### sommario

- 1. il principio di forza
- 2. la storia delle macchine semplici
- 3. gli organi meccanici elementari
- 4. l'energia pulita
- 5. attività di laboratorio per la costruzione di un mulino ad acqua

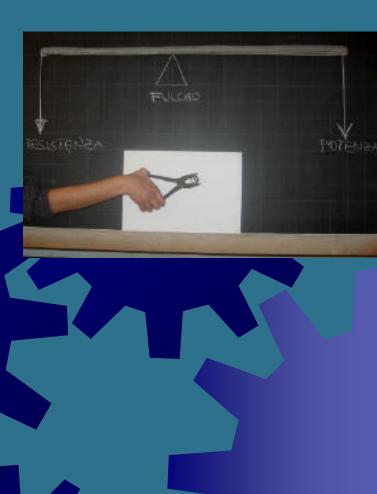


# Le macchine semplici

Vengono dette macchine semplici quelle che non possono essere scomposte in parti più elementari: sono la leva e il piano inclinato.

Dalla leva derivano la carrucola e il verricello, dal piano inclinato derivano il cuneo e la vite.

La forza applicata alla macchina è detta forza motrice (P), la forza da equilibrare o da vincere è detta forza resistente (R).



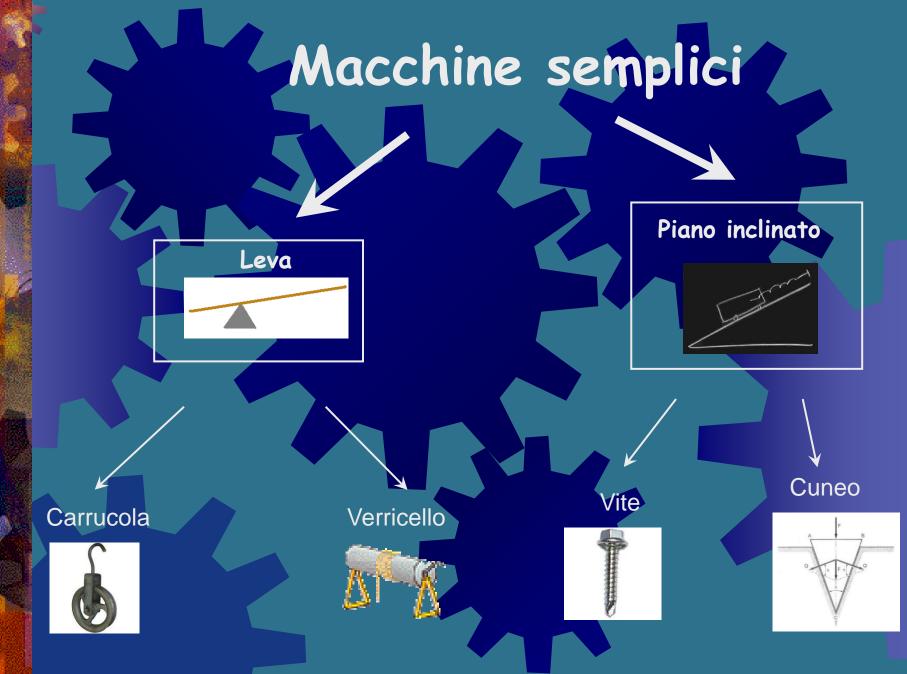
### CHE COSA SONO LE MACCHINE SEMPLICI

Esse sono dispositivi elementari che permettono di vincere o di pareggiare una forza opponendone un'altra.

Per macchina che consente di superare una forza tramite una forza minore è detta macchina vantaggiosa.

Esistono anche macchine svantaggiose, che cioè impiegano una grande forza per vincere una resistenza minore.

In una macchina indifferente le due forze si equivalgono; è il caso di una bilancia a due piatti.

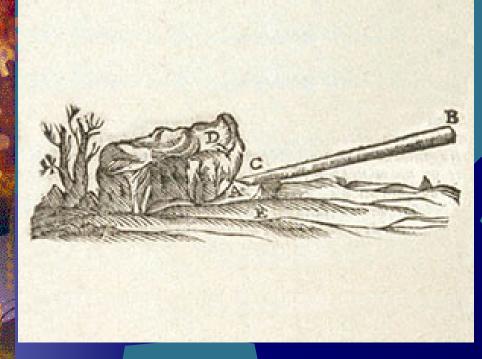


- Tutte le macchine sono riconducibili a una combinazione di tre tipi di macchine semplici:
- •l'asta rigida,
- •il corpo rigido girevole intorno a un asse,
- •il piano inclinato.

# Il vantaggio di una macchina

•Lo scopo di una macchina semplice è quello di equilibrare una forza (detta forza resistente o resistenza) con un'altra (detta forza motrice o potenza). Molto spesso (ma non sempre) si vuole equilibrare una forza resistente di grande intensità con una motrice più piccola. In altri termini vogliamo trarre un vantaggio (detto anche guadagno) dall'uso della macchina.

V=resistenza/potenza



La leva è una lunga trave, una sbarra che si adopera per muovere carichi pesanti.

La sbarra ruota attorno a un punto fisso detto fulcro.

Il punto di applicazione della resistenza è quello ove si trova la resistenza da vincere.

Il punto in cui si applica la forza per muovere il carico è quello dell'applicazione della potenza.

#### La leva ed Archimede

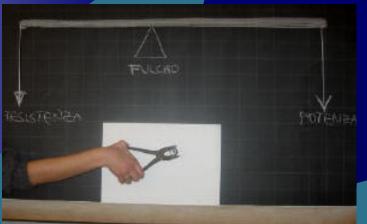
Archimede, scoprì il principio della leva e disse, che se avesse avuto una leva abbastanza lunga ed un punto d'appoggio, avrebbe potuto sollevare il mondo.

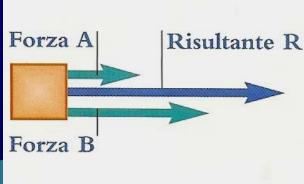


"Datemi un punto di appoggio e solleverò il mondo!".

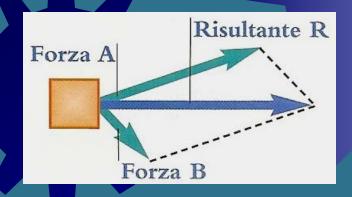
#### CHE COSA SONO LE LEVE

Le macchine semplici più elementari sono le leve, formate da una barra rigida che ruota intorno a un punto fisso detto fulcro; la distanza tra il fulcro e il punto di applicazione della forza si chiama braccio; le due forze apponenti si chiamano Fr forza resistente e Fm forza motrice









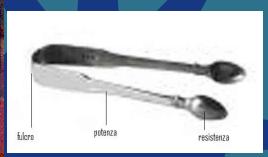
#### TIPI DI VANTAGGIO



il vantaggio delle forbici dipende dalla lunghezza delle lame e dal punto in cui si colloca l'oggetto da tagliare



il fulcro è nel punto in cui il remo poggia nell'acqua, la resistenza è applicata nell'attacco del remo sulla barca, la potenza è applicata all'estremità superiore del remo



il fulcro è nell'incurvatura del metallo, la resistenza è nelle estremità e la potenza è nei punti in cui si afferra la pinza. La pinza è utile, nonostante sia svantaggiosa, per motivi d'ordine igienico

La leva è una macchina semplice costituita da un'asta rigida girevole attorno a un asse fisso, il **fulcro**, che divide la leva in due parti, chiamati bracci.

Si chiama vantaggio di una leva il numero che esprime il rapporto tra l'intensità della forza resistente e di quella equilibrante

Vantaggio = intensità
della forza
resistenza / intensità
della forza
equilibrante

Vantaggio leva =
braccio della
potenza / braccio
della resistenza

# Vari tipi di leva

- 1. leve di primo genere (vantaggiose, svantaggiose o indifferenti)
- 2. Leve di secondo genere (vantaggiose)
- Leve di terzo genere (svantaggiose)



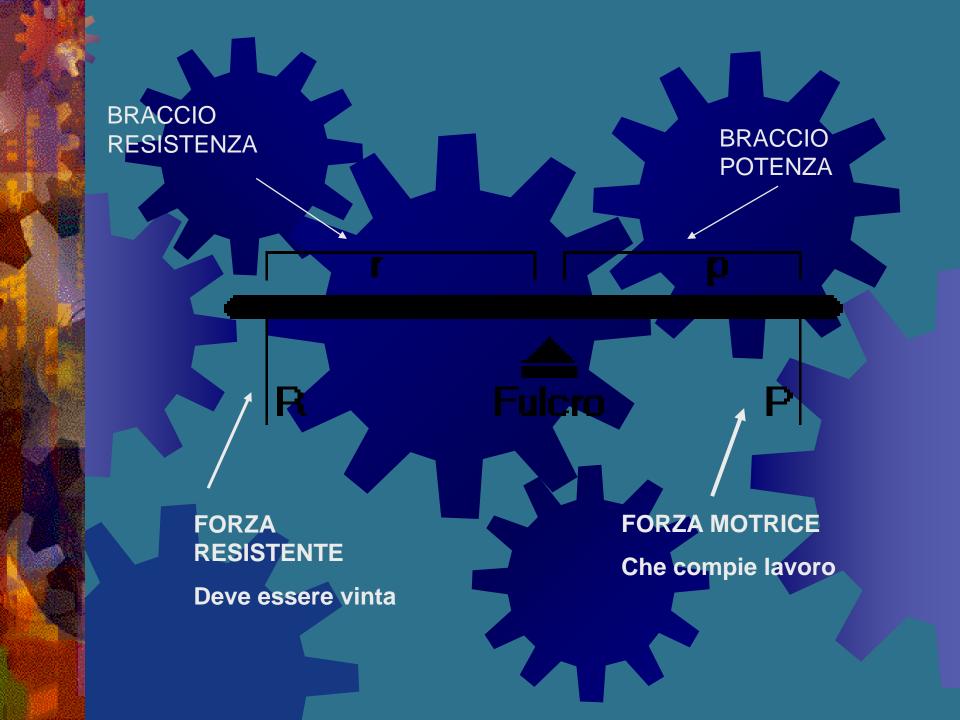




Leva di primo genere

Leva di secondo genere

Leva di terzo genere



### Leva di l° genere - Il fulcro sta fra il Fm e la Fr.

Leva in equilibrio: masse uguali a distanze uguali dal fulcro





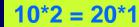


Le leve di 1° genere sono **vantaggiose** quando la forza motrice (Fm) è maggiore di quello della f. resistente (Fr), perché in questo caso occorre applicare una Fm < Fr.

vantaggiosa = braccio p. > braccio r.



Braccio R



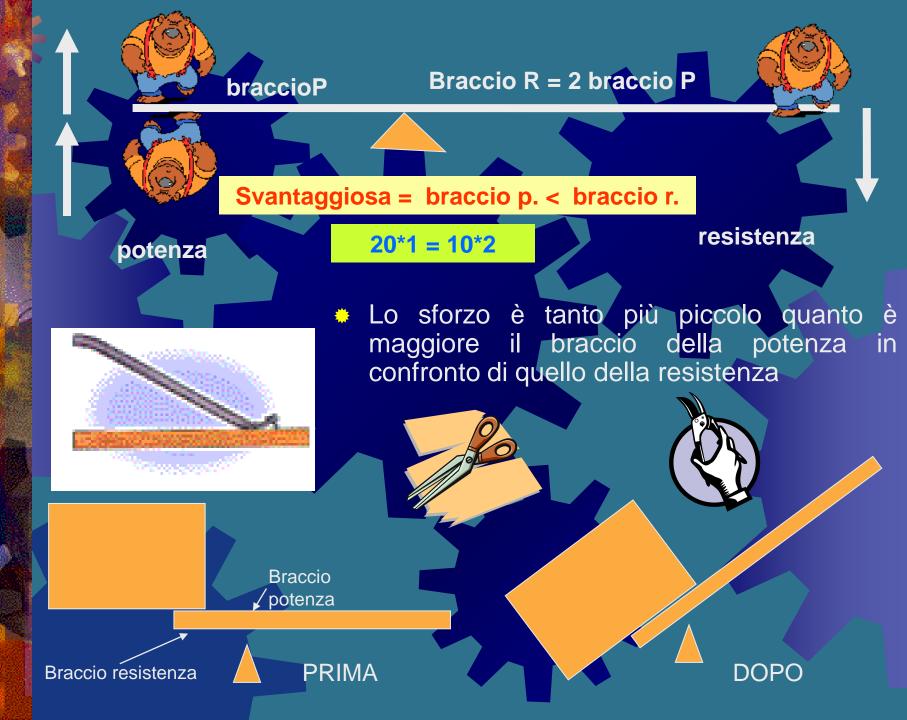


Braccio P = 2 braccio R



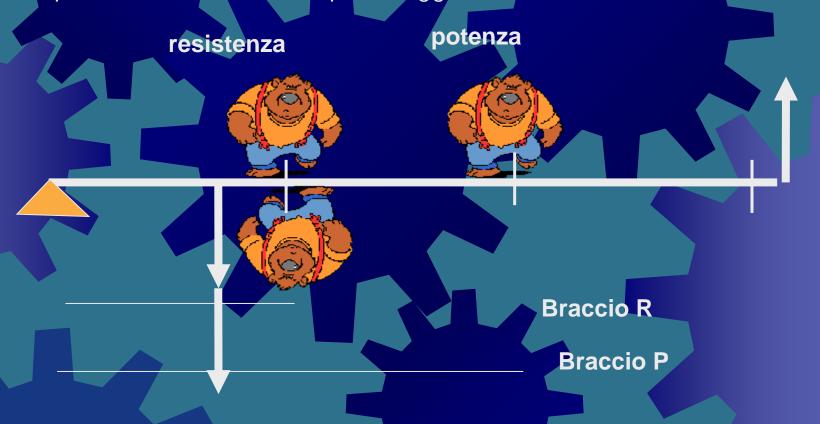
resistenza

potenza

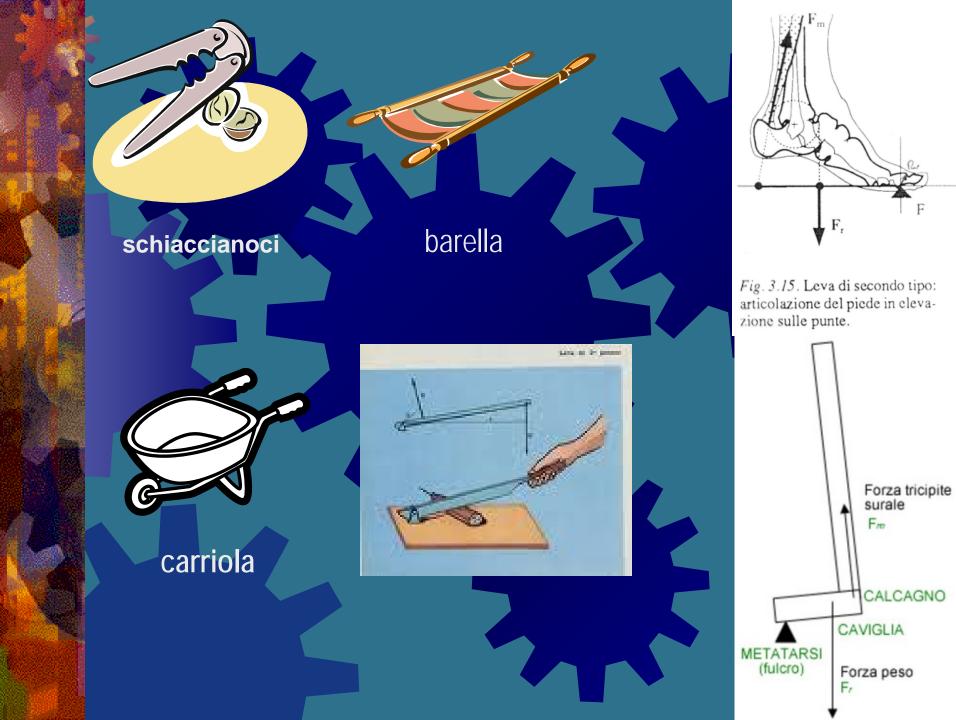


# Leva di II° genere - la Fr. sta fra il fulcro e la Fm sempre vantaggiose

Diminuisce la forza motrice necessaria per vincere quella resistente poiché il braccio della Fp. e maggiore del braccio della Fr.



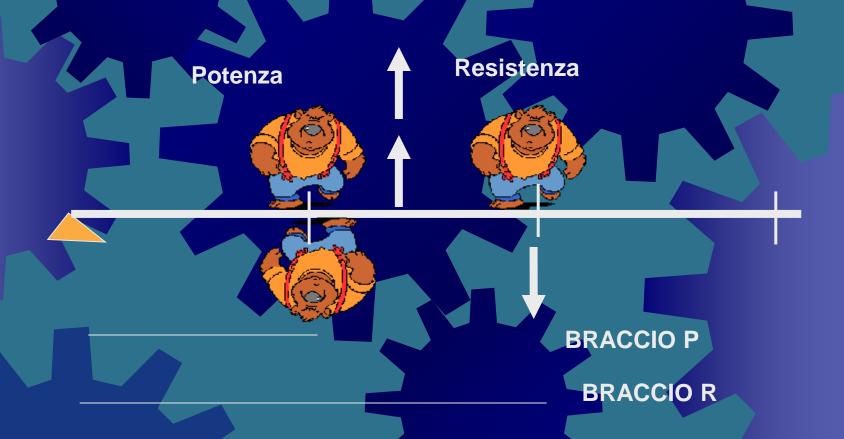
secondo genere : sempre vantaggiosa, braccio p. > braccio r.



### Leva di III° genere - la Fm. sta fra il fulcro e la Fr.

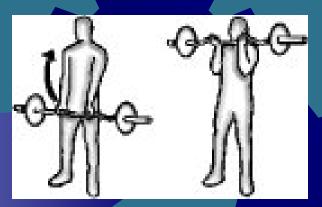
Sempre svantaggiose

Occorre applicare una forza motrice maggiore di quella resistente poiché il braccio della Fm. è < del braccio della Fr.



di terzo genere : sempre svantaggiosa, braccio p. < braccio r.

#### Esempi di leva III genere



Gomito: leva di 3° genere fulcro nel gomito, resistenza il peso da sollevare, potenza i muscoli che si inseriscono nell'avambraccio



Morsa del fabbro



Pinza zucchero

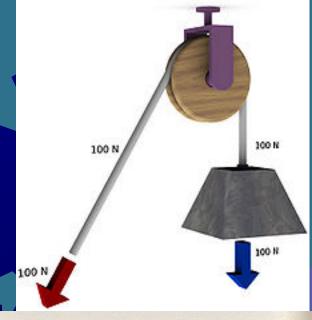


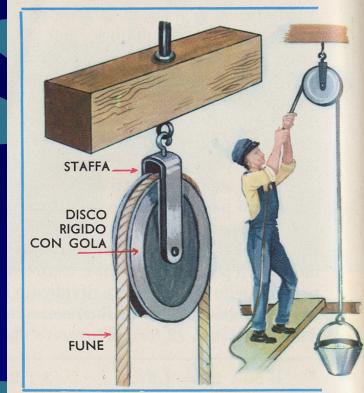
pinza

## Carrucole

Carrucola: meccanismo costituito da un disco che ruota intorno ad un perno sulla cui superficie vi è una scanalatura entro la quale scorre una fune o una catena. Questa può essere fissa o mobile.

La carrucola si dice fissa quando il perno è ancorato ad una staffa, è una leva di primo genere e poiché i bracci sono uguali, è una macchina indifferente. La sua utilità dipende dal fatto che lo spostamento del carico è più agevole essendo la resistenza diretta verso l'alto e la potenza verso il basso.

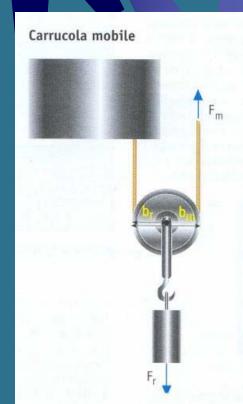




La carrucola fissa, macchina semplice, attaccata a un sostegno e funziona come una leva indifferente di 1°genere: il fulcro è al centro del disco, la Fm e la Fr alle due estremità.

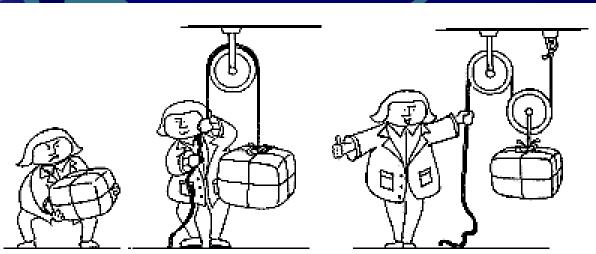
#### La carrucola si dice mobile

quando alla staffa viene applicata la resistenza e la carrucola è fissata al sostegno da un capo della fune, è una leva di secondo genere ed è sempre vantaggiosa perché p > r, anzi essendo p =1/2r, si dimezza la potenza necessaria per sollevare il corpo.





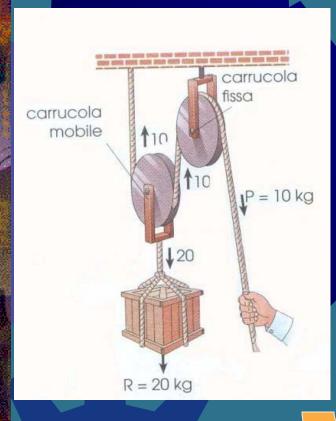
L'atleta solleva il peso attraverso una serie di carrucole fisse. La forza che deve applicare l'atleta è uguale a quella che dovrebbe applicare per sollevare direttamente i pesi con le mani. L'unica utilità è quella che può allontanarsi o avvicinarsi come vuole all'attrezzo



Il signore solleva in tre modi diversi

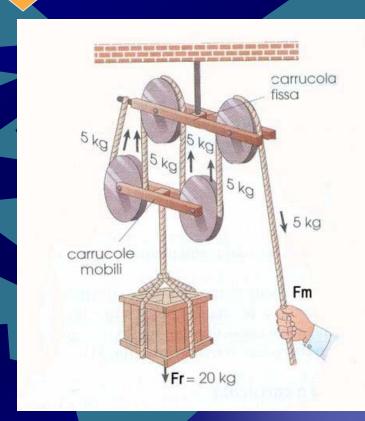
- 1) Solleva direttamente il pacco e applica una forza verticale di intensità uguale al peso del pacco.
- 2) Usa una carrucola fissa, fatica come prima ma sta più comodo.
- 3) Usa una carrucola mobile e faticala metà perché ha vantaggio V=2

### UNIONE CARRUCOLA FISSA E MOBILE



Si possono aumentare il numero delle carrucole per diminuire la forza motrice

PARANCO



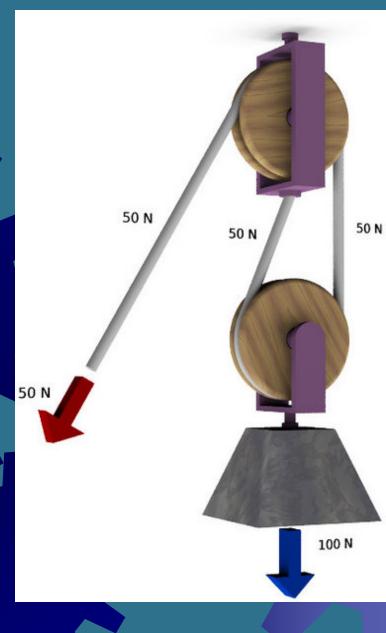
# II paranco

Il paranco si compone di una puleggia fissa e di una mobile, al cui asse si fissa il carico, di diverse funi. Si adopera il paranco per aumentare il vantaggio meccanico. Più grande è il numero delle carrucole mobili più si aumenta il vantaggio meccanico, poiché il peso da sollevare viene ripartito su ogni tratto verticale della fune passante dalle carrucole mobili.

#### Ovvero:

Il sistema di carrucole fisse e mobili collegate fra di loro (secondo il numero delle carrucole utilizzate) riduce della metà, di un terzo, di un quarto etc... la Fm rispetto la Fr da contrastare,.



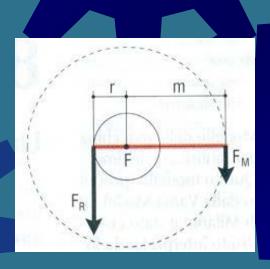


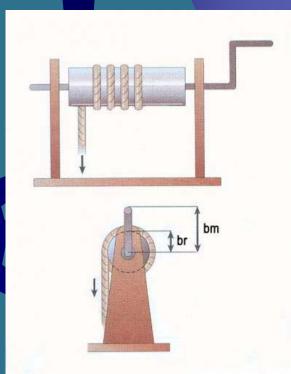
## verricello

E' costituito da un cilindro orizzontale detto tamburo intorno al quale si avvolge una fune collegata al carico da sollevare. La forza motrice viene applicata alla manovella attaccata al tamburo.

La macchina è vantaggiosa, perchè il braccio della Fm (manovella) è più lungo di quello della Fr (raggo del cilndro). Poiché p > r è una macchina vantaggiosa.







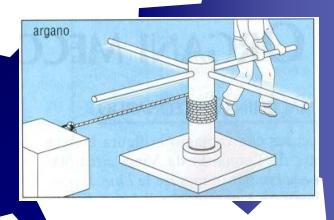
# Argano

Sinile al verticello ma con il tamburo verticale, viene impiegato per trascinare prizzontalmente i carichi. È una macchina vanta niosa perché il praccio della forza motrice é più ungo del braccio della forza resistente

Grazie alla lunghezza delle aste, di due o tre metri, in passato l'argano veniva usato per spectare i carichi pesanti con la sola forza muscolare.

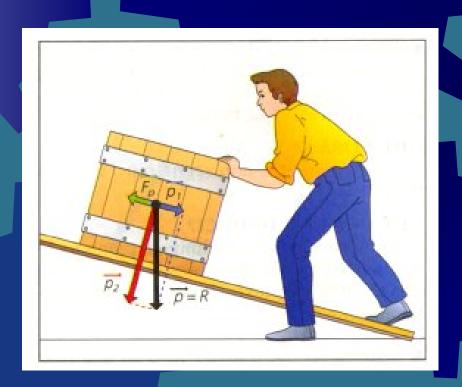


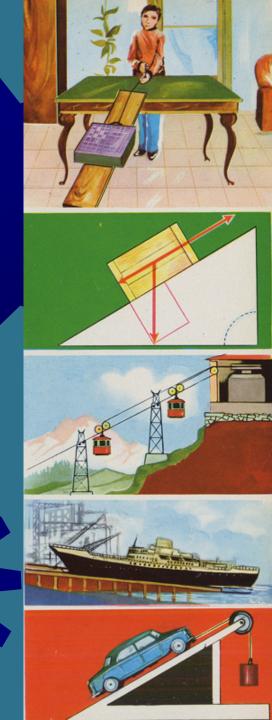




#### PIANO INCLINATO

Il piano inclinato è una macchina assai semplice: si tratta, in effetti, di una superficie inclinata che rende più facile tirare, spingere o far rotolare carichi pesanti per spostarli da un'altezza ad un'altra.

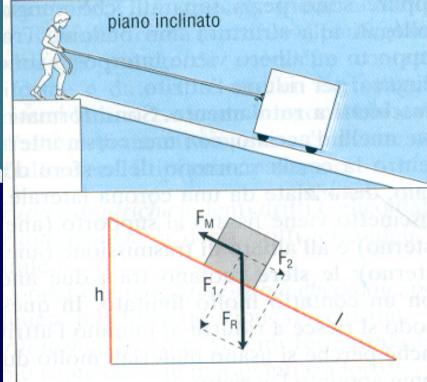


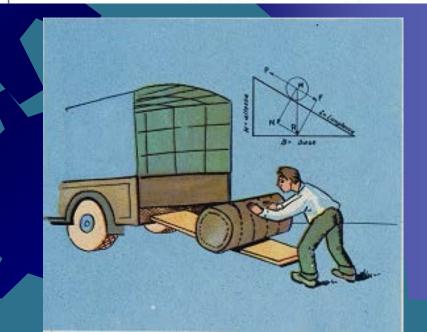


E' un piano rigido, inclinato di un certo angolo rispetto alla linea orizzontale di terra. Permette di trasportare a un livello superiore un corpo pesante (Fr) usando una forza motrice abbastanza piccola (Fn). E' quindi una macchina vantaggiosa.

La Fr si scompone in 2 forze, F1 e F2: la F1 viene annullata dalla resistenza del piano, che è rigido; la F2 tende a far scivolare il corpo. E' allora sufficiente una forza motrice Fm > F2 per far avanzare il peso.

Esempi di piani inclinati sono le rampe di accesso ai parcheggi sotterranei e i tornanti delle strade di montagna

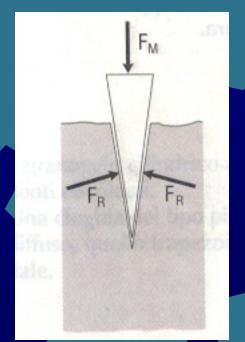




### Cuneo

Deriva da 2 piani inclinati uniti per la base. E' costituito da un prisma rigido a sezione triangolare, con una faccia minore (testa) e 2 faccie maggiori (fianchi) uniti nel vertice ( punta o tagliere ). Con una forza motrice Fm relativamente modesta appilcata perpendicolarmente alla testa, si possono vincere forze resistenti Fr molto elevate perpendicolari ai fianchi.

Il cuneo è impiegato soprattutto come utensile per spaccare la legna. Funzionano con lo stesso principio il punteruolo, l'accetta il coltello e tutti gli arnesi da taglio



La forza
verticale
esercitata sul
cuneo
produce una
spinta
orizzontale in
entrambe le
direzioni

I cunei sono impiegati nella tecnica per muovere o sollevare oggetti, bloccare parti in posizione, aprire una via in un materiale solido.

Esempi di questo ultimo caso sono la punta del chiodo e l'ascia per spaccare la legna.

#### LA VITE

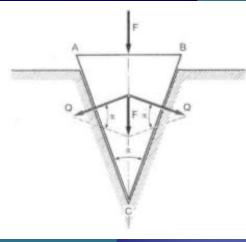
Deriva da un piano inclinato avvolto su se stesso.

E' costituita da un cilindro su cui si avvolge una sporgenza elicoidale (filetto); si accoppia con un elemento recante, una cavità cilindrica filettata (madrevite).

La forza reciproca vite-madrevite si distribuisce sulla superficie del filetto. vite di manovra. Viene fatta ruotare con una Fm appilcata a una manovella e provoca l'avanzamento lineare del pezzo a essa accoppiato.

Serve per moltiplicare le forze e per ottenere piccoli spostamenti facilmente controllabili (vite di guida per il tornio, vite micromertiche per gli strumente di precisione





Una vite è una barra cilindrica con un filetto elicoidale(o principio)inciso sulla superficie, utilizzata prevalentemente per fissare oggetti tra loro. È una macchina semplice in grado di trasformare il moto circolare in moto rettilineo