

Saldatura degli acciai resistenti contro l'usura

p.es. HARDOX ® 400/450/500 risp. BRINAR ® 400/400Cr/450/500 risp. XAR ® 400/450/500 risp. RESIST ® 440

Cos'è l'acciaio resistente contro l'usura?

HARDOX 400 e HARDOX 500 sono due acciai a grano fine resistenti all'usura, con ottima saldabilità (il 300-400) e una saldabilità media (il 450-500).

Grazie all'ottima resistenza all'abrasione, sono materiali ben comprovati. I numeri 400 indicano la durezza media in Brinell. Vista questa elevata durezza e la loro composizione chimica, durante la saldatura è necessario osservare alcuni elementi.

Le seguenti immagini mostrano i tipici settori di applicazione per questi due acciai.



Acciai resistenti contro l'usura fino 400 HB

Questi acciai sono utilizzati là dove si richiede un'elevata resistenza all'usura, una buona tenacia e una saldabilità semplice.

Composizioni chimiche e le proprietà meccaniche tipiche:

C:	fino a mas. ~0,27 % (Lamiere con spessore superiore a 50 mm max. 0,32 % C)
Si:	fino a mas. ~0,8 %
Mn:	fino a mas. ~1,7 %
Cr:	fino a mas. ~1,5 %
Mo:	fino a mas. ~0,6 %
B:	Parzialmente fino a mas. ~0,005 %

limite di snervamento R_E : secondo il tipo ca. 900 fino 1100 N/mm²

carico di rottura R_M : secondo il tipo ca. 1100 fino 1300 N/mm²

allungamento A5: ca. 10 %

durezza: secondo il tipo ca. 340 - 440 HB

Acciai resistenti contro l'usura fino 500 HB

Questi acciai sono utilizzati in caso di elevate esigenze di resistenza all'usura. Massima prudenza durante la saldatura.

Composizioni chimiche e proprietà meccaniche tipiche:

C:	fino a mas. ~0,30 %
Si:	fino a mas. ~0,8 %
Mn:	fino a mas. ~1,6 %
Cr:	fino a mas. ~1,4 %
Mo:	fino a mas. ~0,6 %
B:	Parzialmente fino a mas. ~0,005 %

limite di snervamento R_E : secondo il tipo ca. 1100 fino a 1300 N/mm²

carico di rottura R_M : secondo il tipo ca. 1400 fino a 1600 N/mm²

allungamento A5: ca. 8 %

durezza: secondo il tipo ca. 430 fino a 530 HB

Preparazione della saldatura:

Operazioni di sbavatura sono possibili entrambi gli acciai.

Acciai fino 400 HB possono essere tagliato molto bene mediante gas e plasma. La temperatura circostante dovrebbe essere almeno uguale alla temperatura ambiente. Da uno spessore di 30 mm, si consiglia di preriscaldarlo a 150 °C prima di tagliarlo. Se i bordi tagliati vengono deformati alla lavorazione successiva, è raccomandato un pre-riscaldamento prima del taglio.

Acciai fino 500 HB possono essere pure tagliato mediante gas e plasma. Per evitare le cricature dovrebbe però essere sempre preriscaldato a 150 fino mas. 250 °C.

Saldatura degli acciai resistenti contro l'usura

Entrambi gli acciai possono essere sottoposti a saldatura con elettrodo manuale, MAG e ad arco sommerso. Si dovrebbero impiegare essenzialmente materiali di apporto basici con un tenore d'idrogeno inferiore a 10 ml/100 g (HD10). I materiali di apporto devono essere saldati sempre asciutti. La temperatura di ricondizionamento per materiali di apporto inumiditi è indicata sull'etichetta del fabbricante di tali materiali. Si consiglia di avvantaggiare i tipi di materiali di apporto che producono un metallo molto morbido e tenace.

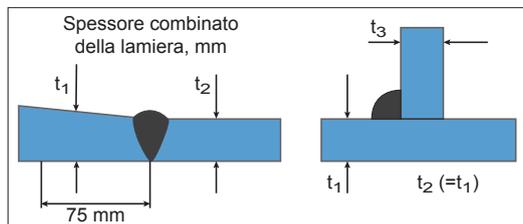
In caso di sollecitazione risultante da temperature di servizio più elevate o di trattamento termico superiore a 250 °C, l'acciaio perde la sua resistenza all'usura e la durezza. Si devono assolutamente evitare tali situazioni.

Trattamento di distensione dopo saldato non è previsto.

Durante la saldatura (officina o cantiere) la temperatura del materiale di base – non dovrebbe essere inferiore a +15 °C. In caso di dubbio – fare un leggero preriscaldamento.

L'immagine seguente ci offre degli spunti sull'entità della temperatura di preriscaldamento durante la saldatura di acciai HARDOX in connessione con lo spessore delle lamiera da saldare..

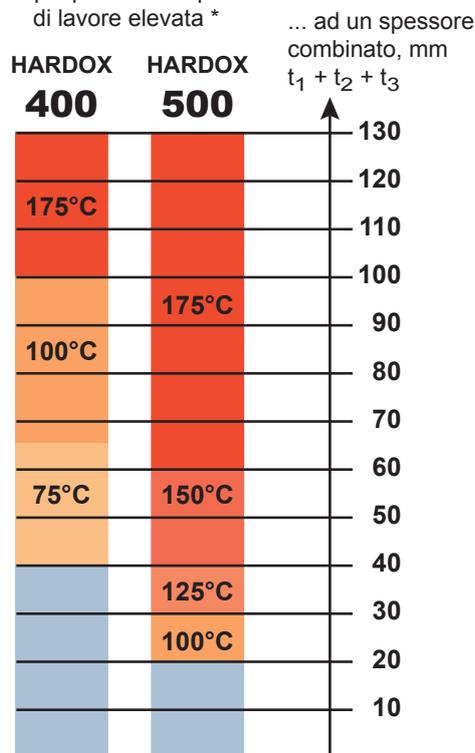
„Spessore combinato della lamiera” =
spessore della lamiera dell'acciaio 1 + spessore della lamiera dell'acciaio 2 + spessore della lamiera dell'acciaio 3



Spiegazione del termine

„Spessore combinato della lamiera” = $t_1 + t_2 + t_3$

Esempio per una temperatura di lavoro elevata *



Saldatura degli acciai fino 400 HB

Preriscaldamento: a partire di un spessore da 25 mm
Temp. di preriscaldamento: 100 fino a mas. 200 °C
Temperatura di interpass: mas. 250 °C

Elettrodo: UTP 614Kb
Filo MAG: EMK 6 / EMK 8
Filo animato: Kb 52 T-FD / HL 51 T-MC / Ti 52 T-FD
UP: BÖHLER EMS 2 / BB 24

Se il cordone di saldatura richiede elevate proprietà meccaniche, a seconda dei requisiti meccanici si possono impiegare i seguenti materiali di apporto.

La scelta dell'apporto adatto dovrebbe essere fatta assieme agli specialisti Böhler Welding Group.

Elettrodo: FOX EV 65 / FOX EV 75
Filo MAG: X 70-IG
Filo animato: Kb 65 T-FD / Kb 85 T-FD / 700 T- CM
UP: BÖHLER 3 NiMo 1-UP / BB24

Saldatura degli acciai fino 500 HB

Preriscaldamento: a partire di un spessore da 10mm
Temp. di preriscaldamento: 100 fino a mas. 220 °C
Temperatura di interpass: mas. 250 °C

Elettrodo: FOX EV 50
Filo MAG: EMK 8 (a partire di 8 mm A7 CN-IG)
Filo animato: Kb 52 T-FD / HL 51T-FD
UP: BÖHLER EMS 2 / BB 24

Se il cordone di saldatura deve ottenere la stesa resistenza contro l'usura, e consigliato di fare l'ultima passata con un materiale d'apporto dal tipo riporto duro.

Elettrodo: UTP DUR 350
Filo MAG: UTP A DUR 350
Filo animato: SK 350-G

I due gruppi d'acciai possono essere saldati con un materiale d'apporto austenitico.

Elettrodo: FOX A7 / A7-A
Filo MAG: A7 CN-IG
Filo animato: A7-FD / A7-PW FD

Riporto duro sugli acciai resistente contro l'usura

Il riporto duro su acciai resistenti contro può avvenire con le leghe più disparate e con diversi procedimenti. Il procedimento dipende dal tipo di acciaio sul quale si deve effettuare il riporto e dalla lega desiderata o dalla durezza richiesta del riporto duro

In alcuni casi può essere opportuno posare uno strato cuscinetto sotto il riporto duro.

Materiali di apporto per strati cuscinetto

Elettrodo: FOX A 7 / FOX A 7 A
Filo MAG: A 7 CN-IG
Filo animato: A 7-FD / A 7 PW-FD

Si scelgono materiali di apporto per il riporto a seconda dalla durezza richiesta e della sollecitazione da usura durante il servizio.

Materiali di apporto per 1 a 2 passate con riporti duri in caso di sollecitazione impulsiva media ed elevata sollecitazione da usura abrasiva:

Uno strato di cuscinetto in dipendenza del materiale di base può essere utile ed è consigliato.

Elettrodo: UTP DUR 600
Filo MAG: UTP A DUR 600
Filo animato: SK 600-G / SK 650-G / AF Robotic 600
SK 258TIC-G / 258TIC-O

Materiali di apporto per 1 passata con riporti duri in caso di sola sollecitazione (molto elevata) da usura abrasiva:

Absolutamente prevenire uno strato di cuscinetto!

Elettrodo: UTP LEDURIT 60 / LEDURIT 61
Filo MAG: SK A 43-O / A 45-O / A 43-OB / SK A70-G