

## **NOTA TECNICA :**

# **Durezze superficiali ottenibili dopo trattamenti termochimici e di tempra superficiale su acciai speciali da costruzione**

### **Indice :**

- 1. INTRODUZIONE**
- 2. TRATTAMENTI TERMOCHIMICI**
- 3. TEMPRA SUPERFICIALE**

## 1. INTRODUZIONE

In carbocementazione e tempra e carbonitrurazione e tempra il **range di durezza superficiale** ottenibile dipende essenzialmente da :

1. modalità di trattamento pre e post cementazione ( carbocementazione o carbonitrurazione )
2. composizione chimica dell'acciaio
3. stato superficiale

In nitrurazione e nitrocarburazione ferritica la **durezza superficiale minima** ottenibile dipende essenzialmente da :

1. composizione chimica dell'acciaio
2. modalità di trattamento di nitrurazione o nitrocarburazione
3. stato superficiale
4. stato di trattamento termico di partenza

In tempra superficiale il **range di durezza superficiale** ottenibile dipende essenzialmente da :

1. tenore di carbonio dell'acciaio
2. stato superficiale
3. stato di trattamento termico di partenza

E' possibile eseguire trattamenti termochimici su acciai speciali non dedicati ad esempio nitrurazioni su acciai da cementazione o carbonitrurazioni su acciai da bonifica. Analogamente è possibile temprare superficialmente acciai da bonifica o da nitrurazione e non solo acciai specifici per tempra superficiale.

La presente NOTA TECNICA vuole definire ogni possibile combinazione di acciaio e trattamento di indurimento.

### **Perché trattare termicamente un acciaio con procedimenti alternativi ?**

1. applicazioni speciali :
  - necessità di ottenere alte durezza a cuore
  - necessità di ottenere alte tenacità a cuore
  - necessità di eseguire trattamenti diversi su uno stesso pezzo ( es. nitrurazione + tempra superficiale )
2. prototipazione
3. difficoltosa reperibilità dell'acciaio standard
4. riduzione dei costi

## 2. TRATTAMENTI TERMOCHIMICI

Nella mappa di eseguibilità definita in Tab. 2.1 sono rappresentate le possibili combinazioni di trattamento termochimico ( carbocementazione, carbonitrurazione, nitrurazione e nitrocarburazione ferritica ) per ogni acciaio speciale da costruzione, diviso in famiglia e normativa di riferimento.

Il tool CASEHARDENING 1.0 ( <http://www.graniteng.com/tool.php> ) definisce oltre 1000 possibili combinazioni di materiale e trattamento termochimico.

		CARBOCEMENTAZIONE	CARBONITRURAZIONE	NITRURAZIONE	NITROCARBURAZIONE FERRITICA
ACCAI DA CEMENTAZIONE	UNI 7846 : 1978	SI	SI	SI	SI
	UNI 8550 : 1984	SI	SI	SI	SI
	UNI EN 10084 : 2000	SI	SI	≈	≈
ACCAI DA CARBONITRURAZIONE	UNI 8788 : 1985	SI	SI	SI	SI
ACCAI DA BONIFICA	UNI 7845 : 1978	NO	≈	≈	≈
	UNI 7874 : 1979	NO	≈	≈	≈
	UNI 10083 - 1 : 1998	NO	≈	≈	≈
	UNI 10083 - 3 : 1997	NO	≈	≈	≈
ACCAI DA NITRURAZIONE	UNI 8552 : 1984	NO	≈	SI	SI
	UNI 8077 : 1980	NO	≈	SI	SI
	UNI EN 10085 : 2003	NO	≈	SI	SI
ACCAI PER TEMPRA SUPERFICIALE	UNI 8551 : 1984	NO	≈	≈	≈
	UNI 7847 : 1979	NO	≈	≈	≈
ACCAI PER LAVORAZIONI MECCANICHE AD ALTA VELOCITA'	UNI EN 10087 : 2000	≈	≈	SI	SI
	UNI 4838 : 1980	≈	≈	SI	SI
ACCAI PER CUSCINETTI	UNI 3097 : 1975	≈	≈	≈	≈
	UNI EN ISO 683 - 17 : 2001	≈	≈	≈	≈
ACCAI PER MOLLE	UNI 3545 : 1980	NO	NO	SI	SI

Tab. 2.1 Mappa di eseguibilità Acciai Speciali da Costruzione vs Trattamenti Termochimici

### LEGENDA :

- SI    **Trattamento Eseguibile**
- NO   **Trattamento non Eseguibile**
- ≈    **Trattamento eseguibile solo per specifiche qualità di acciaio**

### 3. TEMPRA SUPERFICIALE

La durezza superficiale ottenibile in tempra superficiale dipende essenzialmente dal tenore di C dell'acciaio. In Fig. 3.1 è rappresentato l'andamento qualitativo della durezza HRC in funzione della % C per trasformazioni martensitiche <sup>1</sup> tipiche dei processi di tempra superficiale.

I due tool INDUCTIONHARDNESS 1.0 e LASERHARDNESS 1.0 reperibili al link <http://www.graniteng.com/tool.php>, definiscono i range di durezza superficiale ottenibili rispettivamente in tempra ad induzione e tempra laser, per oltre 170 acciai speciali da costruzione.

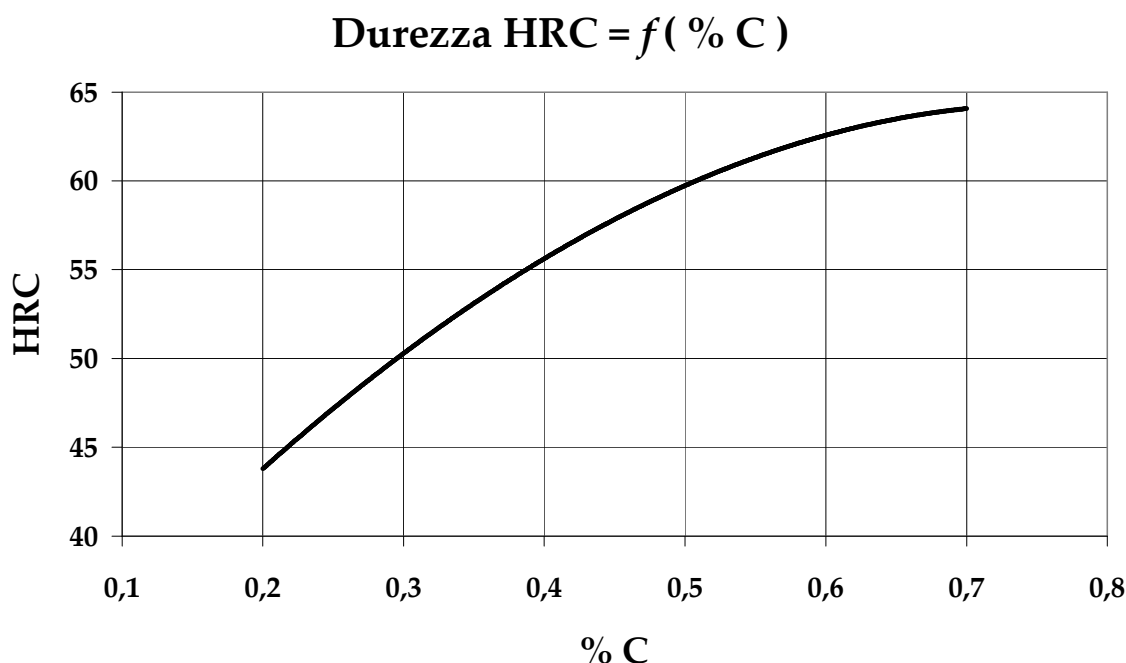


Fig. 3.1 Andamento qualitativo della durezza HRC in funzione della percentuale di C per trasformazioni martensitiche caratteristiche dei processi di tempra superficiale

<sup>1</sup> Trasformazione martensitica : trasformazione dell'austenite ( soluzione solida del C nel Fe  $\gamma$  ) in martensite ( soluzione solida sovrassatura metastabile del C nel Fe  $\alpha$  ), comportante un aumento di durezza e di volume