

# TELWIN®



## GUIDA RAPIDA ALLA SALDATURA AD ELETTRODO MMA



# W

## > CHE COS'È LA SALDATURA

---

La saldatura è un processo che consente a due o più metalli di legarsi indissolubilmente tra loro. Protagonisti sono l'acciaio, l'inossidabile, l'alluminio, il rame, il bronzo, il titanio, le leghe metalliche, le superfici zincate.

La saldatura è ovunque sia necessario garantire le più alte prestazioni, anche nelle condizioni ambientali e di utilizzo più estreme, ma è anche un'alleata capace di adeguarsi alle nostre esigenze più semplici ma non per questo meno importanti - come nel mondo del fai da te - così come di rendersi flessibile a tutte le necessità dell'impiantistica e della manutenzione in tutti i campi civili e professionali.

Esistono diversi processi di saldatura: la più comune e più semplice è quella ad arco con elettrodi rivestiti (MMA Manual Metal Arc), ma esistono anche la saldatura ad arco a filo continuo con protezione di gas (GMAW) o senza protezione di gas (FLUX or Self Shielded Wire) e quella ad arco in gas inerte con elettrodo infusibile di tungsteno (TIG Tungsten Inert Gas).

Dove c'è saldatura c'è Telwin, con una gamma di prodotti che per vastità e tipologia non ha eguali nel mercato. Soluzioni tecnologiche, funzionali, affidabili, sicure, una qualità certificata dai più importanti enti certificatori internazionali del settore. Ad ogni realtà, Telwin è in grado di garantire la risposta migliore.

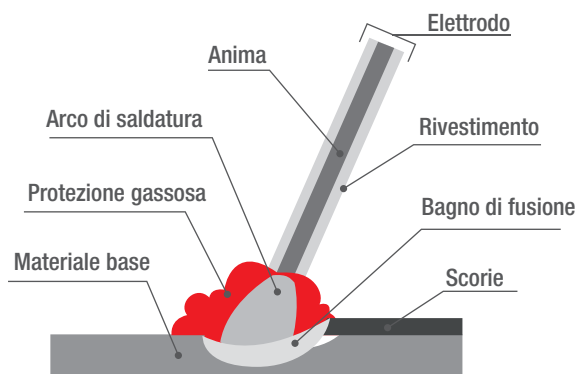


## > IL PROCESSO DI SALDATURA MMA

La saldatura ad arco con elettrodi rivestiti è un procedimento manuale in cui il calore generato da un arco elettrico tra un elettrodo rivestito e il pezzo da saldare porta alla fusione di questi due elementi.

La protezione del metallo fuso è assicurata dal rivestimento dell'elettrodo che, volatilizzandosi, crea una atmosfera protettiva.

La parte del rivestimento che fonde diviene scoria protettiva per bagno di fusione, da rimuovere successivamente.



## > COSA SERVE PER SALDARE IN MMA

Il processo di saldatura ad elettrodo è di facile esecuzione: per iniziare a saldare bastano pochi elementi.

### GENERATORE DI CORRENTE

alimenta l'arco elettrico, presente tra il materiale base e l'elettrodo, e lo mantiene acceso. La sua caratteristica più importante è di erogare la corrente in modo costante per garantire stabilità dell'arco e facilitare il lavoro dell'operatore.

### PINZA PORTA ELETTRODO

supporta l'elettrodo garantendo il contatto elettrico per il passaggio della corrente e serve da isolante elettrico per il saldatore.

### ELETTRODO RIVESTITO

è composto da un'anima che conduce la corrente e, fondendo, apporta il materiale e dal rivestimento che protegge il bagno di fusione e stabilizza l'arco.



### PINZA DI MASSA

assicura la chiusura del circuito elettrico tra il generatore e il pezzo da saldare.

## ELETTRODI



### Tipo di elettrodi

Gli elettrodi sono di 3 tipi: **rutile**, **basico** e **cellulosico**.

Gli **elettrodi rutili**, i più diffusi, sono adatti per saldature in orizzontale, verticale e ad angolo per piccoli spessori. Sono di facile innesco e garantiscono un arco stabile. Sono facilmente conservabili ed hanno un basso costo.



Gli **elettrodi basici** permettono una saldatura in tutte le posizioni anche su grossi spessori; sono però più difficili da innescare e conservare e possono essere utilizzati solo su saldatrici DC.

Gli **elettrodi cellulosici** sono quelli con maggiore penetrazione e permettono una saldatura in tutte le posizioni, grazie anche alla minore produzione di scorie. Sono utilizzati per saldare tubazioni, esclusivamente su saldatrici DC dedicate.



### Scelta dell'elettrodo

Il diametro dell'elettrodo va scelto in funzione dello spessore del materiale da saldare e di come questo è stato preparato.

Diametro Elettrodi Ø (mm)	VALORI MEDI CORRENTE DI SALDATURA (A)						
	1,6 mm	2 mm	2,5 mm	3,25 mm	4 mm	5 mm	6 mm
<b>RUTILE</b>	30-55 A	40-70 A	50-100 A	80-130 A	120-170 A	150-250 A	220-370 A
<b>BASICO</b>	50-75 A	60-100 A	70-120A	110-150 A	140-200 A	190-260 A	250-320 A
<b>CELLULOSICO</b>	20-45 A	30-60 A	40-80 A	70-120 A	100-150 A	140-230 A	200-300 A

## I DPI (DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE)

### Maschere di saldatura

Fondamentale per preservare gli occhi e il viso da fumo, spruzzi, raggi ultravioletti e infrarossi emessi dall'arco di saldatura, la maschera è uno dei DPI. Quella a caschetto fornisce la protezione migliore anche quando si effettuano piccole operazioni di manutenzione o di fai da te. Esistono diversi tipi di maschere:



#### MASCHERE AD OSCURAMENTO AUTOMATICO

Sono provviste di un filtro che oscura automaticamente l'area di visione allo scoccare dell'arco di saldatura e ritorna rapidamente allo stato trasparente allo spegnimento dello stesso. Le maschere automatiche possono avere un oscuramento fisso o variabile. Quelle ad oscuramento variabile consentono una regolazione dell'oscuramento per meglio adattarsi al processo di saldatura (MMA, MIG-MAG, TIG).

#### MASCHERE "TRADIZIONALI" CON VETRO PASSIVO

Sono provviste di una finestrella contenente un vetro inattinico che rimane sempre scuro, assicurando protezione costante. Economiche e pratiche, hanno però lo svantaggio per l'operatore di dover alzare maschera o la finestrella ogni volta che deve guardare il risultato della saldatura ed il giunto.



### Guanti di saldatura



Protezione  
avambraccio

Indispensabili per proteggere le mani dal calore generato dalla saldatura e da eventuali scintille e spruzzi, i guanti da saldatura sono generalmente realizzati in pelle ignifuga e sono più lunghi rispetto ai comuni guanti antinfortunistici, in modo da coprire anche una parte dell'avambraccio.

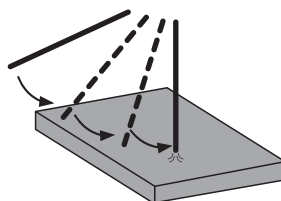
## > COME SI SALDA



## PROCEDIMENTO

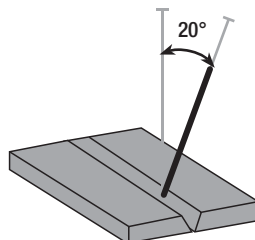
■ Strofina la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come se dovessi accendere un fiammifero.

**⚠ ATTENZIONE:** NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischia di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco dell'arco.



■ Innesco l'arco, tieni una distanza dal pezzo equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato mantenendola più costante possibile.

**⚠ ATTENZIONE:** l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20°- 30°.



■ Alla fine del cordone di saldatura, porta l'estremità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto la direzione di avanzamento. Solleva rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco.

Le saldatrici più moderne sono provviste di 3 dispositivi che ne permettono l'utilizzo ottimale e sicuro.

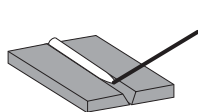
**ARC FORCE:** facilita il trasferimento delle gocce di materiale fuso dall'elettrodo al materiale da saldare. Previene lo spegnimento dell'arco quando avviene il contatto, tramite le gocce stesse, tra elettrodo e bagno di fusione.

**HOT START:** facilita l'innesco dell'arco elettrico, fornendo una sovracorrente, ad ogni ripartenza della saldatura.

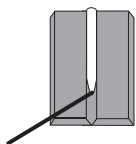
**ANTI-STICK:** spegne automaticamente la saldatrice quando l'elettrodo si incolla al materiale da saldare, permettendo di staccare facilmente l'elettrodo dal pezzo senza rovinarlo.

## LE POSIZIONI DI SALDATURA

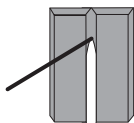
La norma EN ISO 6947:2011 classifica le seguenti posizioni di saldatura:



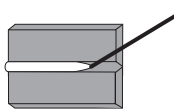
in piano



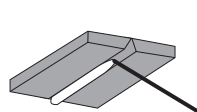
verticale



verticale



frontale



sovratesta

## RIMOZIONE DELLE SCORIE

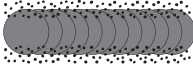



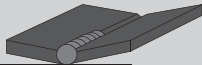
Una volta che il cordone di saldatura è raffreddato, è necessario pulire il pezzo dalle scorie.



Utilizza una martellina per scalpellare il rivestimento dell'elettrodo depositato sul pezzo e una spazzola per rifinire la pulizia.

## > COSA DICE L'ASPETTO DEL CORDONE DI SALDATURA

La forma del cordone può indicare eventuali errori di esecuzione:

PROBLEMA	CAUSA	POSSIBILE SOLUZIONE
<b>Spruzzi eccessivi</b> 	Amperaggio troppo elevato per l'elettrodo. Lunghezza dell'arco troppo lunga o tensione troppo alta.	→ Riduci l'amperaggio o seleziona un elettrodo più grande. → Riduci la lunghezza o la tensione dell'arco.
<b>Fusione incompleta/ Mancanza di penetrazione</b>  	Apporto di calore insufficiente. Tecnica di saldatura impropria. Pezzo sporco. Preparazione errata del giunto. Potenza termica insufficiente.	→ Aumenta l'amperaggio. Seleziona un elettrodo più grande e aumenta l'amperaggio. → Tenta di mantenere il cordone di saldatura ben centrato tra i due pezzi esattamente sopra a dove si deve creare la giunzione. Cambia l'angolo di saldatura o aumenta la cianfrinatura del pezzo al fine di far penetrare la saldatura sulla base del pezzo. → Rimuovi grasso, olio, umidità, ruggine, vernice o rivestimenti dalla superficie di lavoro. → Materiale troppo spesso. La preparazione e la progettazione dei giunti devono consentire l'accesso al fondo della scanalatura. → Aumenta l'amperaggio. Seleziona un elettrodo più grande e aumenta l'amperaggio. Riduci la velocità di marcia.
<b>Penetrazione eccessiva/buchi</b> 	Apporto di calore eccessivo.	→ Seleziona amperaggio inferiore e/o utilizza un elettrodo più piccolo. Aumenta e/o mantieni una velocità di saldatura idonea e costante.
<b>Distorsione</b> 	Apporto di calore eccessivo.	→ Utilizza il morsetto per mantenere in posizione il metallo di base. Effettua saldature a punti lungo il giunto prima di iniziare l'operazione di saldatura. Seleziona un amperaggio idoneo allo spessore e all'elettrodo. Aumenta la velocità. Salda in piccoli segmenti e consenti il raffreddamento tra le saldature.



## > TIPS & TRICKS

---

### SALDATRICE

---

- Utilizza i cavi di saldatura più corti possibile. Se la fonte di alimentazione si trova distante, è meglio allungare i cavi di alimentazione che quelli di saldatura (arriva max fino a 3 metri).
- Svolgi le prolunghe se sono in roll e ricordati di aumentare la sezione della prolunga ogni 15 metri circa in modo da non avere surriscaldamenti della stessa o abbassamenti di tensione.
- Assicurati sempre che i cavi di saldatura siano ben fissati, per non perdere tensione o innescare surriscaldamenti o fiammate tra i connettori con relativo loro rapido deterioramento e perdita di efficienza.

### ELETTRODI

---

- Inizia dagli elettrodi più facili (Rutili E6013); controlla sempre le indicazioni del produttore riportate nella confezione.
- Conserva gli elettrodi sempre in scatole chiuse e possibilmente in condizioni di bassa umidità.
- Se l'elettrodo rimane incollato, muovi leggermente l'elettrodo a destra e sinistra: in questo modo si staccherà facilmente dal pezzo e potrai ricominciare a saldare.
- Controlla la polarità degli elettrodi prima di saldare. Di solito gli elettrodi Rutili vanno collegati al polo negativo e quelli Basici al positivo. La scatola dell'elettrodo ti fornirà questa indicazione.

### CONSIGLI D'USO

---

- Prima di saldare, prepara i pezzi pulendoli bene (non dovranno essere presenti vernici o ruggine).
- Controlla sempre di utilizzare DPI in buone condizioni (maschera e guanti). Prediligi una maschera a caschetto per maggior protezione da fumo e luminosità.
- Mentre saldi, tieni l'elettrodo quasi a contatto del metallo: ciò ti permetterà di essere più preciso e di far scorrere la saldatura in modo migliore.
- Se saldi in verticale, salda dall'alto verso il basso per eseguire i lavori con più facilità.
- Effettua un movimento a zigzag (elettrodo up&down) per effettuare un giunto più spesso (cordone più largo).
- Se saldi spessori particolarmente grandi, puoi effettuare due o più passate di saldatura. Alla fine della prima, ricordati di rimuovere le scorie prima di procedere con la seconda.
- Evita di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

## > LA GAMMA FORCE

Force è la gamma di saldatrici inverter ad elettrodo MMA in corrente continua (DC) 100% Made in Italy, che si è affermata sul mercato come uno standard della qualità e dell'affidabilità di Telwin. Grazie alla tecnologia inverter, che garantisce un'eccezionale stabilità della corrente di saldatura, e grazie ai dispositivi arc force, hot start e anti stick, è possibile saldare su acciaio, inox e ghisa con estrema semplicità e qualità semplici lavori di manutenzione e artistici.



- Complete di accessori per la saldatura ad elettrodo (pinza porta elettrodo e pinza di massa, complete di cavi di saldatura di qualità).
- Prodotte in Italia da Telwin. Sicurezza e Qualità certificata da TÜV SUD
- Leggere e compatte con alimentazione a 230V (possibile utilizzo con contatori domestici da 3kW)
- Protezione termostatica, sovratensione, sottotensione, sovracorrente. Compatibili per l'utilizzo con il motogeneratore (230V ± 15%)

		Force 125	Force 145	Force 165	Force 195	Force 168 MPGE
Campo di regolazione corrente (min-max)		10-80A	10-130A	10-150A	15-170A	10-150A
Diametro dell'elettrodo (min-max)		1,6-2,5mm	1,6-3,2mm	1,6-4mm	1,6-4mm	1,6-4mm
Duty cycle a 20°C		80A @ 50%	125A @ 60%	150A @ 60%	170A @ 40%	150A @ 60%
Fusibile di rete		10A	16A	16A	16A	16A

## > Sicuro di non aver dimenticato nulla?



Con Telwin hai tutto quello che ti serve, dalle maschere di saldatura ai guanti, oltre ad altri accessori come posizionatori magnetici ed elettrodi. Visita [telwin.com](http://telwin.com) per scoprire tutta l'offerta!

TELWIN.COM



# JOIN THE INNOVATION

[www.telwin.com](http://www.telwin.com)

[www.facebook.com/TelwinSpa](https://www.facebook.com/TelwinSpa)

[www.instagram.com/telwinspace](https://www.instagram.com/telwinspace)

[www.youtube.com/user/telwinspace](https://www.youtube.com/user/telwinspace)

[www.linkedin.com/company/telwinspace](https://www.linkedin.com/company/telwinspace)

**TELWIN<sup>®</sup>**  
JOIN THE INNOVATION

TELWIN spa  
Via della Tecnica, 3 - 36030 Villaverla (VI) Italy - Tel. +39 0445 858811