

## PREPARAZIONE DELL'ESPERIMENTO Tema N°1

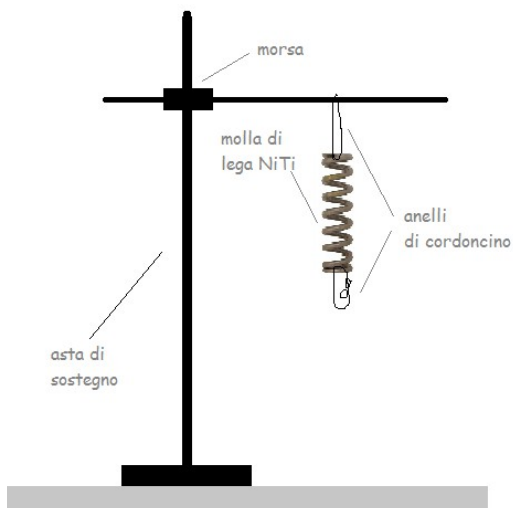
## MATERIALI INTELLIGENTI

Le leghe a memoria di forma e particolarmente quelle costituite da Nichel e Titanio, negli ultimi dieci anni vengono usate sempre più diffusamente in svariati campi applicativi che vanno dall'accoppiamento di tubature alla messa a punto di strutture antisismiche, e inoltre in meccanismi di controllo automatico e in una grande varietà di applicazioni biomediche. Quando questi materiali vengono sollecitati da una forza e/o da una variazione di temperatura presentano un comportamento inusuale consistente in cambiamenti di forma che non sono gli abituali stiramenti elastici ma modifiche generate da vere e proprie trasformazioni di fase cristallina. Queste trasformazioni di fase sono, in generale, reversibili. Al fine della buona riuscita delle attività proposte in questa prova però, bisogna tenere presente che l'applicazione di forze e/o intensità di corrente elettrica eccessive può danneggiare permanentemente la lega che perde le sue proprietà. La ditta che vende il materiale fornisce anche le caratteristiche (intensità di corrente critica, resistività, carico massimo ecc.).

Poiché il comportamento di questi materiali dipende da molteplici caratteristiche costruttive è fortemente raccomandato di provare l'esperimento con i materiali che saranno dati in dotazione agli studenti e di usare molle di Nitinol e fili di Flexinol con le caratteristiche indicate.

**dispositivi parzialmente montati pronti su ciascun banco di lavoro:**

A) molla di Nitinol sospesa: nelle nostre prove abbiamo usato una molla di filo di NiTiNol con diametro di 750  $\mu\text{m}$ . A temperatura ambiente la molla è lunga circa 25 mm e può essere allungata fino a 14 cm. Costo indicativo della molla 16 Euro.

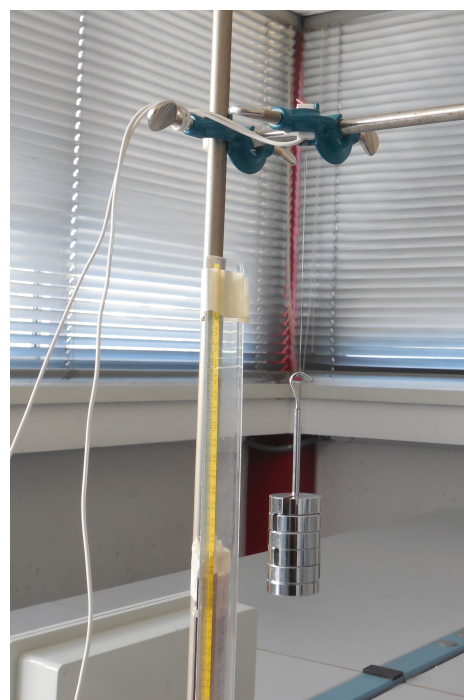
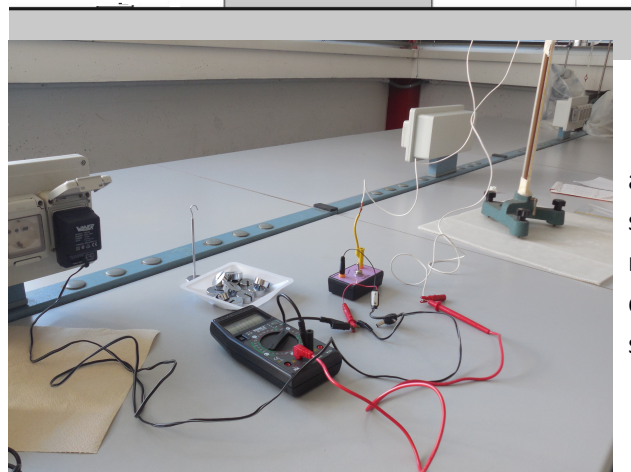
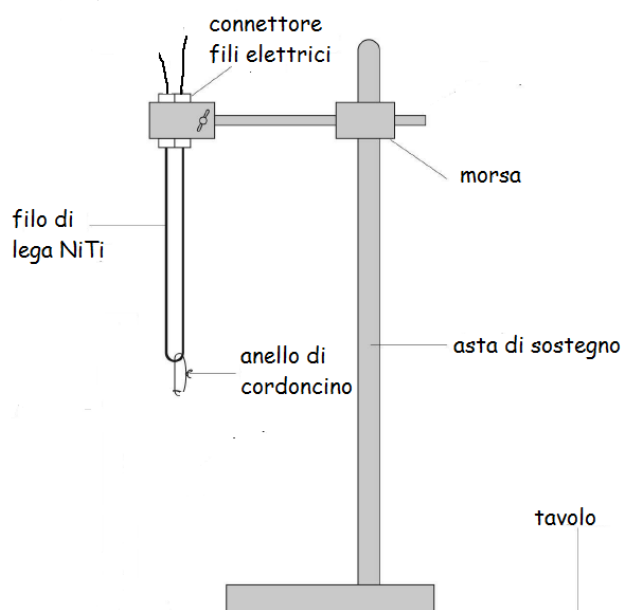


- Gli anelli sono realizzati con cordoncino sottile. La bottiglia è un'alternativa alle masse tarate; si sono praticati alla sommità del collo della bottiglia, in posizioni opposte, due forellini attraverso i quali si è fatto passare il cordoncino.

- Usando una pila nuova da 4.5 V l'intensità massima di corrente elettrica era circa 1.500 A. Nel processo il materiale subisce una trasformazione di fase e la sua resistività varia, si noterà una variazione dell'intensità di corrente fino alla stabilizzazione. In questa parte dell'esperimento comunque non è previsto che gli studenti abbiano a disposizione strumenti per la misura di corrente elettrica e differenza di potenziale.
- Se si opta per usare masse tarate serviranno portamasse da 50 g e altre 9 masse da 50 g. Potrebbe essere necessario collegare fra loro due portamasse. Se invece si usa la bottiglia gli studenti avranno a disposizione un cilindro graduato ed un contenitore con acqua.
- Cronometro.
- Cavetti elettrici con terminali a coccodrillo.

**SICUREZZA:** se non si inserisce un interruttore nel circuito avvisare gli studenti di interrompere il circuito agendo su un morsetto dalla parte della pila perché la molla può provocare scottature.

B) Filo di Flexinol: abbiamo usato 33 cm di filo di Flexinol con diametro 300  $\mu\text{m}$ . Alimentato con un alimentatore universale con portata di 1 A e uscite a 3 V, 6 V, 12 V. Alimentando il filo a 3 V abbiamo ottenuto intensità massima di corrente di 0.63 A. Costo indicativo del filo di Flexinol: 10 Euro al metro.



Il filo di Flexinol va connesso ai cavi di alimentazione mediante dei "mammut" fissati saldamente ad una morsa. Il filo dovrà reggere un notevole carico: fare delle prove di portata prima dell'esecuzione dell'esperimento da parte degli studenti.

Noi abbiamo usato un interruttore a tasto ma uno a pulsante consentirebbe un migliore controllo dei tempi del processo.

Si consiglia di procurarsi qualche metro di filo in più per rimediare ad eventuali “cotture” del materiale.



Se pensate che gli studenti trovino difficoltà nell'uso del cronometro fornite loro il manuale dello strumento o alcune semplici regole di funzionamento scritte.

Non sono richieste specifiche misure prese con l'amperometro ma lo strumento permette alcune osservazioni che non dovrebbero sfuggire allo studente attento.

Anche nella seconda parte dell'esperimento, in mancanza di masse tarate si può fare uso di una bottiglia di plastica piena d'acqua ma bisognerà rendere agevole lo sganciamento della bottiglia dall'anello di sostegno per svuotarla essendo previsto che, nel corso dell'esperimento, il carico sia fatto diminuire a partire da un valore massimo.

Eventuali richieste sull'allestimento dell'esperimento vanno indirizzate a: [fisica@euso.it](mailto:fisica@euso.it)

# Buon Lavoro !!