

DISPOSITIVO PER MISURARE LA TORSIONE DI UNA BARRA CILINDRICA

OBIETTIVO

Lo scopo è quello di determinare sperimentalmente:

1. la relazione tra il momento torcente e l'angolo di torsione di una barra cilindrica;
2. la relazione tra la lunghezza di bloccaggio e l'angolo di torsione;
3. il valore del modulo di elasticità tangenziale G per l'acciaio, l'ottone e l'alluminio.

TEORIA

Si ipotizza che:

1. la barra cilindrica sia inizialmente dritta e a sezione uniforme;
2. il momento torcente sia costante su tutta la lunghezza e che agisca intorno all'asse polare;
3. gli sollecitazioni indotte non superino il limite di proporzionalità;
4. le sezioni piane rimangano piane dopo lo sforzo;
5. le linee radiali rimangano radiali dopo lo sforzo.

Indicando con

θ = angolo di torsione per una lunghezza l

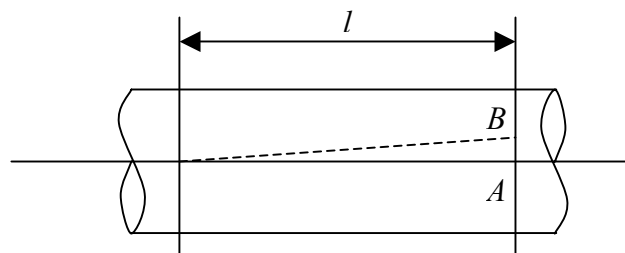
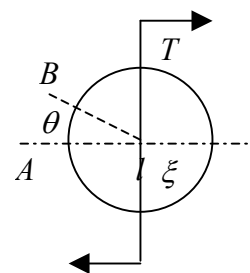
T = momento torcente applicato

G = modulo di elasticità tangenziale

I_{ξ} = momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse ξ

Si può dimostrare che:

$$\frac{T}{I_{\xi}} = \frac{G\theta}{l}$$



Applicare un piccolo momento torcente alla barra ruotando il volantino (7) in modo da aumentare il valore indicato dal dinamometro. Annotare il valore letto sull'indicatore. Aumentare il momento torcente di incrementi uguali e annotare i valori dell'indicatore in corrispondenza di ciascun carico.

Per variare la lunghezza di test della barra, riportare il dinamometro nella posizione a carico nullo, allentare il morsetto (4) e il fermo (1). Posizionare il blocco (2) in corrispondenza della lunghezza desiderata, quindi, fissare il blocco (2) e la barra.

Ripetere la procedura di carico.

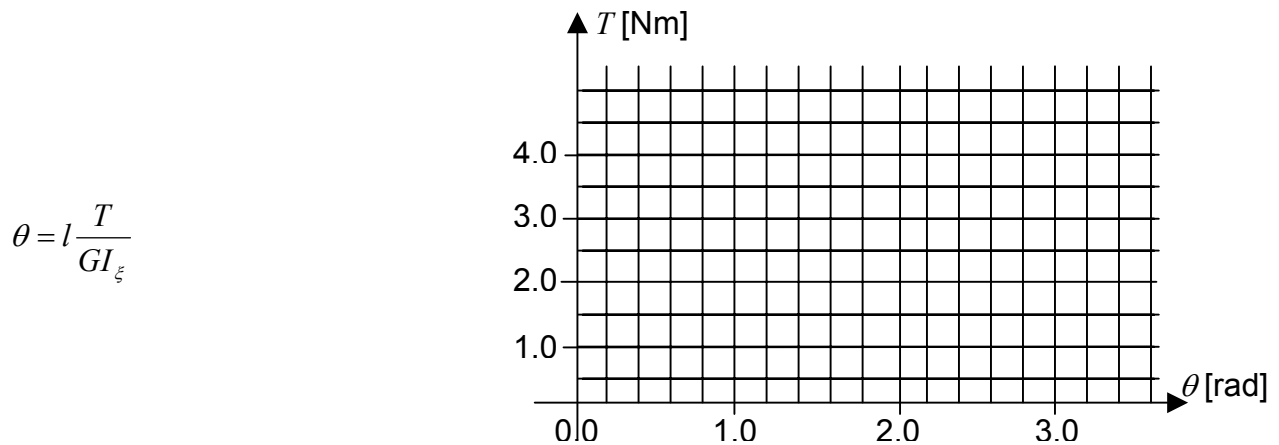
ESERCIZIO 1: RELAZIONE TRA MOMENTO TORCENTE E ANGOLO DI TORSIONE

Introdurre una barra attraverso i morsetti e posizionarla al valore di lunghezza 300 mm.
Fissare la barra.

Variare il momento torcente come indicato in tabella e annotare i massimi valori letti sull'indicatore per ciascun momento applicato.

dinamometro [kg]	indicatore [mm]
0.5	
1.0	
1.5	
2.0	
2.5	
3.0	
3.5	
4.0	

Disegnare i valori nel seguente diagramma



T [Nm] momento torcente = dinamometro [kg] x 0.1 x 9.81

θ [rad] angolo di torsione = indicatore [mm] x 0.02

$I_{\xi} = \frac{\pi d^4}{32}$ dove $d=8$ mm e $l=300$ mm

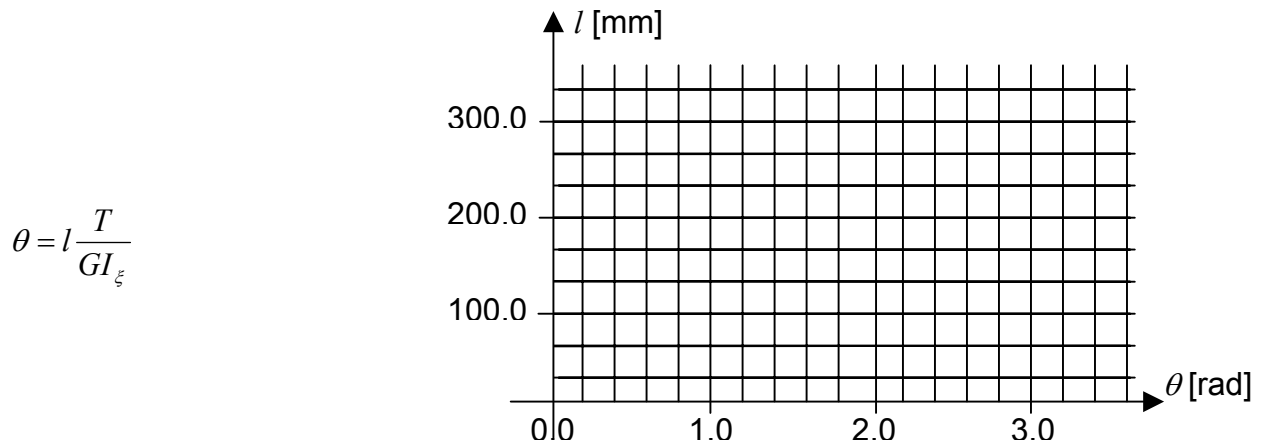
Esercizio 2: Relazione tra lunghezza della barra e angolo di torsione

Introdurre una barra attraverso i morsetti e posizionarla al valore di lunghezza 350 mm. Fissare la barra.

Applicare un momento torcente (es. 3.0 kg) alla barra e annotare i valori letti sull'indicatore. Ripetere con diversi valori di lunghezza l .

lunghezza [mm]	indicatore [mm]
350	
300	
250	
200	
150	

Disegnare i valori nel seguente diagramma



T [Nm] momento torcente = dinamometro [kg] x 0.1 x 9.81

θ [rad] angolo di torsione = indicatore [mm] x 0.02

$I_{\xi} = \frac{\pi d^4}{32}$ dove $d=8$ mm e $l=150 \div 350$ mm

ESERCIZIO 3: VALORE DEL MODULO DI ELASTICITÀ TANGENZIALE PER ACCIAIO, OTTONE E ALLUMINIO

Introdurre una barra di acciaio attraverso i morsetti e posizionarla al valore di lunghezza 300 mm. Fissare la barra.

Variare il momento torcente come indicato in tabella e annotare i massimi valori letti sull'indicatore per ciascun momento applicato. Ripetere con le barre di ottone e alluminio.

Materiale	dinamometro [kg]	indicatore [mm]
acciaio	1.0	
	2.0	
	3.0	
ottone	1.0	
	2.0	
	3.0	
alluminio	1.0	
	2.0	
	3.0	

Calcolare il valore medio di T/θ per ciascuna barra ed utilizzare questi valori per determinare il modulo di elasticità tangenziale

$$G = \frac{T l}{\theta I_{\xi}}$$

Materiale	T/θ	l/I_{ξ}	$G \text{ [N/m}^2\text{]}$
acciaio			
ottone			
alluminio			