

CORSI DI ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE (ME) E COSTRUZIONE DI MACCHINE (AE)

ESONERO DEL 26 APRILE 2003

La forcella anteriore della motocicletta mostrata in figura 1 è costituita da due steli telescopici e da due elementi di collegamento in alluminio (evidenziati in figura 2) che uniscono gli steli all'asse dello sterzo come mostrato nell'esploso di figura 3.

Per la realizzazione di una versione da competizione della stessa motocicletta si è deciso di riprogettare i due elementi di connessione secondo il disegno mostrato in figura 4.

Una volta realizzata una piccola serie di tali componenti, viene commissionata una campagna di prove di laboratorio in cui alcune decine di questi pezzi sono sollecitati a fatica secondo due diverse modalità di prova, A e B, come mostrato nelle figure a lato.

I risultati di queste prove sono riassunti nella seguente tabella:

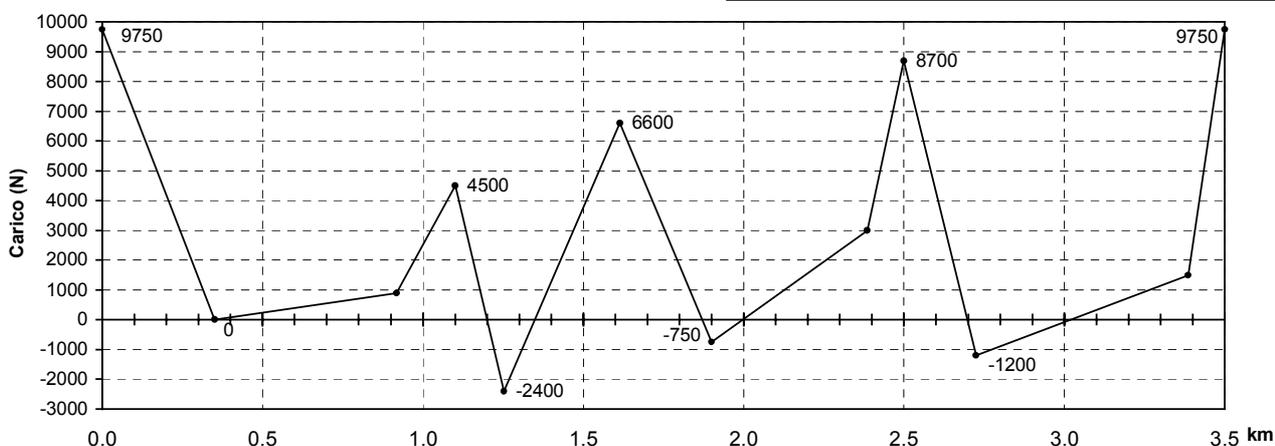
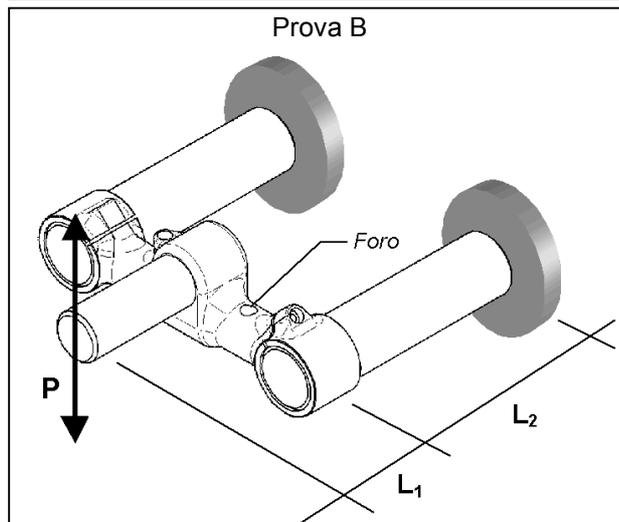
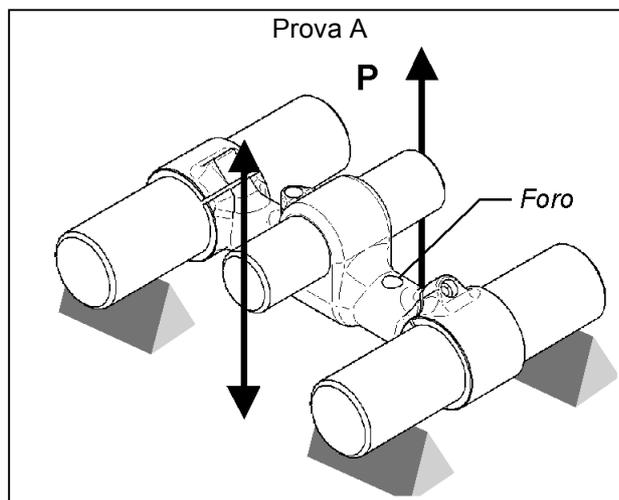
Modalità di Prova	Carico max P (N)	R	Numero cicli a rottura (P=50%)
A	11 000	0.1	3 420 000
B	7 000	-0.7	207 000

Nota: In tutte le prove la rottura è avvenuta in corrispondenza del foro trasversale.

Inoltre, vengono eseguite delle prove di trazione per caratterizzare la lega di alluminio utilizzata. I valori medi delle tensioni di snervamento e rottura ottenuti sono: $\sigma_S = 630 \text{ MPa}$, $\sigma_R = 720 \text{ MPa}$.

Allo stesso tempo, per valutare le reali sollecitazioni che i due elementi di connessione subiscono in pista, una motocicletta, provvista di una forcella opportunamente strumentata, viene utilizzata per compiere alcuni giri e registrare i carichi che la sollecitano.

Dalla elaborazione dei dati raccolti, si vede che la sollecitazione reale degli elementi in esame è sostanzialmente assimilabile a quella di flessione delle prove di tipo A, ed è caratterizzata da escursioni di carico variabili in funzione della severità delle frenate che le curve del tracciato richiedono. Inoltre, poiché l'andamento delle sollecitazioni si ripete in maniera molto simile ad ogni giro di pista, è stato possibile tracciare il diagramma sottostante che riporta il valore del carico di flessione P per un giro tipo del circuito.



Sulla base dei dati sperimentali esposti, si valuti dopo quanti giri è necessario sostituire i componenti in esame nell'ipotesi che sia richiesto un coefficiente di sicurezza $X = 2.5$.

Altri dati: $L_1 = 100 \text{ mm}$, $L_2 = 120 \text{ mm}$

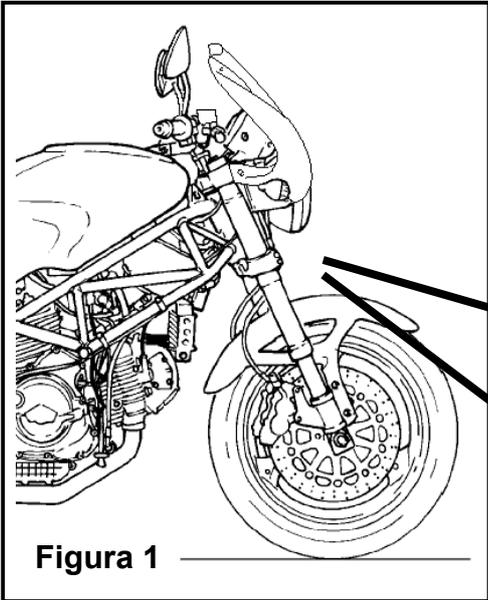


Figura 1

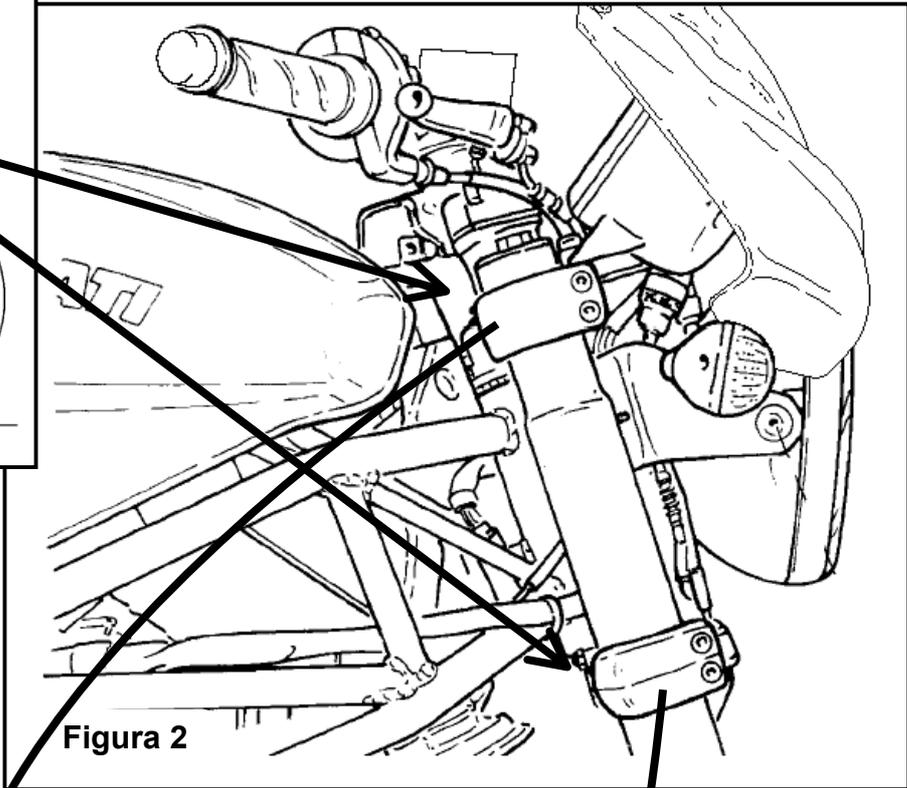


Figura 2

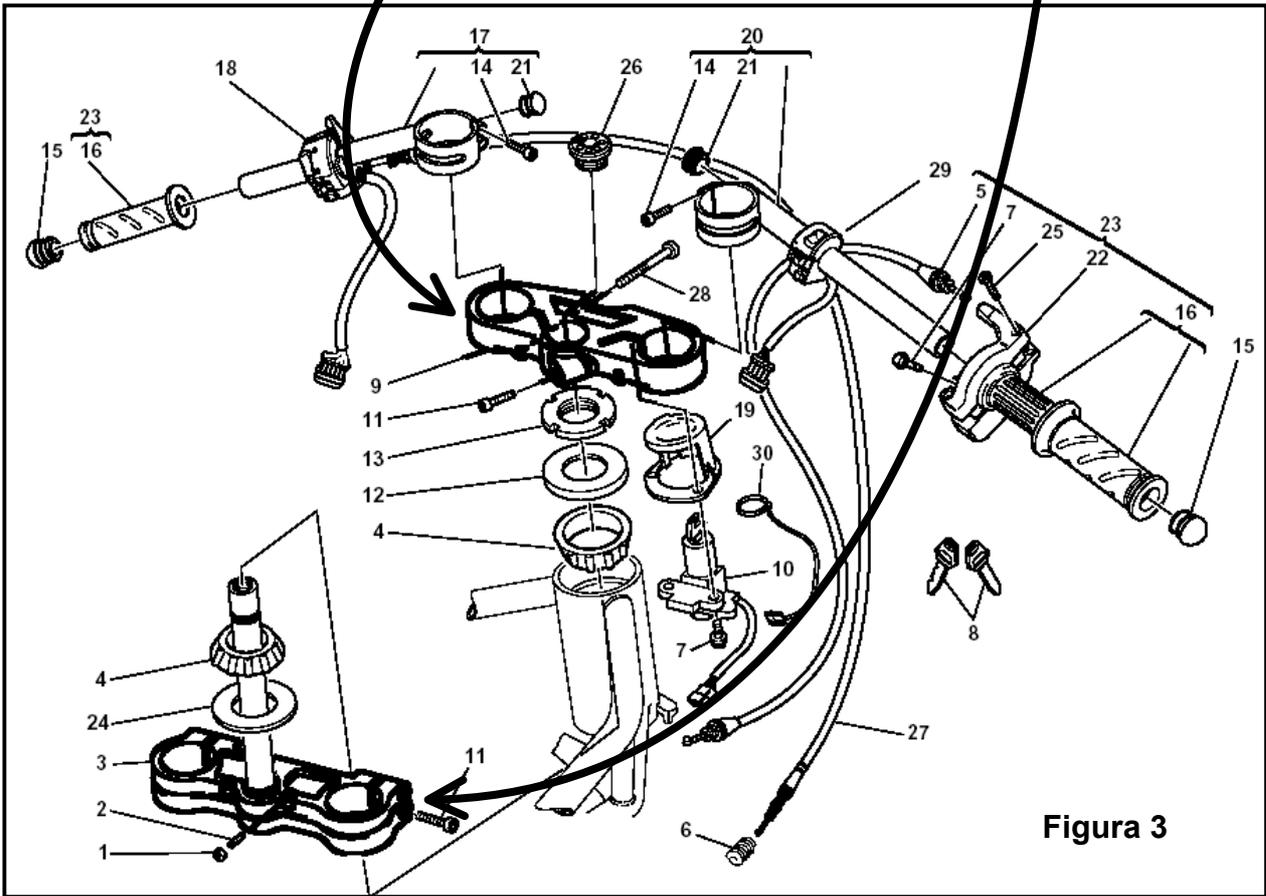


Figura 3

Figura 4

