

LA RESISTENZA ALLA FATICA

Prove di fatica oligociclica sono state effettuate presso il Politecnico di Milano (Dip. Ingegneria Strutturale). Sono stati impiegati provini con una distanza tra gli afferraggi pari a dieci volte il diametro ed imponendo uno spostamento tra le teste della macchina $\Delta l = 0.01$ volte la distanza tra gli afferraggi.

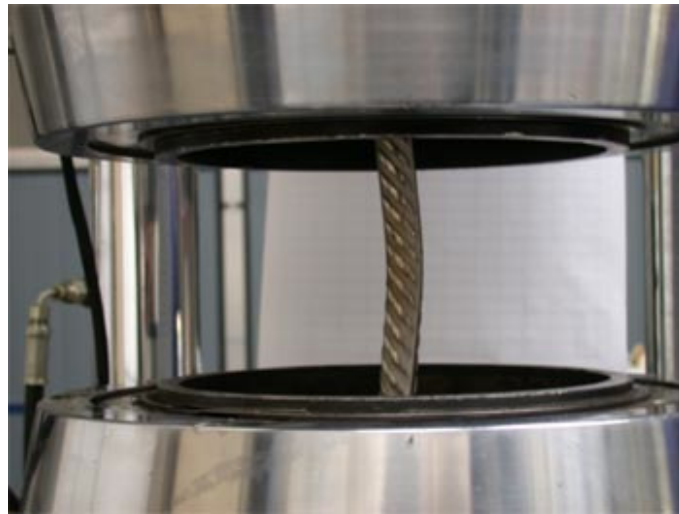


Fig. 8 - Prove di fatica oligociclica

I risultati ottenuti su questi provini sono di seguito riportati.

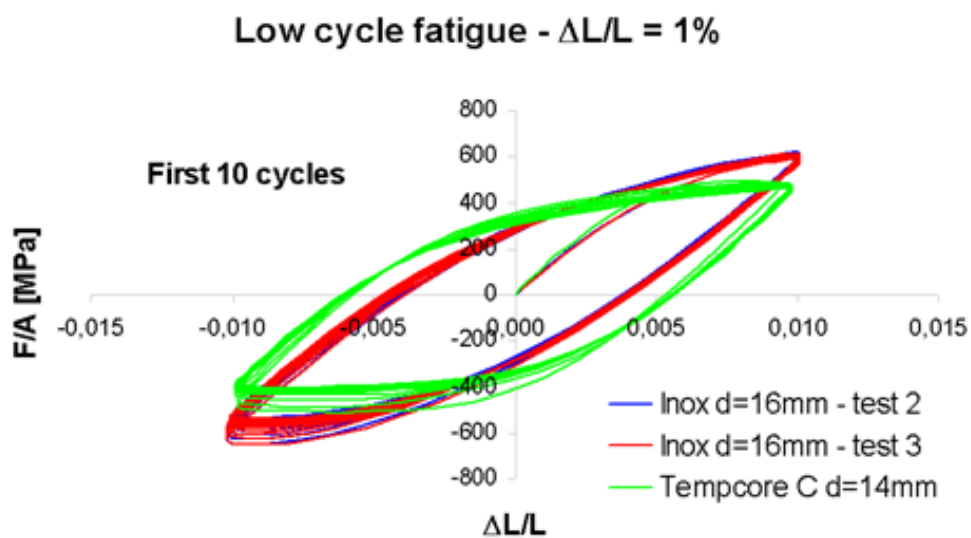


Fig. 8 a - Low cycle fatigue

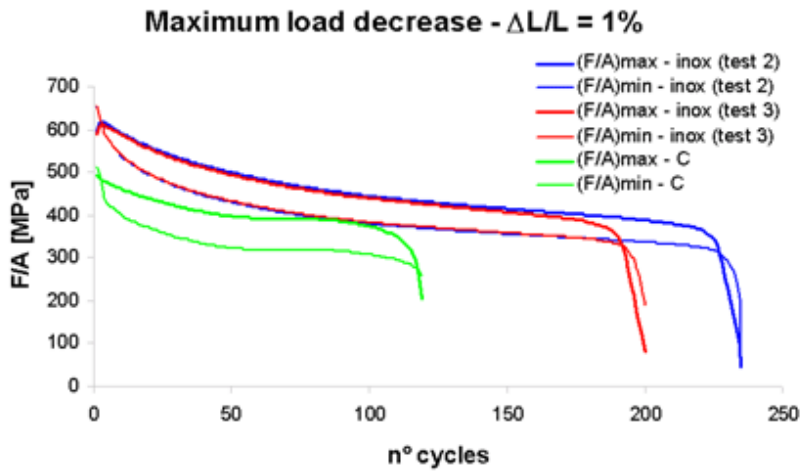


Fig. 8 b - Maximum load decrease

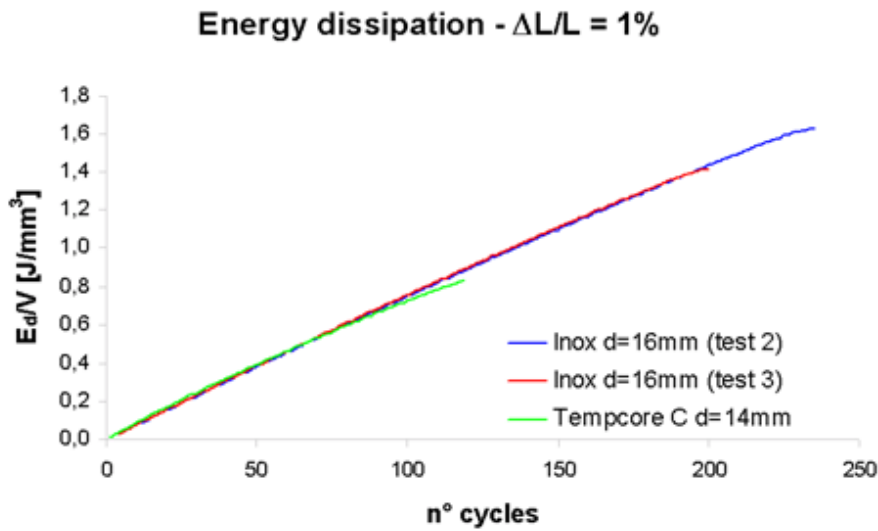


Fig. 8 c - Energy dissipation

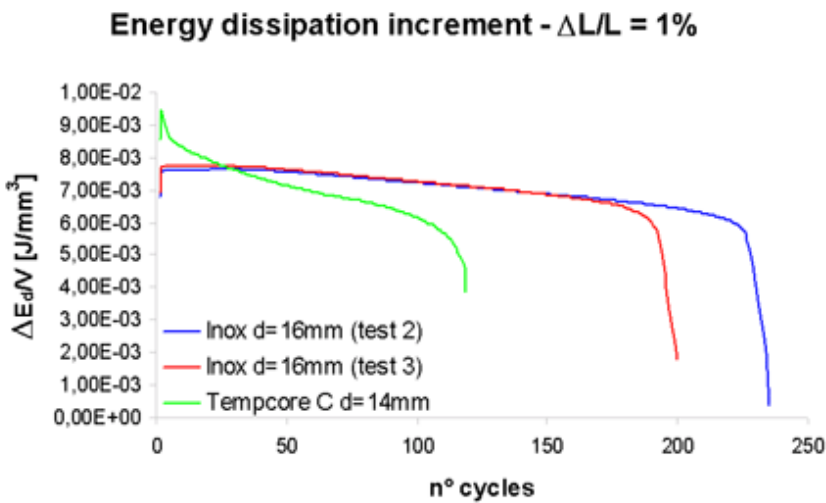


Fig. 8 d - Energy dissipation increment

Appare evidente la superiorità dell'acciaio inossidabile nei confronti dell'acciaio al carbonio ottimizzato in termini di duttilità.

LA SALDABILITA'

La saldabilità di un acciaio inossidabile dipende essenzialmente dalla sua composizione chimica. Per esempio migliora riducendo il contenuto di carbonio ed aumentando il contenuto di nichel. Le tecniche maggiormente usate sono la saldatura per resistenza e saldatura ad arco. La saldatura per resistenza presenta il minore impatto termico, il che comporta un minore effetto sulla struttura e sulle proprietà dell'acciaio inossidabile. E' tuttavia consigliabile prendere le opportune precauzioni come ad esempio eseguire le saldature in ambienti chiusi e protetti, evitando di operare all'aperto nei cantieri di lavoro, ove le condizioni atmosferiche o semplicemente ambientali (la polvere) rischiano di compromettere seriamente i risultati.

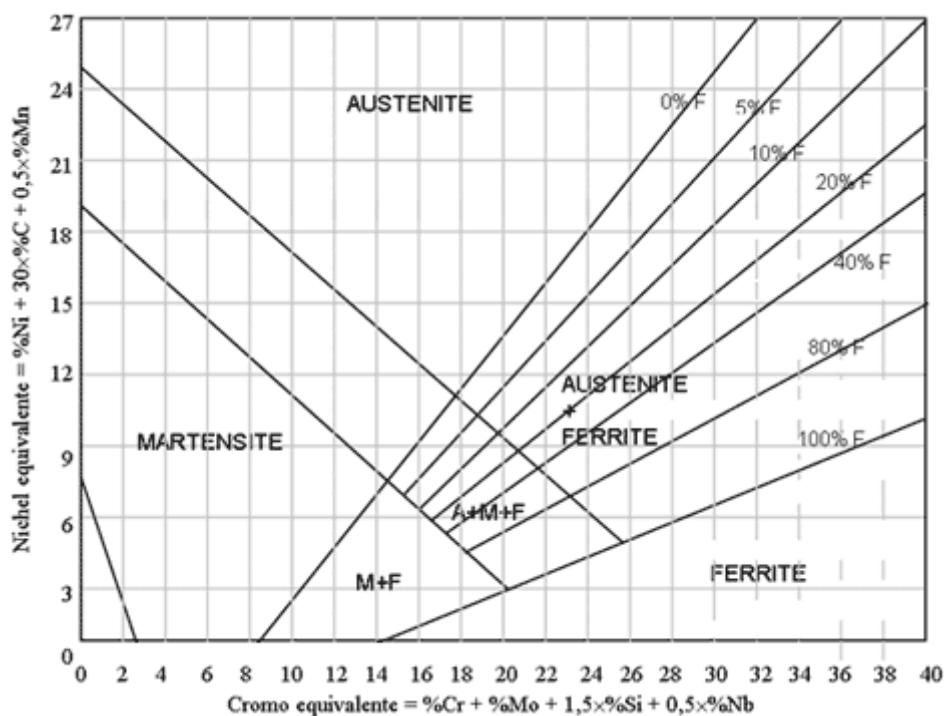
Per altri versi al saldatura degli acciai inossidabili austenitico non vi sono particolari problemi operativi; infatti non necessitano di preriscaldi, non necessitano di trattamenti termici post saldatura, tuttavia data la loro bassa conducibilità termica ed i coefficienti di dilatazioni relativamente alti, possono avvenire distorsioni o accumularsi tensioni residue dopo saldatura.

Queste si solito vengono assorbite dall'austenite che presenta una buona deformabilità ed una scarsa sensibilità all'intaglio.

Numerosi studi sono stati condotti sugli effetti che le saldature possono avere sulla resistenza alla corrosione. In generale la zona saldata presenta sempre un sottile strato di ossido. Ciò riduce la resistenza alla corrosione per pitting, per cui è consigliabile rimuovere il più possibile tale strato. Un semplice impiego con spazzole o tele non dà, in genere risultati sufficientemente buoni, mentre l'uso di paste decapanti a contenuto acido, rimuove efficacemente lo strato di ossido per una profondità di 1-3 m, riducendo così sensibilmente le probabilità di attacco chimico sulle barre d'armatura.

Per quanto riguarda viceversa la saldatura tra acciaio inossidabile e acciaio al carbonio va tenuto conto l'effetto di diluizione dovuto alle diverse composizioni chimiche tra i due tipi da acciaio, in particolare per quanto riguarda gli elementi di lega (cromo prima di tutto) che diffondono dall'acciaio inossidabile verso l'acciaio al carbonio.

Sulla possibilità di generare strutture miste nella zona di saldatura tra metalli diversi è particolarmente utile la consultazione del diagramma di Schaeffler (Fig. 9) che indica le strutture ottenibili in funzione della composizione chimica: questa viene espressa con l'aiuto di coefficienti di equivalenza opportunamente scelti per i vari elementi ferritizzanti o austenitizzanti, stabilendo così tenori fittizi in cromo (Cr equivalente) e in nichel (Ni equivalente)



Dall'esame del diagramma si deduce la complessità dei problemi strutturali e la facilità con la quale si possono presentare strutture miste, in base all'analisi del bagno di saldatura. Conoscendo quindi in precedenza le possibili strutture che potranno presentarsi nel cordone di saldatura si avrà la possibilità di orientare la scelta del materiale di apporto in modo da ottenere una determinata composizione chimica e struttura finale ed evitare la presenza di fasi che possano pregiudicare la resistenza alla corrosione o quella meccanica del giunto. Per questa ragione è raccomandata l'adozione di saldature con appropriati elettrodi (in genere acciai inossidabili ricchi in cromo e nichel) in grado di far assumere alla zona saldata almeno la composizione chimica di un AISI 304.

LE CARATTERISTICHE MAGNETICHE

La permeabilità magnetica degli acciai inossidabili varia in ragione del tipo di acciaio; gli acciai inossidabili austenitici sono in genere considerati non-magnetici o debolmente magnetici in relazione allo stato di incrudimento residuo a seguito del ciclo di produzione.

La permeabilità magnetica relativa diminuisce secondo la seguente scala

1.4301 > 1.4436 > 1.4529
(304L > 316L > 354/1)

Gli acciai inossidabili austeno-ferritici, viceversa hanno caratteristiche magnetiche evidenti in relazione al contenuto di ferrite nella loro struttura.