

## 5 Saldatura ossigas

### Tecnica della saldatura ossiacetilenica

Prima di passare al deposito del cordone di saldatura è necessaria chiarezza circa la tecnica da seguire. La tecnica di saldatura varia a seconda del tipo del giunto, dello spessore dei pezzi, della loro posizione rispetto all'operatore ecc.

Per ogni tecnica di saldatura adottata è importante stabilire sia l'inclinazione che va data al cannello e alla bacchetta del materiale d'apporto, sia il loro senso di avanzamento.

Il movimento del cannello deve essere uniforme e coordinato con quello della bacchetta del metallo d'apporto. Per ottenere una buona saldatura è importante mantenere costante la velocità di avanzamento del cannello.

#### Saldatura a destra e a sinistra

Una distinzione fondamentale tra le tecniche di saldatura riguarda il senso di avanzamento del cannello, e naturalmente del metallo d'apporto, rispetto all'operatore.

##### Saldatura a sinistra

È detta anche classica, o in avanti.

Rispetto all'operatore il cannello avanza da destra verso sinistra.

Questa tecnica viene impiegata per tutti gli spessori, ma è particolarmente consigliata per spessori fino a  $3 \div 4$  mm e nelle saldature verticali.

Nella saldatura a sinistra il metallo di apporto precede la fiamma che risulta diretta verso la parte del giunto non ancora saldata.

Gli angoli di inclinazione consigliati del cannello e del metallo d'apporto sono riportati in **figura 1a**.

##### Saldatura a destra

È detta anche all'indietro.

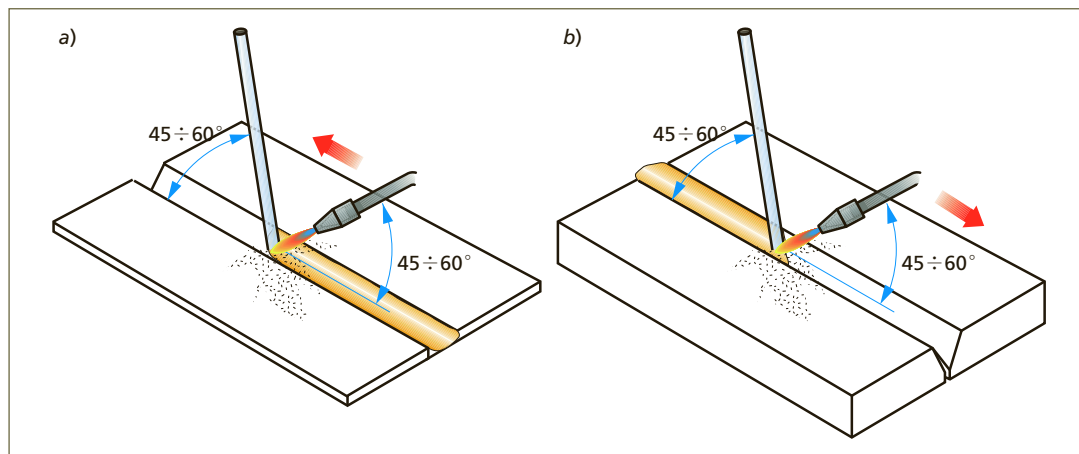
Rispetto all'operatore il cannello avanza da sinistra verso destra.

Questa tecnica viene impiegata prevalentemente per spessori da 4 a 15 mm.

A parità di spessore la saldatura a destra consente una maggiore rapidità di esecuzione rispetto a quella a sinistra.

Nella saldatura a destra il metallo d'apporto segue la fiamma che risulta diretta verso la parte del giunto già saldata.

Gli angoli di inclinazione consigliati del cannello e del metallo d'apporto sono riportati in **figura 1b**.



**Figura 1**

Angoli d'inclinazione per cannello e metallo d'apporto.

#### Posizione della fiamma

La fiamma va mantenuta sempre alla stessa distanza dal bagno di fusione.

Il dardo non deve venire a contatto con il bagno di fusione né con la bacchetta e la sua punta deve essere mantenuta a circa  $2 \div 6$  mm dal bagno di fusione, per non carburarlo.

Poiché la zona della fiamma a temperatura più elevata si trova dopo il dardo, questo accorgimento consente di fondere il metallo con la massima rapidità.

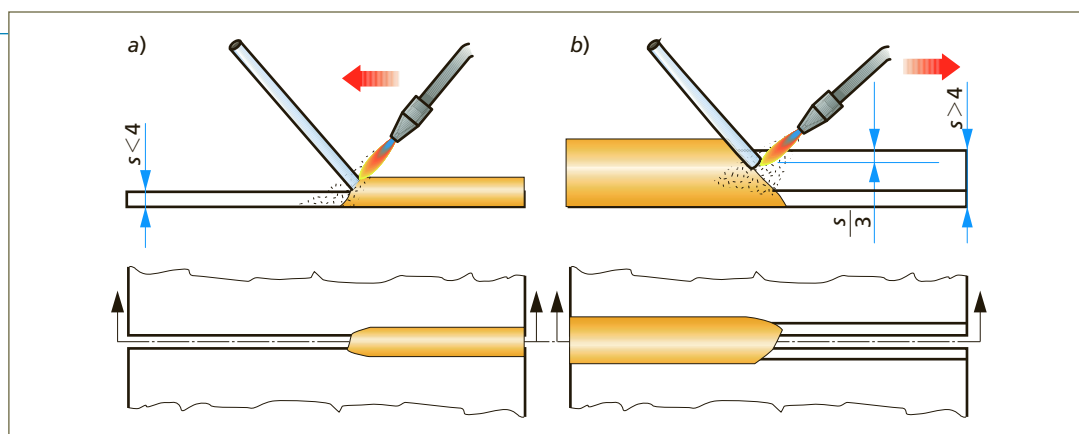
Sia il bagno di fusione sia la punta della bacchetta devono in ogni caso trovarsi entro il pennacchio della fiamma. Nella **figura 2**:

a) a sinistra:  $s < 4$  mm; lembi diritti;

b) a destra:  $s > 4$  mm; smusso a V.

**Figura 2**

Posizione della fiamma.



### Movimento del cannello e del metallo d'apporto

In generale nella saldatura ossiacetilenica il cannello deve essere mosso parallelamente ai lembi da saldare, senza imprimergli movimenti trasversali, per evitare che i bordi vengano fusi in modo irregolare.

Soltanto quando si tratta di saldare i pezzi di spessore notevole, con preparazione del giunto a V o a X, è necessario imprimere al cannello un piccolo e regolare movimento trasversale o, meglio, semicircolare.

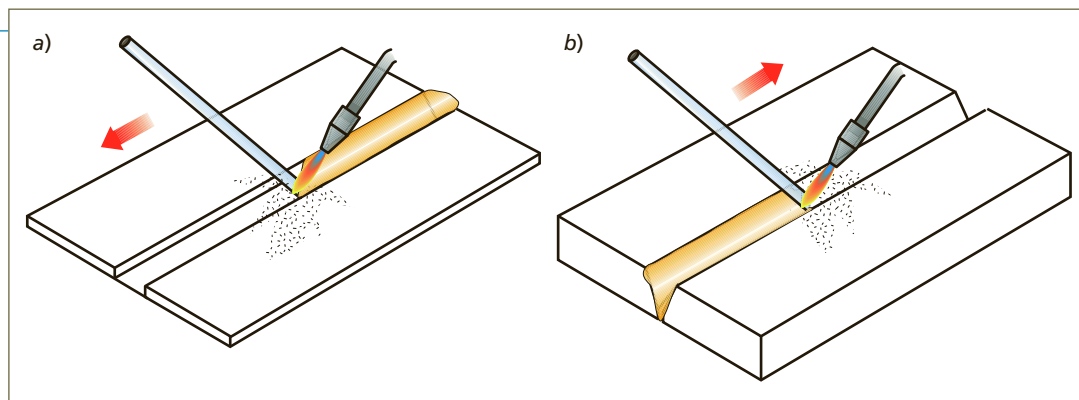
Al metallo d'apporto è quasi sempre necessario applicare un leggero movimento ritmico in su e in giù, sia per favorire il deposito del cordone anche in profondità, sia per non ostacolare la fiamma impegnata nella fusione del metallo base.

Per i piccoli spessori il moto si deve svolgere solo nel piano verticale (**fig. 3a**).

Per spessori maggiori sarà necessario imprimere alla bacchetta anche un moto trasversale a zig-zag, o di tipo ellittico (**fig. 3b**), affinché il metallo d'apporto venga depositato uniformemente, non solo nella parte centrale, ma anche sui fianchi dei lembi.

**Figura 3**

Movimento del cannello e del metallo d'apporto.



### Velocità di esecuzione

La velocità di avanzamento del cannello lungo il giunto da saldare gioca un ruolo fondamentale per la buona riuscita della saldatura.

La velocità varia sensibilmente sia in relazione al tipo di giunto sia in relazione allo spessore dei pezzi e alla preparazione dei lembi.

Un dato orientativo della corretta velocità di esecuzione può essere:

$$v = \frac{12 \div 15}{s}$$

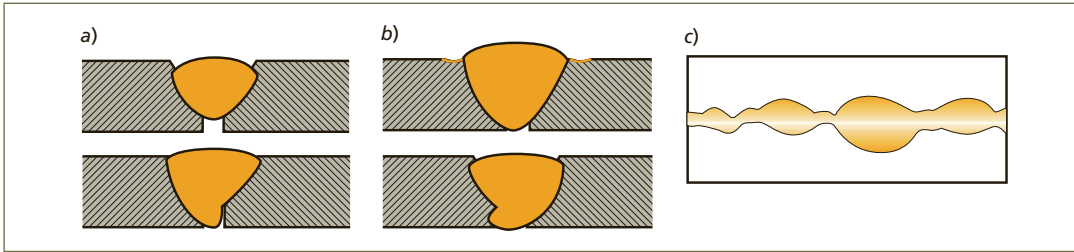
dove  $s$  è lo spessore in mm da saldare e  $v$  è la velocità espressa in metri di cordone depositato all'ora. Una velocità di avanzamento eccessiva non consente l'intima fusione del metallo base con quello d'apporto.

Il cordone risulta di dimensioni insufficienti; il metallo d'apporto non penetra in profondità per tutto lo spessore dei pezzi e può attaccarsi al metallo base senza fondere con esso (incollatura).

Una velocità di avanzamento insufficiente è accompagnata al contrario da un eccessivo apporto di calore.

Favorisce deformazioni e ritiri dei pezzi; provoca un deposito eccessivo del metallo d'apporto; può portare addirittura allo sfondamento del metallo base (**fig. 4**).

- a) Cordoni eseguiti troppo velocemente.      c) Cordone eseguito a velocità non costante.  
b) Cordoni eseguiti troppo lentamente.



**Figura 4**

Cordoni di saldatura in funzione della velocità di esecuzione.

### Interruzione del deposito del cordone di saldatura

Quando, al termine della saldatura, o per una ragione qualsiasi durante l'esecuzione, è necessario interrompere il deposito del cordone, bisogna dapprima allontanare la bacchetta del metallo d'apporto e successivamente allontanare dal bagno la fiamma. Il cannello deve essere allontanato lentamente e mantenendo l'inclinazione che aveva durante la saldatura, al fine di evitare la formazione dei cosiddetti crateri di ritiro, cavità dovute al ritiro del metallo provocato da un brusco raffreddamento.

Per riprendere la saldatura di un giunto interrotto (ripresa) è necessario preriscaldare con la fiamma il tratto finale del cordone precedentemente depositato, dopo averlo spazzolato per eliminare gli ossidi.

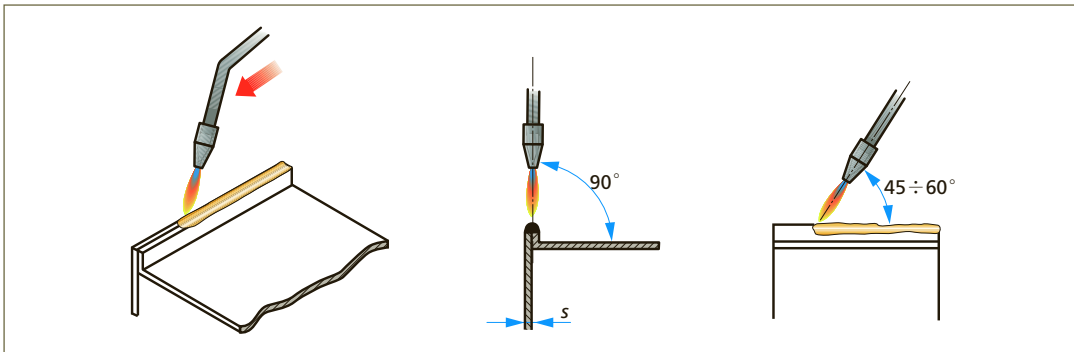
La bacchetta va riavvicinata alla fiamma soltanto quando ha già avuto inizio la fusione nella zona di interruzione.

**Nota bene**

## Esempi di tecniche di saldatura ossiacetilenica

### Saldatura senza metallo d'apporto

Nella saldatura dei lamierini sottili si può procedere senza il metallo d'apporto fondendo soltanto il metallo base. I lembi possono essere diritti e accostati o, meglio, preparati a bordi rilevati come illustrato in **figura 5**.



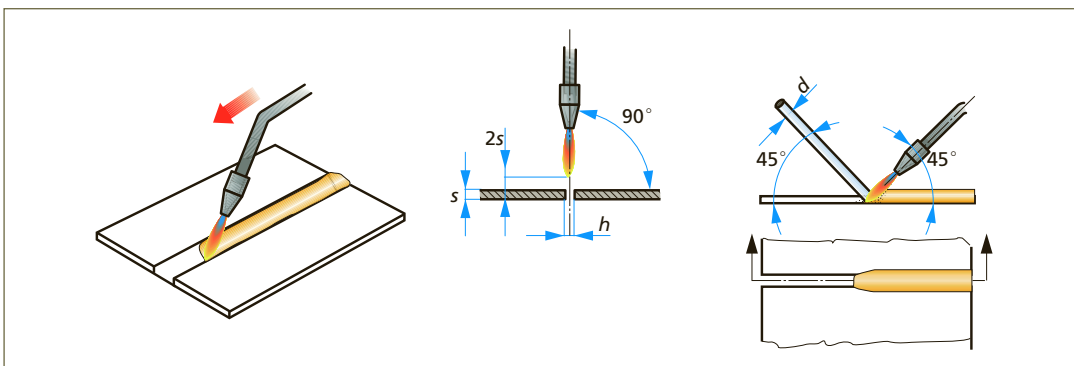
**Figura 5**

Saldatura senza metallo d'apporto a bordi rilevati.

### Saldatura in piano a sinistra

Per spessori inferiori a  $3 \div 4$  mm è consigliata la saldatura classica a sinistra. In **figura 6**:

$$s = 2 \quad h = 1,5 \quad d = 1,5$$



**Figura 6**

Saldatura in piano a sinistra.

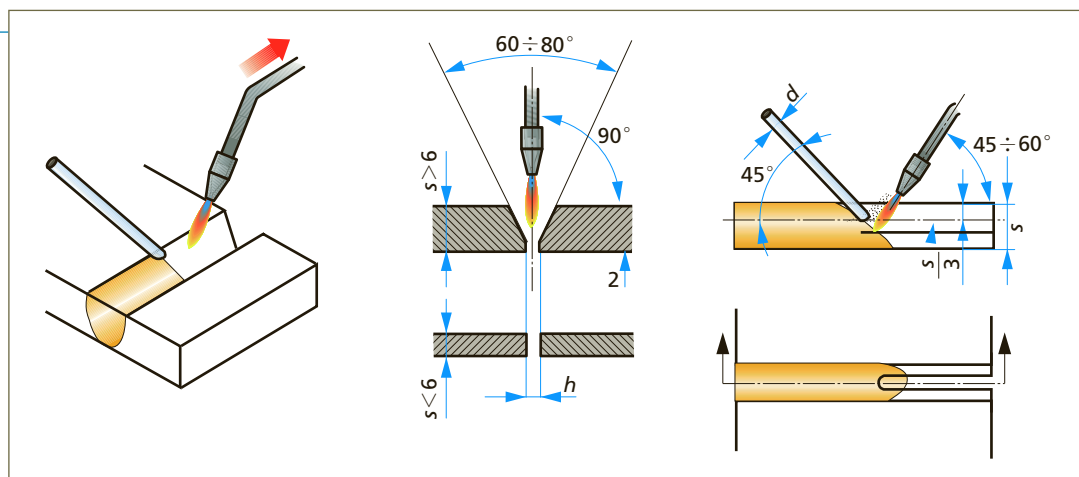
### Saldatura in piano a destra

È consigliata per spessori superiori a 4 mm, con o senza preparazione dei lembi.  
Per spessori maggiori di 6 mm è sempre consigliabile eseguire lo smusso dei bordi.  
In **figura 7**:

$$s = 12 \quad h = 3,5 \quad d = 7$$

**Figura 7**

Saldatura in piano a destra.



### Saldatura in piano a sovrapposizione

Può essere a destra, come in figura, o a sinistra, a seconda che lo spessore sia maggiore o minore di 4 mm.

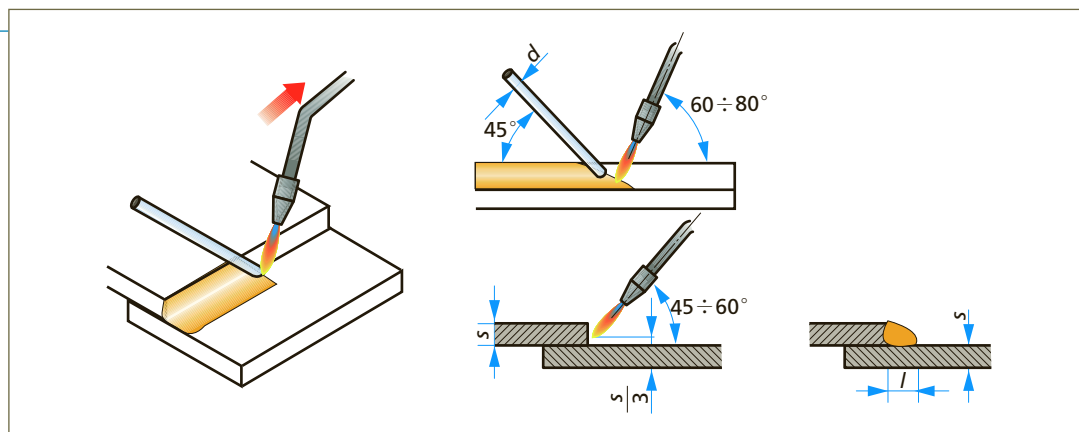
Il lato del cordone sulla lamiera inferiore deve risultare non minore dello spessore.

In **figura 8**:

$$s = 6 \quad h = 4 \quad l = 7$$

**Figura 8**

Saldatura in piano a sovrapposizione destra.



### Saldatura in piano ad angolo

La saldatura ad angolo può presentarsi ad angolo interno o ad angolo esterno.

#### Saldatura ad angolo interno

È un metodo di saldatura che presenta qualche difficoltà di esecuzione per il diverso comportamento delle lamiere sotto l'effetto del calore. Infatti è difficile portare in fusione fino al vertice la lamiera orizzontale, perché quella verticale tende a incollarsi.

Per questa ragione vanno usati cannelli di maggior potenza (circa  $120 \div 140$  l/h per ogni mm di spessore della lamiera).

Il movimento del cannello deve essere lento e regolare e la bacchetta va interposta tra il dardo e la lamiera verticale per evitare di assottigiarla.

La larghezza del cordone va tenuta circa 2 volte e mezzo lo spessore della lamiera e lo spessore uguale a quello della lamiera.

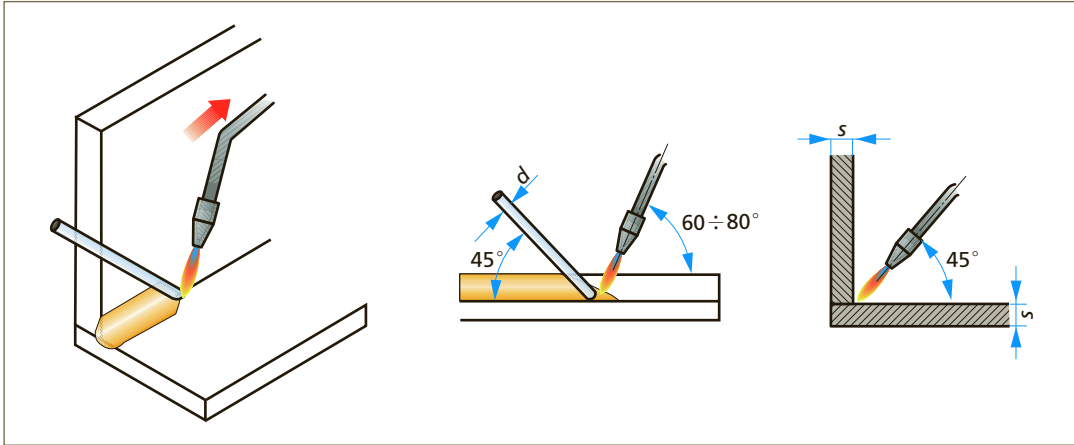
Fino a 6 mm di spessore si esegue la saldatura sia col procedimento classico a sinistra sia con quello a destra.

Oltre i 6 mm è consigliabile usare solo quello a destra.

In **figura 9**:

$$s = 8 \quad h = 5$$

La bacchetta va mantenuta quanto più è possibile addossata alla lamiera verticale.



**Figura 9**

Saldatura ad angolo interno.

### Saldatura ad angolo esterno

Questo metodo di saldatura è più semplice del precedente, perché la dispersione del calore è minore. Per questo motivo si possono usare cannelli di potenza più modesta ( $70 \div 80$  l/h per ogni mm di spessore).

La velocità di saldatura non deve essere né troppo bassa, né troppo alta.

Nel primo caso si avrebbe un'eccessiva penetrazione al vertice, con gocciolamento.

Nel secondo caso la fusione della sola parte superiore dei lembi.

La saldatura ad angolo esterno offre scarsa resistenza meccanica.

Il movimento del cannello deve essere semicircolare e molto ridotto, perché il materiale d'apporto possa fondere fino ai vertici.

La bacchetta non deve mai essere staccata dal bagno.

Si deve prestare particolare attenzione che le lamiere non si assottiglino, verificando il sovrasspessore.

In figura è illustrato un cordone depositato in modo corretto.

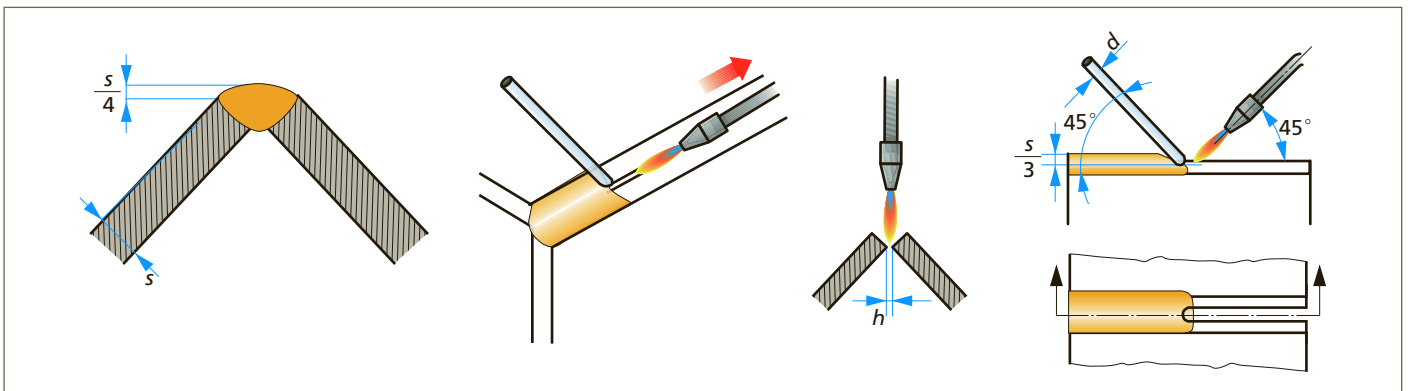
Per spessori fino a 4 mm si procede in piano a sinistra; oltre i 4 mm a destra.

In **figura 10**:

$$s = 6 \quad h = 1 \quad d = 4$$

**Figura 10**

Saldatura ad angolo esterno.



### Saldatura frontale orizzontale

È detta anche verticale-orizzontale, o in cornice, e viene eseguita su pareti verticali con cordoni disposti orizzontalmente.

È un tipo di saldatura di difficile esecuzione, perciò si effettua esclusivamente quando il pezzo non può essere posizionato in posizione più favorevole.

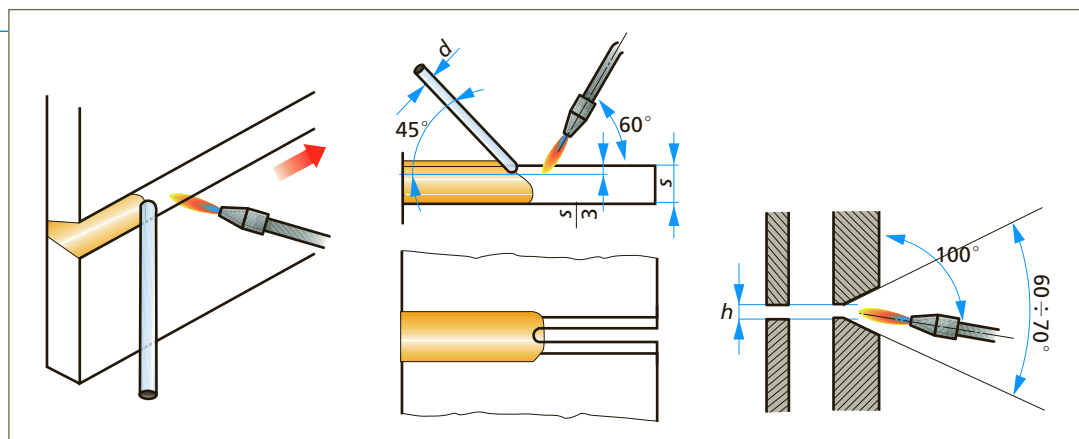
Il cannello viene a trovarsi su un piano quasi orizzontale, con la punta rivolta leggermente verso l'alto per trattenere meglio il metallo nel bagno di fusione.

La saldatura fino a spessori di lamiera di 4 mm si effettua con bordi diritti e con il procedimento a sinistra. Per spessori da 6 a 12 mm si salda a destra con bordi a V.

In **figura 11**:

$$s = 10 \quad h = 3,5 \quad d = 5$$

**Figura 11**  
Saldatura frontale  
orizzontale.



### Saldatura verticale

È un metodo di saldatura che consente una sensibile economia di gas rispetto ai metodi già trattati, nonché un'elevata velocità di esecuzione e una perfetta penetrazione.

La saldatura può essere eseguita sia dall'alto verso il basso (saldatura discendente), sia dal basso verso l'alto (saldatura ascendente o montante).

Al cannello va impresso soltanto il movimento verticale parallelo ai lembi.

Anche la bacchetta d'apporto deve seguire un movimento di traslazione verticale e deve essere continuamente accostata e arretrata, lungo l'asse del cordone, in modo da depositare successive gocce entro il bagno di fusione.

Per spessori fino a  $4 \div 6$  mm i lembi vengono preparati diritti.

Per spessori da 6 a 12 mm è bene preparare uno smusso a V.

Per spessori superiori ai 12 mm è consigliata la preparazione a X.

Quando possibile, la saldatura viene eseguita contemporaneamente da due operatori che lavorano su due lati.

### Saldatura montante

È detta anche verticale a sinistra.

Il cannello deve seguire solo uno spostamento longitudinale verso l'alto.

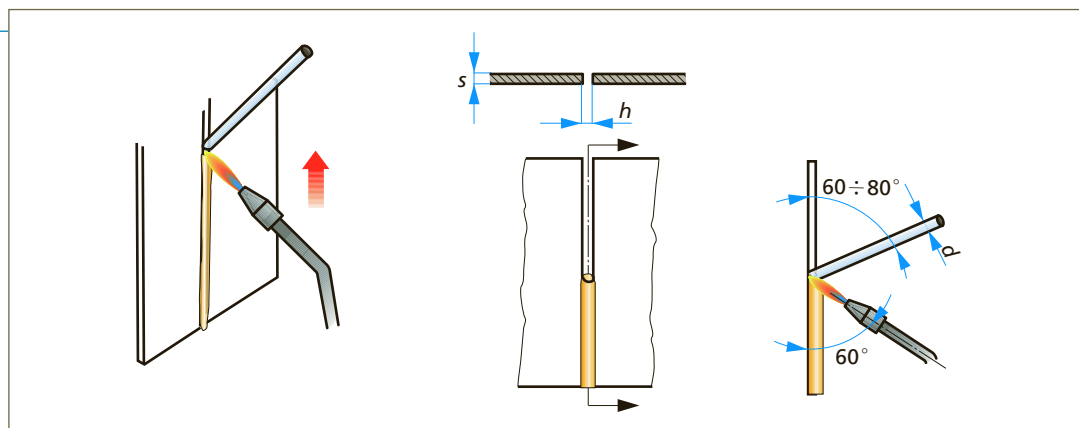
La velocità di appostamento è regolata in modo da mantenere aperto un foro che permetta al metallo fuso di penetrare anche al rovescio (per questo la saldatura montante è detta anche a doppio cordone).

In **figura 12**:

$$s = 10 \quad h = 1,5 \quad d = 1,5$$

Il metodo descritto, per distinguerlo dagli altri che prevedono la saldatura montante eseguita contemporaneamente da due operatori, è detto metodo A.

**Figura 12**  
Saldatura montante.



### Saldatura montante con due operatori

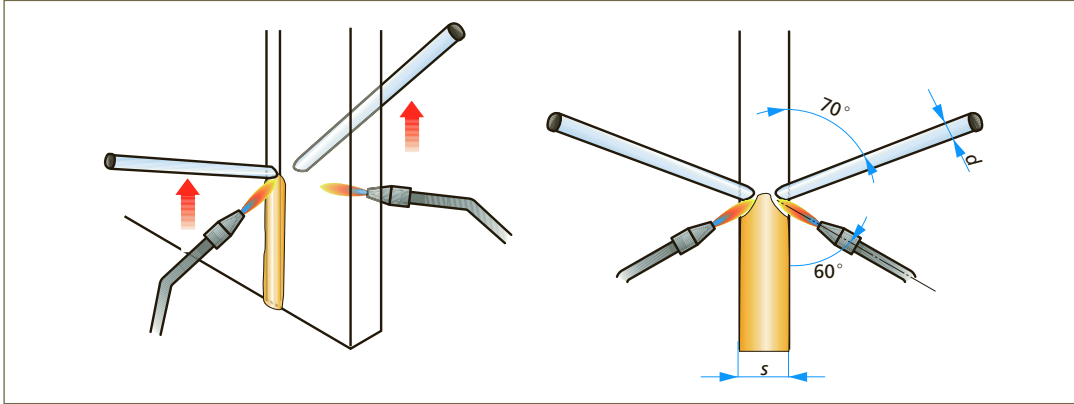
Per spessori superiori ai 5 mm, quando è possibile, è consigliabile ricorrere a una saldatura eseguita contemporaneamente da due operatori che lavorano dalle due parti del giunto.

Con la tecnica dei due operatori, fino ai 10 ÷ 12 mm di spessore, i lembi possono essere retti (metodo B).

Oltre i 12 mm è necessario preparare i lembi a X ed eseguire due passate per parte (metodo C).

I metodi B e soprattutto C richiedono operatori molto abili e sincronizzati.

In **figura 13** è illustrato un esempio di saldatura montante eseguita da due operatori (metodo B).



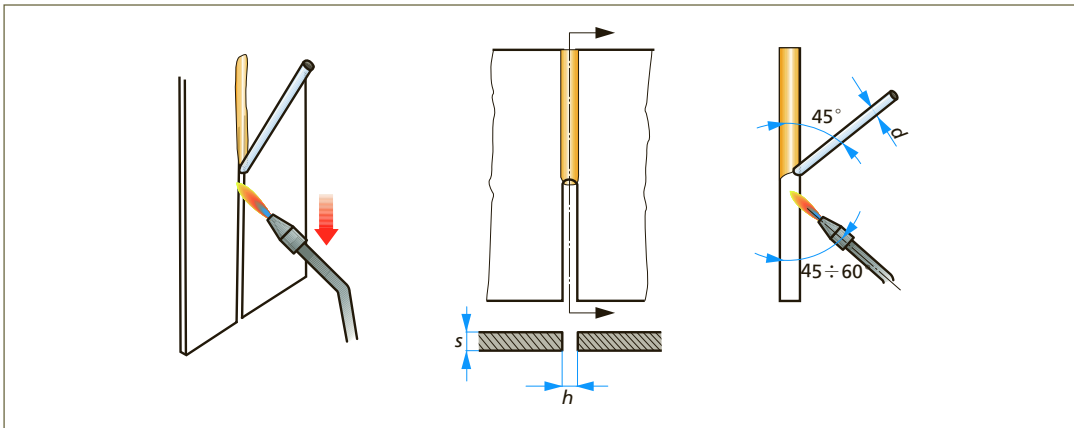
**Figura 13**

Saldatura montante con due operatori.

### Saldatura discendente

È detta anche verticale a destra. In **figura 14**:

$$s = 6 \quad h = 3 \quad d = 4$$



**Figura 14**

Saldatura discendente.

### Saldatura semimontante

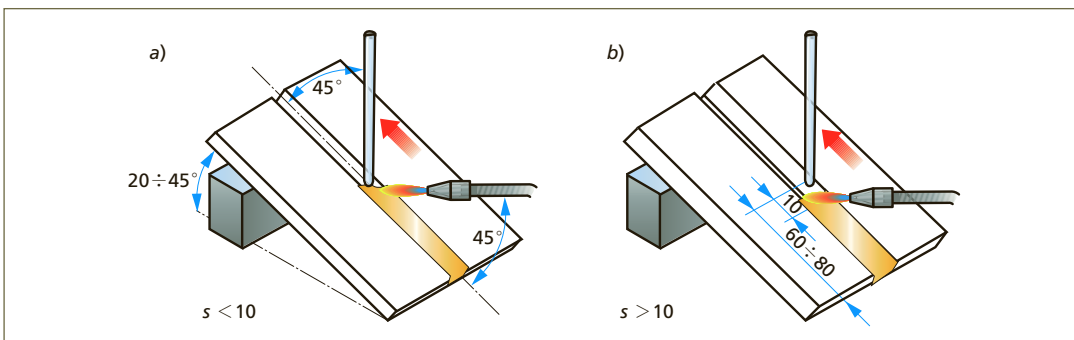
L'inclinazione dei pezzi può variare da 20° a 45°.

Per spessori minori di 10 mm può essere eseguita in una sola passata (**fig. 15a**).

Per spessori superiori è meglio saldare in due passate (**fig. 15b**).

Ogni tratto della prima passata sarà lungo circa 60 ÷ 80 mm. La seconda passata di riempimento deve fermarsi a circa 10 mm prima della fine della passata sottostante per poter meglio eseguire le riprese.

Il sistema a due passate è più semplice da eseguire perché l'operatore non deve preoccuparsi contemporaneamente sia della penetrazione sia dell'estetica del cordone.



**Figura 15**

Saldatura semimontante.

### Saldatura sopratesta

La saldatura viene eseguita al di sopra della testa dell'operatore ed è quindi particolarmente disagiata. È necessario infatti che il metallo fuso, che tende a cadere per gravità, rimanga invece aderente alla parete per effetto della tensione superficiale.

Si deve quindi evitare un bagno troppo consistente, che provocherebbe il distacco del metallo d'apporto. Per questa ragione la potenza del cannello va ridotta rispetto ai valori medi validi per saldature in piano. La saldatura fino a 5 mm di spessore è eseguita su bordi diritti; per spessori maggiori viene effettuata su bordi preparati a V con angolo da  $50^\circ$  a  $80^\circ$  e con il procedimento a destra.

L'angolo dello smusso va diminuito man mano che aumenta lo spessore delle lamiere.

Il giunto nella saldatura sopratesta può presentarsi di testa, d'angolo esterno, d'angolo interno.

In **figura 16**:

$$s = 6 \quad h = 3 \quad d = 4$$

**Figura 16**

Saldatura sopratesta.

