

AISI 316 / 316L

EN 1.4401 / 1.4404

CARATTERISTICHE

AISI 316 ed AISI 316L (“L” significa Low Carbon”, ossia con basso tenore in Carbonio) sono due marche che si differenziano analiticamente solo per il Carbonio.

E' evidente che qualsiasi sia la percentuale di Carbonio presente in un AISI 3016L, l'analisi rientra nei valori ammessi per l'AISI 316.

E' pertanto corretta la certificazione doppia delle due leghe. Un AISI 316L è sempre anche un AISI 316, ma non vale il contrario!

Resistenza alla corrosione

La presenza in analisi del Molibdeno rende ottima la resistenza alla corrosione della marca in tutti gli ambienti naturali: acque ed atmosfere rurali, urbane, ed industriali anche in presenza di moderata concentrazione di cloruri e acidi. Il 316/316L trova impiego nel settore alimentare ed agroalimentare ed in numerosi ambienti chimici acidi (acido solforico, acido fosforico, acidi organici) e clorurati, in determinate condizioni di temperatura e concentrazione.

Molto buona è la resistenza alla corrosione intergranulare, anche dopo saldatura.

Trattamenti termici e caratteristiche meccaniche

Tutti gli acciai austenitici sono soggetti al fenomeno dell'incrudimento (un indurimento superficiale che si palesa a seguito di una forte deformazione plastica o di una lavorazione meccanica molto “aggressiva”. L'incrudimento comporta anche l'insorgenza di un magnetismo indotto (normalmente di poca rilevanza) conseguente alla formazione di plaghe di martensite.

Gli effetti dell'incrudimento possono essere neutralizzati con il trattamento termico di solubilizzazione, che consiste in un riscaldamento a temperature dell'ordine di $1000 \div 1100$ °C seguito da un raffreddamento rapido (in acqua o in aria).

Nello stato metallurgico “solubilizzato” le caratteristiche meccaniche indicative dell'AISI 316 e dell'AISI 316L sono riportate nella tabella.

	R_m	R_{p0.2}	A	Resilienza KV
AISI 316 / AISI 316L	500 ÷ 700 MPa	≥ 200 MPa	40 %	≥ 100 J

Per le barre trafilate è inevitabile l'insorgere dell'incrudimento, pertanto la norma di riferimento per i prodotti lunghi in acciaio inossidabile (EN 10088–3:2005) stabilisce che i valori di resistenza a trazione possono aumentare sino a 200 MPa e l'allungamento può scendere sino al 20%.

Forgiatura

I due tipi hanno una buona attitudine alle trasformazioni a caldo (stampaggio e/o fucinatura).

Il riscaldamento a $1150 \div 1180$ °C non richiede particolari accorgimenti, e la temperatura di forgiatura è

accettabile sino a circa 950 °C, seguito da raffreddamento all'aria o all'acqua, se non vi è rischio di deformazioni.

Saldatura

La saldabilità è eccellente per entrambe le marche, sia con metallo di apporto che senza. Dopo la saldatura non occorre alcun trattamento termico.

Il basso tenore in Carbonio rende ulteriormente sicura questa operazione, limitando la precipitazione di carburi di Cromo.

Lavorabilità alla macchina utensile

L'assenza dei carburi di Cromo agevola anche le lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo.

Le lavorazioni (tornitura, fresatura, foratura, ...), **le macchine** (plurimandrino, a fantina mobile, centro di lavoro, ...), **gli utensili da taglio**, sono alcune delle numerose "variabili" che possono rendere più agevole o più difficoltosa l'asportazione di truciolo. Ogni produttore di utensili da taglio offre agli utilizzatori una ricca documentazione esaustiva (salvo ovviamente la variabile più importante che è l'esperienza e la perizia degli operatori). Per completare la rapida carrellata su caratteristiche e limiti dell'AISI 304 / 304L, riportiamo nello specchietto sottostante un esempio della velocità di taglio per una semplice operazione di tornitura con un **inserto in carburo rivestito** per un acciaio **nello stato metallurgico solubilizzato** (R_m 520 ÷ 600 MPa).

Profondità di passata	6 mm	3 mm	1 mm
Avanzamento	0,5 mm/giro	0,4 mm/giro	0,2 mm/giro
Velocità di taglio	135 m/min	170 m/min	215 m/min