

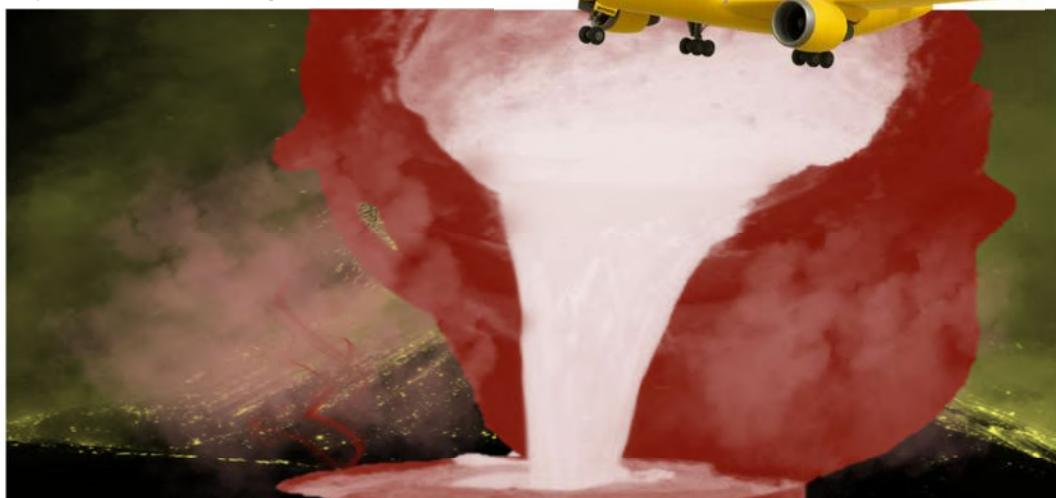


BONCATO
ACCIAI SPECIALI



MRG NC300 Maraging

#your **steel** partner



ACCIAIO SPECIALE MARAGING

MRG NC350 MARAGING
SCHEDA TECNICA

Acciai Speciali MARAGING

Alcuni materiali sono resistenti o di lunga durata, altri sono malleabili, ma pochi incorporano tutte queste caratteristiche.

Situazioni che subiscono sbalzi di temperatura estremi in un breve lasso di tempo sono il terreno più fertile per l'utilizzo degli acciai Maraging, come ad esempio negli alberi a gomito dei motori, percussori per armi, scatole del cambio e unità di centrifuga a gas.

Gli acciai Maraging svolgono un ruolo fondamentale nella vita meccanica di tutti i giorni e sono importantissimi nel mondo dell'ingegneria, anche se molti di noi ignorano questo fatto.

Gli acciai Maraging sono generalmente leghe di Ferro-Nichel ultra resistenti, di elevata tenacità e con livelli di duttilità relativamente elevati. Contrariamente ad altre leghe alto legate, l'acciaio Maraging non contiene molecole di Carbonio in quanto questo avrebbe un impatto negativo sulla sua malleabilità. Invece, sono arricchiti con sostanze come Titanio, Molibdeno, Alluminio e Cobalto. Quindi il materiale può essere trattato, per certe applicazioni, ad una temperatura di 820°C anche solo per 30 minuti, raffreddato e riscaldato a 500°C per 3 ore e quindi lasciato raffreddare a temperatura ambiente per scopi di indurimento. Ci sono anche processi di riscaldamento alternativi seguiti usando temperature diverse per ottenere altri tipi di precipitazione di composti inter-metallici.

Gli acciai Maraging sono classificati in gradi e si diversificano fra di loro, nella composizione di ciascuna lega, nella percentuale di Nichel e in quella dei suddetti componenti secondari. In generale la percentuale di Nichel varia dal 15 a 25%; la percentuale di Cobalto varia dal 5 al 15%; il Molibdeno dal 2 al 7%; il Titanio dallo 0,1 a 2% e l'Alluminio dallo 0,05 allo 0,2%. In alcuni casi viene aggiunto anche il Cromo, aumentando ulteriormente la capacità di indurimento dell'acciaio durante il trattamento termico, offrendo al prodotto finale proprietà di resistenza alla corrosione simili a quelle di un acciaio inossidabile.

Proprietà uniche del Maraging

- Elevata resistenza allo snervamento a seconda del grado, che va da 1500 (MRG NC200) a 2400 (MRG NC350) MPa. Circa 7 volte in più rispetto ad un tipico acciaio da costruzione come S355
- La resistenza alla trazione è di 2450 MPa, mentre quello dell'acciaio S355 è di soli 470 MPa, il che significa che può resistere a forze di trazione molto forti senza essere deformata in modo permanente
- L'alta duttilità e malleabilità permette all'acciaio Maraging di essere formato e curvato senza che si formino crepe e fratture sulla superficie o sul corpo
- L'ottima saldabilità permette al Maraging di essere facilmente unito ad altri metalli, ottenendo un buon livello di integrazione sui punti di saldatura
- L'aggiunta di Cromo, Cadmio o fosfatazione, rende l'acciaio Maraging eccezionalmente resistente alla corrosione anche se non trattato, grazie alla alta concentrazione di Nichel
- Gli acciai Maraging sono generalmente stabili nelle loro proprietà fisiche e non mostrano una significativa espansione termica o cambiamento dimensionale dopo il trattamento termico; ciò consente di lavorare il pezzo sino a dimensioni molto vicine a quelle finite prima di eseguire il trattamento termico



SCHEDA TECNICA

MRG NC350

ACCIAIO MARAGING

Fornito ricotto solubilizzato c.a. 300-330 HB

C	Ni	Mo	Co	Al	Mn	Si	Ti
0,03 max	17,0 19,0	4,60 5,20	9,50 12,50	0,10 max	0,10 max	0,10 max	1,00 1,70

Composizione chimica media in %

W. n°

AISI MARAGING 350

DIN

Descrizione prodotto

Gli acciai speciali per utensili **Maraging** sono caratterizzati da ottime proprietà meccaniche e possono essere facilmente trattati termicamente per ottenere eccellenti caratteristiche di durezza e tenacità.

L'acciaio per utensili **Maraging MRG NC350**, è una lega al Nichel che è relativamente tenera, ma estremamente resistente. Può essere facilmente lavorato e formato secondo le varie specifiche del cliente. Il processo di invecchiamento dell'acciaio **Maraging MRG NC350** aumenta la durezza a un livello sufficiente per molte applicazioni meccaniche.

Maraging MRG NC350 è una lega di acciaio al Nichel / Cobalto essenzialmente priva di Carbonio; altri elementi di lega includono Molibdeno, Alluminio e Titanio. Questa combinazione crea un acciaio altamente performante conforme alle seguenti specifiche: AMS 6515, MIL-S-46850.

Altre caratteristiche sono la sua estrema durezza, minima distorsione, restringimento uniforme e prevedibile durante il trattamento termico, può essere nitrurato facilmente, resistente alla corrosione e alla propagazione delle crepe (cricche), lucidabilità eccellente e ottima saldabilità.

L'acciaio speciale **Maraging MRG NC350** viene utilizzato nell'industria in numerose applicazioni, quali: carter motore per missile, modelli utilizzati nella galleria del vento, componenti che fanno parte del carrello di atterraggio degli aerei, ingranaggi e dispositivi di fissaggio ad alte prestazioni.

Consigli per un trattamento termico ottimale
RICOTTURA DI SOLUBILIZZAZIONE
 (stato di fornitura)

800-840°C Raffreddamento acqua o aria

Mantenimento a temperatura per 2-3 ore, poi raffreddamento in acqua o in aria sino a temperatura ambiente
Durezza di utilizzo
55-60 HRC

(valore indicativo)

DUREZZA DI SOLUBILIZZAZIONE
300-330 HB
INVECCHIAMENTO
480-500°C Tempo raccomandato **6 ore**
Mantenimento in forno a temperatura costante : da 4 a 12 ore con raffreddamento in aria.
Normalmente è consigliata una permanenza di 6 ore ad una temperatura di 480-485°C. Raffreddamento in aria
Proprietà fisiche
COEFFICIENTE DI ESPANSIONE TERMICA

$$\left[\frac{10^{-6} \cdot \text{m}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right] \frac{20-100^\circ\text{C}}{6,3}$$

CONDUCIBILITÀ TERMICA

$$\left[\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right] \begin{array}{ccc} 20^\circ\text{C} & 350^\circ\text{C} & 700^\circ\text{C} \\ \hline 14,6 & 14,9 & 15,6 \end{array}$$



Conoscere meglio il mondo degli acciai speciali Maraging
Alcuni campi applicativi Settore AERONAUTICO

Componenti essenziali del carrello di atterraggio, quali :	- assi dei treni a quattro ruote e i perni su cui questi ruotano - i perni di attacco delle aste degli ammortizzatori idraulici - aste del freno	Componenti alari ed altre parti
		Alberi di trasmissione di elicotteri

Alcuni campi applicativi Settore AEROSPAZIALE

Camere di combustione di razzi a propellente solido	Celle di carico (utilizzate per misurare la spinta di grossi razzi)	Serbatoi del propellente
Diffusori (utilizzati nei meccanismi di guida dei missili)	Ogive di missili	

Altri campi applicativi

Coltelli e lame Utensili per coniatura Parti strutturali Perni di innesco per le armi Utensili per presse per lavorazioni a caldo Otturatori di armi da fuoco Matrici di pressofusione per leghe di Alluminio e Zinco Teste di mazze da golf Inserti pressofusione lavorati con Elettroerosione	Matrici e punzoni per lavorazioni a caldo Matrici e punzoni per lavorazioni a freddo Stampi per lo stampaggio a caldo e a freddo Utensili in genere per lavorazioni a freddo e a caldo Telai di biciclette Stampi di grande lucentezza superficiale per la produzione di materie plastiche Bielle, semiassi e parti meccaniche per veicoli Stampi che necessitano di alta indeformabilità, lame per la scherma	Utensili per estrusione a freddo Porta-matrici particolarmente sollecitate Cambi /unità di centrifuga a gas Matrici ed utensili per ricalcatura a freddo e a caldo Componenti ad alte prestazioni per l'automobilismo sportivo Stampi materie plastiche Particolari sottoposti ad elevate sollecitazioni
Stampi e matrici (Unit Die) per getti colati a pressione e loro componenti:	- anime fisse e mobili, spine, espulsori	
Componenti meccanici altamente sollecitati:	- semiassi, alberi di trasmissione, perni, organi di calettamento, organi meccanici trasmettenti potenza, barre di torsione, tiranti, ruote dentate (nitrate), contenitori a pressione, viti di alimentazione, molle	

VANTAGGI
Caratteristiche meccaniche

Elevata stabilità dimensionale al trattamento termico	Altissimo carico unitario di rottura e di snervamento	Durezza e resistenza all'usura sufficienti per moltissime applicazioni
Altissima resistenza alla compressione	Possibilità di indurimenti superficiali anti usura	Riduzione notevole delle dimensioni e dei pesi
Altissima resistenza alla fatica	Resistenza alla corrosione	Elevata resilienza
Basso coefficiente di dilatazione termica che minimizza e contiene le cricche a caldo Le eccezionali caratteristiche meccaniche consentono la soluzione di innumerevoli problemi costruttivi particolarmente delicati Valori meccanici a caldo molto maggiori di quelli degli acciai tradizionali Caratteristiche meccaniche trasversali quasi uguali alle caratteristiche longitudinali Altissimi rendimenti e conseguente economia in rapporto alle prestazioni. Riduzione del costo finale dei pezzi prodotti Facilmente saldabile anche allo stato temprato. Le saldature possono essere successivamente "invecchiate" mediante riscaldamento locale a temperatura moderata per sviluppare elevata resistenza meccanica		

MRG NC350 MARAGING



Lavorabilità

Facile lavorabilità alla macchina utensile	Facile foggatura a freddo e a caldo senza alcun procedimento di ricottura	Altissima resistenza alle cricche termiche
Eccellente lucidabilità	Facile saldabilità senza pre-riscaldamento o post-riscaldamento	

Temprabilità

Sono sufficienti forni a temperatura relativamente bassa	La contrazione durante il trattamento termico è minima, uniforme e prevedibile. Trattamento termico semplice ed economico	Non sono necessari forni ad "atmosfera controllata" o sotto vuoto, per "l'invecchiamento"
Durezza totale ottenibile senza "tempra"		
Lega non soggetta a carburazione e/o decarburazione		

Su richiesta, da acciaieria, è possibile produrre qualsiasi tipo di dimensione.

Minimo di colata: 1800 Kg

Per i diametri fino al diam. 73 mm: minimo 450 Kg per sezione

Per diametri superiori: 900 Kg per sezione

MRG NC350 MARAGING



MARG NC350

MARAGING

Acciai MARAGING

MGR NC250	Maraging
MRG NC300	Maraging
MRG NC350	Maraging

#your **steel** partner



Boncato Acciai Speciali S.r.l. Viale delle Industrie, 8 20044 ARESE (MI)
Telefono 02 9358 1068 info@boncatoas.it www.boncatoas.it P.IVA IT-03105940351

