



DUPLEX

Perché abbiamo scelto l'acciaio Duplex?

Chiarimo una cosa: gli acciai inox si dividono in grandi famiglie a seconda della struttura metallografica che li caratterizza. Le famiglie sono:

- martensitici
- ferritici
- austenitici (A 316 e A 304)
- austeno-ferritici (Duplex o Bifasici)
- indurenti per precipitazione o PH

Quelli che interessano a noi sono:

- AUSTENITICI

Sono caratterizzati da una struttura austenica stabile a qualsiasi temperatura, quindi non sono suscettibili di miglioramento delle caratteristiche meccaniche per effetto di trattamenti termici.

In funzione della loro composizione chimica e delle caratteristiche di impiego, si possono dividere in tre gruppi:

- **Austenitici al Cr-Ni**, caratterizzati dalla presenza del 16-20% di Cr e 7-12% di Ni, con possibile aggiunta di altri elementi quali Zolfo e Selenio che ne facilitano la lavorazione per asportazione di truciolo, oppure Titanio o Niobio quali stabilizzanti del Carbonio ad evitare la formazione di Carburi di Cromo.

Posseggono caratteristiche **meccaniche non elevate a temperatura ambiente**, ma restano notevoli a temperature molto basse. Inoltre hanno una **buona resistenza alla fatica ed alla corrosione** in quasi tutti gli ambienti aggressivi.

Per questo sono molto impiegati nell'**industria alimentare e chimica**, nelle **apparecchiature sanitarie**, nell'**utensileria da cucina** e nel **pentolame**.

- **Austenici al Cr-Ni-Mo**, caratterizzati nella composizione chimica dal Cr 16-18%, dal Ni 10-18% e dal Mo 2-6%.

La presenza di quest'ultimo elemento (molibdeno) dona a questi acciai una **particolare resistenza alla corrosione per vaiolatura**, consentendone quindi l'impiego anche in ambiente di forte aggressività chimica ed anche in presenza di soluzioni contenenti ioni Cloro.

L'ottima resistenza alla corrosione di questa categoria di inossidabili ne consente l'impiego nella **fabbricazione di impianti per la lavorazione di nitrati, della cellulosa, delle fibre naturali e sintetiche**.

Sono impiegati inoltre **nelle costruzioni navali e nell'industria alimentare** con lavorazione di prodotti particolarmente aggressivi (mostarde, succhi di frutta) e **nell'industria enologica**, per la conservazione di vini bianchi e vermouth particolarmente sensibili ad ogni eventuale traccia di Ferro che entri in soluzione.

- **Refrattari**, si distinguono per le caratteristiche di **resistenza meccanica** e di **resistenza alla corrosione** che mantengono anche a temperature piuttosto elevate.

Vengono utilizzati nella **fabbricazione di elementi di forni per i trattamenti termici, di forni e raffreddatori per cemeniera, stampi ed attrezzature per la lavorazione del vetro, collettori di motori endotermici**.

- AUSTENO-FERRITICI

Comunemente denominati "**duplex**", sono acciai con tenori in Cromo sempre superiori al 16%. Presentano una struttura mista di austenite e ferrite, in virtù di un opportuno bilanciamento degli elementi austenitizzanti (Ni, Mn, N) e ferritizzanti (Cr, Mo)

Essi offrono una **saldabilità decisamente migliore di quella degli acciai ferritici** e nello stesso tempo **caratteristiche di resistenza alla corrosione sotto tensione superiori a quelle degli acciai austenici**.

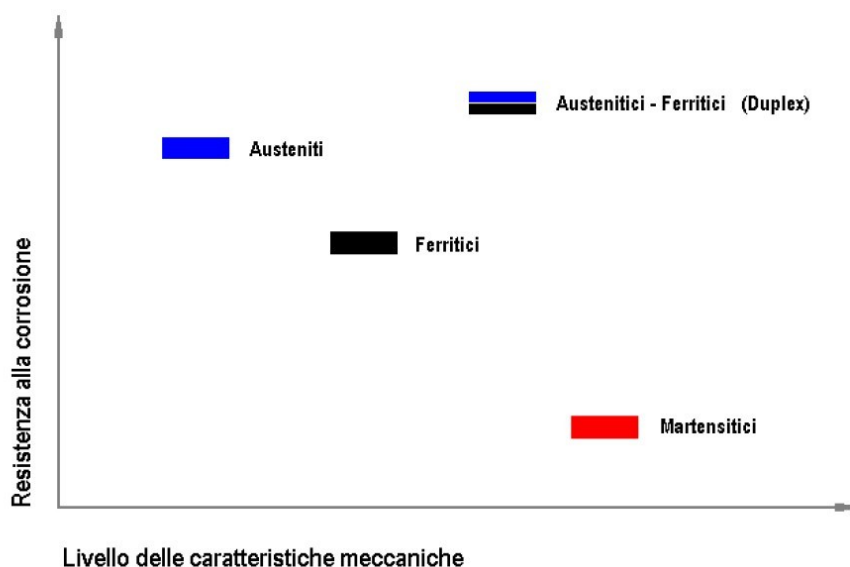
Risultano inoltre **quasi esenti dal pericolo di corrosione intergranulare**. Hanno una **resistenza alla corrosione per vaiolatura** superiore ai tipi ferritici e una **resistenza alla corrosione in ambiente fortemente acidi** analoga a quella degli acciai austenici. Le **caratteristiche meccaniche** a temperatura ambiente sono superiori a quelle dei tipi ferritici, la **resistenza a fatica** è superiore a quella austenici.

Ne consegue l'interesse che viene dimostrato attualmente nei confronti di questi acciai nel caso di **applicazioni in ambiente marino**, fortemente soggette a corrosioni, e anche nel caso di **trattamento di sostanze alimentari salate**.

Sono caratterizzati da carichi di rottura e snervamento molto elevati, oltre che da ottima resistenza a fatica.

Il Duplex che abbiamo deciso di utilizzare per i nostri articoli realizzati in barra nervata Ø16 mm è il tipo 1.4362

Scala indicativa di Resistenza alla Corrosione / Proprietà meccaniche (G. Di Caprio, gli acciai inossidabili, biblioteca Hoepli)



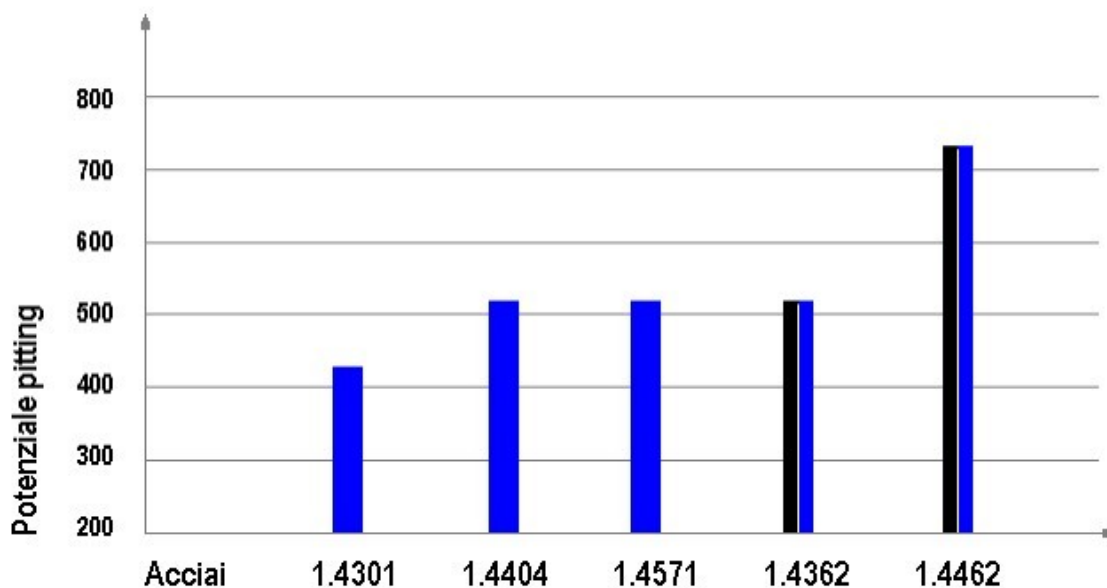
La composizione chimica e il PREN

La composizione chimica è uno dei fattori indicativi della resistenza alla corrosione, perché a questa è legata la “forza” del film di passività e quindi la capacità del materiale di fronteggiare agli attacchi corrosivi.

Maggiore sarà il contenuto di Cromo (Cr) nella lega, maggiore sarà la resistenza alla corrosione. Il Molibdeno (Mo), rafforza il film di passività, mentre l'Azoto (N) aumenta, nelle leghe austenitiche e duplex, la resistenza alla corrosione.

Sulla base della percentuale in lega di questi elementi è possibile ricavare il valore di un parametro: il PREN, cioè Pitting Resistance Equivalent Number, che fornisce un'indicazione di massima della capacità di un acciaio inox di resistere alla corrosione localizzata (pitting).

Scala indicativa di Resistenza al Pitting degli acciai duplex comparata con quella degli acciai austenitici.



Valori del PREN per alcuni acciai inox						
	EN	AISI/ASTM	Cr	Mo	N max	PREN
AUSTENITICI	➔ 1.4301	304	17,0÷19,5	-	0,11	17,00-21,26
	➔ 1.4401	316	16,5÷18,5	2,00÷2,50	0,11	24,75-28,51
	1.4372	201	16,0-18,0		0,05-0,25	16,8-22,00
	1.4373	202	17,0-19,0		0,05-0,25	17,8-23,00
FERRITICI	1.4016	430	16÷18	-	-	16,00-18,00
	1.4509	(441)	17,5-18,5	-	-	17,50-18,50
	1.4513	436	16,0-18,0	0,80-1,40	0,020	18,64-22,62
	1.4521	444	17,0-20,0	1,80-2,50	0,030	22,94-28,25
DUPLEX	➔ 1.4362	S 32304	22,0-24,0	0,10-0,60	0,05-0,20	23,13-29,18
	1.4462	S 32205	21,0-23,0	2,5-3,5	0,10-0,22	30,85-38,06

Rispetto all'acciaio 304, usato comunemente fino ad ora per tutti i nostri articoli da Via Ferrata, si noti il valore del PREN del DUPLEX.

Lavoriamo e ci impegnamo per migliorare la qualità dei nostri prodotti, garantendo sempre il materiale migliore, così da soddisfare le esigenze dei nostri clienti.