

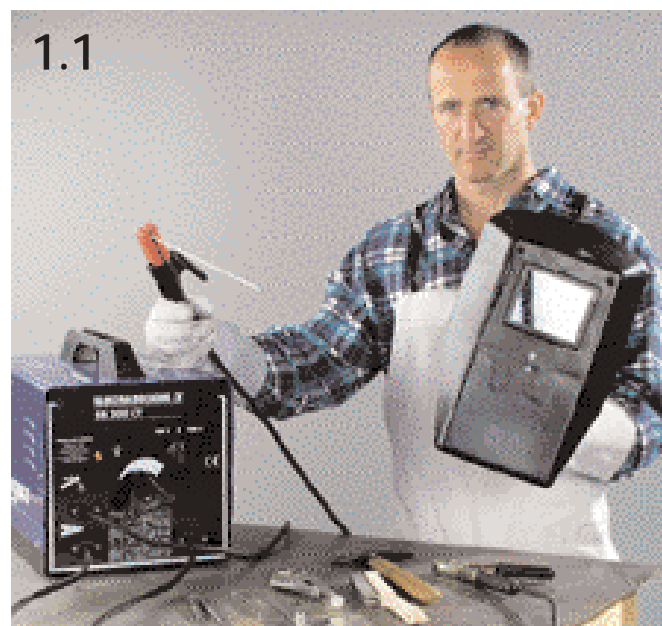


Saldatura elettrica

1. Attrezzatura per la saldatura elettrica

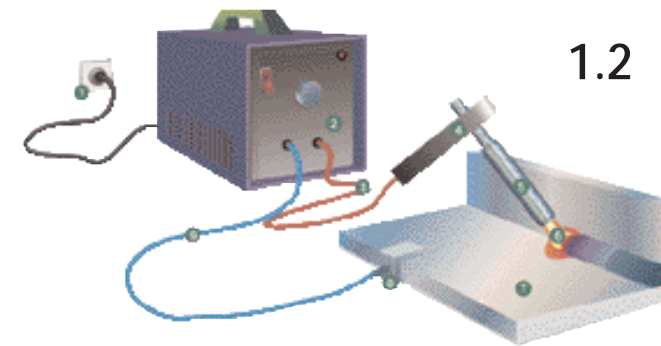
La saldatura con elettrodi genera temperature elevate e una luce estremamente intensa con una forte presenza di raggi UV. È pertanto fortemente consigliabile l'uso di indumenti resistenti che coprano la maggior parte possibile della superficie cutanea.

Il volto deve essere riparato da uno scudo protettivo provvisto di uno speciale vetro trasparente particolarmente scuro (grado di protezione minimo DIN 9). Non esponete in nessun caso gli occhi alla luce diretta dell'arco elettrico senza un'adeguata protezione! Utilizzate guanti di pelle per evitare ustioni provocate da scintille o particelle incandescenti. Per evitare di sporcarvi gli abiti, indossate preferibilmente un grembiule in pelle.



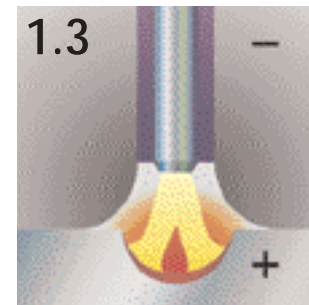
Non eseguite mai una saldatura senza prima aver indossato una protezione adeguata per gli occhi e guanti in pelle con ampi risvolti. Munitevi preferibilmente anche di un grembiule. Fra i vostri utensili di lavoro non devono mancare una martellina e una spazzola metallica per asportare le scorie.

1.1



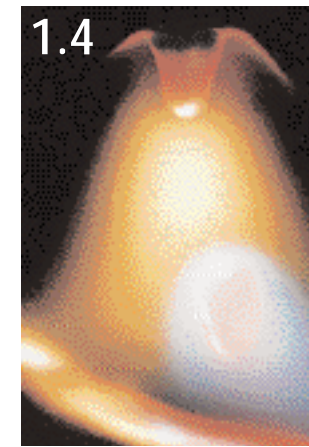
1.2

Ecco come funziona un saldatore elettrico: una linea di alimentazione il più possibile vicino alla presa (1) fornisce al trasformatore del saldatore la corrente necessaria (2). Fra il cavo dell'elettrodo (3) e la linea a massa (4) si genera una corrente ad alta intensità e bassa tensione. Il portaelettrodi (4) trasmette un polo all'elettrodo (5); attraverso il contatto a massa e il manufatto (7) si innesca, in concomitanza con il punto di saldatura (6) e di fronte all'altro polo, un arco elettrico.

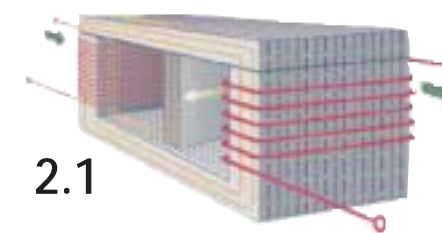


1.3

Grazie all'elevato apporto termico dell'arco elettrico, il materiale fonde sia sul manufatto sia sulla punta dell'elettrodo.



1.4



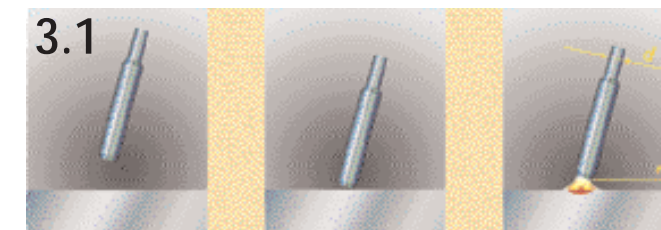
2.1

I saldatori meno complessi sono dotati di un trasformatore pesante. L'intensità di corrente viene regolata da una scheda elettronica inserita nel trasformatore.



Gli inverteri, molto più piccoli e leggeri, trasformano la corrente elettronicamente.

2.2



3.1

All'inizio di ogni procedimento di saldatura è necessario far scoccare l'arco elettrico. Ciò avviene mediante un breve corto circuito.

3.2 **Posizione errata** **Posizione corretta**

Il punto di accensione dovrebbe trovarsi sempre in prossimità del punto di saldatura onde evitare fessure e imperfezioni

Le saldature elettriche richiedono l'impiego di un saldatore, che genera una forte corrente con una tensione relativamente innocua di circa 40 volt. Per far scoccare un arco elettrico, la corrente deve essere posta fra l'elettrodo e il manufatto.

Collegate a tale scopo, mediante un dispositivo di fissaggio, uno dei due poli ad un punto non rivestito del manufatto, e l'altro al portaelettrodi, con il quale dirigete la parte terminale dell'elettrodo sino al punto di saldatura.

L'arco elettrico provoca nel punto di saldatura la fusione del metallo di base del manufatto e della parte terminale dell'elettrodo. Il materiale dell'elettrodo cola goccia a goccia sul punto di saldatura amalgamandosi in modo omogeneo con il manufatto.

2. Utensili per la saldatura

Assai diffusi sono anche i trasformatori per saldature. Si tratta di apparecchi relativamente a buon mercato, ma pesanti e ingombranti. Il loro cuore è costituito da un grosso trasformatore, in cui l'erogazione di corrente può essere condizionata attraverso l'inserimento e l'estrazione di un nucleo. Piccoli e leggeri, ma più cari di circa CHF 1.000, sono invece gli inverteri, che trasformano la corrente elettronicamente innescando un migliore arco elettrico. Grazie a questa caratteristica gli inverteri creano meno problemi in quanto a scelta e lunghezza delle linee di allacciamento alla rete. I trasformatori richiedono infatti grosse sezioni di linee e allacciamenti in prossimità delle prese di corrente.

3. Accensione dell'arco elettrico

Per innescare un arco elettrico fra la parte terminale dell'elettrodo e il manufatto, posizionate dapprima l'elettrodo perpendicolarmente al manufatto, così come fareste fregando un cerino sulla superficie di una scatola di fiammiferi. Il cortocircuito che provocate genera una notevole quantità di corrente. Al momento del contatto, ritirate leggermente l'elettrodo e inclinatelo verso l'angolo di lavorazione, quindi saldate mantenendo il punto di accensione sul manufatto (3.2).

4. Procedimento di saldatura, scelta degli elettrodi

Dopo l'accensione dell'arco elettrico, mantenete inclinato l'elettrodo in direzione del cordone e operate esercitando una leggera pressione sul punto di saldatura.

Così facendo, l'arco elettrico raggiunge la giusta lunghezza, che dovrebbe corrispondere all'incirca allo spessore della bacchetta di apporto. Non tirate l'elettrodo: la sua parte terminale inizia lentamente a fondere e a congiungersi con il punto di saldatura; il processo di fusione viene protetto dall'aria grazie ai vapori che si liberano dal rivestimento dell'elettrodo (4.1).

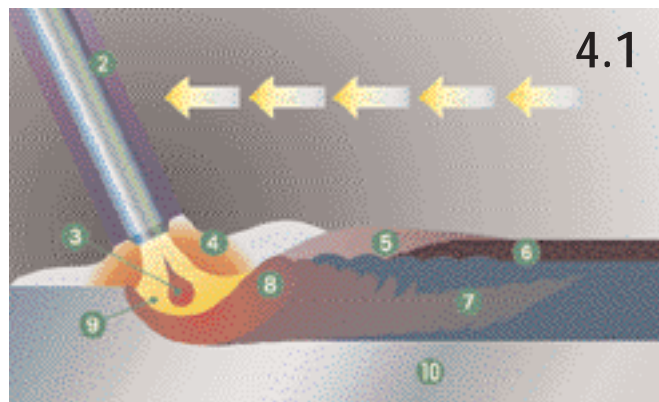
Se necessario, saldate giunti e cordoni di riporto più larghi con piccoli movimenti oscillatori. Scegliete gli elettrodi in funzione dello spessore del manufatto e del cordone di saldatura. Lo spessore del nucleo dell'elettrodo dovrebbe essere inferiore a quello del manufatto: per una lamiera con uno spessore di circa quattro millimetri sono sufficienti elettrodi con due millimetri di spessore; per uno spessore di 6 mm si calcolano circa 2,5 mm e, per uno di 8 mm, elettrodi di circa 3 mm di spessore.

Gli elettrodi per saldature vengono proposti con vari rivestimenti. I più comuni sono i cosiddetti elettrodi al rutilio. Riconoscibili dalla lettera R sulla confezione, si accendono facilmente e bruciano in modo uniforme. Quanto alle scorie, possono essere asportate senza problemi.

Altri materiali di rivestimento consentono di eseguire saldature in grado di sopportare sollecitazioni estreme (ponti, veicoli) o di resistere a condizioni ambientali difficili: questi lavori richiedono tuttavia conoscenze specifiche e dovrebbero essere affidati a specialisti.

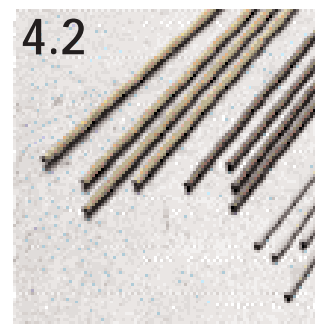
5. Intensità di corrente

L'intensità di corrente per elettrodi rivestiti si determina in base alla seguente formula empirica: „*spessore del nucleo dell'elettrodo x 40 = intensità di corrente in Ampere (A)*“. Prima di iniziare a lavorare il manufatto, eseguite degli esperimenti su un campione. Per avere la



Ecco cosa avviene durante la saldatura: il nucleo dell'elettrodo a barra fonde goccia a goccia (3) nell'arco elettrico (9), protetto dai vapori e dai gas (4) che si liberano dal rivestimento (2). Raffreddandosi, il deposito di saldatura (8) si solidifica (7), producendo scorie che presentano una consistenza dapprima liquida (5), poi sempre più densa (6).

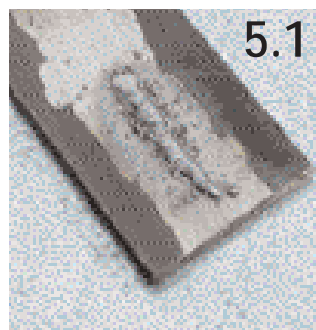
La parte terminale dell'elettrodo è priva di rivestimento per non ostacolare il passaggio della corrente dal dispositivo di fissaggio.



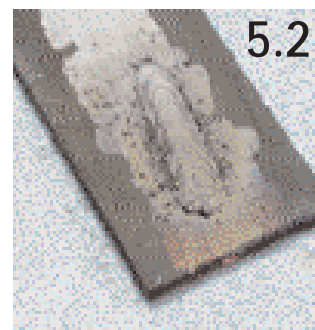
Esistono elettrodi di vario spessore con diversi tipi di rivestimento, a seconda del materiale e delle sollecitazioni cui è sottoposta la saldatura.



Alcuni utensili utili per lavorare il metallo (dal basso verso l'alto): tracciatore, compasso, squadra e pinza "grip".

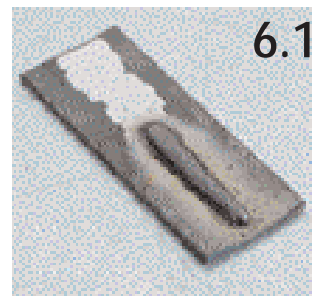


Corrente di saldatura troppo bassa: il cordone presenta un rilievo eccessivo rispetto alla superficie del manufatto.

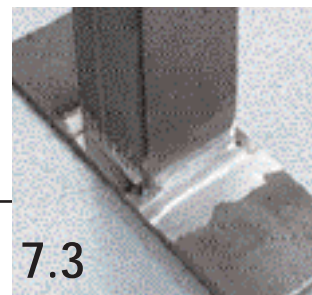
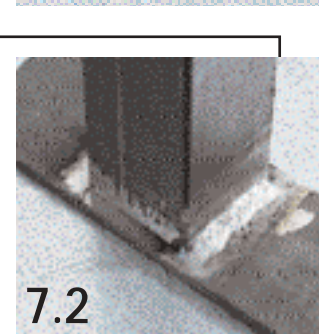
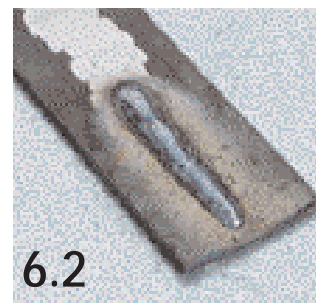


Corrente di saldatura troppo elevata: l'alto apporto termico può provocare una fusione eccessiva del metallo di base del manufatto.

Prove di saldatura

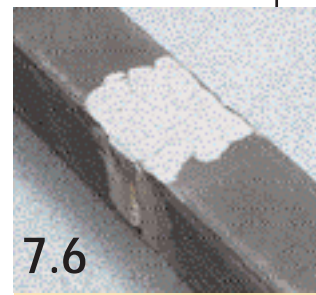
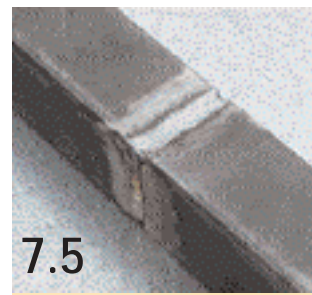
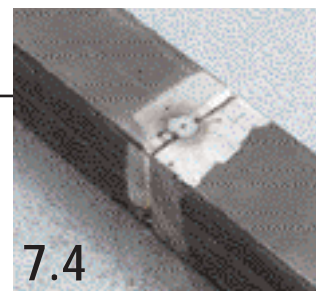


Prima di iniziare a lavorare, lucidate o sgrossate il punto di saldatura. Il cordone si ricopre di scorie.



Saldatura d'angolo: dopo la lucidatura, eseguite dapprima una saldatura a punti e riposizionate in seguito i singoli elementi. Procedete quindi alla saldatura definitiva e a un'ulteriore lucidatura.

Saldatura piatta: anche in questo caso, saldate dapprima a punti le parti non rivestite e passate successivamente alla saldatura definitiva. In ultimo, eseguite la finitura.



L'effetto termico provoca una deformazione in prossimità del cordone di saldatura.

conferma di aver scelto la giusta corrente di saldatura, accertatevi che dopo averlo depurato dalle scorie il cordone presenti solo un leggero rilievo e che gli schizzi visibili siano pochi.

Se la corrente è troppo debole, il cordone non aderisce sufficientemente alla superficie del manufatto: se è troppo elevata crea invece un cordone molto più largo o profondo del necessario rischiando di provocare, se il materiale è sottile, l'eccessiva fusione del metallo di base.

6. Esercizi pratici

Fate alcuni esperimenti su materiali residui reperibili con poca spesa da un fabbro o presso un negozio di ferramenta.

Per acquisire la necessaria sensibilità nel far scoccare l'arco elettrico e per trovare il metodo di lavoro più adatto, provate innanzitutto a saldare cordoni piccoli e diritti su una lamiera dritta. Lucidate l'area del cordone di saldatura e controllatene l'aspetto esteriore (6.1, 6.2).

7. Tipi di saldatura usuali

Prima di posizionare l'elettrodo, accertatevi che il manufatto sia pronto, verificando se avete asportato con estrema cura ruggine e colore nei punti dei cordoni di saldatura onde consentire una perfetta adesione. Vi consigliamo di utilizzare per questa operazione una mola per sgrossare azionata da un rettificatore angolare. Prima di iniziare il lavoro vero e proprio, preparate secondo le modalità sopradescritte tutti i punti in cui prevedete di eseguire le saldature.

Successivamente riunite le parti da saldare e bloccatele se necessario con una pinza "grip" o con dei morsetti aC. Fissate quindi il cavo di massa del saldatore ad un punto non rivestito del manufatto. Limitatevi dapprima ad effettuare una saldatura a punti, in modo da poter correggere in un secondo tempo la posizione dei singoli elementi. Questi ultimi rimarranno comunque al loro posto anche se il metallo dovesse deformarsi in seguito al calore prodotto dall'arco elettrico (7.7). Depurate quindi i punti dalle scorie con l'aiuto di una martellina e di una spazzola metallica e procedete alla saldatura definitiva.

8. Acquisto del materiale

Dopo alcuni esperimenti potete ora eseguire operazioni di saldatura su manufatti semplici. Servendoci di materiale piatto di dimensioni 12 x 3 mm abbiamo costruito una griglia di circa un metro di altezza. Potete acquistare le barre di acciaio necessarie nei negozi di ferramenta (gli indirizzi figurano sulle Pagine Gialle alla rubrica "ferramenta") o rivolgendovi a un fabbro o a una ditta metallurgica.

Il materiale tubolare o piatto viene spesso venduto a peso, ma le spese per il taglio sono di solito calcolate a parte.

Le barre della nostra griglia, per esempio, sono costate circa CHF 15, taglio grezzo incluso. Acquistate preferibilmente materiale trafilato lucido o termoformato, in quanto facilmente saldabile.

9. Un lavoro "a regola d'arte"

Tagliate con la giusta angolatura tutti gli elementi della griglia. Se volete utilizzare un utensile particolarmente adatto vi consigliamo una mola per troncatura unita a un rettificatore angolare, azionata da un impianto di troncatura fisso (9.1). Naturalmente potete anche utilizzare una sega manuale per tagli obliqui e una lama di seghetto per metalli.

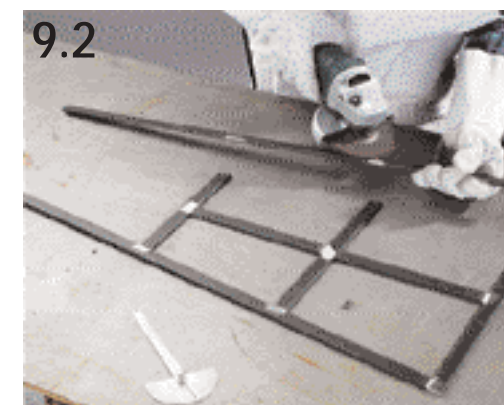
Fate prima una prova riunendo tutti gli elementi della griglia per verificarne la posizione e l'angolatura. Contrassegnate i punti di saldatura, che successivamente luciderete e smusserete leggermente per ampliare la superficie di contatto e facilitare la saldatura.

Riunite nuovamente gli elementi della griglia e eseguite una saldatura a punti. Depurate le scorie dai punti con l'aiuto di una martellina e di una spazzola metallica e procedete alla saldatura definitiva. È sufficiente che eseguiate la saldatura su un solo lato della griglia.

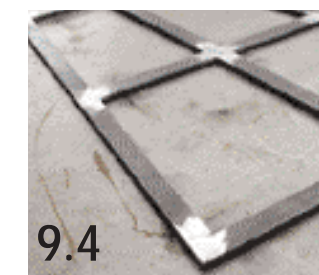
In un secondo tempo potete lucidare la griglia e trattarla con vernice trasparente o colori metallici oppure lasciarla così com'è, optando per la patina naturale che si andrà lentamente formando con la ruggine.

Un esempio di manufatto: la griglia

Tagliate le barre d'acciaio secondo la misura desiderata utilizzando un rettificatore angolare e una mola per troncatura.



Fate una prova sistemando tutti gli elementi al loro posto. Lucidate quindi i punti di saldatura, preferibilmente con una mola per sgrossare.



Eseguite dapprima una saldatura a punti. Ricomponete in seguito l'intera struttura qualora si fosse deformata.

Depurate il metallo fuso dalle scorie e procedete alla saldatura definitiva. In seguito disincrostate ancora una volta le scorie e lucidate i cordoni.



A lavoro ultimato potete lucidare la griglia, come nel nostro caso, con una rosetta elastica dentata a ventaglio e trattarla con vernice trasparente antiruggine.