PROGETTO FIRB

WP2-Materiali nanostrutturati per tessuti duri

Bari, 10 Gennaio 2006

Unità di Ricerca Lima-Lto

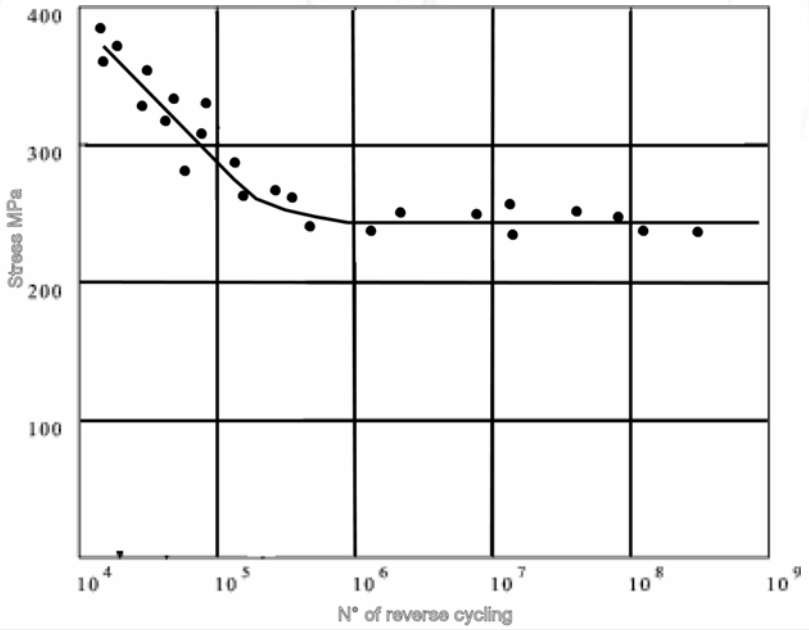
Attività Lima-Lto

- Realizzazione campioni
- Caratterizzazione delle caratteristiche a fatica della lega Ti13Nb11Zr nanostrutturata
- Ottimizzazione delle proprietà meccaniche della lega Ti13Nb11Zr attraverso l'ottimizzazione del processo produttivo

Caratterizzazione proprietà di resistenza a fatica Ti13Nb11Zr

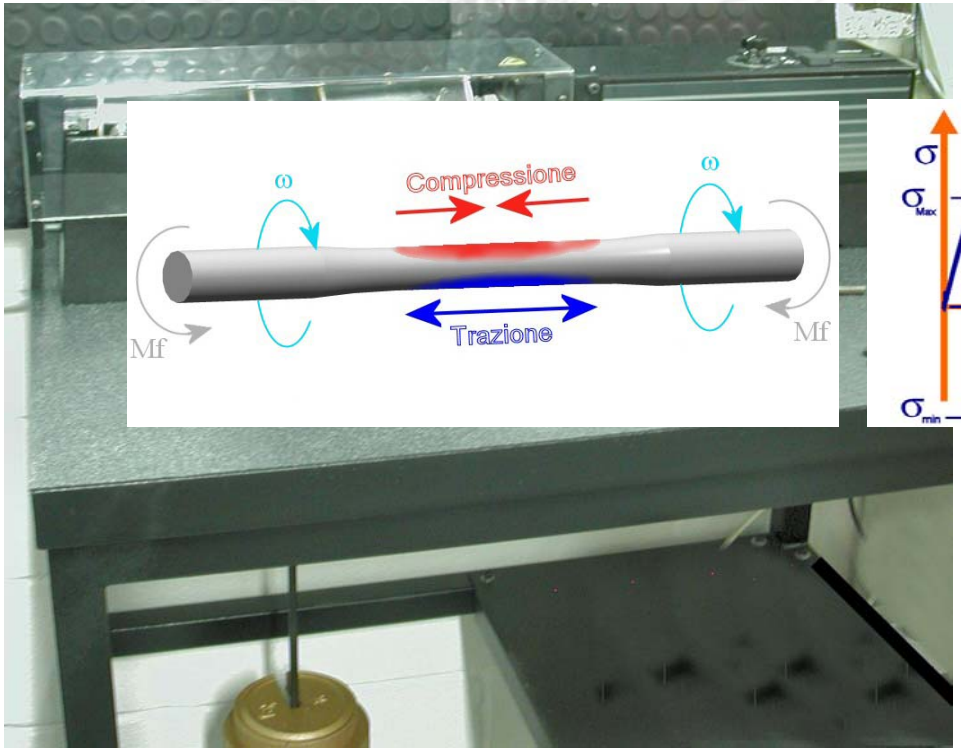
Caratterizzare la relazione che esiste tra sollecitazione del materiale e sua aspettativa di vita d'uso

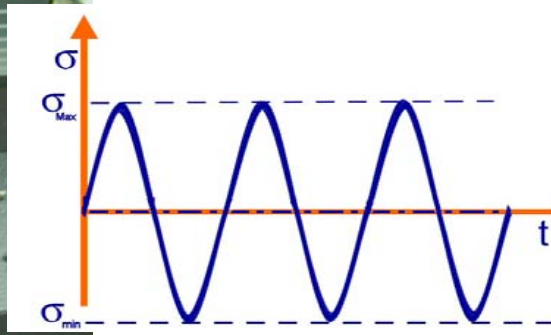
Individuazione del carico al quale il materiale può essere sollecitato senza che il componente si rompa



Fatica Ti13Nb11Zr

Caratterizzazione tramite prova a fatica rotante con macchina tipo R.R. Moore

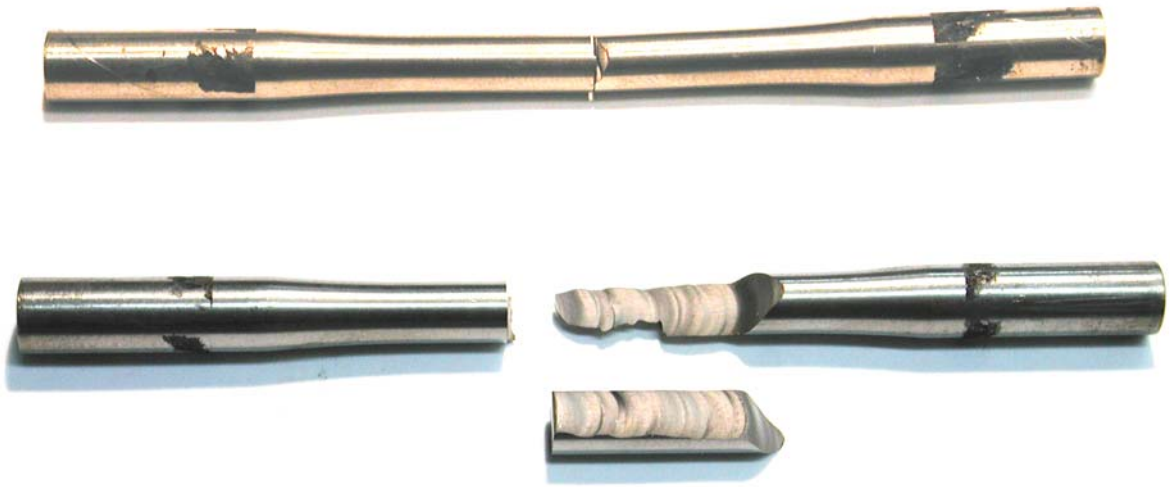




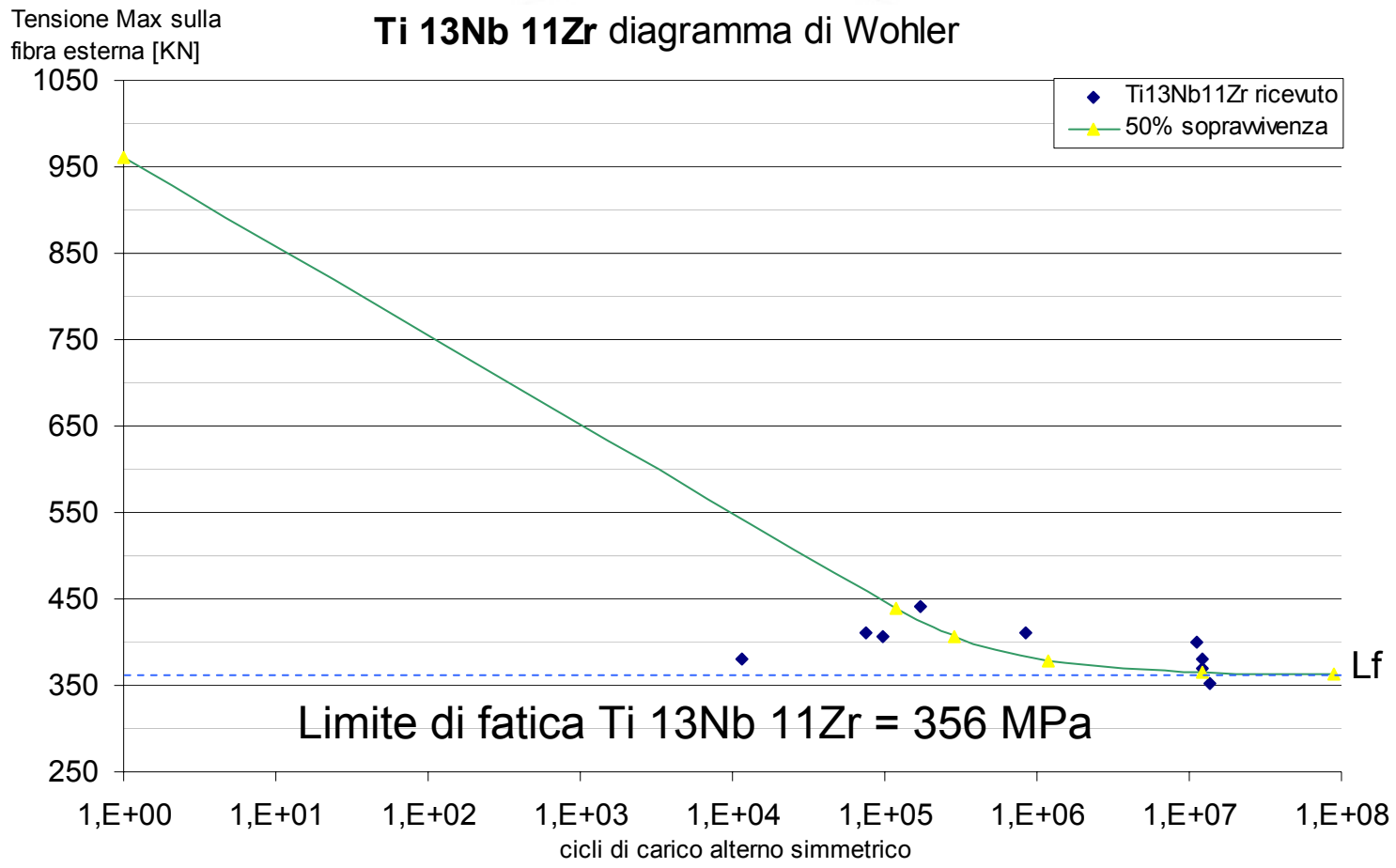
Fatica Ti13Nb11Zr

Caratterizzazione tramite prova a fatica rotante con macchina tipo R.R. Moore

Frattura di tipo fragile: non si hanno deformazioni che permangono dopo l'eliminazione della sollecitazione



Fatica Ti13Nb11Zr



Fatica Ti13Nb11Zr

Modulo di Young molto basso = Forti deformazioni a parità di sollecitazione

Variazione in funzione del trattamento termico e ciclo produttivo

da 60 MPa a 90 MPa

Modulo di Young: Ti6Al4V convenzionalecirca 120 MPa

Acciai Maggiore di 200 Mpa

Ottimizzazione processo produttivo Ti13Nb11Zr

Processo valutato nelle prove precedenti:

Meccnofabbricazione delle polveri + estrusione

Materiale con buone proprietà meccaniche ma molto fragile

Migliore post trattamento: Forgiatura e distensione a 600 °C

Lieve diminuzione dell eproprietà meccaniche ma buon aumento della deformazione plastica

Ottimizzazione processo produttivo Ti13Nb11Zr

Ottimizzazioni:

- Modifica impianto di macinazione – Giara in Titanio
- Modifica processo di stoccaggio delle polveri
- Verifica effetto compattazione tramite HIPping
- Verifica effetto laminazione a temperature diverse e con velocità di raffreddamento diverse.
- Effetto trattamenti termici ad alta temperatura

Combinazioni dei vari processi

Ppm O_2 da 4500 a 1800 e riduzione inquinamenti

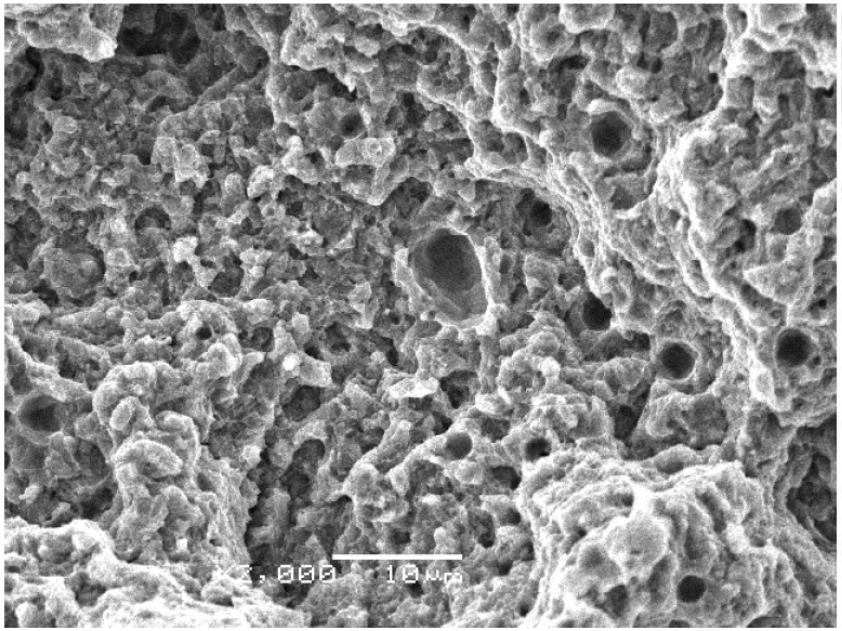
Mantenimento delle proprietà ne compattato

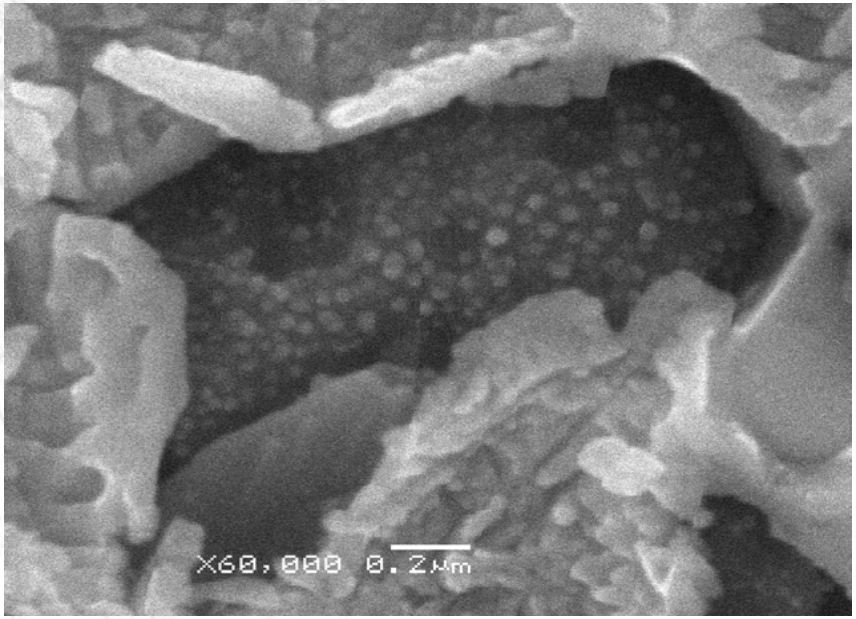
HIP 750°C non ha dato risultat sperati, aumento a 1000°C

Buona modularità del modulo d Young

Miglioramento delle proprietà elastiche ma evidenziazione di microporosità

Ottimizzazione processo produttivo Ti13Nb11Zr





Ottimizzazione processo produttivo Ti13Nb11Zr

Condizione	Carico a rottura	Allungamento a rottura %	Modulo di Young
Estruso	883	0.3	78
Estruso + HIP 750°C	1058	0.2	82.6
Estruso + HIP 750°C	1086	0.3	88.4
Estruso + laminato 890°C, raff. H_20	872	0.3	72.7
Estruso + laminato 890°C, raff. aria	988	0.4	72.97
Estruso + laminato 890°C, raff. aria	1027	0.4	66.9
Estruso + normalizzazione 1000°C	863	5.9	86
Estruso Forgiato 850°c + distensione 600°C	1081	5	91

Conclusioni

- Le caratteristiche del materiale nella condizione di fornitura non garantiscono una sufficiente resistenza resistenza a fatica – fragilità –dispersione dei risultati
- L'ottimizzazione dei parametri produttivi sembra portare verso un materiale più omogeneo ed affidabile
- Dalle informazioni raccolte durante le fasi precedenti si ritiene promettente l'unione dei progressi raggiunti nelle fasi produttive con i vantaggi dati dalla forgiatura e post trattamento del materiale

Sviluppi Futuri

- Valutare l'effetto dei processi di deformazione plastica su Ti13Nb11Zr ottimizzato
- Valutare nuovamente le proprietà a fatica del materiale

Grazie