

GUIDA ALLA SALDATURA DELLE ARMATURE



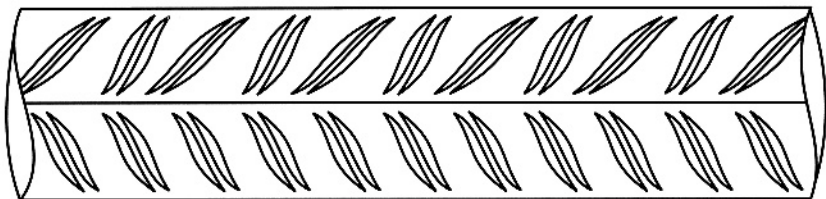
TEMPCORE

Le barre di tondo per c.a. ad alta aderenza TEMPCORE, sono prodotte con un nuovo processo che assicura un elevato limite di elasticità una eccellente duttilità oltre ad una particolare idoneità alla saldatura.

Il tondo per c.a. TEMPCORE è prodotto nei tipi FeB38k e FeB44k saldabili secondo DM 14/2/92 in una gamma di diametri che vanno da 6 a 40 mm. Con l'entrata in vigore della normativa europea EN 10.080 questi tipi saranno probabilmente sostituiti dall'acciaio B500H.

Al fine di garantire la saldabilità l'analisi delle barre TEMPCORE deve rispettare i seguenti valori:

- C \leq 0,24 %
- S \leq 0,055%
- P \leq 0,055% C eq \leq 0,52 %



Con il processo TEMPCORE possono essere prodotti tutti i tipi di acciaio per c.a. secondo le prescrizioni delle varie norme europee.

Questo fascicolo riporta le direttive essenziali per la saldatura delle barre TEMPCORE con procedimenti di saldatura ad arco manuale con elettrodi rivestiti o a filo continuo

Norme	Paese	Qualità
D.M. 14 Febr. '92	Italia	Fe B 38 k ed Fe B 44 k saldabili
DIN 488	Germania	BSt 500 S saldabile
NF A 35-016 NF A 35-018	Francia	Fe E 400 ed Fe E 500 saldabili
NEN 6008	Olanda	Fe B 400 HWL ed Fe B 500 HWN saldabili
BS 4449	G. Bretagna	Grade 460 saldabile
NBN A 24-301 NBN A 24-302	Belgio	BE 400 S e BE 500 S saldabili
SIA 162/1	Svizzera	S 500 c saldabile
ÖNORM B 4200/7	Austria	BSt 550 saldabile
* EN 10080	C.E.E.	B 500 H saldabile

* Norma in fase di preparazione.

Il D.M. 14/2/92 in vigore in Italia al punto 2.2.6 fa divieto di saldare acciai la cui saldabilità non sia stata garantita dai produttori all'atto del deposito della documentazione al Ministero dei LL.PP.

L'acciaio TEMPCORE prodotto dagli associati Tempcorit è conforme alle prescrizioni del D.M. ed è riconoscibile attraverso i marchi depositati.

I produttori ne garantiscono la completa saldabilità.

Giunti di testa: questo tipo di assemblaggio necessita di una cianfrinatura a X, come illustrato nella figura D). Si applica di preferenza a barre aventi un diametro maggiore o uguale a 20 mm.

A seconda della resistenza del metallo di apporto, può rendersi necessario un cuscinetto di rinforzo.

Giunti a croce: le incisioni provocate dall'arco di saldatura indeboliscono le barre di piccolo diametro e sono quindi da evitare. L'arco va innescato sulla parte di maggior spessore dell'incrocio. Un punto di saldatura di dimensione approssimativamente uguale al diametro dell'armatura più sottile assicura, in genere, una resistenza sufficiente al giunto.

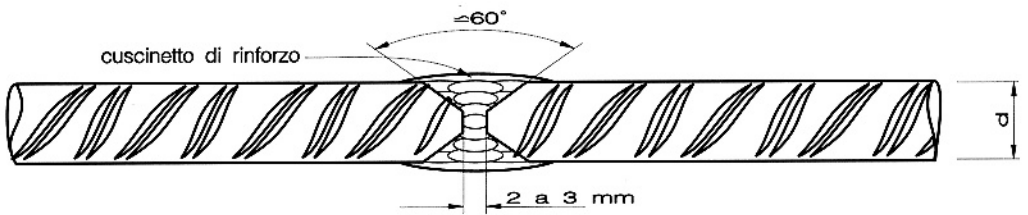


Fig. D

Giunti sovrapposti: la disposizione delle barre e la modalità di esecuzione dei cordoni sono indicati negli schemi sottoriportati, figg. A, B, C.

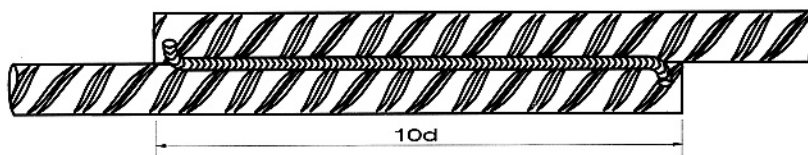
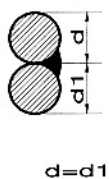
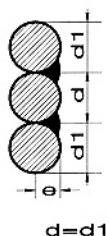
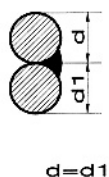
Questo tipo di assemblaggio è realizzabile su barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

– Direzione di saldatura: dall'esterno verso l'interno della sovrapposizione.

– Innesco ed estinzione dell'arco: sulle estremità libere delle parti assemblate.

– Quantità di metallo d'apporto: riempire approssimativamente la cianfrinatura naturale creata dalle barre.

Nota bene: nel caso dell'assemblaggio per sovrapposizione semplice è consentito eseguire un solo cordone come indicato nella figura C.



SALDATURA CON ELETTRODO RIVESTITO

Verranno utilizzati elettrodi in rutilo o basici.

La scelta dell'elettrodo è in funzione del tipo di giunto e del diametro della barra. Consultare in merito i cataloghi dei fornitori di elettrodi.

La tabella seguente riporta le resistenze minime alla trazione richieste per il metallo di apporto.

(*) Sono ammessi anche valori inferiori se il giunto saldato è un semplice giunto di montaggio della cui resistenza al taglio non si tiene conto per l'ancoraggio delle armature.

<i>Giunti a croce</i>	550 N/mm ² (*)
<i>Giunti a sovrapposizione</i>	550 N/mm ²
<i>Giunti di testa</i>	
senza cuscinetto di rinforzo	700 N/mm ²
con cuscinetti di rinforzo	600 N/mm ²

Inoltre per garantire una buona saldatura risulta necessario:

- verificare la qualifica del personale da adibire alla saldatura e la conformità del materiale da saldare;
- assicurare che le superfici delle barre nelle parti interessate alla saldatura siano perfettamente pulite ed esenti da ossidi e grassi;
- evitare di surriscaldare oltre misura le parti sottoposte a saldatura alternando opportunamente le passate.

La tabella allegata indica i diametri (d) di elettrodo raccomandati in funzione del diametro (\varnothing) delle barre da assemblare.

Giunti a croce: considerare il diametro della barra più piccola.

Giunti di testa: pulire accuratamente con spazzola e martello le scorie dopo ciascuna passata.

Utilizzo degli elettrodi: il saldatore dovrà impiegare solo elettrodi perfettamente asciutti.

Stoccaggio degli elettrodi di rutilo: al riparo dall'umidità in un locale dove la temperatura non sia inferiore a 10°C.

Stoccaggio degli elettrodi basici: la temperatura deve essere possibilmente di 15°C e l'umidità relativa inferiore al 40%.

	\varnothing : 6 mm	8 + 14	16 + 20	20 + 28	32 + 40
Giunti a croce ed a sovrapposizione	d: 1,5 o 2 mm	2,5 mm	3,25 mm	4 mm	5 mm
Giunti di testa			2,5 (1) 3,25 (2) 3,25 (3)	2,5 (1) 3,25 (2) 4 (3)	3,25 (1) 4 (2) 5 (3)

(1) passata di fondo

(2) passata di riempimento

(3) passata di formazione dei cuscinetti di rinforzo

Dopo averli estratti dalla confezione, mettere gli elettrodi basici in un forno a 150°C fino al momento dell'uso. Esistono forni portatili per cantieri.

Rigenerazione degli elettrodi umidi: essiccazione in forno a 150°C per 2 ore.

Il tipo di corrente di saldatura (alternata o continua, polarità + o -) e la sua intensità vanno scelti secondo le indicazioni del fornitore degli elettrodi.

La tabella fornisce valori indicativi:

Diametro elettrodi (mm)	1,5	2	2,5	3,25	4	5
Corrente di saldatura (A)	30 + 50	40 + 70	70 + 90	100 + 130	140 + 180	180 + 200

Assemblaggio di testa, saldatura con elettrodo basico di barre da 28 mm.



Durante la saldatura va utilizzato gas inerte per la protezione dell'arco. La corrente gassosa consente di ottenere una forte penetrazione. Il gas più economico è l'anidride carbonica. In sostituzione si può utilizzare anche una miscela di CO₂ e argon. La presenza di argon nel gas di protezione ha come effetto principale la riduzione delle proiezioni.

La portata del gas di protezione va regolata tra 20 e 30 l/min. Un aumento della portata può risultare favorevole se la saldatura viene eseguita all'aperto in ambiente leggermente ventoso.

Il diametro del filo dovrà essere normalmente di 1,2 mm. Per le barre di piccolo diametro (≤10 mm) deve essere usato un filo più sottile (0,8 oppure 1,0 mm). Si dovrà scegliere un tipo di filo che abbia una resistenza compatibile con il carico di rottura delle barre.

Giunto di testa, saldatura a filo continuo di barre da 28 mm.



(*) questi due parametri sono reciprocamente legati

La tabella riporta i valori di tensione e corrente indicativi per un filo di 1,2 mm.

Diametro della barra più sottile (mm)	Tensione (V)	Corrente di saldatura (A) (*)	Velocità di srotolamento del filo (m/min) (*)
6 ÷ 10	21 ÷ 25	150 ÷ 200	5,0 ÷ 6,0
12 ÷ 16	23 ÷ 27	175 ÷ 225	5,5 ÷ 6,5
18 ÷ 40	25 ÷ 30	200 ÷ 250	6,0 ÷ 7,0

Sorgente della corrente: i generatori utilizzati forniscono una corrente continua con una tensione costante.

Detto dispositivo è particolarmente utile per la realizzazione di giunti a croce.

Polarità: il filo collegato alla torcia o alla pistola di saldatura è inserito sul polo positivo del generatore elettrico. Alcuni apparecchi per la saldatura a filo sono dotati di un temporizzatore che controlla la durata dell'operazione di saldatura provocando l'arresto della macchina trascorso il tempo impostato.

Le barre TEMPCORE necessitano di tempi brevi di saldatura, compresi tra 2 e 10 secondi, secondo il diametro delle barre assemblate.

È necessario, per evitare il surriscaldamento del materiale, attendere tra una passata e l'altra un tempo pari a 10 volte il tempo di passata (es.: tempo di passata 4 sec., tempo di attesa 40 sec.).

Assemblaggio a sovrapposizione doppia, saldatura a filo continuo di barre da 25 mm.



La saldabilità delle barre TEMP-CORE è garantita sulla base dell'analisi chimica (vedi pag. 3). Numerose prove meccaniche ed altre effettuate in diversi laboratori su assemblaggi saldati hanno dimostrato che le barre TEMP-CORE sono adatte a soddisfare requisiti particolarmente rigorosi.

Pertanto le prove meccaniche, su giunti saldati con barre TEMP-CORE, eseguite su richiesta dell'ente di controllo, del capo cantiere o del responsabile dell'officina di prefabbricazione, avranno lo scopo di verificare sia l'attitudine dell'operatore, sia la buona messa a punto dei metodi di saldatura.

La qualità di un giunto saldato può essere valutata mediante prove di trazione, di flessione o taglio quando si tratti di giunti a croce. Le prove da effettuare, la loro frequenza e i criteri di valutazione dei risultati sono definiti nelle norme. Il Comitato Europeo del Cemento Armato (CEB) ha anche pubblicato raccomandazioni internazionali.

Consigliamo di effettuare prove di controllo per:

1. verificare che durante la saldatura vengano presi tutti gli accorgimenti necessari per realizzare giunti saldati nelle condizioni più favorevoli.

2. testare la compatibilità delle attrezzature per la saldatura in relazione alle applicazioni previste e la taratura delle macchine di saldatura.

3. assicurarsi nel corso del tempo della costanza di qualità delle parti saldate e dei procedimenti impiegati.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla bibliografia europea ed in particolare alle norme DIN 4099 oppure NF A 35-018.

Per particolari tipi di saldature non previste nel presente opuscolo si consiglia di consultare il produttore. In ogni caso si suggerisce di effettuare saldature di prova sulle quali eseguire prove di laboratorio.

