



ISTRUZIONI PER IL TRATTAMENTO TERMICO DEL FERRO-TIC TIPO CM

TRATTAMENTI TERMICI PRELIMINARI

RICOTTURA

Allo stato di fornitura il materiale è normalmente ricotto.

Dovendosi eseguire il trattamento di ricottura, operare come segue:

- a) Riscaldare a 870 °C x 3 ore usando un'atmosfera leggermente carburante od in mancanza di questa avvolgendo i pezzi in un involucro di fogli di acciaio inossidabile o in cassetta (acciaio inox) con coke torrefatto (vedi voce Accessori – Mezzi di protezione).
- b) Raffreddare, in forno chiuso, fino a 800 °C e soggiornare a questa temperatura per 16 ore.
- c) Raffreddare, in forno chiuso, fino a 650 °C.
- d) Scaricare completando il raffreddamento in aria.

Con questo ciclo di ricottura si ottengono durezza di HRC 42 ÷ 46 max.

Un ciclo di ricottura accelerato, col quale tuttavia si ottengono durezza leggermente superiori (HRC 46 ÷ 48 ca.) consiste nel riscaldare a 870 °C x 1 ora ogni 25 mm. di spessore e raffreddare in forno fino a temperatura ambiente.

DISTENSIONE

Ad evitare che le tensioni indotte dalle lavorazioni meccaniche determinino deformazioni inaccettabili durante il trattamento termico di tempra, si consiglia per pezzi molto sottili o comunque di disegno complesso (specie se caratterizzati da forti variazioni di sezione) l'esecuzione, dopo la lavorazione meccanica di sgrossatura (lasciare un sovrametallo di mm. 0,4) del trattamento termico di "Distensione".

All'uopo, i manufatti semifiniti opportunamente protetti come sopra descritto, saranno portati a 650 °C con una permanenza di 1 ora ogni 25 mm. di spessore e successivamente raffreddati in forno chiuso.

TRATTAMENTI TERMICI FINALI

L'efficienza di un utensile, oltreché dalla progettazione, è funzione diretta della corretta esecuzione del trattamento termico.

Ci permettiamo pertanto raccomandare l'osservanza dei suggerimenti che seguono.

TEMPRA

- TEMPERATURA DI AUSTENITIZZAZIONE: 1080 ÷ 1090 °C
- PERMANENZA ALLA TEMPERATURA DI AUSTENITIZZAZIONE: 1 ora ogni 25 mm di spessore.
- RAFFREDDAMENTO: Corrente di gas inerte – Olio minerale non additivato – Bagno di Sali.

MEZZO DI RISCALDO

Premessa l'opportunità di effettuare il riscaldamento, alla temperatura di tempra, "gradualmente" ad evitare shock termici pericolosi, le modalità di riscaldamento consigliate per i diversi tipi di forni impiegabili sono a seguito indicate in ordine **preferenziale**:

- 1) Con FORNI SOTTO VUOTO, operare in vuoti di 10 – 50 micron di colonna di Hg. (ovvero da 10^{-2} a 5×10^{-2} TORR) ed a 1080 ÷ 1090 °C.
- 2) Con FORNI AD ATMOSFERA CONTROLLATA, effettuare il riscaldamento in atmosfera "ENDOGAS" con punto di rugiada (D.P.) – 8°C alla temperatura di 190 °C.
- 3) Con FORNI TRADIZIONALI senza controllo d'atmosfera, salvaguardare la superficie dei pezzi mediante l'adozione di uno dei seguenti criteri di protezione (tenere presente che il primo sistema è preferibile)
 - A) Avvolgere i pezzi da trattare in un involucro di fogli di acciaio inossidabile (vedi voce Accessori-Mezzi di protezione).
 - B) Avvolgere i pezzi da trattare in carta da imballo, disporli in una cassetta (acciaio inox) sommersi in carbone Coke torrefatto (pezzatura pisello) chiusa con apposito coperchio.
- 4) Con FORNI A BAGNO DI SALI. **E' imperativo lo stato "NEUTRO"** del bagno ad evitare ogni alterazione superficiale dei pezzi quale la decarburazione, la corrosione puntiforme e/o la carburazione che danneggerebbero il manufatto.

AG STEELS S.R.L.

Sede Legale e Operativa: Via Lambro, 36 - 20073 Opera (Mi)

TEL + 39 02.57605350 – www.agsteels.it – info@agsteels.it

Registro Imprese Milano Monza Brianza Lodi - C.F. - P.IVA IT 07347370962 - Cap.Soc. € 70.000,00 i.v.

MEZZI DI TEMPRA

- 1) CORRENTE DI GAS INERTE. E' il mezzo temprante **ideale**, in quanto permette di realizzare la TEMPRA in condizioni di minima drasticità raffreddante.
Il suo impiego è condizionato all'esecuzione del trattamento termico con forni ad alto vuoto.
- 2) TEMPRA SCALARE o in bagno di sali. Come chiaramente illustrato dalla curva T.T.T. (vedi fig. 1) il FERRO-TIC CM è temprabile con spegnimento, dalla temperatura di austenitizzazione, in un campo di temperature compreso tra 400 – 550 °C (dove si permane per il tempo necessario a conseguire l'equilibrio termico in tutta la sezione del pezzo. In genere 1 minuto ogni 5 mm. di spessore) – e successivo raffreddamento in aria calma e soffiata.
La temperatura di spegnimento consigliata è 450 – 520 °C ed il mezzo di spegnimento, un bagno di sali **rigorosamente** "NEUTRO".
- 3) TEMPRA INTERROTTA. Da utilizzare per pezzi semplici con sezioni uniformi.
In questo caso, sempre previa austenitizzazione, temprare direttamente in OLIO a 50 – 60 °C soggiornandovi per un tempo pari a 1 minuto ogni 20 mm. di spessore, dopo di che completare il raffreddamento all'aria.

Così operando si **limitano** le pericolose tensioni differenziali tra pelle e cuore dei pezzi che, notoriamente, sono la causa preponderante delle deformazioni e, talvolta, rotture di tempra.

RINVENIMENTO

Deve essere effettuato immediatamente dopo la tempra appena il pezzo abbia raggiunto i 50 ÷ 60 °C. Per sviluppare il miglior compromesso DUREZZA-TENACITA', il FERRO-TIC CM necessita di due rinvenimenti rispettivamente a 525 °C e 510 °C.

La permanenza alla temperatura di rinvenimento sarà di almeno 1 ora.

Il raffreddamento avverrà all'aria calma.

Il FERRO-TIC CM correttamente temprato e rinvenuto assume una durezza di 66 ÷ 69 HRC.

CASI PARTICOLARI

TRATTAMENTO SOTTOZERO

Dopo la tempra, nel FERRO-TIC CM, può talvolta essere presente una certa quantità di "Austenite residua" che potrebbe determinare durezza leggermente inferiore ai valori normali, contrazione volumetrica nonché una leggera riduzione della tenacità. Ad evitare tali interferenze negative si consiglia, in quei rari casi, dopo tempra, l'esecuzione di un leggero rinvenimento a 150 °C subito seguito da un sottoraffreddamento a -60 ÷ -80 °C x 2 ore, col quale si elimina l'austenite ritenuta; far seguire quindi il normale "doppio rinvenimento" di tenacizzazione.

Come è noto il trattamento sottozero giova anche alla stabilità dimensionale dei pezzi nel tempo.

Fig. 1 – Curva TTT del FERRO-TIC CM
Austenitizzato a 1090 °C (2000 °F)

