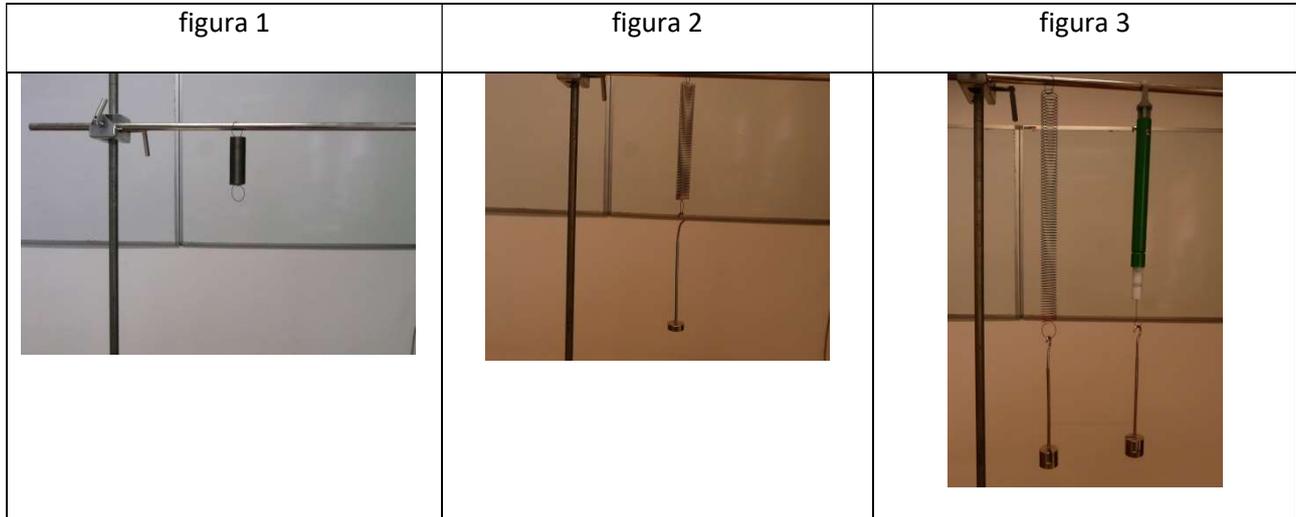


Le Forze e l'equilibrio: gli effetti della competizione

Presentazione delle forze considerate e descrizione degli esperimenti.

(Scaletta esperimenti)

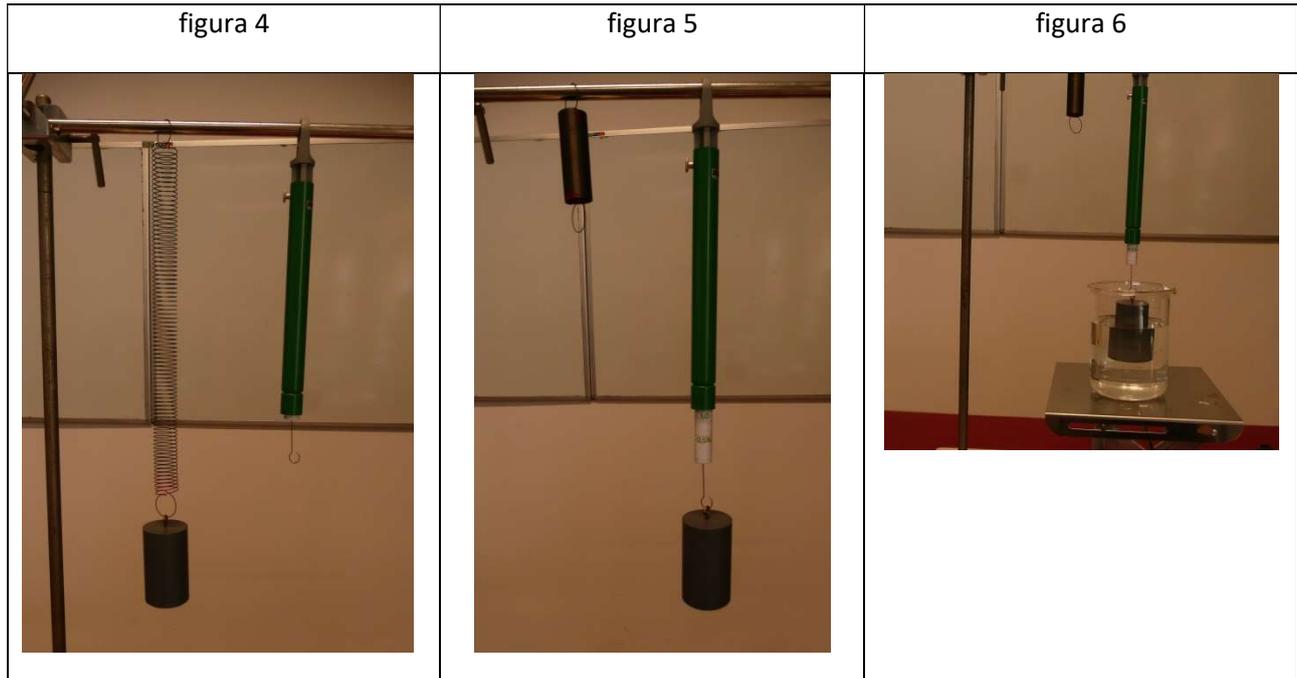
1. Equilibrio tra forza elastica e forza peso



La caduta verso il basso di un corpo non vincolato abbandonato a se stesso è il segno dell'azione su esso della *forza gravitazionale o forza peso*. Una forza fondamentale, sempre attrattiva, presente in tutto l'universo .

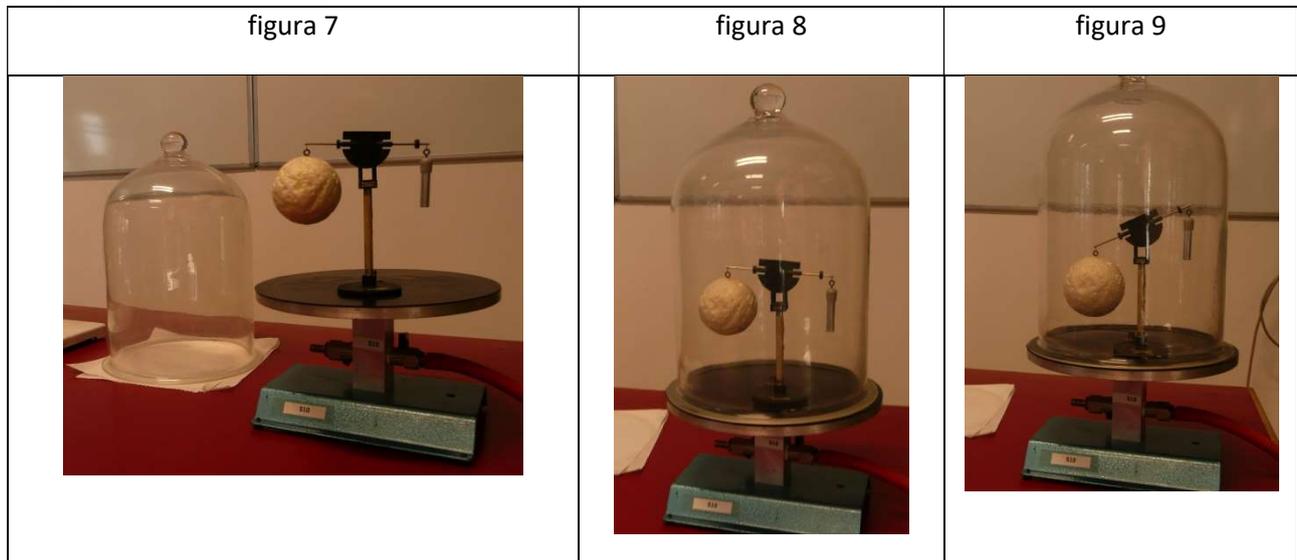
In figura 1 è rappresentato un corpo elastico (molla) appeso ad un'asta. La figura 2 mostra un sistema molla-massa in cui un corpo pesante (50 g: pesetto) applica il suo peso all'estremo libero della molla che reagisce con una forza (forza elastica) **antagonista** allungandosi fino a raggiungere uno stato di equilibrio. La configurazione di equilibrio assunta dal sistema è l'effetto **competitivo** di due forze che si manifesta con una variazione di lunghezza della molla il cui ammontare è correlato a quello della forza peso. della forza elastica e della forza peso . Il valore di quest'ultima può essere direttamente **misurato** mediante uno strumento (dinamometro).

2. Equilibrio idrostatico: spinta di Archimede in acqua



Osserviamo le tre figure sopra: in fig. 4 e in fig. 5 un corpo cilindrico è in equilibrio rispettivamente con una molla e con un dinamometro. Immergendo il cilindro, mentre è appeso, in un recipiente contenente acqua osserviamo che la forza misurata dal dinamometro diminuisce man mano che aumenta la porzione del volume immerso nel liquido (fig. 6). Ciò evidenzia la presenza di una forza che agisce in **antagonismo** con quella gravitazionale. Le forze che concorrono all'equilibrio sono: la *forza peso*, diretta verso il basso, *forza elastica* e la *spinta idrostatica*, queste ultime entrambe dirette verso l'alto.

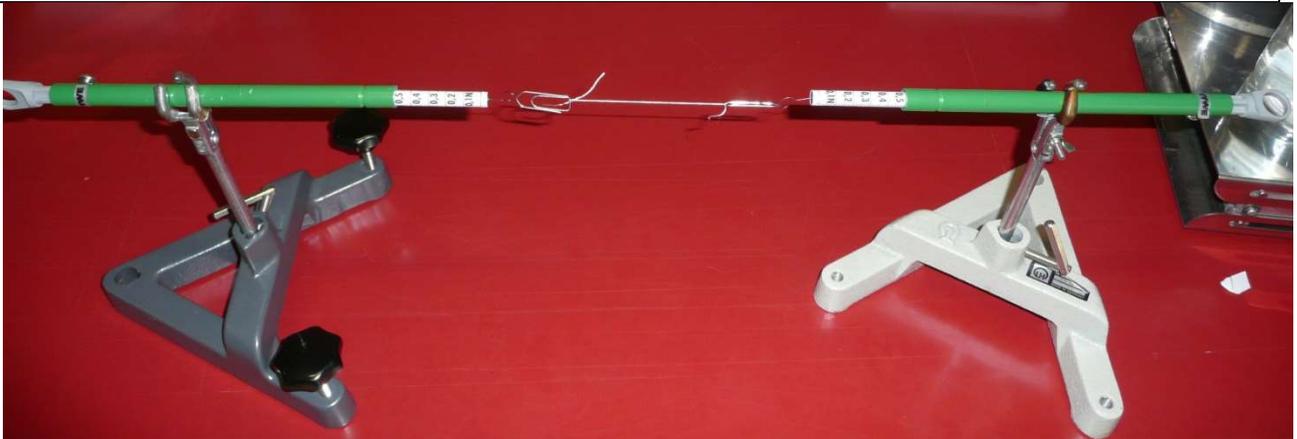
3. Equilibrio idrostatico: spinta di Archimede in aria



Due corpi sono appesi rispettivamente agli estremi di una bilancia a bracci uguali e l'equilibrio delle forze che agiscono è contraddistinto da un assetto di questo sistema in cui i bracci sono in posizione orizzontale (fig. 7). La rimozione dell'aria dall'interno della campana di vetro, modificando l'assetto, porta il sistema ad assumere un'altra configurazione in cui i bracci sono in posizione inclinata. Rispetto alle figure 7 e 8 è venuta a mancare una delle forze in **competizione**: la forza di spinta del fluido in aria.

4. Origine delle forze: principio di azione e reazione.

figura 10



Nell'interazione tra due o più corpi avviene sempre che essi si applichino reciprocamente forze a contatto o a distanza. Queste forze caratterizzano un'azione bidirezionale tra i corpi stessi che va distinta dalla relazione causa-effetto.

In questo esempio, agli estremi di un filo in tensione sono collegati due dinamometri che risultano sollecitati lungo la stessa direzione e in verso opposto. La forza misurata da ciascun dinamometro ha lo stesso valore come recita il terzo principio della dinamica.

E' utile inserirlo nel filone dell'antagonismo e della competizione?

5. Forze elettromagnetiche.

Forza elettrostatica.



Figura 11

Un corpo (pezzo di sambuco) appeso ad un filo è soggetto ad una forza quando nelle sue vicinanze è presente un altro corpo carico elettrostaticamente (bacchetta in plexiglass preventivamente strofinata con un panno). Questa forza è presente nello spazio circostante il corpo carico, nel quale si viene ad instaurare un campo elettrico, ed **agisce senza** che i due corpi vengano a **diretto contatto** tra loro. L'effetto della sua azione è evidenziato da una modifica dell'assetto verticale del sistema sul quale, oltre a tale forza, agiscono in **competizione** quella gravitazionale e la tensione del filo.

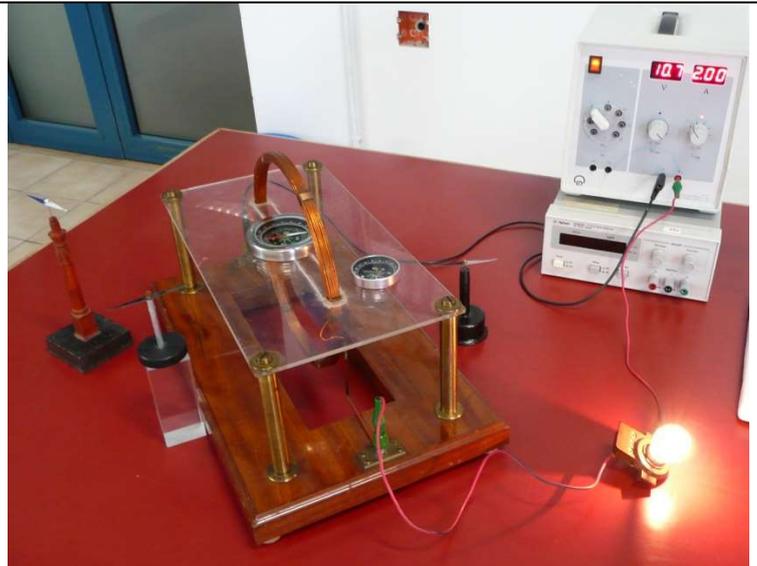
La sorgente della forza elettrostatica risiede nella carica elettrica, una qualità dei corpi la cui essenza è duplice e viene denominata positiva o negativa. In virtù di ciò la sua azione è caratterizzata da effetti sia di attrazione sia di repulsione.

Forza magnetica

figura 12



figura 13



Come quella precedente, anche questa forza agisce a distanza in tutti i punti dello spazio in cui è presente un campo magnetico. Un esempio di questa presenza si ha nello spazio che circonda una calamita, un corpo cioè che può indurre effetti sia attrattivi che repulsivi su un altro corpo magnetico.

In presenza di un campo magnetico un ago magnetizzato modifica la sua orientazione come effetto dell'azione di una forza magnetica (figura 12).

La sorgente del campo magnetico risiede nelle cariche elettriche in movimento.

La corrente elettrica circolante in un filo conduttore, come flusso orientato di cariche in moto, genera un campo magnetico nello spazio circostante per cui un corpo magnetico presente in esso risente di una forza di attrazione o di repulsione.

Nella figura 13 è rappresentato un circuito elettrico costituito da un avvolgimento che, quando è attraversato da una corrente, come evidenzia la lampada accesa, genera un campo magnetico.

figura 14

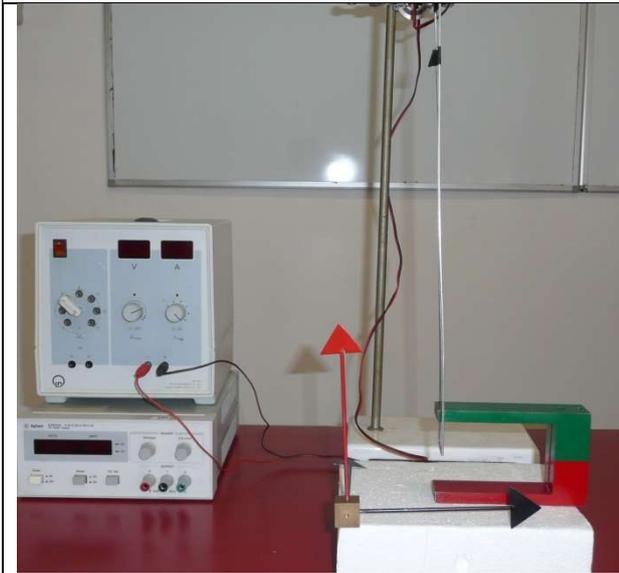
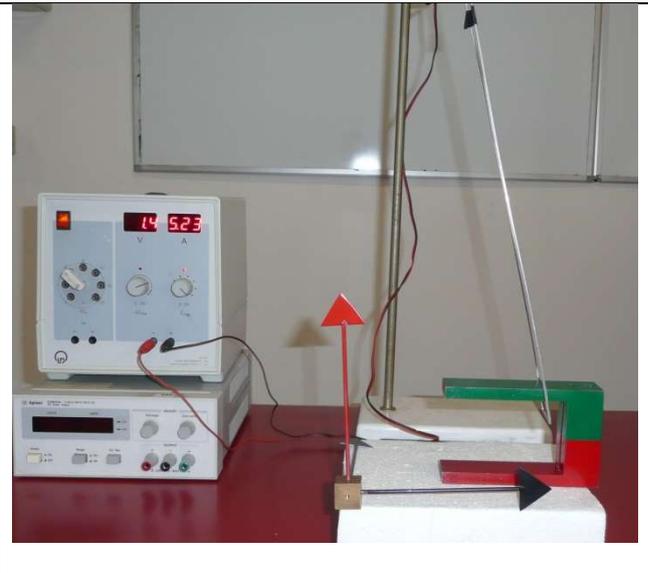


figura 15



Un filo conduttore percorso da una corrente elettrica in presenza di un campo magnetico esterno è sottoposto all'azione di una forza che modifica il suo assetto.

Un esempio è l'esperienza della spira rettangolare appesa che può oscillare intorno alla posizione verticale di equilibrio in cui la forza gravitazionale e la forza di reazione del vincolo si bilanciano. In assenza di corrente, allontanando la spira da quella posizione, essa vi ritorna oscillando sotto l'effetto della forza gravitazionale. Inviando una corrente nel filo, il campo magnetico esterno, in cui è immerso un tratto di spira, risulta sollecitato dalla forza magnetica che modificando la configurazione verticale porta lo stato di equilibrio ad assumere un assetto inclinato che si mantiene finché circola corrente. In questa situazione la forza magnetica che si è aggiunta al sistema, agisce in **competizione** con quella gravitazionale.

figura 16

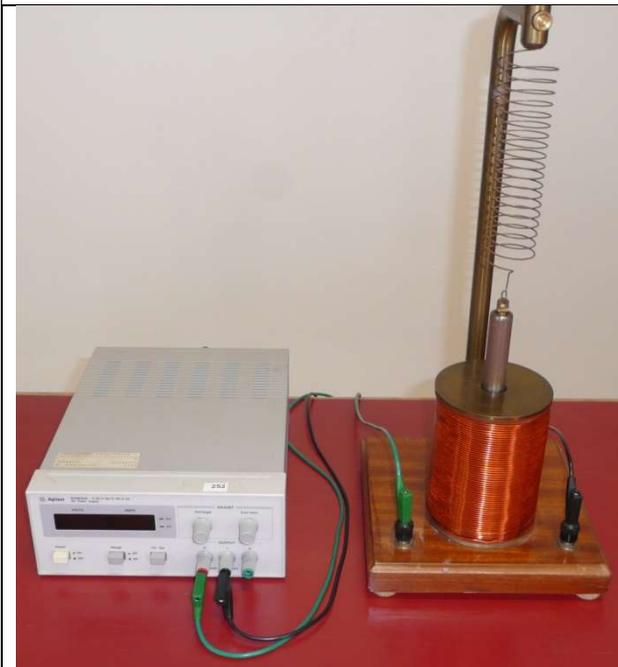


figura 17



L'azione **competitiva** tra forza elastica, forza magnetica e forza gravitazionale dà luogo a un fenomeno un esempio del quale è rappresentato nelle figure 16 e 17.

L'equilibrio della forza elastica e gravitazionale può essere alterato dalla forza magnetica che si genera quando nel circuito passa una corrente elettrica.

Il sistema si porta in una nuova configurazione di equilibrio che risulta dalla competizione della forza magnetica con le altre due. In questo caso l'ammontare della variazione di lunghezza della molla, essendo direttamente correlato alla corrente che genera il campo magnetico, consente di risalire al valore della corrente stessa.

6. Forze nucleari e vari tipi di decadimento

Ved. presentazione del Prof. Bizzeti. È usato un contatore Geiger per misurare la radioattività ambientale e la radioattività di alcuni oggetti come piastrelle, punte da trapano di tungsteno e alcune sorgenti di calibrazione a bassa emissività di uso autorizzato dall'esperto di radioprotezione UniMoRe. Si sono fatti vari esperimenti per mostrare quali materiali riescono a bloccare le varie particelle emesse.