

# Leve e apparato locomotore

Una leva è una macchina semplice, un dispositivo costruito dall'uomo per vincere mediante una forza, detta motrice, un'altra forza detta resistente.

Lo scopo delle leve primordiali era quello di amplificare la forza umana permettendo di svolgere lavori non consentiti dal semplice impiego della forza muscolare.

Le leve obbediscono ad un principio fisico abbastanza semplice:

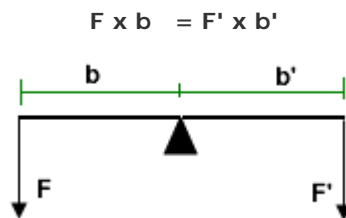
il sistema è in equilibrio se la risultante dei momenti delle due forze è nulla.

In fisica il momento di una forza rispetto ad un centro è espresso da un vettore di modulo pari al prodotto della intensità della forza per la lunghezza del suo braccio (distanza della retta d'azione della forza dal fulcro).

$$M O M E N T O = F O R Z A \times b \text{ braccio}$$

Se la risultante dei momenti deve essere nulla (affinché il sistema si trovi in equilibrio) allora:

$$M F O R Z A \text{ IN ENTRATA} = M F O R Z A \text{ IN USCITA}$$

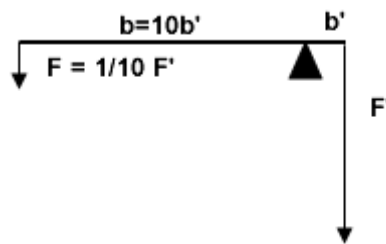


Oppure esprimendo la relazione in altri termini si può affermare:

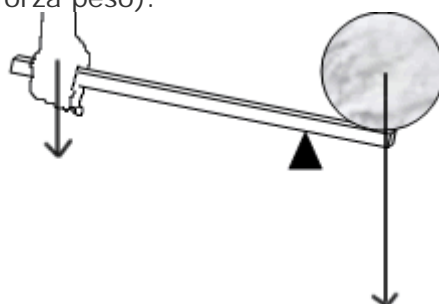
$$F : F' = b' : b$$

Pertanto il rapporto tra le forze dev'essere uguale al rapporto inverso tra i bracci.

Se b è 10 volte maggiore di b' ( $b=10b'$ ) affinché il sistema rimanga in equilibrio F dovrà essere 10 volte minore ( $F=1/10F'$ ).



Abbiamo dunque creato una leva vantaggiosa: immaginiamo che la forza F' sia rappresentata dalla forza peso di un masso di 100 kg, per sollevarlo occorrerà, semplicemente applicare una forza  $F > 10 \text{ kg}$  ( $> 1/10$  della forza peso):



Diamo ora la definizione di leva vantaggiosa: una leva si dice vantaggiosa quando in condizioni di equilibrio la forza motrice è minore di quella resistente (proprio come nel caso appena descritto).

Tuttavia una leva può anche essere svantaggiosa nel caso la forza motrice sia maggiore della resistente.

Infine una leva è neutra o indifferente quando la forza motrice è uguale a quella resistente.

### LEVA DI PRIMO TIPO:

una leva è di primo tipo o di prima specie se il fulcro si trova tra la forza motrice e la forza resistente. A sua volta la leva di primo tipo può essere vantaggiosa se la forza motrice è più distante dal fulcro della forza resistente oppure, nel caso contrario, svantaggiosa.



Sono leve di primo tipo il piede di porco, le forbici, le tenaglie ecc.

### LEVA DI SECONDO TIPO:

una leva si dice di secondo tipo o di seconda specie se il fulcro si trova dalla stessa parte della forza motrice e della forza resistente, allo stesso tempo occorre che la forza motrice sia più distante dal fulcro rispetto alla resistente. Si deduce quindi che le leve di secondo tipo sono sempre vantaggiose.



Sono leve di secondo tipo la carriola lo schiaccianoci l'apribottiglie.

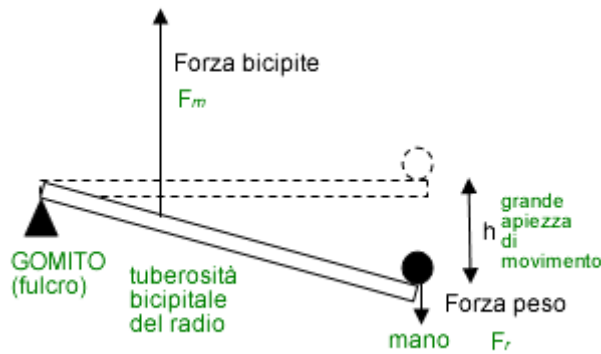
### LEVA DI TERZO TIPO:

una leva è di terzo tipo o di terza specie se il fulcro si trova dalla stessa parte della forza motrice e della forza resistente, allo stesso tempo occorre che la forza motrice sia più vicina al fulcro rispetto alla resistente. Si deduce quindi che le leve di terzo tipo sono sempre svantaggiose.



Sono leve di terzo tipo le pinze.

Anche i **muscoli** del nostro corpo inseriti sulle ossa sono dal punto di vista fisico delle leve. In figura è rappresentata la flessione dell'avambraccio ad opera del muscolo bicipite brachiale.



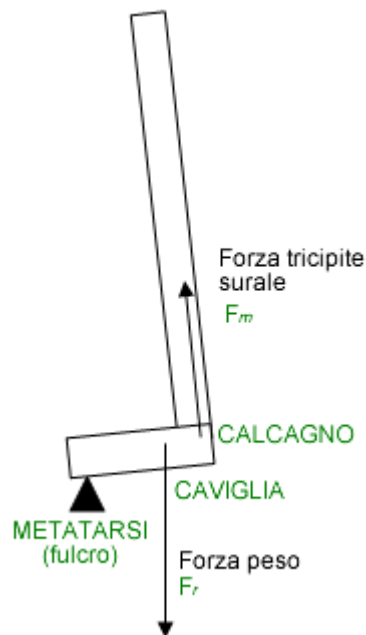
Questo è un classico esempio di leva di terzo tipo, che come abbiamo detto è sempre svantaggiosa. Essendo più corto il braccio di leva, la forza sviluppata dal muscolo bicipite deve essere di gran lunga superiore rispetto alla forza peso della palla che si tiene sulla mano. Questo tipo di leva, permette però una grande ampiezza e rapidità di movimento.

In fisica si parla infatti di vantaggio statico e di vantaggio dinamico. Si ha un vantaggio statico, quando impiegando una minore forza motrice si può vincere una maggiore forza resistente (leva vantaggiosa), in questo caso però la velocità e l'ampiezza del movimento sono piccole, si ha quindi uno svantaggio dinamico.

Automaticamente uno svantaggio statico (leva svantaggiosa) permette una maggiore velocità e ampiezza di movimento, cioè un vantaggio dinamico.

**VANTAGGIO STATICO = SVANTAGGIO DINAMICO**  
**SVANTAGGIO STATICO = VANTAGGIO DINAMICO**

La flessione plantare del piede con gli arti inferiori estesi è un esempio di leva di secondo genere.



Resistenza (peso) e forza (muscolo) si trovano dalla medesima parte rispetto al fulcro, la forza motrice è più lontana e pertanto la leva è vantaggiosa. L'inserzione molto arretrata del **tricipite surale** facilita dunque il movimento.

Tutto l'apparato locomotore è basato su un sistema di leve. Pertanto, ogni volta che c'è movimento, si produce una leva che può essere di primo, di secondo o di terzo tipo. Nel corpo

umano le leve più frequenti sono quelle del primo e del terzo tipo, mentre le leve vantaggiose di terzo tipo sono molto rare.

Tuttavia il corpo umano utilizza alcuni elementi in grado di facilitare l'azione dei muscoli. E' il caso, per esempio, della rotula che spostando anteriormente la forza di trazione del [quadricipite](#) ne accresce l'efficacia.

**[WWW.FISIOKINESITERAPIA.BIZ](http://WWW.FISIOKINESITERAPIA.BIZ)**