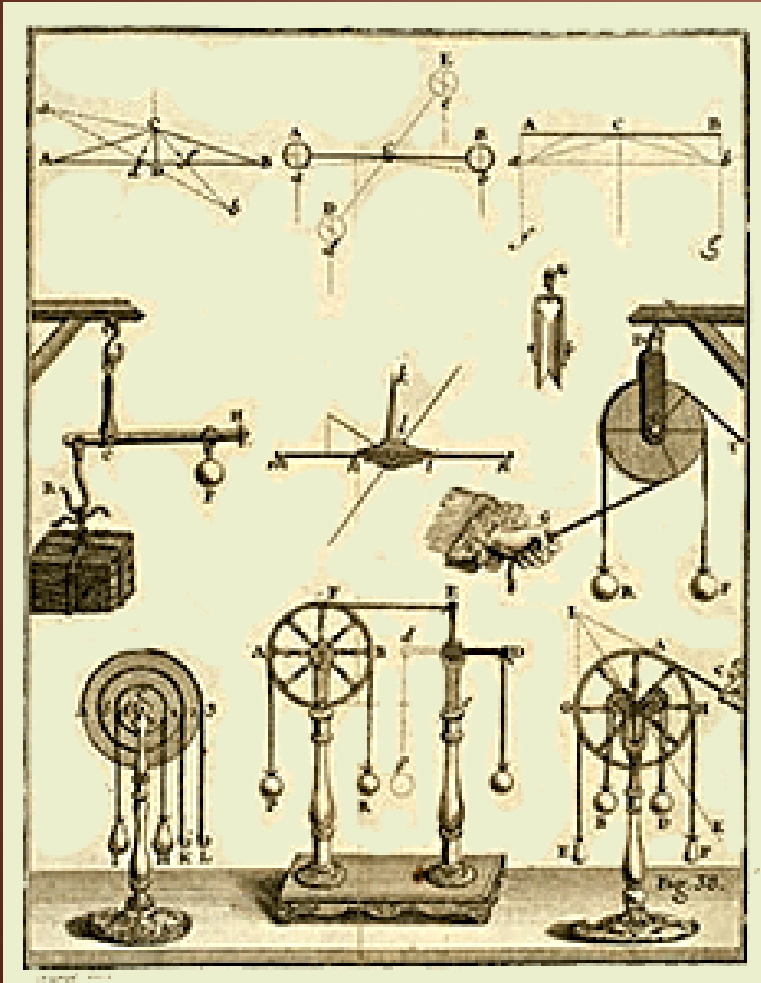
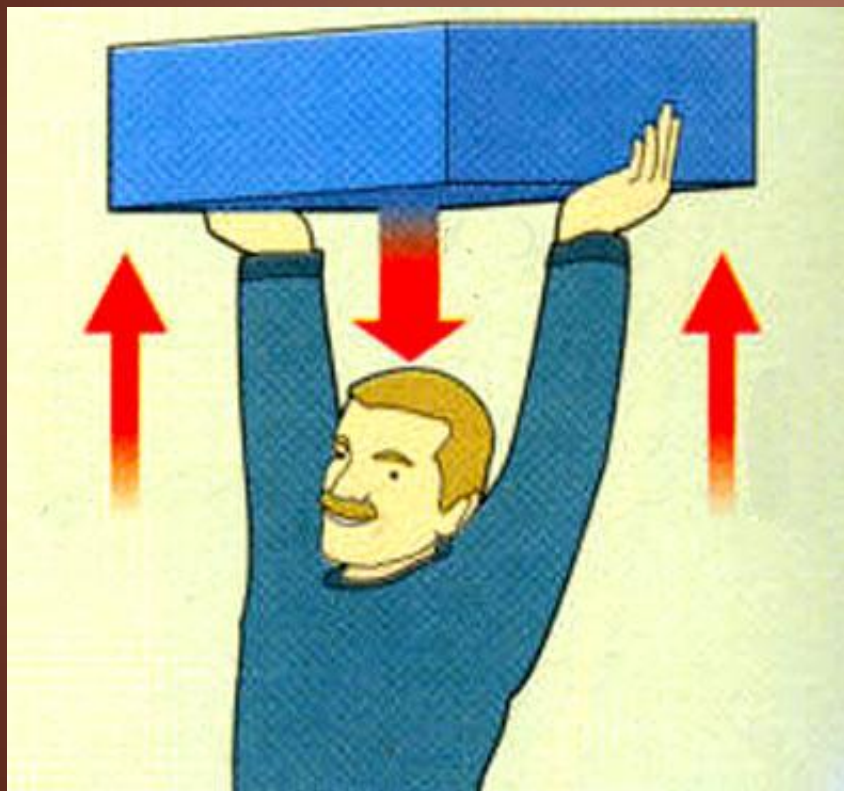


# Le macchine semplici

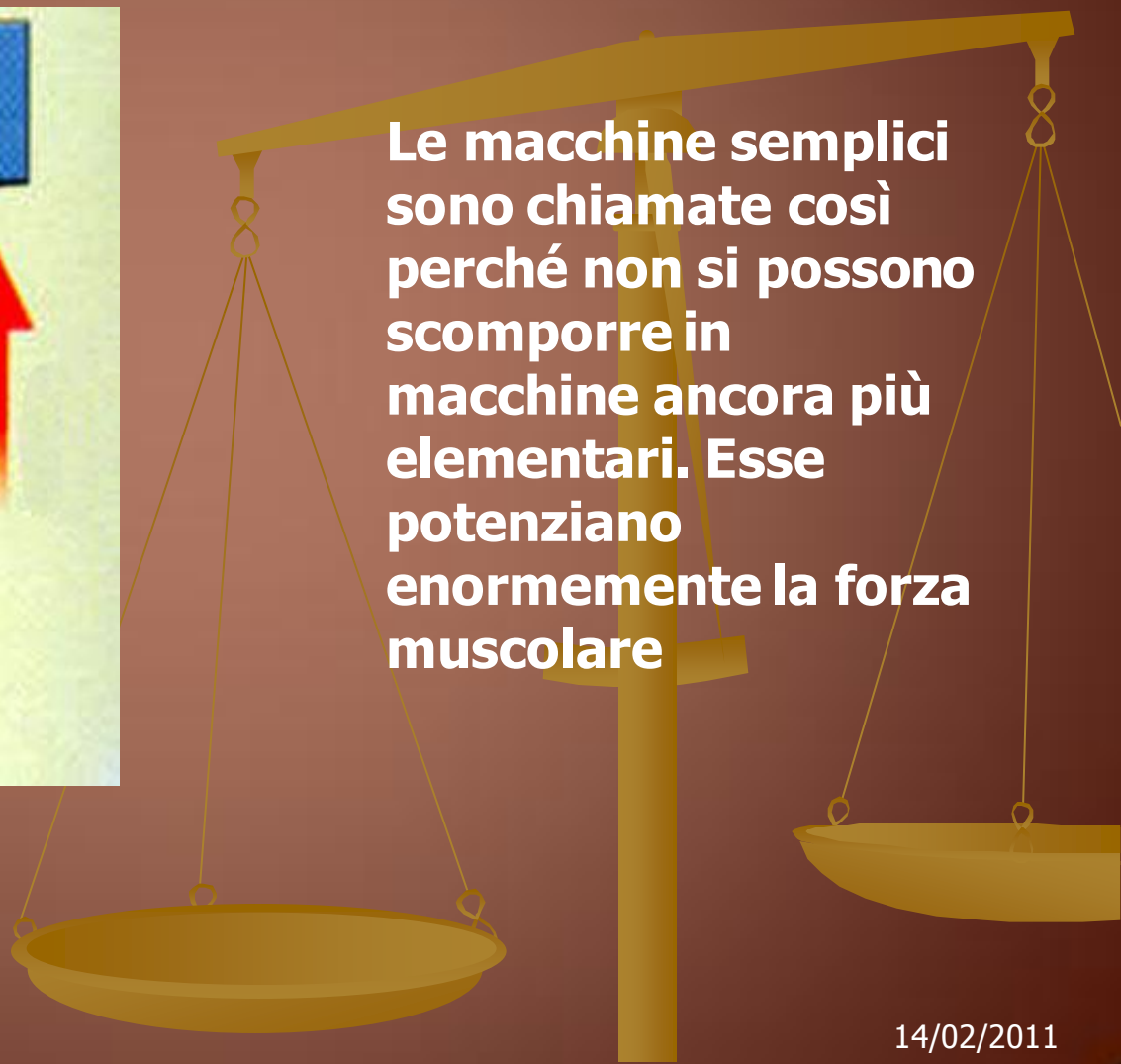


Leve  
Carrucole  
Paranco  
Verricello  
Argano  
Piano Inclinato  
Vite

# Le macchine semplici

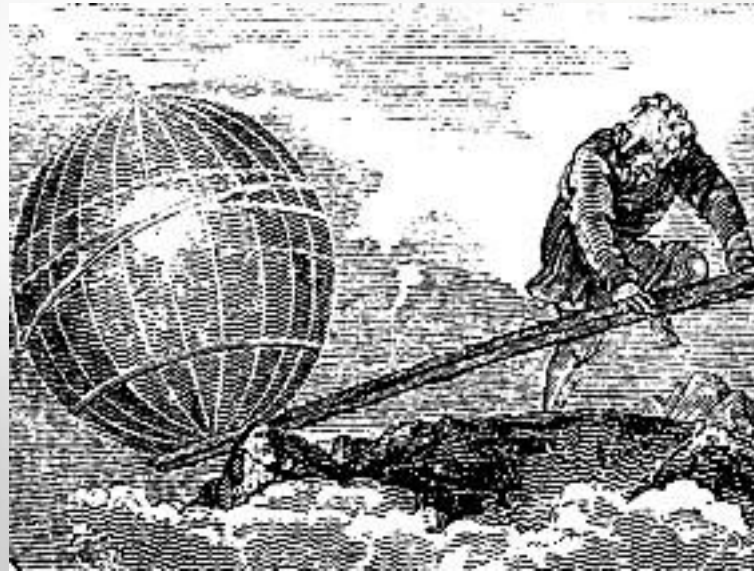


**Le macchine semplici sono chiamate così perché non si possono scomporre in macchine ancora più elementari. Esse potenziano enormemente la forza muscolare**



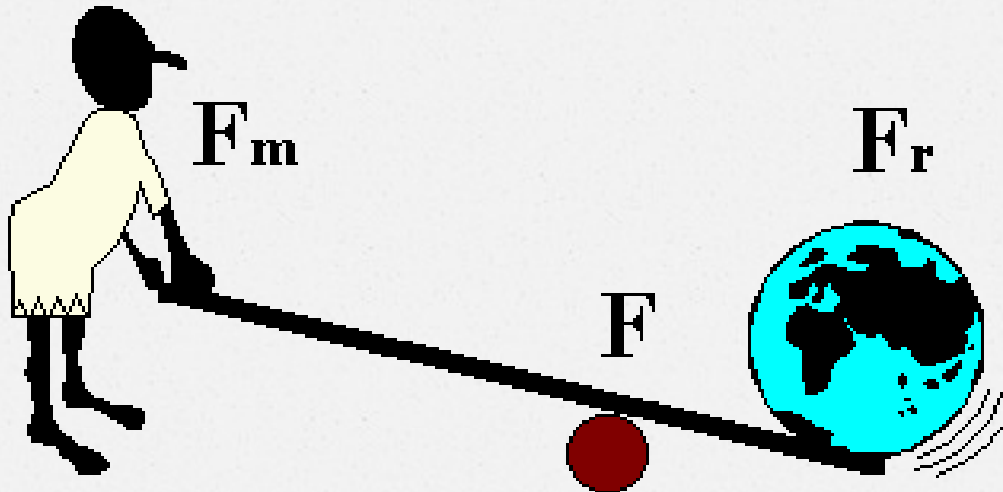
# LE LEVE

« **Datemi un punto d'appoggio e solleverò il mondo. »**



# LE LEVE

Una **leva** è una **macchina semplice** che trasforma il movimento. Essa è composta da due bracci solidali fra loro (asta rigida), cioè che ruotano nello stesso **punto**, **incernierati per un'estremità ad un fulcro**, attorno al quale sono liberi di **ruotare**.



14/02/2011

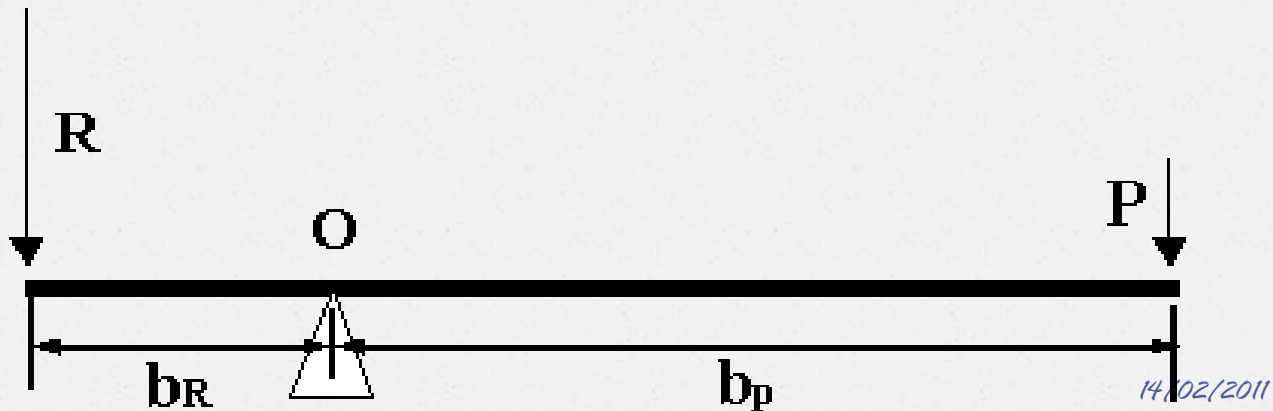


# LE LEVE - Premessa:

La **leva** è una macchina semplice costituita da un'asta rigida che può ruotare attorno a un punto fisso, detto **fulcro**. Sulla leva agiscono due forze: *la forza resistente* ( $F_r$ ), o **resistenza** (**R**), e *la forza motrice* ( $F_m$ ), o **potenza** (**P**).

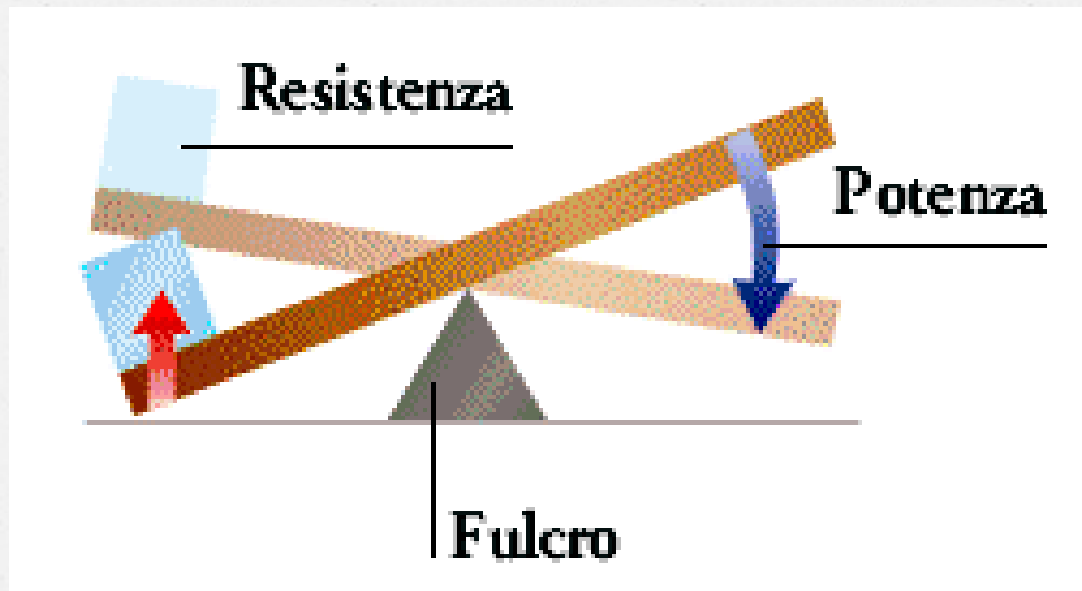
La distanza tra il punto di applicazione della potenza e il fulcro si chiama **braccio della potenza** e si indica con **bp** ;

la distanza tra il punto di applicazione della resistenza e il fulcro si chiama **braccio della resistenza** e si indica con **br**.



# LE LEVE

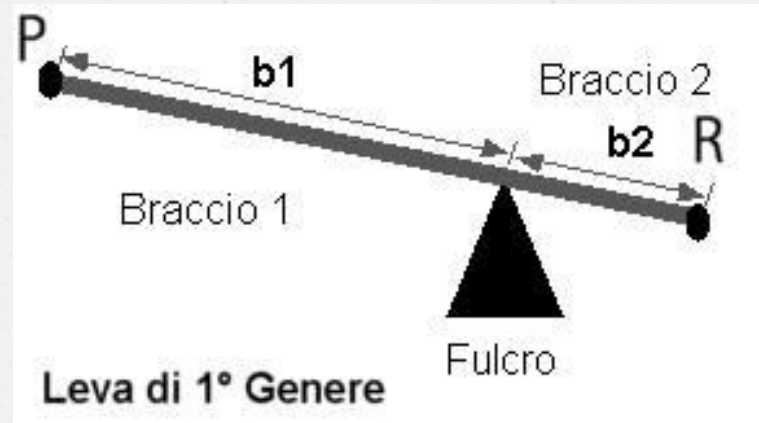
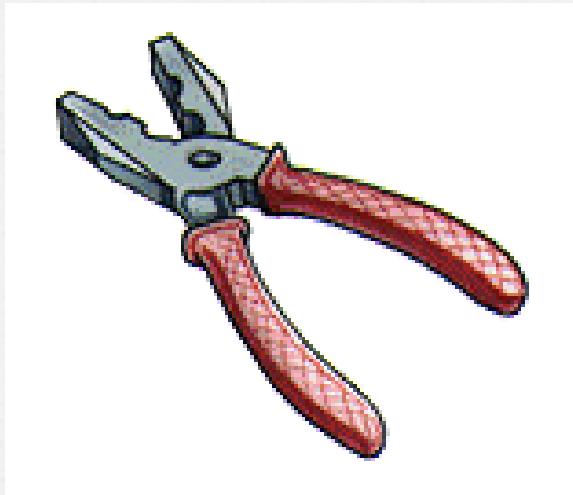
**Le leve sono classificate in base alla posizione relativa di resistenza, potenza e fulcro.**



14/02/2011

# LE LEVE

**Nelle leve di primo genere (le pinze) il fulcro sta tra resistenza e potenza.**

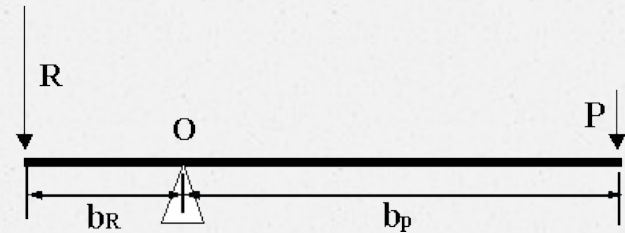


14/02/2011

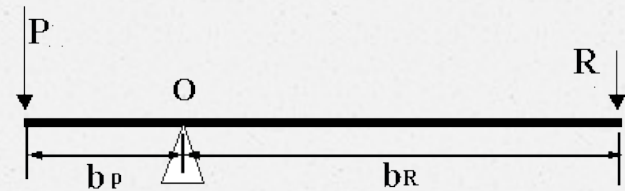
# LE LEVE

Le leve di primo genere possono essere:

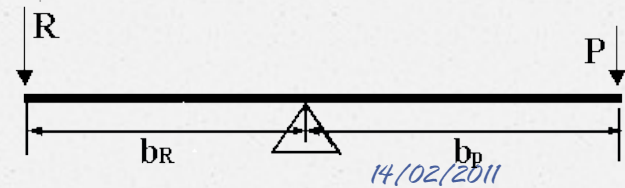
**Vantaggiose** ( $b_p / b_r > 1$ );



**Svantaggiose** ( $b_p / b_r = 1$ );



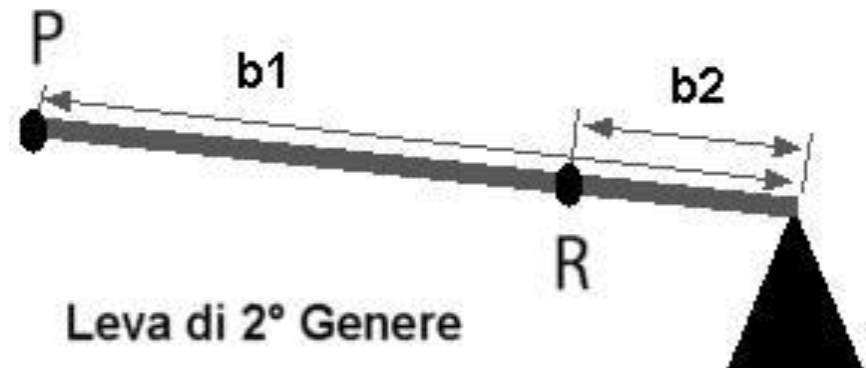
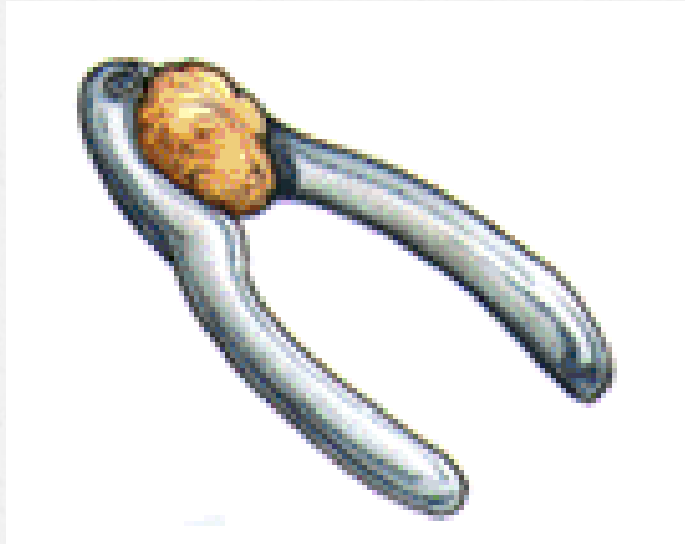
**Indifferenti** ( $b_p / b_r < 1$ );





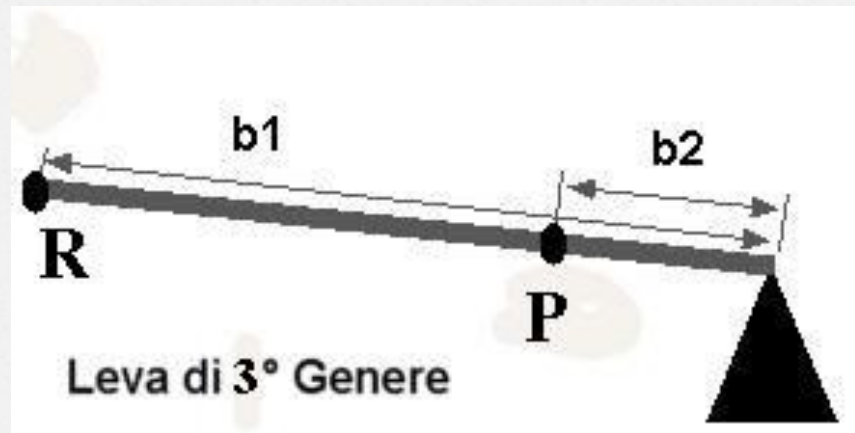
# LE LEVE

**Nelle leve di secondo genere (lo schiaccianoci)  
la resistenza sta tra potenza e fulcro.**



# LE LEVE

**In quelle di terzo genere (la molletta per lo zucchero) la potenza viene applicata tra fulcro resistenza. E' una leva che non amplifica la potenza, ma il movimento.**



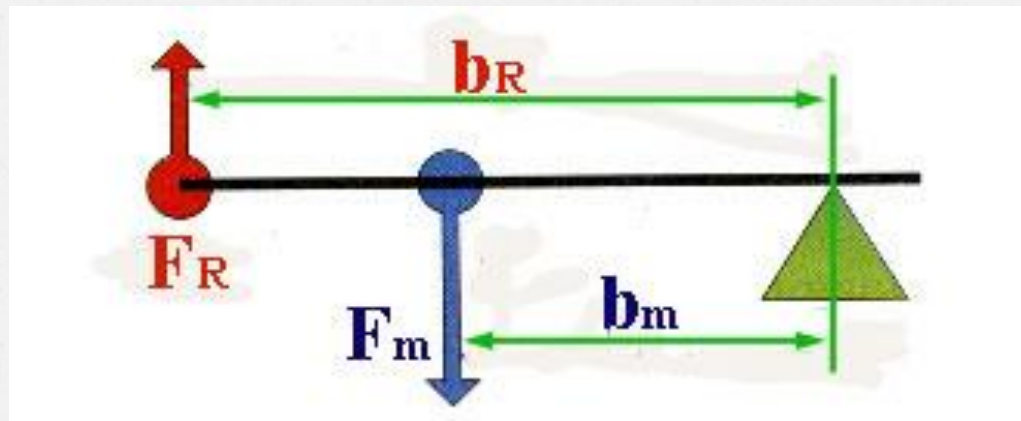
# LE LEVE

## Condizione di equilibrio

Perché la leva risulti in equilibrio, la somma dei momenti delle forze ad essa applicate deve essere uguale a zero.

Poiché nella leva l'asse di rotazione è fisso e sono applicate solo due forze, è sufficiente uguagliare i due momenti:

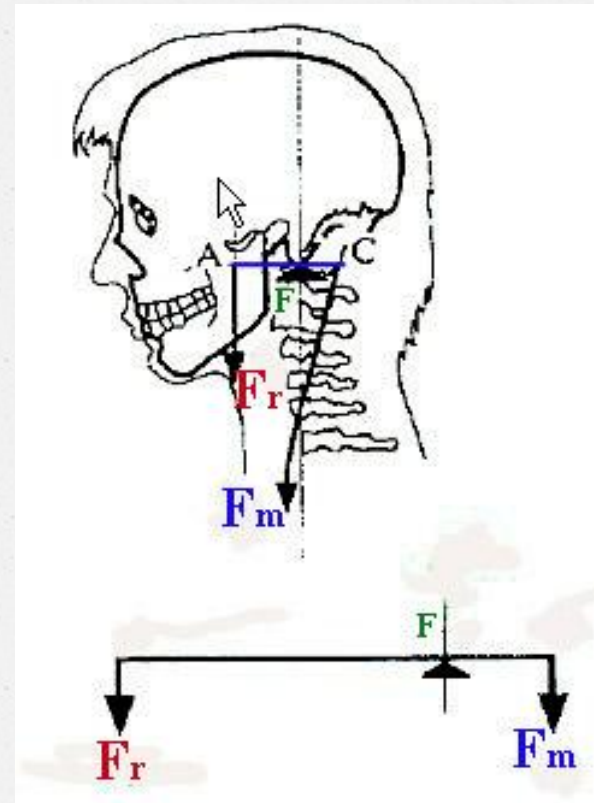
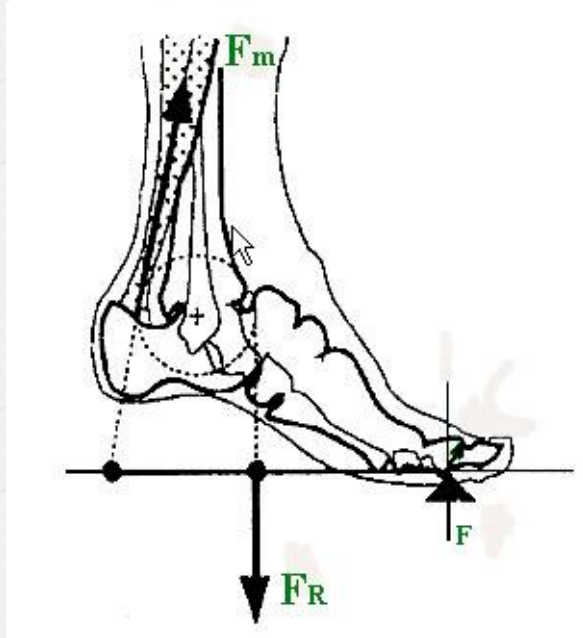
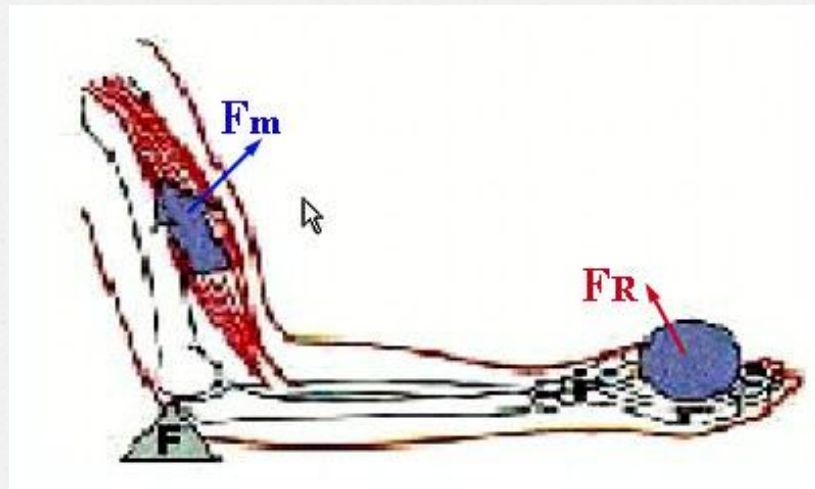
$$\text{Braccio } F_m * F_m = \text{Braccio } F_r * F_r$$



14/02/2011



# LE LEVE nel corpo umano

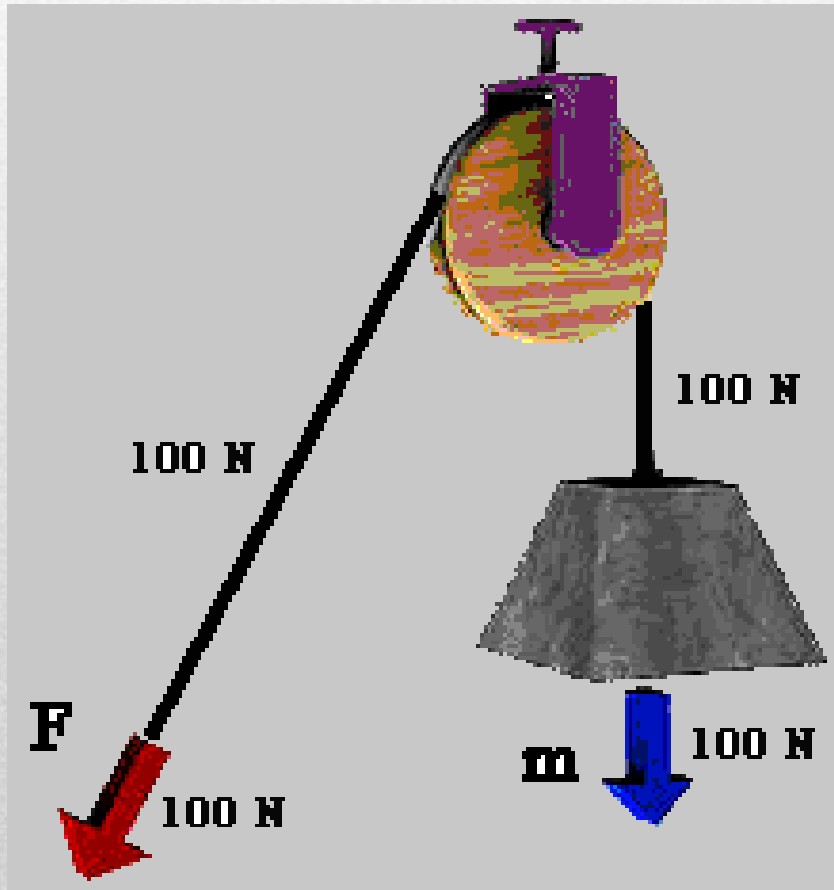


14/02/2011



# Carrucola fissa

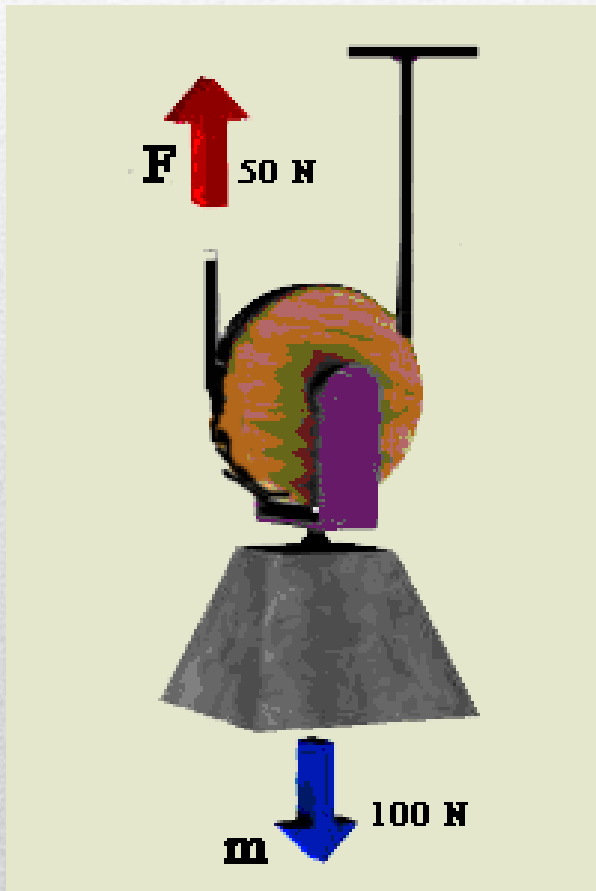
La **carrucola** è una **macchina semplice** atta al sollevamento di carichi.



La carrucola fissa si può considerare come una leva a cui sono applicate la **forza traente**  $F$  e il **carico**  $m$ .

È una **leva di primo genere**

# Carrucola mobile

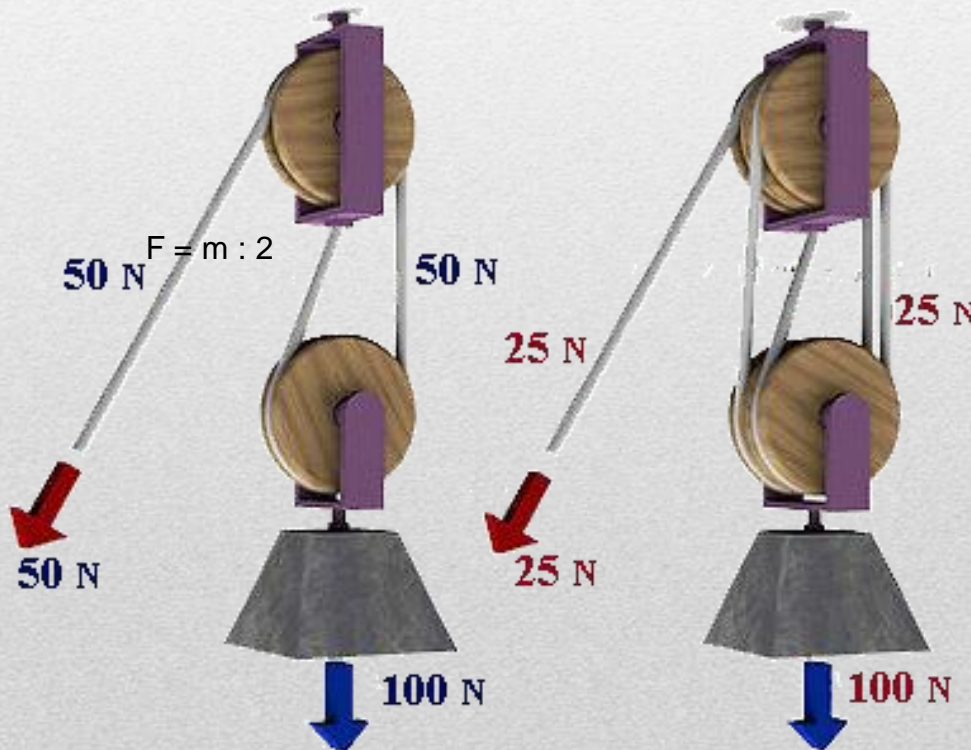


Si può considerare come una **leva di secondo genere** a cui sono applicate la forza traente  **$F$**  con braccio  **$2r$**  e il carico  **$m$**  con braccio  **$r$** .

L'equilibrio sarà:  **$F = m : 2$**

# paranco

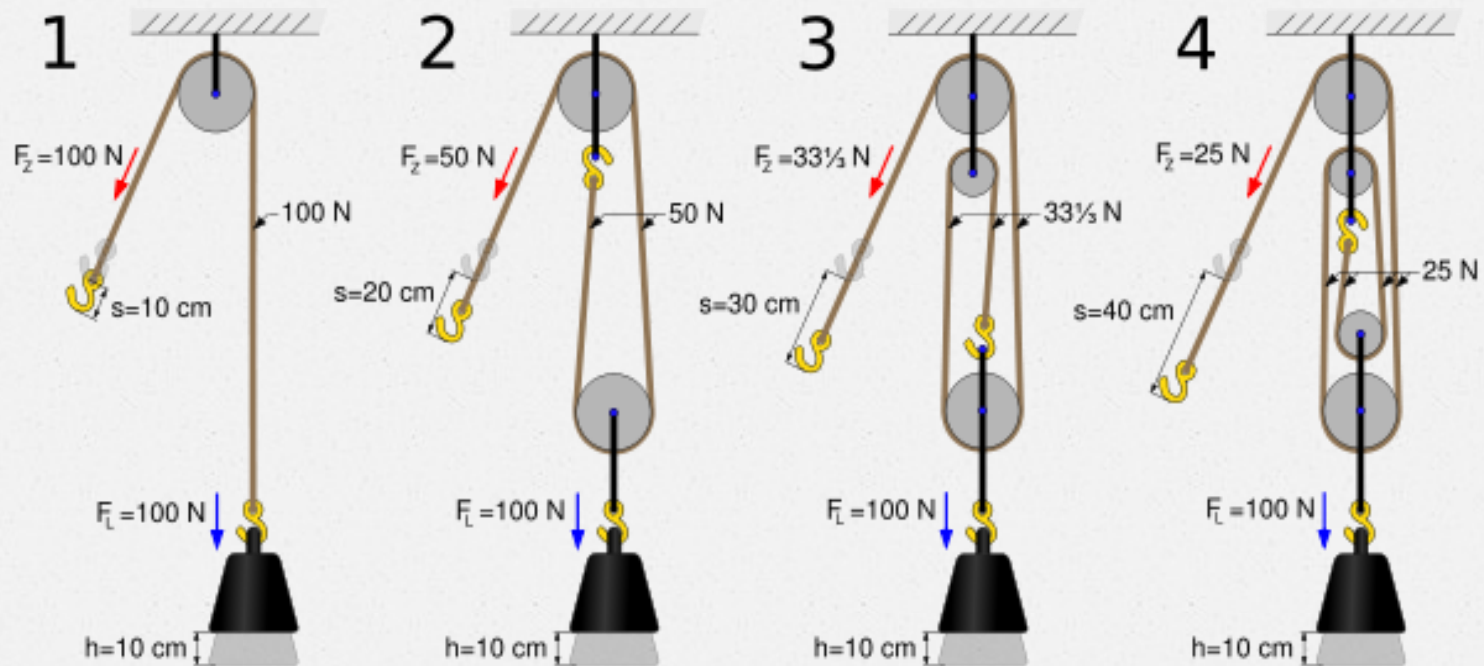
è un insieme di due o più carrucole  
Nel paranco semplice si applica una carrucola mobile e  
una fissa che serve da rinvio. La forza motrice ( $F_m$ )  
necessaria al sollevamento di  $m$  è la metà della forza  $F_r$



In un sistema di  $n$   
carrucole mobili,  
l'equilibrio sarà:

$$F_m = F_r : 2 + n$$

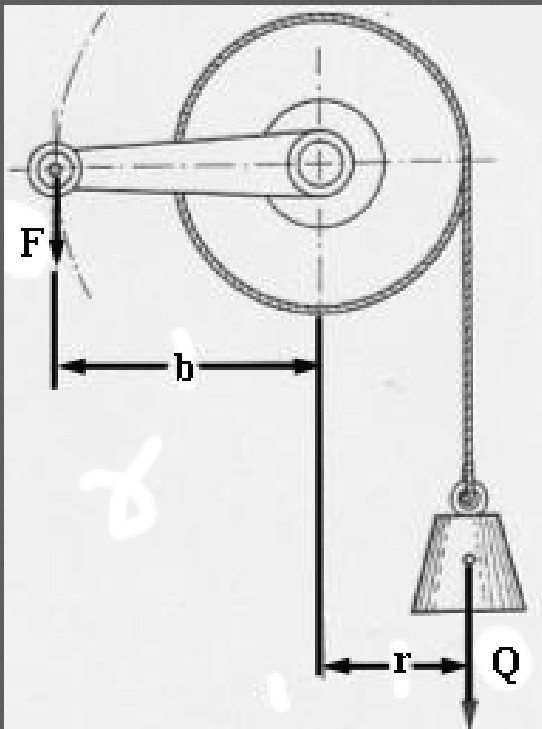
# Sequenza dimostrativa del funzionamento di un paranco



14/02/2011



# IL VERRICELLO



**E' un cilindro orizzontale che, fatto ruotare azionando una manovella, avvolge la fune sulla quale è applicata la resistenza.**

**La potenza ha un braccio tanto maggiore di quello della resistenza quanto più lunga è la manovella.**

**Il verricello è una leva di 1° genere vantaggiosa**

14/02/2011

# IL VERRICELLO



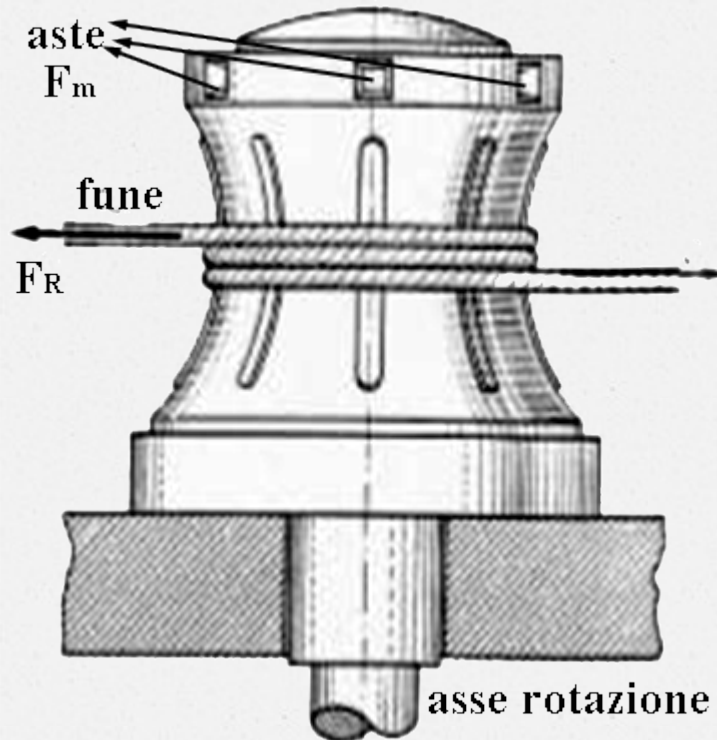
**E' costituito da un cilindro orizzontale (tamburo) attorno al quale viene avvolta una fune collegata al carico da sollevare, che costituisce ovviamente la resistenza.**

**La potenza viene applicata alla manovella attaccata al tamburo.**

**Il verricello viene largamente impiegato per il sollevamento di corpi e per il tensionamento di funi (ad esempio, sulle navi a vela).**

14/02/2011

# ARGANO



**L'argano serve a trascinare pesi.**

**E' un cilindro verticale che, fatto ruotare azionando quattro aste perpendicolari al suo asse, avvolge una fune sulla quale è applicata la resistenza.**

**Concettualmente è simile al verricello semplice .**

14/02/2011

# ARGANO

**Nel caso di due bracci la condizione di equilibrio si esprime con:**

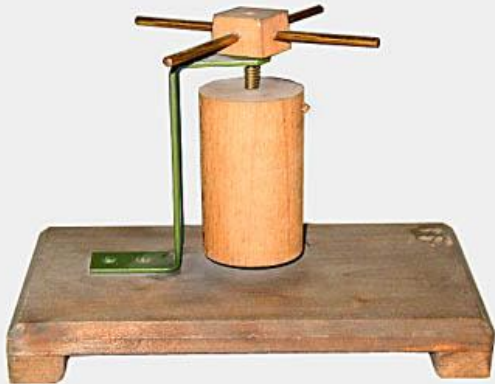
$$2 \times \mathbf{F}_m \times \mathbf{b}_m = \mathbf{F}_R \times \mathbf{b}_r$$

**da cui**

$$\mathbf{F}_m = \mathbf{F}_R \times \mathbf{b}_r / 2 \times \mathbf{b}_m$$

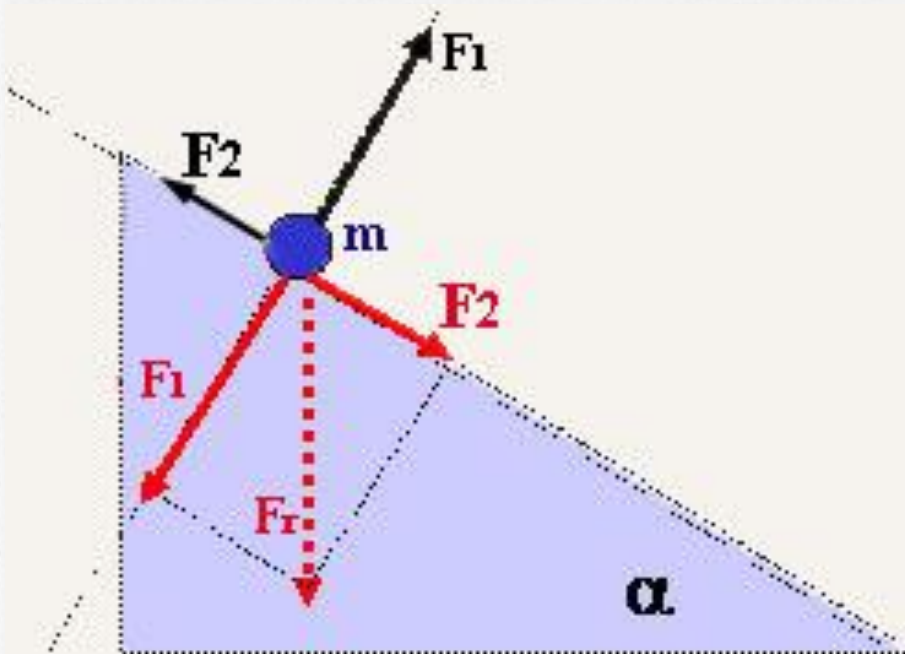
**mentre se i bracci sono quattro e all'estremità di ognuno di essi agisce una forza di intensità  $F$ , si perviene alla relazione:**

$$\mathbf{F}_m = \mathbf{F}_R \times \mathbf{b}_r / 4 \times \mathbf{b}_m$$





# PIANO INCLINATO



Sul piano inclinato la resistenza si scompone in due e così la potenza deve contrastare solo la resistenza  $F_2$  parallela al piano inclinato. Minore è l'angolo d'inclinazione del piano e minore è la potenza da applicare, anche se aumenta lo spazio da percorrere per raggiungere la stessa altezza

14/02/2011

# PIANO INCLINATO



Il **piano inclinato** è particolarmente utile nel sollevamento di corpi pesanti, quando si disponga di uno spazio piano "b" sufficientemente grande rispetto all'altezza di sollevamento "h".

Un esempio tangibile dell'applicazione di questa macchina semplice si ha ad esempio nelle rampe di accesso ad enti pubblici per la riduzione delle barriere architettoniche

14/02/2011