



PROGETTO DI ALTERNANZA
SCUOLA  LAVORO

Liceo Scientifico “Dante Alighieri” di Fiuggi (FR)

Prof.ssa Francesca Di Mauro, Prof. Gianluca Cavoto, Dott. Fausto Casaburo

Studente Giulia Morganti classe 3 sez. A a.s. 2019/2020

Lab2go@home

A marzo 2020 il progetto Lab2Go ha dovuto rivedere i propri piani a seguito della situazione di emergenza epidemiologica Covid-19. È in queste circostanze che è nato Lab2Go@home. Ciò ci ha permesso di mantenere vivo lo spirito del progetto e di ricevere continui stimoli da parte dei tutors che si sono impegnati al massimo nonostante la situazione, mostrandoci diversi esperimenti e strumenti da poter facilmente replicare a casa.

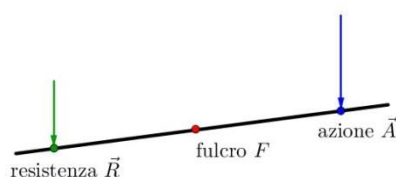
Uno degli strumenti mostratoci in questi mesi è proprio la leva. 😊

La leva: descrizione

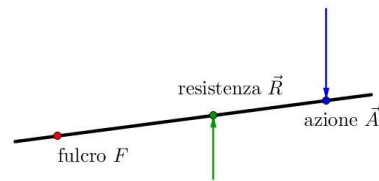
Una leva è una macchina semplice che serve a trasformare, o meglio trasferire, energia cinetica usata sin dai tempi antichi. Una leva è generalmente costituita da un corpo rigido (il braccio) capace di ruotare attorno a un punto fisso (il fulcro). Tipicamente su una leva agisce una forza, detta forza resistente o resistenza, che noi intendiamo vincere o controbilanciare applicando una forza, detta forza motrice o azione, in un punto particolare della leva.

Le leve possono essere classificate in tre generi:

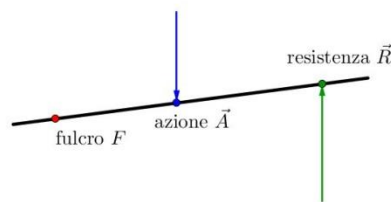
- **Leva di primo genere:** il fulcro si trova tra la forza resistente e la forza motrice [es. forbici].



- **Leva di secondo genere:** la forza resistente si trova tra il fulcro e la forza motrice [es. schiaccianoci].



- **Leva di terzo genere:** la forza motrice si trova tra il fulcro e la forza resistente [es. pinzette per sopracciglia].

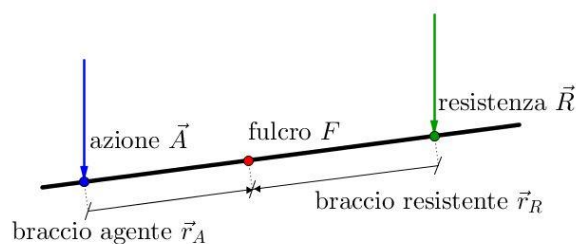


Una leva può inoltre essere:

- **Vantaggiosa** se la distanza tra il fulcro e il punto di applicazione della forza motrice è maggiore della distanza fra lo stesso e la forza resistente. Da ciò possiamo dedurre che una leva di secondo genere è sempre vantaggiosa.
- **Svantaggiosa** se la distanza tra il fulcro e il punto di applicazione della forza motrice è minore della distanza fra lo stesso e la forza resistente. Da ciò possiamo dedurre che una leva di terzo genere è sempre svantaggiosa.

Una leva di primo genere può invece essere entrambe. Ciò dipende dalla distanza dei punti di applicazione di \vec{F}_M ed \vec{F}_R dal fulcro.

Ciò che accomuna però tutte le leve è il principio fisico secondo il quale esse funzionano e cioè **l'equilibrio dei momenti meccanici** (o momenti delle forze) applicati al corpo rigido che costituisce la leva.



schema leva di primo genere

Sappiamo che il momento di una forza rispetto al fulcro è data dal **prodotto vettoriale** del raggio per la forza stessa:

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

Chiamando \vec{F}_M la forza applicata, \vec{r}_M il raggio agente, \vec{F}_R la forza resistente ed \vec{r}_R il raggio resistente, i momenti da trovare sono:

$$\vec{M}_M = \vec{r}_M \times \vec{F}_M$$

$$\vec{M}_R = \vec{r}_R \times \vec{F}_R$$

Per le regole del prodotto vettoriale il modulo del momento di una forza:

$$M = bF$$

(dove $b = r \sin \alpha$ ed α è l'angolo tra r ed F)

Pensando entrambe le forze come ortogonali alla leva, i due momenti si ottengono dal prodotto del raggio (essendo $\sin \alpha = 1$) per il modulo della forza:

$$M = rF$$

Da ciò possiamo trovare la condizione di equilibrio della leva: si ha infatti equilibrio meccanico quando i due momenti, motore e resistente, si equivalgono in modulo:

$$r_M F_M = r_R F_R$$

Abbiamo dunque notato come il momento di una forza possa essere studiato attraverso una semplice leva. Grazie a Lab2Go@home è stato molto semplice costruirne una!



leva hand-made

Questa, come potete vedere, è una leva di primo genere con la quale ho verificato l'equilibrio meccanico dei due momenti.

Strumenti

Gli strumenti necessari per l'esperimento sono:

- una leva di primo genere (1 tavoletta di legno, 2 listelli di legno, 2 staffe ad L, viti, viti ad occhiello)
- pesetti di massa m e $2m$
- bilancia

Ho costruito la leva servendomi di una tavoletta di legno utilizzata come base. Su questa base ho fissato un listello di legno con due piccole staffe ad L. Sul listello, in alto, ho fissato una vite che fungesse da fulcro. Per costruire il braccio della leva ho utilizzato un altro listello di legno. Nella parte superiore del listello ho fissato una vite ad occhiello per far girare la leva intorno al fulcro. Nella parte inferiore del braccio ho inserito invece ben quattro viti ad occhiello ad uguale distanza dal fulcro. Negli occhielli di queste viti sono andata poi ad inserire i pesetti (costruiti con dei semplici dadi esagonali e del fil di ferro) con i quali ho eseguito l'esperimento.

Realizzazione

1. misurare la massa dei pesetti con una bilancia per assicurarsi che sia quella desiderata;
2. porre un pesetto di massa m a una certa distanza dal fulcro e osservare che avviene una rotazione;
3. porre un altro pesetto di massa m a uguale distanza dal fulcro e ristabilire perciò l'equilibrio;
4. sostituire un pesetto di massa m con un pesetto di massa $2m$ e osservare nuovamente la violazione dell'equilibrio;
5. spostare il pesetto di massa m ad una distanza dal fulcro doppia rispetto alla distanza del pesetto $2m$ dallo stesso, così da ristabilire l'equilibrio;
6. verificare tali situazioni attraverso il calcolo dei momenti meccanici.

Suggerimenti

È possibile usare ulteriori pesetti di masse diverse e verificare le condizioni di equilibrio.

