

Capitolo 5

Si definiscono **macchine semplici** quei meccanismi mediante i quali si riesce a equilibrare o a vincere una forza resistente Q con l'impiego di una forza motrice F , in genere diversa dalla prima o per la direzione o, soprattutto, per l'intensità. L'utilità principale si manifesta con una riduzione della forza motrice.

Si definisce **vantaggio** di una macchina semplice il rapporto

$$K = \frac{Q}{F}$$

Se $K > 1$ la macchina è **vantaggiosa**. Nel caso in cui sia $K < 1$ l'utilità di una macchina si manifesta nella variazione della direzione della forza motrice. A ogni riduzione della forza motrice corrisponde un proporzionale aumento del **tempo** impiegato; ciò che si dimostra essere costante è il **lavoro** necessario.

Esistono varie macchine semplici (figura).

- La **leva**, che può essere di *primo*, *secondo* o *terzo* genere. La leva di secondo genere è sempre **vantaggiosa** mentre la leva di terzo genere è sempre **svantaggiosa** ($K < 1$).
- La **puleggia** (carrucola) deriva dalla leva. Se è *fissa* è $K = 1$, mentre se è *mobile* è $K = 2$.
- Il **verricello semplice** deriva dalla leva ed è costituito da un tamburo di raggio r a cui è collegata una manovella di lunghezza b su cui agisce la forza F , mentre la forza Q è applicata all'estremità di una fune che si avvolge attorno al tamburo. Risulta:

$$K = \frac{2b}{r}$$

- Il **verricello differenziale** è invece costituito da due tamburi di raggi R e r ($R > r$) sui quali si avvolge una fune. Si ha:

$$K = \frac{2b}{R - r}$$

- Il **paranco semplice** è formato da una puleggia fissa e una puleggia mobile e ha $K = 2$.
- Il **paranco multiplo** (o *taglia*) è formato da un numero n di pulegge mobili e ha un vantaggio $K = 2n$. Esistono anche altri paranchi con vantaggio $K = 2^n$.
- Il **paranco differenziale** offre gli stessi vantaggi del verricello differenziale ed è costituito da due pulegge a gole intagliate di raggi R e r . Risulta:

$$K = \frac{2R}{R - r}$$

- Il **piano inclinato** (di un angolo α) ha un vantaggio pari a $1/\sin \alpha$ o $1/\tan \alpha$, a seconda che la forza motrice sia parallela rispettivamente al piano inclinato o all'orizzontale.

- Nel **cuneo** una forza F agisce ortogonalmente alla *testa*, mentre Q è normale ai *fianchi*, inclinati di un angolo α . Risulta:

$$K = \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

- La **vite** è formata da un'asta filettata che si impegna in una madrevite. Definiti il raggio medio r_m e il passo p , è possibile ricondursi a un piano inclinato con angolo α tale che

$$\tan \alpha = \frac{p}{2\pi \cdot r_m}$$

Indicando con b il braccio di manovra si ha:

$$K = \frac{2\pi \cdot b}{p}$$

