

Bonomi Acciai

BWA

**PERCHÉ UN PARTICOLARE
HA BISOGNO DI SALDATURA?**

PERCHÈ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

Laddove c'è da apportare una modifica, un rimedio a un errore di lavorazione meccanica, oppure a un danno avvenuto in esercizio (come ad esempio una cricca), si è soliti usare la tecnica della **saldatura**: si tratta dunque di una **riparazione**.

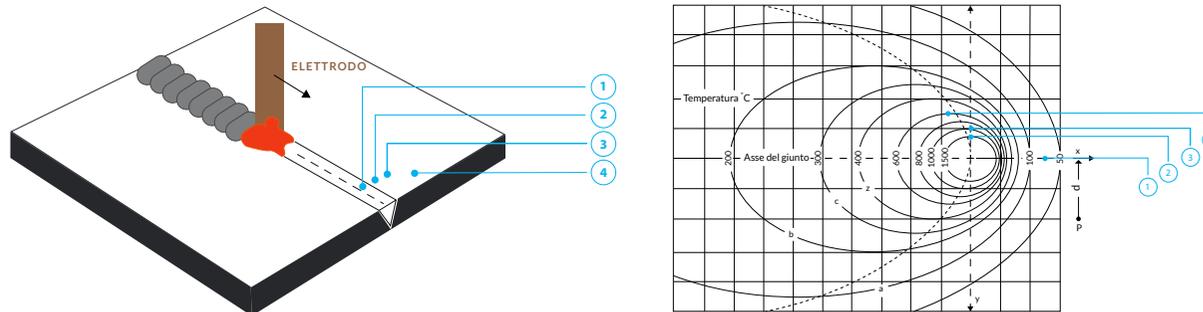


Esempio di saldatura.

PERCHÉ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

La saldatura, infatti, consiste nell'unione di due giunti o lembi mediante la fusione degli stessi sfruttando il contributo di un materiale di apporto, che dovrà risultare fortemente ancorato al materiale base.

Per far sì che ciò avvenga è necessario raggiungere, nella zona di giunzione, temperature intorno ai $1300 \div 1700 \text{ °C}$; di conseguenza, per conduzione il calore si propaga dal cordone di saldatura al materiale adiacente.



Schema del processo di saldatura.

PERCHÉ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

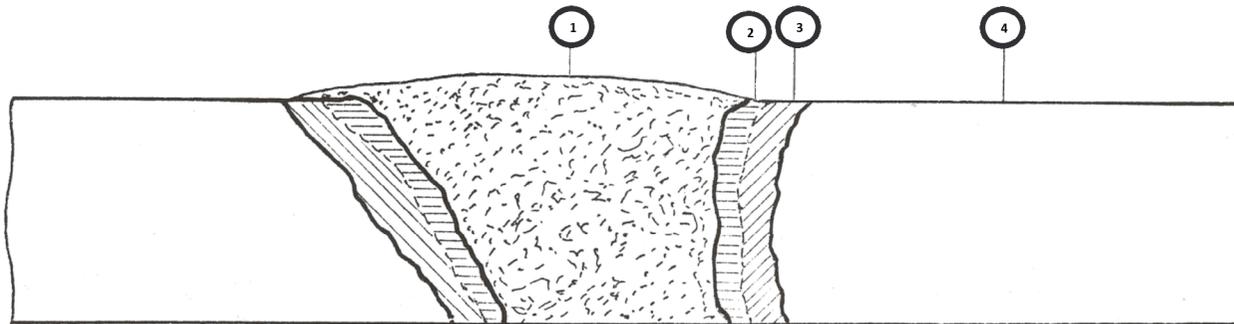
L'area di saldatura è caratterizzata da quattro distinte zone qui di seguito descritte:

Zona 1 - Il cordone di Saldatura.

Zona 2 - Zona fusa.

Zona 3 - ZTA - Zona Termicamente Alterata.

Zona 4 - Materiale Base



Identificazione zone dei giunti saldati.

PERCHÈ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

ZONA 1 - IL CORDONE DI SALDATURA

Nel cordone di saldatura l'acciaio ha una struttura tipica di solidificazione da metallo liquido, senza il contributo della deformazione plastica a caldo relativa alle operazioni di forgiatura e/o laminazione.

Ciò implica il raggiungimento di caratteristiche meccaniche non ottimali; per tale motivo si rende necessario l'ausilio di materiali di apporto specifici che permettono di ottenere caratteristiche meccaniche sufficienti.

PERCHÈ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

ZONA 2 - ZONA FUSA

Nella porzione di acciaio adiacente al cordone di saldatura, definita Zona Fusa (ZF), si superano le temperature di fusione. Tale aspetto risulta fondamentale al fine di ottenere una saldatura stabilmente ancorata al materiale base. Nei casi in cui non si giunge alla fusione del materiale base ma del solo metallo di apporto si parla di processo di brasatura.

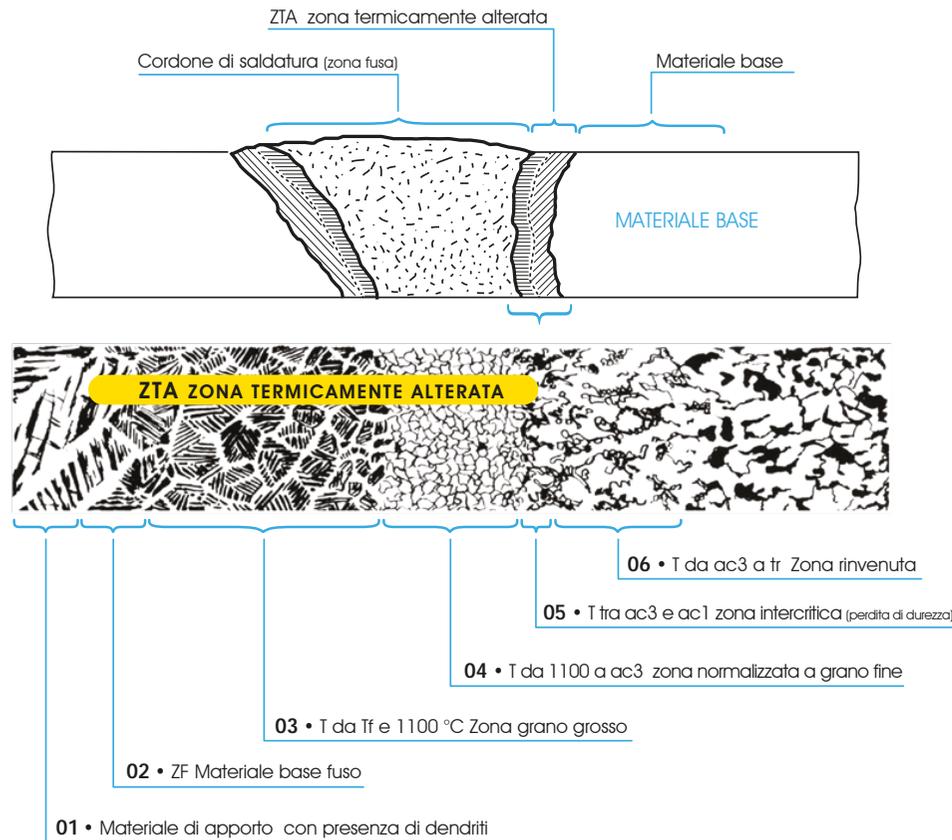
Una volta terminata tale operazione il materiale fuso tenderà a solidificarsi principalmente grazie ai fenomeni di conduzione. In funzione del gradiente di raffreddamento, si avrà la trasformazione della fase austenitica in ferrite e cementite, in strutture intermedie o in martensite dura e fragile.

PERCHÈ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

ZONA 3 - ZTA - ZONA TERMICAMENTE ALTERATA

La porzione di metallo adiacente alla zona fusa che permane allo stato solido, ma subisce modifiche microstrutturali conseguenti al calore generato, è definita Zona Termicamente Alterata.

L'immagine sotto riportata illustra e descrive le differenti aree costituenti la ZTA:



Descrizione aree ZTA

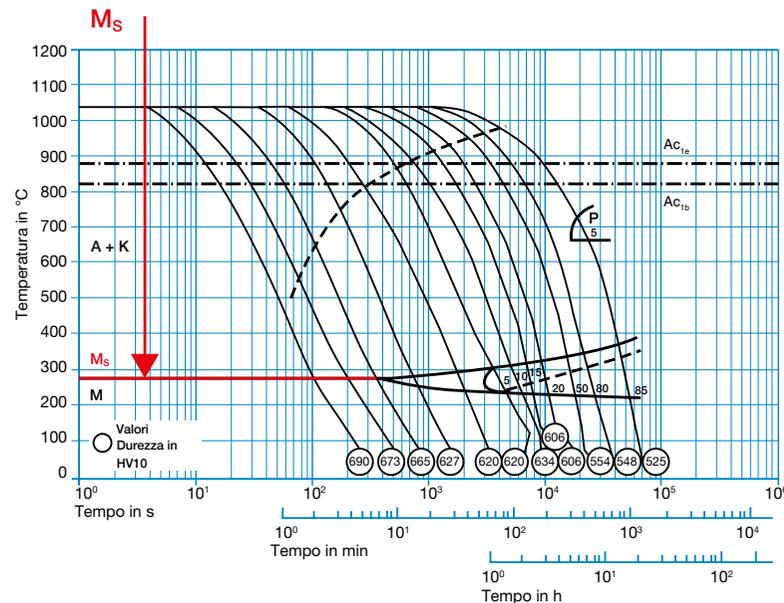
PERCHÈ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

ZONA 3 - ZTA - ZONA TERMICAMENTE ALTERATA

Anche nella zona termicamente alterata, laddove si raggiungono le temperature di austenitizzazione (superamento di A_{c3}), la successiva fase di raffreddamento ne determinerà la microstruttura.

Di conseguenza, per ridurre il rischio di infragilimento determinato dalla trasformazione in martensite, è buona norma prevedere una operazione di pre-riscaldamento dei giunti da saldare prima dell'inizio del processo unitamente ad un raffreddamento lento in forno una volta terminata l'operazione di saldatura.

La temperatura di preriscaldamento deve essere accuratamente scelta in funzione dell'acciaio e deve essere necessariamente superiore alla temperatura di inizio trasformazione austenite - martensite, temperatura indicata nelle curve CCT - Continuous Cooling Transformation - con la dicitura M_s .



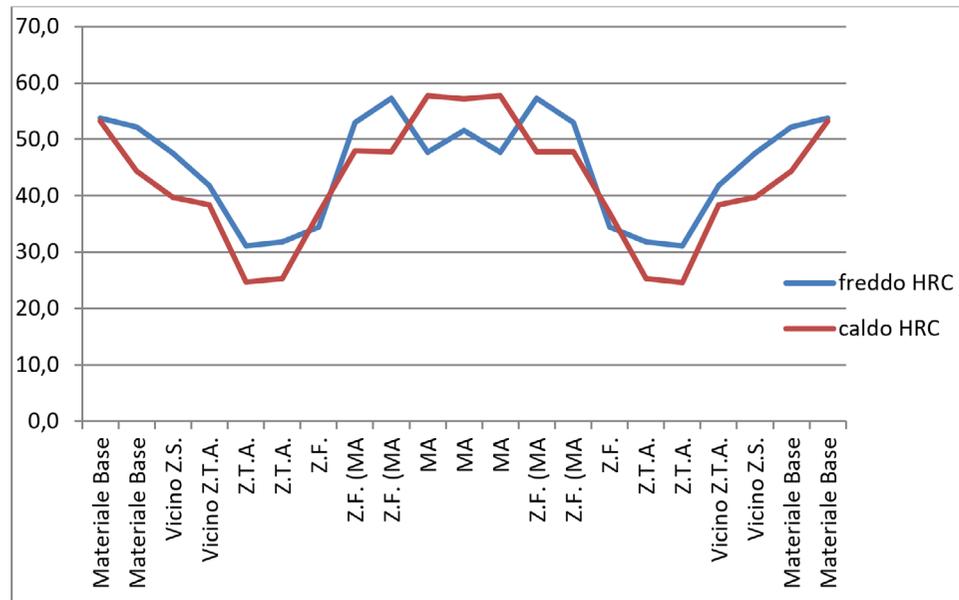
Curva CCT con indicazione della temperatura M_s

PERCHÉ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

ZONA 4 - MATERIALE BASE

Con il termine Materiale Base si identifica la zona che non subisce alterazioni microstrutturali a causa del calore generato dalla saldatura, poiché sufficientemente lontana dal cordone.

Riassumendo in un grafico l'effetto del preriscaldamento, in funzione della durezza post saldatura nelle differenti zone descritte, l'andamento risulta il seguente:



*Variatione della durezza in funzione della temperatura di preriscaldamento
Acciaio 1.2367*

PERCHÈ UN PARTICOLARE HA BISOGNO DI SALDATURA?

ZONA 4 - MATERIALE BASE

Si nota una marcata inversione di tendenza riferita principalmente alla durezza nel cordone di saldatura (MA) e la limitrofa zona fusa (Z.F. MA). La graduale riduzione della durezza, partendo dalla zona del cordone alla zona fusa, consente di ridurre i rischi di generazione di cricche e conseguente rottura nelle immediate vicinanze del cordone.

Il raggiungimento della durezza di picco nella zona del cordone, caratterizzata dalla presenza del metallo di apporto, comporta un ridotto rischio di generazione di difetti poiché, generalmente, la scelta degli elettrodi di saldatura verte su leghe particolarmente tenaci.

Infine, per mitigare ulteriormente le differenze in termini di durezza, si consiglia l'esecuzione di una distensione post saldatura a temperature inferiori a quelle di rinvenimento impiegate durante il trattamento termico del particolare.

Bonomi Acciai
BIA

Grazie per l'attenzione

WWW.BONOMIACCIAI.IT

PARTNER ITALIANO DI



Deutsche
Edelstahlwerke