



Croce Rossa Italiana

CROCE ROSSA ITALIANA

Corso di formazione
RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO

Le pompe centrifughe

Giuseppe Bolzoni
Emergency Manager

Caratteristiche delle pompe centrifughe

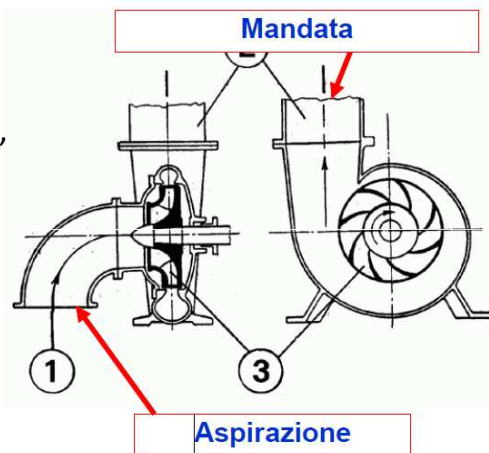
Una pompa centrifuga è composta essenzialmente da una parte rotante detta girante e da una parte fissa, o corpo di pompa, entro cui si muove l'acqua convogliata dalla forza centrifuga impressa dalla girante. L'acqua entra nella pompa attraverso il tubo di aspirazione e viene inviata, attraverso il movimento della girante, nel tubo di mandata. Il tubo di aspirazione è assiale rispetto alla girante, il tubo di mandata è radiale.



Caratteristiche delle pompe centrifughe

Il movimento della girante determina una depressione nel tubo di aspirazione e l'acqua, spinta dalla pressione atmosferica, risale lungo il tubo e viene proiettata dalla girante sul corpo della pompa dal quale esce attraverso il tubo di mandata.

Le pompe centrifughe, a seconda della disposizione dell'albero di trasmissione che muove la girante, si distinguono in orizzontali e verticali.

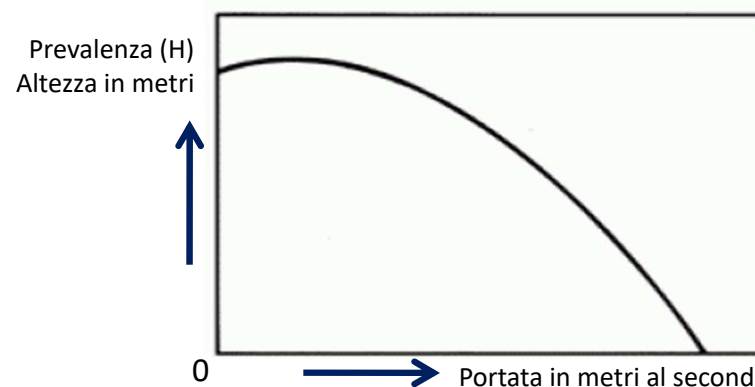


I parametri che caratterizzano le pompe centrifughe sono:

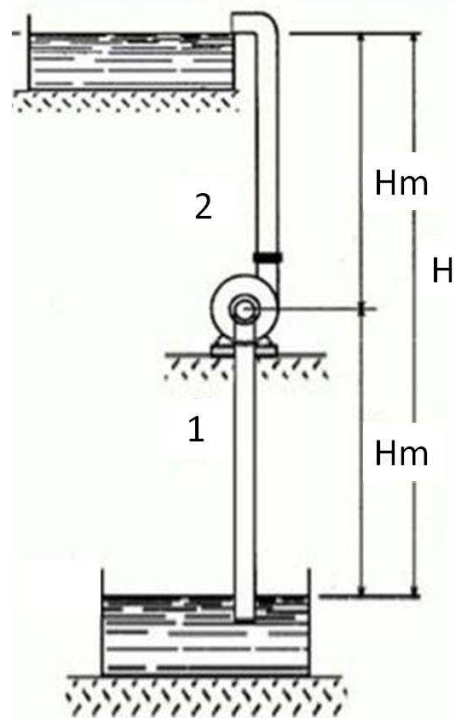
- ✓ **la portata:** indica la quantità di liquido che la pompa riesce ad erogare nell'unità di tempo;
- ✓ **la prevalenza:** indica il dislivello tra la bocca di aspirazione e il punto finale di mandata (come altezza).

Portata e prevalenza sono inversamente proporzionali.

Se aumenta la prevalenza, diminuisce la portata e viceversa.

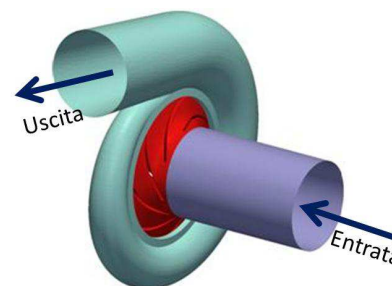


La prevalenza corrisponde quindi alla somma tra l'altezza d'aspirazione (1) e l'altezza della mandata (2). Essa viene indicata con la lettera (H) ed è espressa in metri.

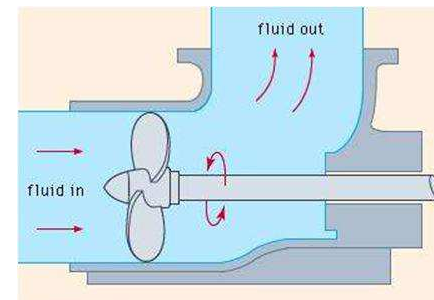


Pompe assiali e pompe radiali

Mentre l'ingresso del liquido, nelle pompe, avviene sempre in direzione assiale, l'uscita può essere in direzione radiale o assiale. La maggior parte delle pompe centrifughe ha l'aspirazione assiale e la mandata radiale o tangenziale verso l'alto. Nella pompa a flusso assiale il movimento del fluido è assicurato da un'elica intubata, che spinge il fluido stesso come un'elica marina nella stessa direzione dell'ingresso. Queste pompe vengono utilizzate per grandi portate a bassa prevalenza (max. 4 metri).

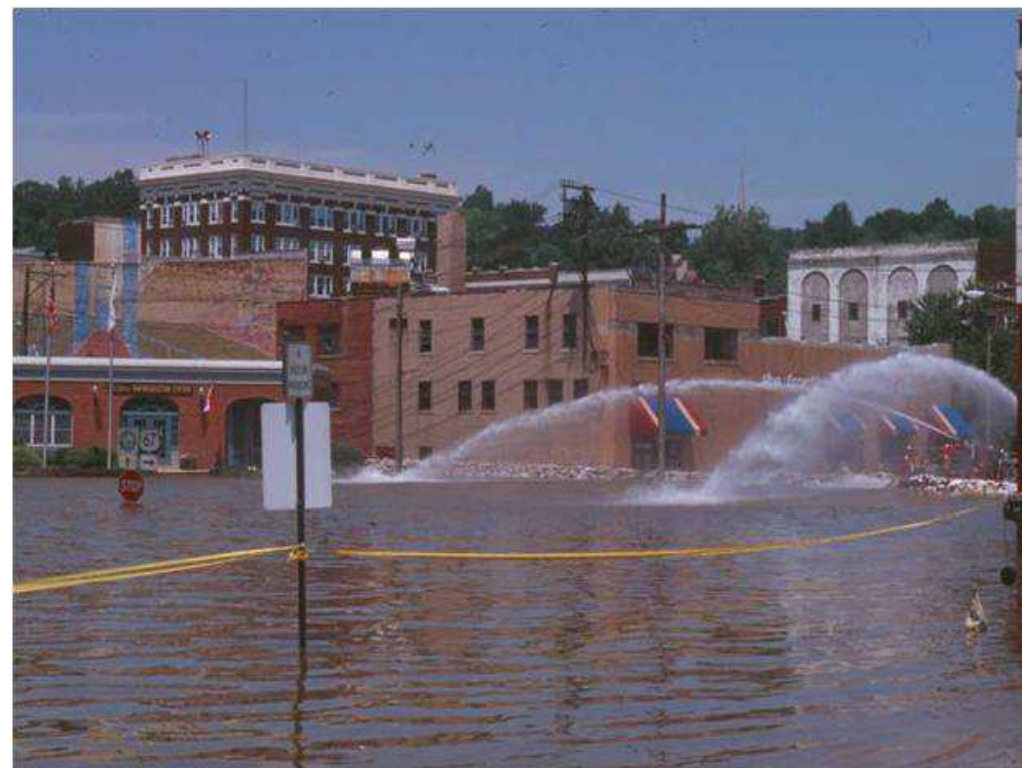
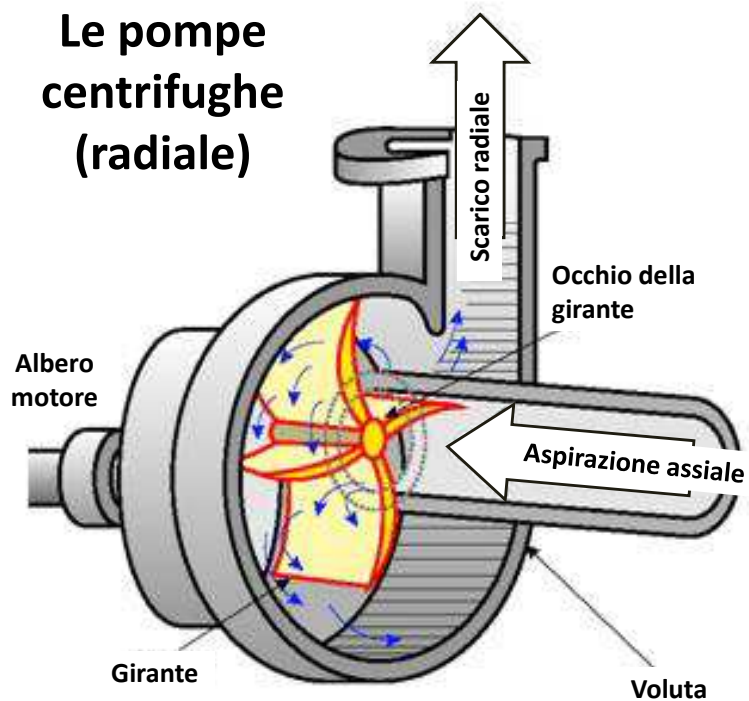


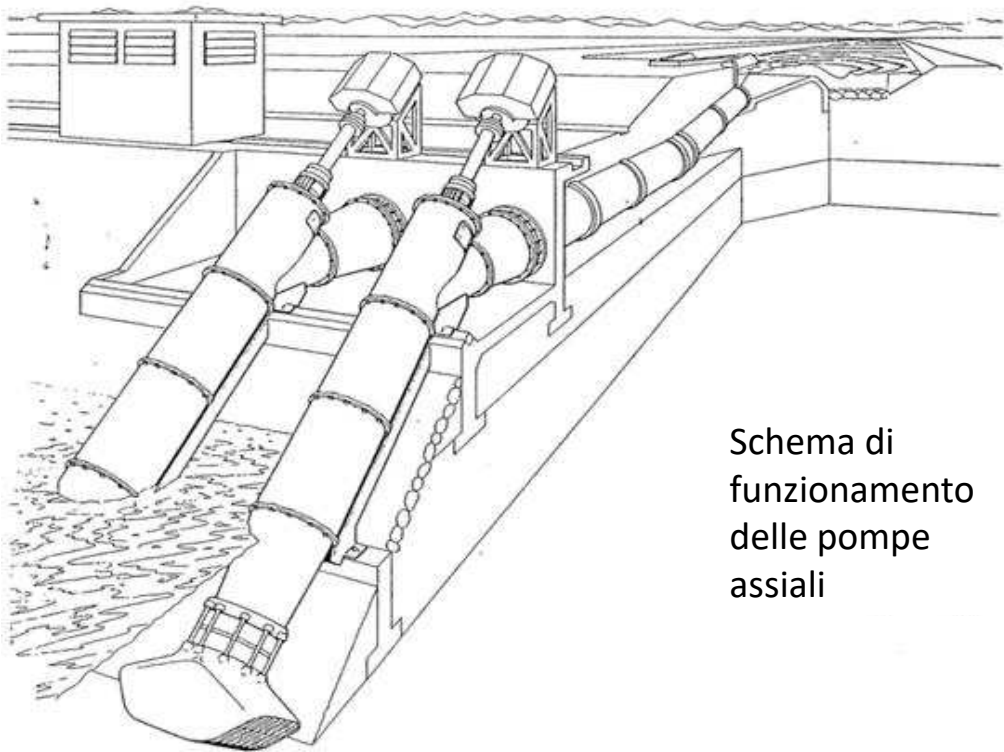
Pompa radiale



Pompa assiale

Le pompe centrifughe (radiale)





Schema di
funzionamento
delle pompe
assiali

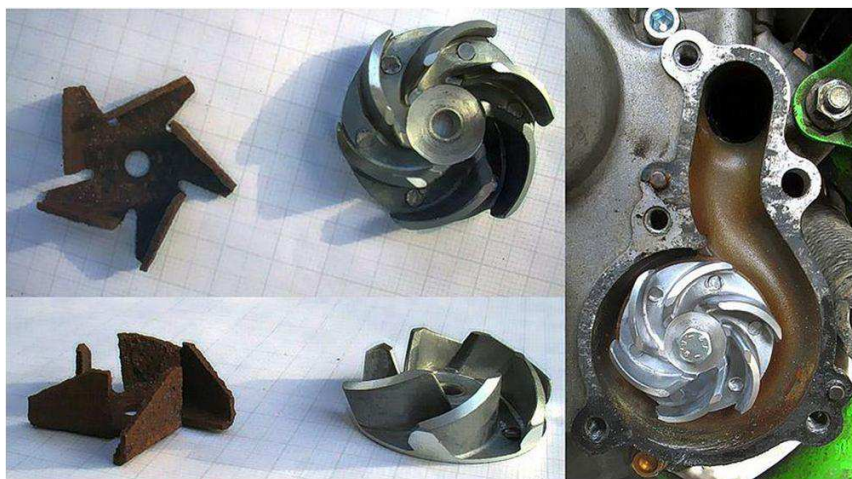


Questo è un impianto di bonifica del consorzio Muzza-Basso lodigiano. Interviene durante le piene del Po per drenare le acque di falda che affiorano e immetterle nel fiume il cui livello è di alcuni metri sopra il terreno.



La contro-chiavica dell'impianto idrovoro della Bonifica Reggiana Mantovana di Moglia di Sermide

GIRANTE: è l'elemento principale della pompa. La tipologia dipende anche dalle caratteristiche del liquido. La curvatura delle palette nelle giranti moderne è quasi sempre rivolta nella direzione opposta al flusso. Questo consente pressioni maggiori e perdite di carico minori.



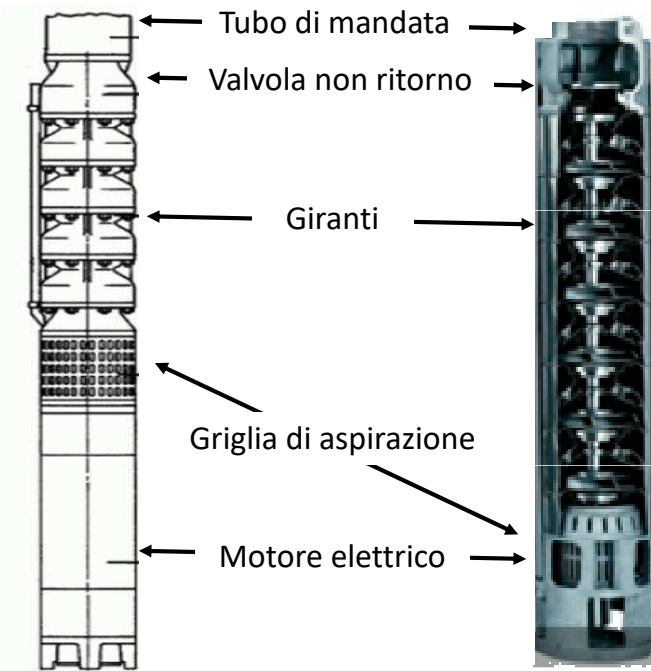
Pompe centrifughe orizzontali

Le pompe centrifughe orizzontali sono accoppiate direttamente al gruppo motore, e a seconda che questo sia ad alimentazione elettrica o a benzina, si distinguono in **elettropompe o motopompe**. Sono pompe molto versatili, di dimensioni e peso contenuti, facilmente spostabili e trasportabili sia su automezzi sia a mano (pompe carrellate o barellate). Si prestano quindi sia per il prosciugamento di locali allagati che per l'uso antincendio. In quest'ultimo caso devono fornire alte pressioni all'acqua pompata, e questo si può ottenere con pompe a giranti multiple o pluristadio. L'acqua, all'uscita della prima girante, entra in una seconda e così via fino ad imboccare il tubo di mandata. La prevalenza della pompa è data dalla somma delle prevalenze delle singole giranti.



Pompa centrifuga orizzontale con dispositivo di sicurezza





Tubazioni

Oltre alla pompa, altri componenti importanti del sistema di sollevamento sono le tubazioni che, in funzione dell'uso, possono essere **aspiranti o prementi**. In fase di aspirazione i tubi devono sempre essere rigidi; in genere di materiale plastico spiralato con plastica rigida o con filo metallico. In fase di mandata (premente), le tubazioni possono essere in materiale telato (tipo manichette dei vigili del fuoco).



Conoscere gli impianti per poter comunicare correttamente. E' fondamentale conoscere il materiale a disposizione. Per esempio:

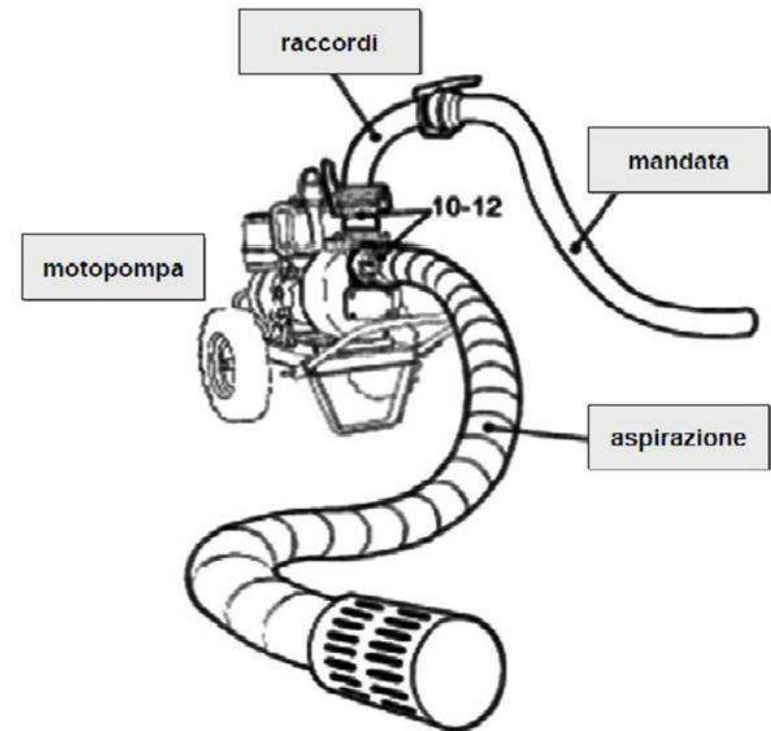
- ✓ i diametri dei tubi e i tipi di giunzione che devono essere a giunzione rapida (es: a baionetta o Storz),
- ✓ i metri di tubo disponibili,
- ✓ il tipo di macchine utilizzate con le relative portate e prevalenza,
- ✓ se sono macchine per il pompaggio di acque limpide o fangose.



Storz



Baionetta



Profondità massima di aspirazione delle pompe centrifughe

Il limite delle pompe centrifughe è la profondità massima di aspirazione.

Essendo la pressione atmosferica che spinge l'acqua nel tubo di aspirazione, la profondità massima da cui è possibile aspirare l'acqua corrisponde alla pressione atmosferica; cioè 10,33 metri. In realtà, a causa delle perdite di carico, non è possibile sollevare l'acqua da una profondità superiore a 6-7 metri dall'asse della pompa.

Dovendo pompare a profondità maggiori, la pompa entrerà in cavitazione.

Cavitazione

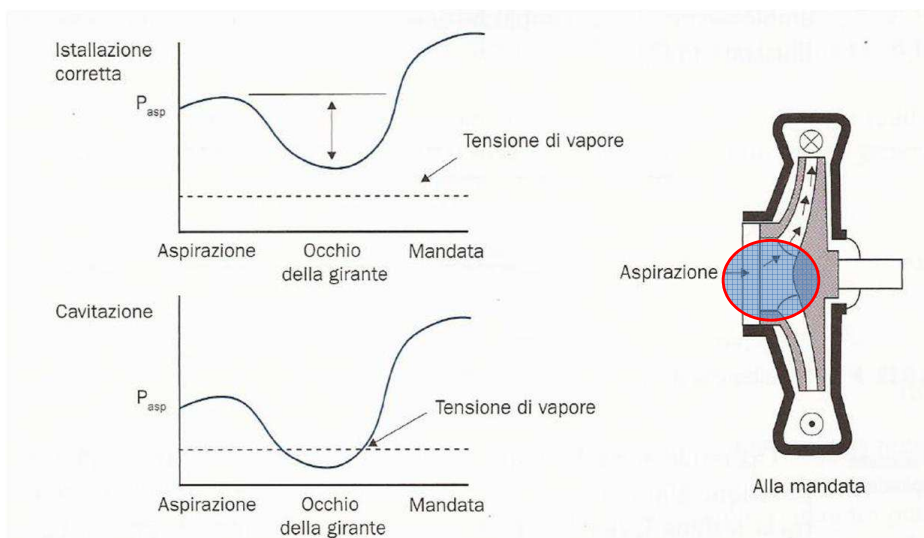
La cavitazione consiste nella formazione di vapore all'interno della pompa. Questo è uno degli aspetti più importanti da considerare in una pompa.

Questo fenomeno, oltre ad inibire l'operazione di pompaggio, può portare a gravi danneggiamenti delle apparecchiature meccaniche.

In una pompa centrifuga, nell'occhio della girante, a causa della elevata velocità del liquido, avviene un repentino abbassamento della pressione. Se la pressione scende al di sotto della tensione di vapore del liquido, questo vaporizza.

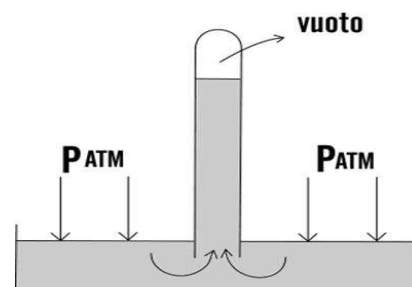
In presenza di vapore la pressione e la portata diventano instabili. Se la pompa è installata in battente negativo, cioè sopra il livello del liquido, non riesce più ad auto adescarsi.

CAVITAZIONE

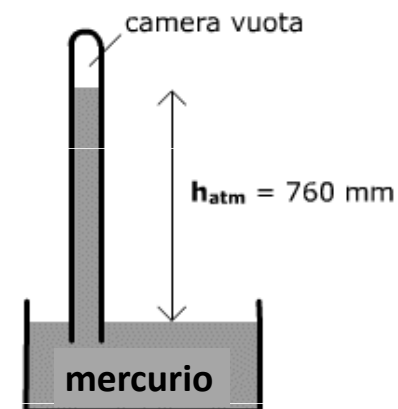


Cos'è la Pressione Atmosferica?

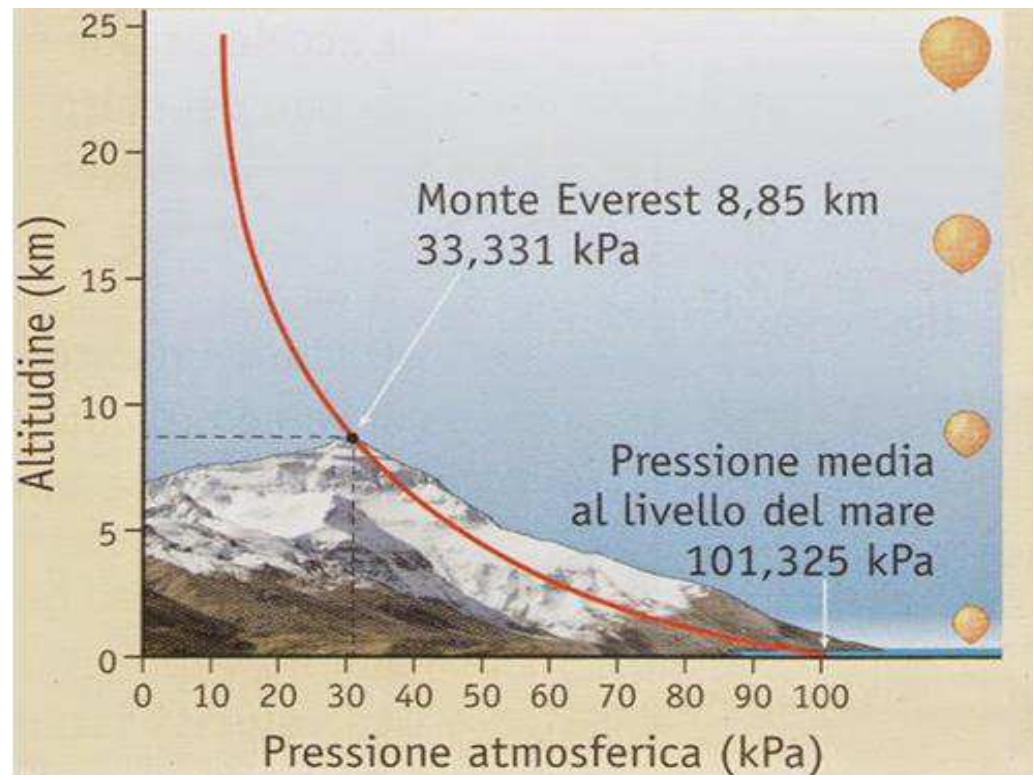
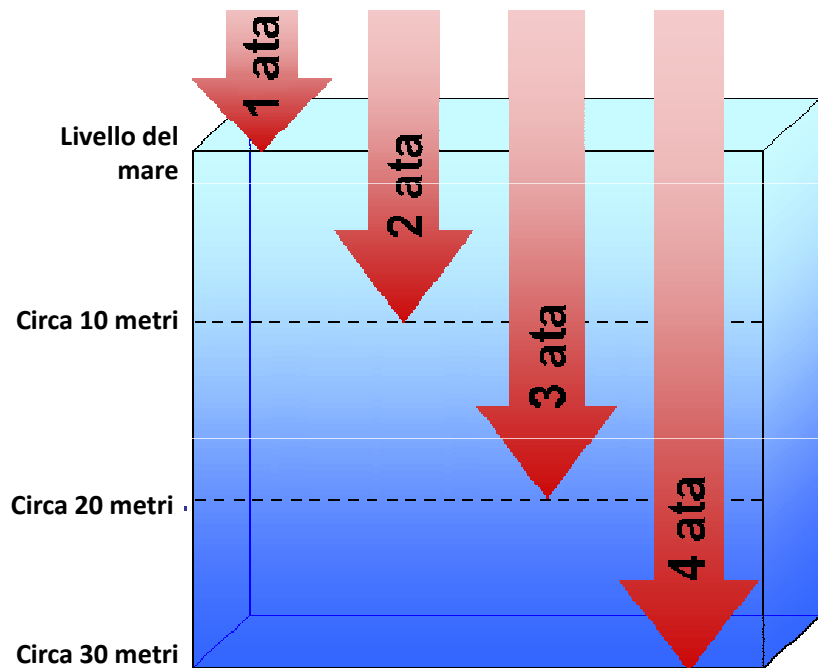
È il "peso" esercitato dall'aria sull'unità di superficie. Ad esempio, su 1 cm^2 , la colonna d'aria che lo sovrasta in condizioni normali, al livello del mare, ha un peso che si aggira intorno a 1.033 g per cm^2 ($1,033 \text{ kg/cm}^2$).



Tubo di Torricelli



Misura definita da Torricelli pesando la colonna di 76 cm di mercurio nel tubo omonimo



Le motopompe da svuotamento sono state progettate per impieghi gravosi continuativi di Vigili del Fuoco e Protezione Civile. Il rapido adescamento, anche con elevata prevalenza di aspirazione, l'elevata portata e prevalenza e l'altissima qualità dei materiali impiegati per la costruzione sono le caratteristiche principali.

La robusta costruzione del corpo pompa unita alla particolare conformazione della girante permette il trattamento ed il trasferimento acque luride, con sassi e corpi solidi in sospensione rendendo possibile il loro utilizzo senza impiegare il filtro di aspirazione.



Grazie per l'attenzione