

ACCIAI

Sono leghe contenenti ferro e carbonio con percentuali :

$C > 0.10\%$

$C < 1.7\%$

Designazione alfanumerica secondo UNI EN10027/1

G : Eventuale simbolo iniziale qualora l'acciaio sia definito sotto forma di getto di acciaio.

Gruppo 1: Acciai designati in base al loro impiego ed alle loro caratteristiche meccaniche e/o fisiche.

La designazione prevede:

- Una lettera maiuscola che identifica l'impiego o le caratteristiche meccaniche e/o fisiche (come riportato avanti)
- Un numero che esprime il valore di una grandezza fisica caratterizzante l'acciaio (carico di snervamento, carico di rottura, durezza, perdita specifica, ecc.);
- Simboli addizionali per l'acciaio (vedi UNI 10440);
- Simboli addizionali per i prodotti di acciaio preceduti dal simbolo + (vedi UNI 10440).

Nel seguito si utilizzerà la seguente simbologia per i carichi di snervamento e di rottura:

R_e : carico unitario di snervamento minimo prescritto espresso in N/mm^2 , corrispondente alla gamma di spessore più ridotto.

R_m : carico unitario di rottura a trazione in N/mm^2 .

S : acciai strutturali seguito da R_e .

P : acciai per impieghi sotto pressione seguito da R_e .

L : acciai per tubi di condutture seguito da R_e .

E : acciai per costruzioni meccaniche seguito da R_e .

B : acciai per cemento armato seguito da R_m .

Y : acciai per cemento armato precompresso seguito da R_m .

R : acciai per rotaie seguito da R_m .

H : prodotti piani laminati a freddo di acciaio ad alta resistenza, per imbutitura a freddo seguito da R_e .

D : prodotti piani per formatura a freddo, seguito da C per laminati a freddo, D per laminati a caldo, X quando non specificato e da altri due simboli caratterizzanti l'acciaio.

T : banda nera, stagnata e cromata (prodotti di acciaio per imballaggio).

M : Acciai magnetici, seguito da un numero pari a 100 volte la perdita specifica massima in W/kg, da un numero esprimente lo spessore moltiplicato per 100 e da altri simboli che specificano il tipo di acciaio magnetico.

Esempi: *S185 S355JO P265B M400-50A*

Gruppo 2 : Acciai designati in base alla loro composizione chimica.

Gli acciai appartenenti a questo gruppo vengono a loro volta suddivisi in 4 sottogruppi. Alla simbologia di seguito descritta si potranno aggiungere simboli addizionali per l'acciaio (vedi UNI 10440), e simboli addizionali per i prodotti di acciaio preceduti dal simbolo + (vedi UNI 10440).

2.1 - Acciai non legati con tenore medio di manganese < 1%

La designazione comprende la lettera **C** seguita da un numero pari a 100 volte il tenore di carbonio medio prescritto.

Esempi: *C35E C35R*

2.2 - Acciai non legati con tenore medio di manganese $\geq 1\%$, acciai non legati per lavorazioni meccaniche ad alta velocità, il cui tenore in massa di ciascun elemento è inferiore di lega è < 5%

La designazione comprende:

- Un numero pari a cento volte il tenore di carbonio;
- I simboli chimici degli elementi di lega caratterizzanti l'acciaio;
- I numeri indicanti i valori dei tenori degli elementi di lega ciascuno separato da un trattino. Tali numeri sono determinati a partire dal tenore dell'elemento di lega moltiplicato per :

4: Co, Cr, Mn, Ni, Si, W

10 : Al, Be, Cu, Mo, Pb, Ta, Ti, V, Zr

100 : N, P, S

1000 : B

Esempi: *18NiCr16 25CrMo4 28Mn6*

2.3 - Acciai legati il cui tenore in massa di almeno un elemento di lega superi il 5%

La designazione comprende:

- La lettera **X** ;
- Un numero pari a cento volte il tenore di carbonio;
- I simboli chimici degli elementi di lega caratterizzanti l'acciaio;
- I numeri indicanti i tenori percentuali degli elementi di lega separati da trattino.

Esempi: X10Cr13 X5CrNi18-10

2.4 - Acciai rapidi

La designazione comprende le lettere **HS**, i tenori percentuali degli elementi di lega nel seguente ordine: W, Mo, V, Co.

Esempi: HS2-9-1-8

Designazione numerica secondo UNI EN10027/2

La designazione prevede una serie di numeri.

- Il primo numero identifica il gruppo di materiale (1 per l'acciaio, i numeri da 2 a 9 possono essere attribuiti ad altri materiali);
- Il secondo ed il terzo numero (numeri di gruppo), identifica il gruppo dell'acciaio. Tali numeri sono riportati in un apposito prospetto allegato alla norma nel quale la classificazione degli acciai è fatta secondo EN 10020.
- Numero sequenziale di due cifre.

Ciascuna designazione numerica deve riferirsi ad un solo acciaio e sono attribuite dall'Ufficio Europeo di Registrazione secondo le modalità riportate sulla norma.

Designazione secondo UNI EU 27 (norma ritirata e sostituita)

Gruppo 1: Acciai designati in base alle caratteristiche fisiche.

La designazione comprende il simbolo **Fe** seguito da una cifra distintiva delle caratteristiche principali (**E** carico di snervamento, **V** applicazioni magnetiche, **P** imbutitura ecc.), il carico unitario di rottura minimo garantito espresso in N/mm², eventuale simbolo chimico dell'elemento, la cui presenza intenzionale, caratterizza l'acciaio. Possono essere poi indicati requisiti particolari mediante un'ulteriore lettera.

Esempi : Fe 430 Fe E410

Gruppo 2 : Acciai designati in base alla loro composizione chimica.

La designazione è sostanzialmente uguale a quella secondo UNI EN10027/1.

ACCAI AL CARBONIO: sono quelli in cui gli elementi di lega sono presenti solo come impurità residuo delle lavorazioni.

Extradolci	Hanno buona resilienza e tenacità ma bassa durezza e resistenza meccanica. Tenore C fra 0.1% e 0.15%. Usati per perni ribattini etc. e destinati a trattamenti di indurimento superficiale. C10, C15
Dolci	Resistenza meccanica discreta fra 400 e 500 N/mm ² , tenore C fra 0.15% e 0.25%. Per organi di macchine mediamente sollecitati. C20, Fe400
Semiduri	Elevato carico di rottura fino a 800 N/mm ² , tenore C 0.25% - 0.50%. Per pezzi destinati a bonifica. C30, C40, C50
Duri	Rottura fin a 900 N/mm ² , elevata durezza ma scarsa resilienza ed elasticità. Per ingranaggi ed organi destinati a bonifica e molle. C55
Extraduri	Rottura fino a 1100 N/mm ² ma molto fragili, con C>0.6%, utilizzati per utensili, matrici, frantoi

ACCAI SPECIALI: sono quelli in cui oltre al carbonio vengono aggiunti elementi di lega per caratterizzarne le proprietà

Da costruzione	Hanno tenacità, elasticità, resistenza elevata e capacità di tempra. Legati con Ni, Cr, Mo. Da cementazione: 18NiCrMo5, 15NiCrMo4 Da bonifica: 30NiCrMo4, 40NiCrMo/ Da Nitrurazione: a basso tenore di C; 30CrMo10, 38CrAlMo7, 42CrAlMo7
Per molle	Con elevato limite elastico dato ad es dal Si: 52Si8, 52SiNi5, 50CrV4
Per cuscinetti	Con elevata resistenza all'usura ed alla compressione legati con Cr e Mn: 100Cr6
Inossidabili	Elevata resistenza alla corrosione anche a caldo ed ai vari agenti chimici ed atmosferici. Con Cr e Ni:

	Ferritici: duttili e saldabili ma non temprabili X12Cr17 Semiferritici: tenaci e resistenti impiegati per organi in ambiente mediamente corrosivo Austenitici: resistenti a calore e corrosione, duttili, malleabili e saldabili, adatti a stampaggio e trafilatura: X12CrNi18 8 Martensitici: con elevate caratteristiche meccaniche ma difficili da trattare termicamente: X32Cr13
Per utensili	Elevata durezza e resistenza anche a caldo. Legati con Cr e W Rapidi (X15W18) e super rapidi (X28W9, 52WCr20)
Per applicazioni speciali	Resistenti al calore, Per basse temperature (criogenici), Ad altissima resistenza (Maraging), al piombo, con leganti particolari

Trattamenti termici e meccanici sugli acciai	
Preliminari	Omogeneizzano la struttura preparando il materiale a successive lavorazioni e/o trattamenti. Effettuati dopo fusione o fucinatura consistono in un riscaldamento a temperatura elevata e raffreddamento lento. Sono: Ricottura e Normalizzazione:
Definitivi	Tempra: riscaldamento a temp. elevata (800- 1100 °C) e raffreddamento rapido in acqua od olio Rinvenimento: dopo la tempra è un riscaldamento a 500-600 °C per ridurre durezza e fragilità Bonifica: tempra+rinvenimento Distensione: riscaldamento a 200 °C per eliminare tensioni residue
Termochimici di arricchimento superficiale	Cementazione: Carbocementazione: Nitrurazione: Sulfinitizzazione:
Di indurimento superficiale	Tempra Superficiale: Incrudimento superficiale: rullatura e pallinatura Riporto di metalli duri: per via elettrochimica Riporti ceramici: specie per alte temperature

EFFETTI DEGLI ELEMENTI DI LEGA	
Alluminio	Aumenta la durezza ottenibile con la nitrurazione ed accresce la resistenza all'ossidazione a caldo
Cobalto	Migliora la durezza a temperature elevate ed impedisce la fragilità da rinvenimento
Cromo	Migliora la temprabilità, la resistenza meccanica, la durezza, la resistenza alla corrosione ed ossidazione a caldo e la sensibilità dell'acciaio alla fragilità da rinvenimento
Manganese	Effetti simili al cromo, ma rende sensibile l'acciaio alla fragilità da rinvenimento e rende la struttura anisotropa
Molibdeno	Effetti simili al cromo
Nichel	Effetti simili al cromo anche a caldo
Rame	Effetti simili al cromo, migliora la resistenza alla corrosione ma infragilisce
Silicio	Effetti simili al cromo e migliora inoltre il limite elastico
Titanio	Per T elevate. Negli acciai inox migliora la resistenza a scorrimento viscoso
Vanadio	Per T elevate. Migliora le caratteristiche a caldo
Tungsteno	Per T elevate. Migliora le caratteristiche meccaniche ed a caldo

Ghise

- Ghisa grigia comune 3-3.5% di C e 1-1.5 di Si; G20
- Ghisa bianca: dure, fragili e non lavorabili; C presente sotto forma di carburi di ferro, sono usate quando siano richieste caratteristiche di usura all'abrasione
- Ghisa a grafite sferoidale buona resistenza meccanica e trattabile termicamente, simbolo GS + carico rottura trazione + allungamento percentuale a rottura GS 400-12 UNI 4544-79
- Ghisa malleabile: *ottenute dalla ghisa bianca mediante trattamento termico, hanno resistenza meccanica paragonabile agli acciai, lavorabili e saldabili: GMB 35, GMN 45 (a cuore bianco se ottenute con trattamento in ambiente neutro (metodo americano) o a cuore nero se ottenute con trattamento in ambiente ossidante (metodo europeo))*

- Ghise speciali con particolari elementi che ne migliorino determinate caratteristiche.