas per rilevare eventuali danni.
- Verificare i collegamenti elettrici, la messa a terra e che siano installati il gas e i materiali d'apporto corretti (tipo e diametro del filo) in relazione al metallo base e al processo adottato.
- Eseguire un test di funzionamento per accertarsi che l'avanzamento del filo, la portata del gas e l'uscita elettrica operino correttamente.

B. Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Gli operatori devono indossare:

- Un elmo da saldatura con vetro filtrante di gradazione adeguata.
- Abbigliamento antifiama (FR) (giacca, guanti) per proteggersi da scintille e calore.
- Occhiali di sicurezza indossati sotto l'elmo.
- Stivali o scarpe robusti in pelle.

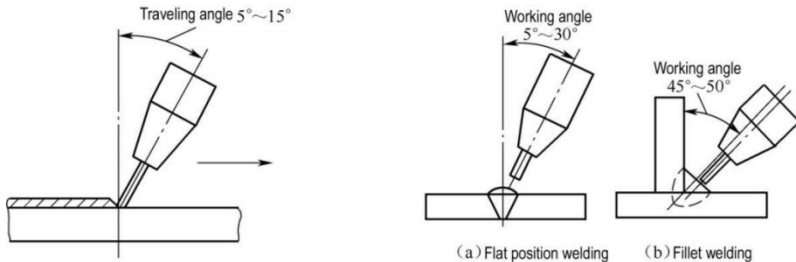
C. Selezione dei parametri di saldatura ed effetti

I principali parametri regolabili e i loro effetti sono riassunti di seguito:

Parametro	Definizione ed effetto principale	Linea guida / Considerazioni
Velocità di alimentazione e filo (WFS)	Controlla la corrente di saldatura e la velocità di deposizione. Maggiore WFS = maggiore amperaggio.	Impostare per primo in base allo spessore del materiale e alla penetrazione desiderata. La tensione deve poi essere regolata per corrispondere.
Tensione	Controlla la lunghezza dell'arco e la larghezza del cordone. Maggiore tensione = arco più lungo e largo.	Regolare in funzione della WFS. Influenza il profilo del cordone e la fusione. Tensione errata causa instabilità dell'arco (schizzi o contatto).
Velocità di avanzamento	Velocità con cui la torcia si muove lungo il giunto.	Influenza penetrazione e forma del cordone. Troppo lenta = eccesso di calore/deposito. Troppo veloce = scarsa penetrazione/sotto-taglio.
Protrusione dell'elettrodo (Stick-out)	Lunghezza del filo non fuso che fuoriesce dalla punta di contatto.	Influenza il riscaldamento resistivo. Più lunga = maggiore fusione del filo, minore penetrazione. Tipicamente 10–15 mm (3/8" – 5/8").
Angolo della torcia	Angolo della torcia rispetto alla direzione di avanzamento e al pezzo.	Angolo di avanzamento: inclinazione nella direzione di marcia. Angolo di lavoro: inclinazione perpendicolare all'avanzamento. Influenza profondità

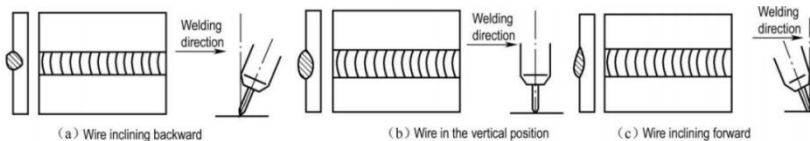
		di penetrazione, forma del cordone e copertura gas.
--	--	---

Nota sulla protrusione (Stick-out): Una protrusione maggiore aumenta il riscaldamento resistivo (I^2R) nel filo, elevandone la velocità di fusione. Ciò può ridurre la penetrazione poiché più energia viene impiegata per fondere il filo anziché il metallo base. Una protrusione eccessiva può inoltre causare instabilità dell'arco e alimentazione irregolare del filo.



L'influenza della posizione della torcia sulla geometria del cordone di saldatura è illustrata nella figura sovrastante.

Quando la torcia viene inclinata dalla posizione verticale a un angolo posteriore (trascinamento), mantenendo invariati gli altri parametri, si osserva un aumento della penetrazione, un restringimento del cordone, un incremento dell'rinforzo e una maggiore stabilità dell'arco con riduzione degli schizzi. La penetrazione massima si ottiene tipicamente con un angolo di avanzamento di circa 25 gradi in direzione posteriore. Per un migliore controllo della pozza di fusione, si raccomanda generalmente un angolo di avanzamento compreso tra 5 e 15 gradi. Nell'esecuzione di saldature a filetto orizzontali, l'angolo di lavoro standard è di 45 gradi.



1) Posizione di saldatura

La GMAW è adatta per la saldatura nelle seguenti posizioni: piano, verticale, sotto testa, nonché per saldature in salita e in discesa su superfici inclinate.

2) Portata del gas di protezione

Il gas di protezione che esce dalla ugello può presentare due stati di flusso: un flusso

laminare stabile e più denso oppure un flusso più sottile tendente alla turbolenza. Tipicamente si utilizza una ugello con diametro interno di 12 mm, con una portata di gas consigliata compresa tra 8 e 15 L/min.

c. Accensione dell'arco

La saldatura ad arco con protezione gassosa utilizza normalmente l'accensione a contatto (cortocircuito). Prima di innescare l'arco, impostare correttamente la protrusione dell'elettrodo. Durante l'accensione, assicurarsi che il filo non sia a contatto diretto con il pezzo; mantenere una distanza di 2–3 mm. Se si forma una grossa sfera all'estremità del filo, tagliarla prima di procedere.

d. Saldatura

Per dettagli sulla procedura di saldatura MIG — inclusi la puntatura, l'inizio della saldatura, le tecniche di manipolazione dell'elettrodo, la ripresa della saldatura (riempimento cratere) e la terminazione — fare riferimento alle sezioni pertinenti del manuale operativo.

e. Terminazione dell'arco (Riempimento cratere)

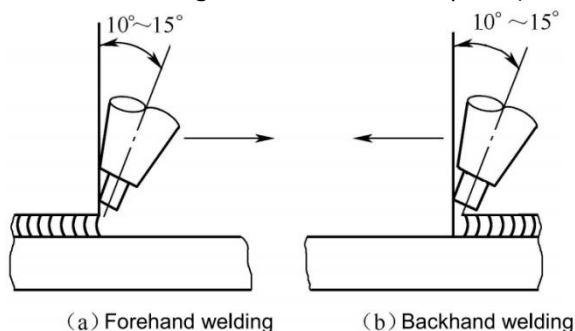
Non interrompere bruscamente l'arco alla fine di un cordone, poiché ciò può lasciare un cratere soggetto a cricche o porosità. Per una corretta conclusione, sostare brevemente sul cratere per riempirlo, quindi allontanare lentamente la torcia mantenendo la protezione gassosa fino a solidificazione della pozza di fusione

f. Ripresa della saldatura (Raccordo)

La ripresa della saldatura viene generalmente eseguita con la tecnica del “passo indietro” (backstep). L'operazione è simile a quella impiegata nella saldatura ad arco con elettrodo rivestito (SMAW).

g. Tecnica a spinta (Forehand) vs. a trascinamento (Backhand)

La GMAW viene normalmente eseguita con la tecnica a spinta (forehand/push).



h. Manipolazione dell'elettrodo

Esistono due modalità di base di manipolazione: progressione diritta (cordone stringer) e oscillazione trasversale.

- La progressione diritta produce un cordone stretto ed è impiegata principalmente per la saldatura di lamiere e nei passaggi di radice.
- L'oscillazione trasversale consiste nello spostare l'elettrodo lateralmente rispetto all'asse del cordone durante l'avanzamento. Tra i motivi di oscillazione più comuni vi sono le traiettorie a zig-zag, a falce di luna e circolari. Le tecniche specifiche sono analoghe a quelle usate nella saldatura SMAW.

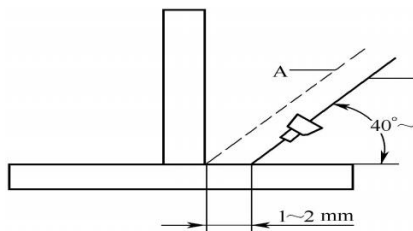
6.34 Saldatura in posizioni diverse

● Saldatura in posizione piano

La saldatura in posizione piano utilizza tipicamente la tecnica a spinta (forehand/push) con un angolo di avanzamento di 10–15°. Per la saldatura di lamiere sottili e nei passaggi di radice (retro) si adotta la progressione diritta (stringer bead). Per il riempimento di scanalature in saldature multipasso, può essere impiegata una tecnica di intreccio trasversale (oscillazione).

● Saldatura di giunti a T e a sovrapposizione

Nella saldatura di giunti a T sono frequenti difetti come sotto-taglio, mancanza di fusione e colature. L'angolo della torcia deve essere regolato in base allo spessore delle piastre e alla dimensione richiesta del cordone a filetto, per prevenire tali inconvenienti. Per un cordone a filetto orizzontale che unisce piastre di spessore diverso, occorre orientare l'arco leggermente verso la piastra più spessa, per garantire un apporto termico equilibrato e una corretta fusione di entrambi gli elementi.



● Saldatura in posizione verticale

La GMAW può essere eseguita in verticale secondo due tecniche principali: saldatura verticale ascendente (in salita) e saldatura verticale discendente (in discesa).

Saldatura verticale ascendente (Vertical-Up): In questa tecnica, il metallo fuso tende a colare verso il basso per effetto della gravità. La forza dell’arco può comportare svantaggi come eccessiva penetrazione e un profilo del cordone stretto e convesso. Di conseguenza, questa tecnica è meno impiegata nella GMAW.

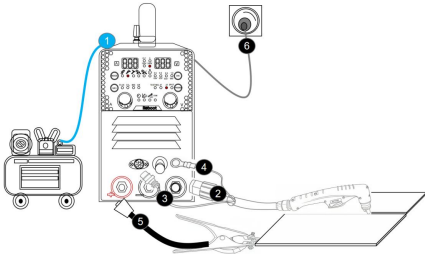
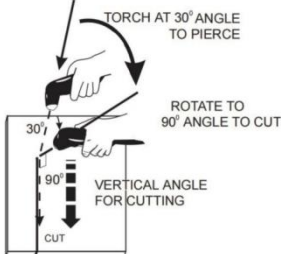
Saldatura verticale discendente (Vertical-Down): Questa è la tecnica più utilizzata per la GMAW in verticale, poiché offre un migliore controllo della pozza di fusione e una maggiore qualità estetica del cordone.

● **Saldatura in posizione orizzontale**

I parametri per la saldatura in posizione orizzontale (2G) sono simili a quelli della saldatura in verticale. Tuttavia, per la posizione orizzontale è generalmente possibile impostare una corrente di saldatura leggermente superiore.

6.4 Taglio al plasma

6.4.1 Taglio ad arco pilota

	
1.Verificare che il tagliatore al plasma sia installato e funzionante correttamente. 2.Fissare il morsetto di terra sul pezzo da lavorare. Deve essere collegato in modo sicuro. 3.Portare la manopola di regolazione della corrente in posizione massima per una maggiore velocità di taglio e meno	1. When ready to cut, place the torch near the work, make certain all safety precautions have been taken and pull the trigger. The pilot arc will start. 2. Pierce the work piece by slowly lowering the torch onto the metal at a 30° angle away from the operator. This will blow the dross away from the torch nozzle. Slowly rotate the torch to vertical position as the arc becomes deeper.

scorie. Se necessario, ridurre la corrente per diminuire la larghezza del taglio, la zona interessata dal calore o la velocità di avanzamento.

NOTE: Graphics shown are for understanding torch angles for best results – the distances from the workpiece are exaggerated. In actual operation, the nozzle should be held just above the work piece surface.

6.4.2 Linee Guida per l'Operazione Ottimizzata

Controllo Torcia & Uso Ugello

- Per una maggiore stabilità, puoi far scorrere leggermente l'ugello sulla superficie del pezzo. Nota: questo ridurrà la durata dell'ugello..
- In alternativa, è possibile usare una guida non conduttiva o un distanziatore per mantenere una distanza costante, ottenendo un taglio più pulito.

Postflow & Funzionamento Grilletto

- Rilasciando il grilletto si interrompe l'arco. Il gas di postflusso continua per 5 secondi per raffreddare la torcia.
- Se il grilletto viene premuto nuovamente durante questo periodo, l'arco si riaccende immediatamente.

Regolazioni della Qualità di Taglio

- Se le scorie sono difficili da rimuovere, ridurre la velocità di taglio. Le scorie ad alta velocità sono generalmente più difficili da pulire rispetto a quelle a bassa velocità.
- Se osservato nella direzione di avanzamento, il lato destro del taglio è generalmente più squadrato rispetto al lato sinistro.

Manutenzione

- Pulire regolarmente schizzi e incrostazioni dall'ugello per mantenere la qualità di taglio e prolungare la durata dei materiali di consumo.

6.4.3 Parti Montate Correttamente

Controllo e Manutenzione dei Materiali di Consumo della Torcia

1. Controllo Assemblaggio

- Verificare che tutti i materiali di consumo della torcia siano assemblati e posizionati correttamente. Un assemblaggio errato impedirà l'accensione della macchina.
- Assicurarsi di serrare la coppa protettiva solo a mano. Non utilizzare attrezzi né stringere eccessivamente.

2. Controllo e Pulizia Ugello

- Controllare l'interno dell'ugello. Se sono presenti detriti, ruotare leggermente l'elettrodo all'interno della base dell'ugello per rimuovere eventuali depositi di ossido. (Vedi “Manutenzione Ordinaria” per i dettagli.)

3. Controllo Elettrodo

- Controllare la punta dell'elettrodo. Un aspetto craterizzato indica usura; sostituire elettrodo e ugello come coppia abbinata.
- Profondità massima di usura consentita: circa 0.062” (~1.6 mm).
- Un arco verde e irregolare conferma la rottura dell'elettrodo. Sostituire immediatamente.

4. Sostituzione Ugello

- Sostituire l'ugello se l'ugello è eroso, allargato o di forma ovale.

6.4.4 Funzionamento e Linee Guida Arco Pilota

1. Funzione e Design

Il sistema CUT genera un arco pilota continuo e stabile. Tale arco ha il solo scopo di trasferire l'arco di taglio principale sul pezzo da lavorare e non è progettato per cicli di accensione ripetuti senza effettiva operazione di taglio.

2. Pratica Consigliata

- Evitare accensioni rapide e successive dell'arco pilota, poiché ciò riduce la durata dei materiali di consumo.
- L'arco pilota è ottimizzato per un trasferimento affidabile sul pezzo da lavorare, non per accensioni frequenti senza taglio.

3. Funzionamento Normale & Indicatori

- Un leggero impulso meccanico nell'impugnatura della torcia è normale all'avvio dell'arco pilota. Fa parte del meccanismo di accensione dell'arco.
- Questo impulso può anche fungere da utile indicatore diagnostico in caso di problemi di “mancata accensione”.

4. Nota per la Risoluzione dei Problemi

Se l'arco pilota salta o si accende in modo intermittente, le cause più comuni sono:

- Materiali di consumo usurati (elettrodo/ugello).
- Pressione dell'aria eccessivamente alta.

6.4.5 Note per l' operazione di taglio

WARNING



ATTENZIONE AL PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA!



	Evitare accensioni inutili dell' arco in aria, perché ciò riduce la durata dell' elettrodo e dell' ugello della torcia. Se il grilletto della torcia viene tenuto premuto per più di 3 secondi senza toccare il pezzo, l' arco si spegne automaticamente.
	Per ottenere i migliori risultati, iniziare il taglio dal bordo del pezzo, a meno che non sia necessario eseguire una foratura.
	Una corretta esecuzione del taglio si riconosce dalla fuoriuscita di schizzi dal basso del pezzo. Se si osservano schizzi in alto, significa che non c' è penetrazione completa. Ciò è causato solitamente da una velocità di avanzamento eccessiva o da una corrente di taglio insufficiente.
	Mantenere un contatto leggero tra ugello e pezzo, o una piccola distanza di separazione. Premere la torcia con forza sul pezzo può causare l' incastro dell' ugello e un taglio irregolare.
	Quando si tagliano pezzi rotondi o quando sono richiesti tagli precisi, si consiglia l' uso di fissaggi, sagome o altri ausili di posizionamento.
	La tecnica preferita è trascinare la torcia di taglio lungo la direzione di avanzamento.
	Operazione della Torcia e Sicurezza 1. Posizione della Torcia e Tracciamento dell' Arco Tenere la torcia in modo che l' ugello sia perpendicolare alla superficie del pezzo. Verificare visivamente che l' arco sia centrato e segua la linea di taglio. 2. Gestione del Cavo Non piegare bruscamente, calpestare o schiacciare il cavo della torcia, specialmente in spazi ristretti.

	Mantenere il cavo lontano da spigoli vivi, superfici calde e parti mobili. 3. Avviso sul Flusso del Gas Un cavo bloccato o ristretto può ostacolare il flusso del gas, causando un raffreddamento insufficiente. Ciò può provocare il surriscaldamento e il danneggiamento della torcia.
	Pulizia Ugello e Testa della Torcia 1. Istruzioni di Manutenzione Standard Per mantenere prestazioni termiche ottimali, rimuovere tempestivamente i depositi di schizzi dall' ugello, poiché possono isolare il calore e ridurre l' efficienza di raffreddamento. Dopo ogni utilizzo, pulire anche polvere e schizzi dalla testa della torcia per garantire una dissipazione del calore costante. 2. Lista di controllo giornaliera concisa Dopo l' uso: Pulire tutti gli schizzi e la polvere dalla testa della torcia e dall' ugello. Motivo: I detriti agiscono da isolante, riducono il raffreddamento e possono danneggiare la torcia. 3. Procedura Dettagliata La rimozione regolare degli schizzi è fondamentale per la durata della torcia. Gli schizzi sull' ugello formano una barriera termica che ostacola il raffreddamento, mentre quelli accumulatisi sulla testa della torcia riducono il flusso d' aria. Pulire accuratamente entrambe le parti alla fine di ogni giornata lavorativa.
Il pezzo non viene tagliato completamente. Le cause possibili sono: 1. La corrente di taglio è troppo bassa. 2. La velocità di taglio è troppo elevata. 3. L'elettrodo e l'ugello della torcia sono bruciati. 4. Il pezzo da lavorare è troppo spesso.	
La scoria fusa cade dal basso del pezzo. Le cause possibili sono: 1. La velocità di taglio è troppo bassa. 2. L'elettrodo e l'ugello della torcia sono bruciati. 3. La corrente di taglio è troppo alta.	

7. MANUTENZIONE

WARNING



Le operazioni seguenti richiedono adeguate competenze elettriche e approfondita conoscenza delle norme di sicurezza. Gli operatori devono essere in possesso di regolari attestati di qualifica che ne certifichino capacità e preparazione. Prima di rimuovere i coperchi del saldatore, assicurarsi che il cavo di alimentazione sia scollegato dalla rete elettrica.

1	Controllare periodicamente lo stato dei collegamenti interni e verificare che i connettori siano ben serrati (in particolare spine e componenti). Stringere eventuali collegamenti allentati. In caso di ruggine o ossidazione, rimuoverla con carta vetrata e ricollegare saldamente.
2	Quando la macchina è sotto tensione, evitare che mani, capelli o altri strumenti entrino in contatto con parti sotto tensione, ad esempio la ventola, per prevenire infortuni o danni all'apparecchiatura.
3	Effettuare periodicamente la pulizia della polvere interna mediante aria compressa secca, utilizzando una pressione adeguata per non danneggiare i componenti interni. Se l'ambiente di saldatura è particolarmente fumoso o inquinato, la macchina deve essere pulita ogni giorno.
4	Evitare che acqua o vapore penetrino all'interno della macchina; in caso contrario, asciugare accuratamente la struttura interna. Successivamente, utilizzare un megohmmetro per verificare l'isolamento della macchina (inclusi i collegamenti tra fili e tra fili e telaio). La saldatura può riprendere solo dopo aver confermato che l'isolamento è integro.
5	Controllare periodicamente lo stato dell'isolamento dei cavi. In caso di deterioramento, provvedere al rivestimento con nastro isolante o alla sostituzione del cavo.
6	Se la macchina non viene utilizzata per un lungo periodo, riporla nell'imballaggio originale e conservarla in ambiente asciutto.

Manutenzione ordinaria e periodica		
1	Prima di ogni utilizzo – Controllare la macchina e gli accessori per individuare eventuali anomalie che possano compromettere la sicurezza o il funzionamento; riparare o sostituire i componenti necessari per correggere qualsiasi condizione anomala.	
2	DOPO 5 MINUTI DI SALDATURA O QUANDO SI ACCUMULA SCHIZZO SULLA PUNTA DI CONTATTO: Pulizia della punta e della ugello – Con l’interruttore di alimentazione in posizione OFF, mantenere la punta di contatto e la ugello puliti per evitare ponti di arco tra di essi. Il ponteggio può causare il cortocircuito della ugello, saldature di scarsa qualità e surriscaldamento della torcia. Suggerimento: Spray o gel antincollaggio, disponibili presso rivenditori di saldatura, possono ridurre l’accumulo di schizzi e facilitare la rimozione.	
Manutenzione giornaliera		
Prima dei controlli giornalieri (ad eccezione dell’ispezione esterna senza contatto con parti conduttive), è necessario spegnere l’alimentazione del quadro di commutazione e della saldatrice per evitare infortuni personali come scosse elettriche o ustioni.		
1	I controlli giornalieri sono fondamentali per mantenere elevate prestazioni e sicurezza operativa della saldatrice.	
2	Effettuare i controlli giornalieri secondo la tabella sottostante, pulendo o sostituendo i componenti quando necessario.	
3	Per garantire le elevate prestazioni della macchina, scegliere esclusivamente componenti fornite o raccomandate dal produttore in fase di sostituzione.	
Controlli giornalieri della saldatrice		
Elemento	Controlli	Azione in caso di anomalia
Pannello frontale	Verificare eventuali danni o collegamenti allentati; controllare che le prese rapide di uscita siano serrate; verificare l’accensione dell’indicatore di anomalia.	Se non conforme, ispezionare l’interno della macchina, serrare o sostituire i componenti.
Pannello posteriore	Verificare lo stato del cavo di alimentazione e della fibbia; controllare che l’ingresso aria sia sbloccato.	

Copertura	Verificare che le viti non siano allentate.	Se non conforme, serrare o sostituire i componenti.
Telaio	Verificare che le viti non siano allentate.	
Routine	Verificare scolorimento o surriscaldamento della carcassa; rumorosità normale della ventola in funzione; presenza di odori anomali, vibrazioni o rumori durante il funzionamento.	In caso di anomalia, ispezionare l'interno della macchina.
Pulizia dei rulli di trascinamento	Pulire frequentemente le scanalature dei rulli di trascinamento utilizzando una piccola spazzola metallica. Pulire anche le scanalature del rullo superiore. Dopo la pulizia, serrare le ghiera di blocco dei rulli.	
Cavo di terra	Verificare che i conduttori di messa a terra (inclusi il cavo di terra del pezzo e quello della saldatrice) non siano rotti.	Se non conforme, serrare o sostituire i componenti.
Cavo di saldatura / Torcia MIG	Verificare usura del rivestimento isolante del cavo o esposizione della parte conduttrice; verificare che il cavo non sia sottoposto a trazione esterna; controllare che il collegamento del cavo al pezzo sia efficace	Adottare le misure appropriate in base alle condizioni operative per garantire sicurezza e funzionamento corretto.

8.RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

WARNING 	La manutenzione e la riparazione devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato e autorizzato; interventi non autorizzati su questa attrezzatura possono rappresentare un pericolo per il tecnico e per l'operatore, oltre a invalidare la garanzia di fabbrica. Per la vostra sicurezza e per evitare scosse elettriche, si prega di osservare tutte le avvertenze e le precauzioni di sicurezza
--	--

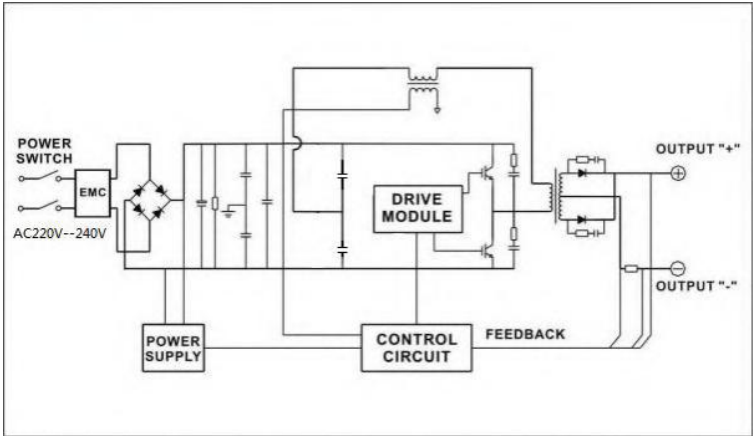
riportate in tutto il presente manuale.	
Quando si sostituiscono parti, utilizzare esclusivamente ricambi originali. Al momento dell'ordine, indicare il tipo di macchina, il numero di serie e il codice articolo, nonché la designazione e il codice del ricambio.	
Questa guida alla risoluzione dei problemi è fornita per aiutare a individuare e riparare eventuali malfunzionamenti. Seguire la semplice procedura in tre passaggi qui sotto indicata.	
1) Individuare il problema (Sintomo) Consultare la colonna "PROBLEMA (SINTOMI)". Questa colonna descrive i possibili sintomi che la macchina può manifestare. Trovare la voce che descrive al meglio il sintomo riscontrato.	
2) Possibile causa La seconda colonna, "POSSIBILE CAUSA", elenca le cause esterne più evidenti che possono contribuire al sintomo riscontrato.	
3) Azione consigliata Questa colonna indica l'intervento suggerito per la possibile causa; in genere si raccomanda di contattare il centro di assistenza post-vendita locale. Se non si comprende o non si è in grado di eseguire in sicurezza l'azione consigliata, contattare il proprio centro di assistenza post-vendita.	
4) Il contatto elettrico può uccidere Spegner la macchina tramite l'interruttore di disconnessione posto sul retro e rimuovere i collegamenti di alimentazione principali prima di effettuare qualsiasi operazione di diagnostica.	
1	Problema (Sintomo)
Cordone di saldatura troppo spesso (in modo intermittente)	
Possibile Causa	Corso di Azione Consigliato
La velocità di avanzamento è lenta e/o irregolare	Aumentare e mantenere una velocità di spostamento costante
L'intervallo di calore in uscita è troppo alto	Impostare la manopola su basso
2	Problema (Sintomo)
Cordone non penetra metallo base	
Possibile Causa	Corso di Azione Consigliato
Velocità avanzamento irregolare	Ridurre e mantenere una velocità di

	spostamento costante
Intervallo calore in uscita troppo basso	Impostare la manopola su alto
3	Problema (Sintomo)
Filo schizza e si attacca al pezzo	
Possibile Causa	Corso di Azione Consigliato
Il filo è umido	Cambiare con filo asciutto. Assicurarsi che il filo sia conservato in un luogo asciutto
Velocità alimentazione filo troppo alta	Ridurre la velocità di avanzamento del filo
4	Problema (Sintomo)
Bordo saldatura presenta depressioni irregolari	
Possibile Causa	Corso di Azione Consigliato
Velocità avanzamento troppo alta	Ridurre la velocità di spostamento
Velocità alimentazione filo troppo alta	Ridurre la velocità di avanzamento del filo
Intervallo calore in uscita troppo alto	Impostare la manopola su basso
5	Problema (Sintomo)
Non c'è corrente dopo l'accensione della macchina	
Possibile Causa	Corso di Azione Consigliato
Il cavo di alimentazione non è ben collegato	Ricollegare il cavo di alimentazione
La saldatrice non funziona	Chiedere a professionisti di controllare
6	Problema (Sintomo)
La ventola non funziona durante la saldatura	
Possibile Causa	Corso di Azione Consigliato
Il cavo di alimentazione della ventola non è ben collegato	Ricollegare il cavo di alimentazione per il ventilatore
Alimentazione ausiliaria guasta	Chiedere a professionisti di controllare
7	Problema (Sintomo)

L'indicatore di surriscaldamento è acceso	
Possibile Causa	Corso di Azione Consigliato
Il circuito di protezione dal surriscaldamento funziona	Può essere ripristinato dopo che la macchina si è raffreddata
8	Problema (Sintomo)
Non c'è risposta quando si preme il grilletto della torcia e l'indicatore di allarme non si illumina.	
Possibile Cause	Corso di Azione Consigliato
Il grilletto della torcia non funziona	Riparare o sostituire la torcia di saldatura
9	Problema (Sintomo)
Quando si preme il grilletto della torcia c'è uscita gas ma non c'è corrente in uscita e l'indicatore di allarme non si illumina	
Possibile Cause	Corso di Azione Consigliato
Il cavo di terra non è ben collegato al pezzo	Ricollegarlo
Il grilletto della torcia non funziona	Riparare o sostituire la torcia di saldatura
10	Problema (Sintomo)
C'è corrente in uscita quando si preme il grilletto della torcia per alimentare il gas ma l'alimentatore del filo non funziona	
Possibile Cause	Corso di Azione Consigliato
L'alimentatore del filo è intasato	Sbloccarlo
11	Problema (Sintomo)
La corrente di saldatura è instabile	
Possibile Cause	Corso di Azione Consigliato
L'alimentatore del filo non funziona	Ripararlo
La scheda PCB di controllo o la scheda PCB di alimentazione dell'avanzamento filo all'interno della macchina non funziona	Sostituirla
Il braccio di pressione sull'alimentatore del filo non è regolato correttamente	Regolarlo per ottenere la pressione corretta
Il rullo di trascinamento non corrisponde alla dimensione del filo in uso	Assicurarsi che corrispondano tra loro

La punta di contatto della torcia di saldatura è molto consumata	Sostituirla
Il tubo di alimentazione del filo della torcia di saldatura è molto consumato	Sostituirlo
L'elettrodo è di scarsa qualità	Utilizzare elettrodi di buona qualità

9.DIAGRAMMA SCHEMATICO ELETTRICO



10. Warranty Registration

Per garantire prestazioni e affidabilità ottimali, si consiglia di acquistare ricambi originali esclusivamente dal sito ufficiale di REBOOT. È inoltre possibile registrare il proprio prodotto per attivare la garanzia.

Sito Web Ufficiale:
<https://www.rebootec.com>

Registrazione Garanzia

Registrazione Garanzia REBOOTEK

Compilare accuratamente le seguenti informazioni per la registrazione della garanzia

* Nome

*Cognome

* Email

* Numero di Telefono

Numero di Serie della Macchina

* Numero d'Ordine