



# RISCHIO IDROGEOLOGICO

Conoscere il territorio  
Arginatura e fontanazzi  
Motopompe e idrovore

## Rischio meteorologico

- Le condizioni atmosferiche influenzano profondamente le attività umane: in alcuni casi i fenomeni atmosferici assumono caratteristiche di particolare intensità e sono in grado di costituire un pericolo a cui si associa il rischio di danni anche gravi a cose o persone
- Piogge molto forti o abbondanti, combinandosi con le particolari condizioni che caratterizzano un territorio, possono contribuire a provocare una frana o un'alluvione: in questo caso si parla di rischio idrogeologico o idraulico
- Altri rischi connessi agli eventi atmosferici derivano dal verificarsi di fenomeni meteorologici in grado di provocare direttamente un danno a cose o persone: i fenomeni a cui prestare maggiore attenzione sono temporali, venti, mareggiate, nebbia, neve e gelate

# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Rischio idrogeologico e idraulico

- Idrogeologia è la disciplina delle scienze geologiche che studia le acque sotterranee, anche in rapporto alle acque superficiali
- Il termine dissesto idrogeologico viene usato per definire i fenomeni e i danni reali o potenziali causati dalle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di fenomeni idrogeologici sono frane, alluvioni, erosioni costiere, subsidenze e valanghe
- Nel sistema di allertamento il rischio è differenziato e definito come:
  - Rischio idrogeologico
  - Rischio idraulico

# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Rischio idrogeologico e idraulico

- Il **rischio idrogeologico** corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli pluviometrici critici lungo i versanti, dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua della rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane
- Il **rischio idraulico** corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli idrometrici critici (possibili eventi alluvionali) lungo i corsi d'acqua principali

In Italia il dissesto idrogeologico è diffuso in modo capillare e rappresenta un problema di notevole importanza

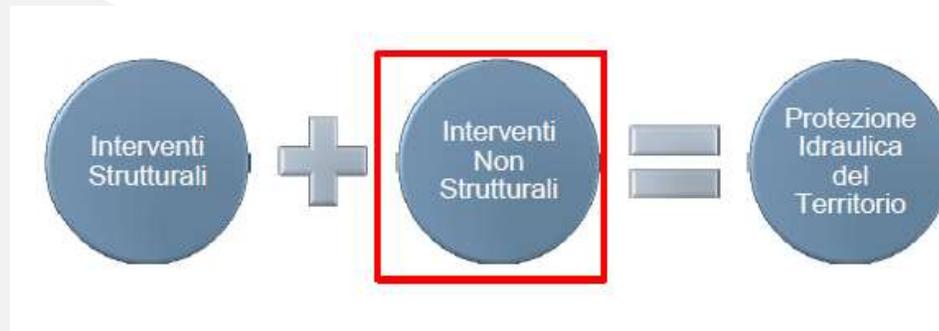
## Rischio idrogeologico e idraulico

- Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio ai dissesti idrogeologici, rientra la sua conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da una distribuzione dei rilievi complessa e bacini idrografici generalmente di piccole dimensioni e che sono quindi caratterizzati da tempi di risposta alle precipitazioni estremamente rapidi
- Il tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e il manifestarsi della piena nel corso d'acqua può essere dunque molto breve: eventi meteorologici localizzati e intensi combinati con queste caratteristiche del territorio possono dare luogo dunque a fenomeni violenti caratterizzati da cinematiche anche molto rapide (colate di fango e flash floods)
- Il rischio idrogeologico è fortemente condizionato anche dall'azione dell'uomo: la densità della popolazione, l'urbanizzazione, il continuo disboscamento e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua hanno aggravato il dissesto e aumentato l'esposizione ai fenomeni e quindi il rischio stesso

# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Rischio idrogeologico e idraulico

- La frequenza di episodi di dissesto idrogeologici impongono una politica di previsione e prevenzione non più incentrata sulla riparazione dei danni e sull'erogazione di provvidenze, ma sull'individuazione delle condizioni di rischio e sull'adozione di interventi per la sua riduzione
- Provvedimenti normativi hanno imposto la perimetrazione delle aree a rischio, e si è sviluppato inoltre un sistema di allertamento e sorveglianza dei fenomeni che, assieme a un'adeguata pianificazione comunale di protezione civile rappresenta una risorsa fondamentale per la mitigazione del rischio dove non si possa intervenire con misure strutturali



## Competenze del volontariato di Protezione Civile

- Le attività in emergenza che può svolgere il volontariato di Protezione Civile in caso di dissesto idrogeologico e idraulico sono:

### Sulle pertinenze fluviali

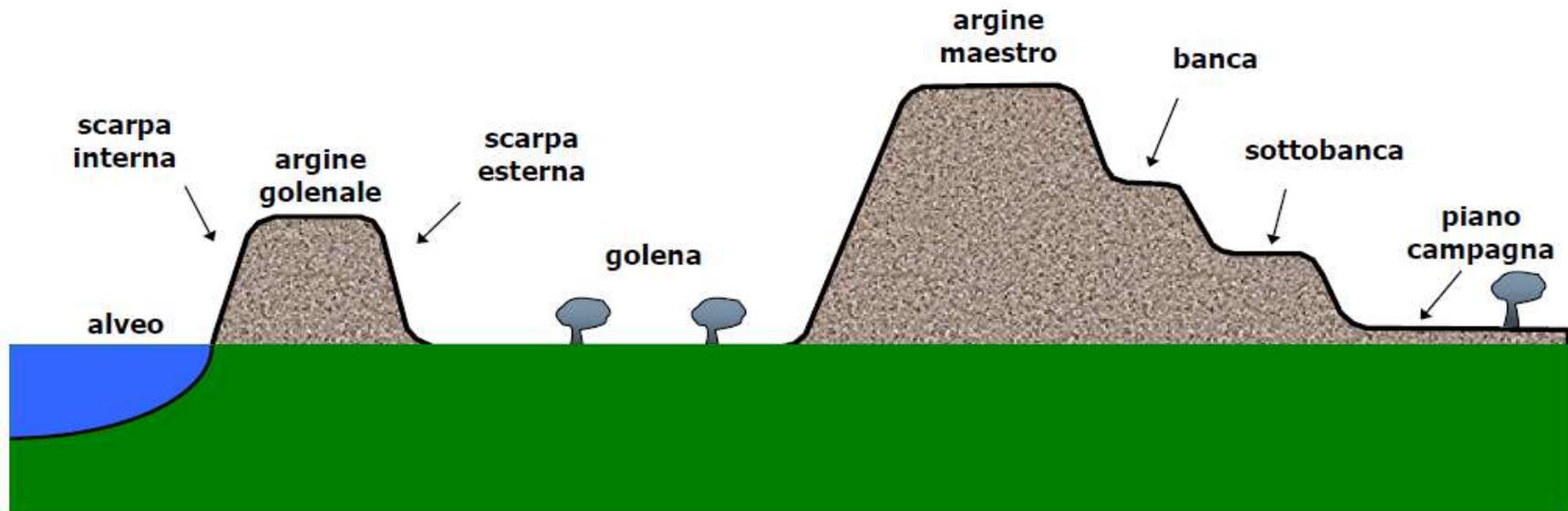
- Movimentazione di sacchi
- Realizzazione coronelle
- Impermeabilizzazione delle scarpate
- Innalzamento del franco arginale

### In ambito urbano

- Ostruzione al naturale deflusso
- Interventi per livelli idrici inattesi o superiori a soglie prefissate

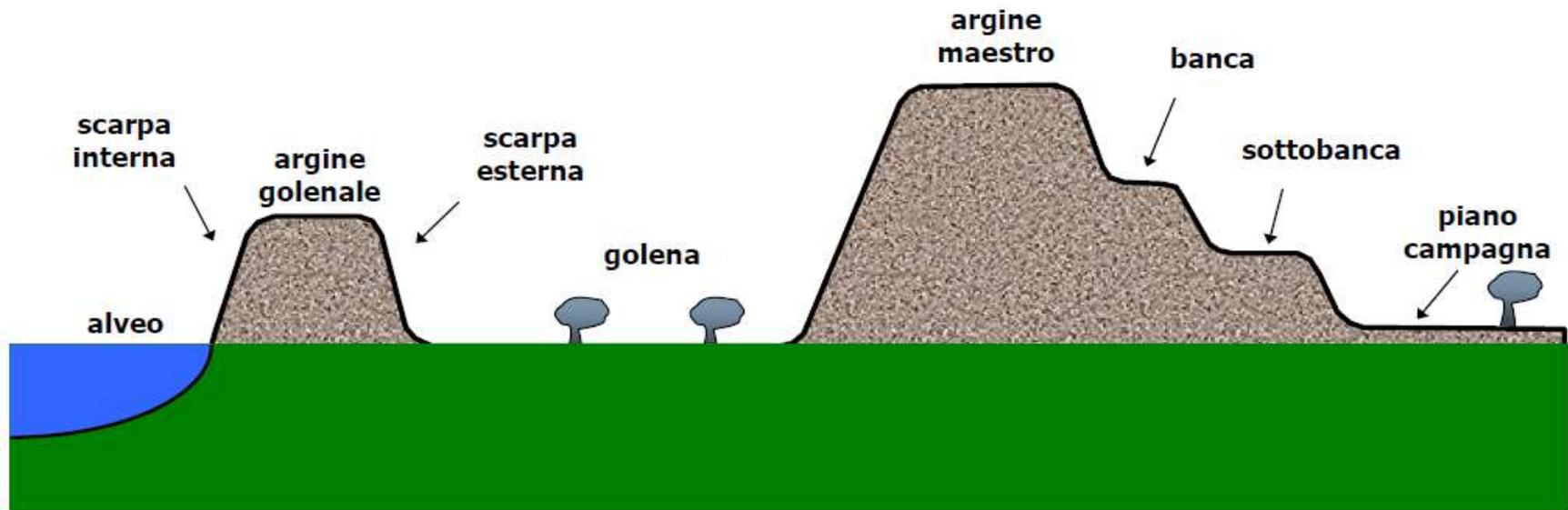
## Pertinenze fluviali

- **Argine:** opera di sbarramento che delimita la sede di acque sia correnti che stagnanti



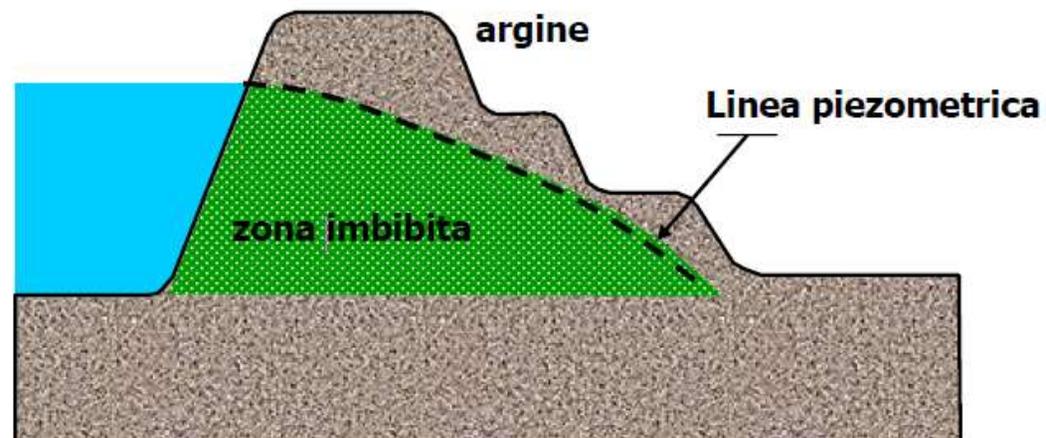
## Pertinenze fluviali

- **Golena:** Zona di terreno pianeggiante compresa fra il letto di magra di un corso d'acqua e il suo argine naturale o artificiale che viene sommersa nei periodi di piena



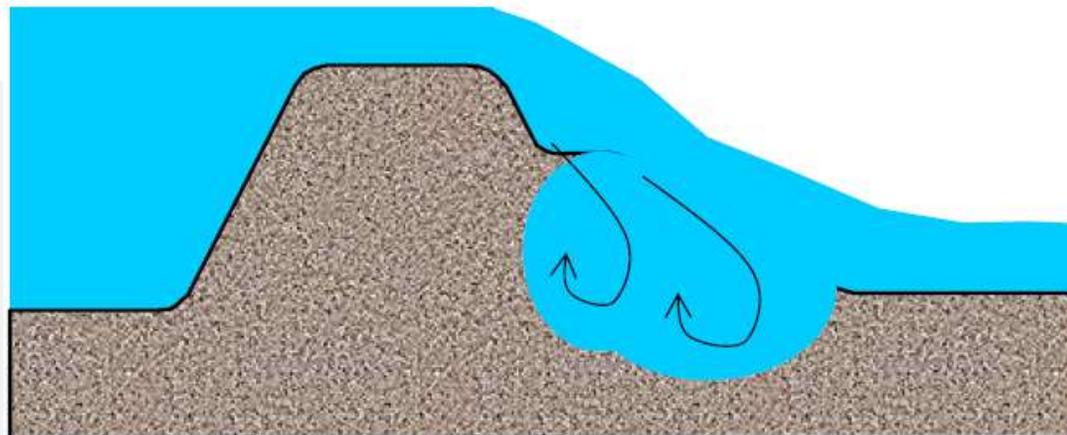
## Pertinenze fluviali

- **Caratteristiche dell'argine:** sono la capacità di contenimento, la resistenza all'erosione e la minima permeabilità
- Posso essere naturali o artificiali



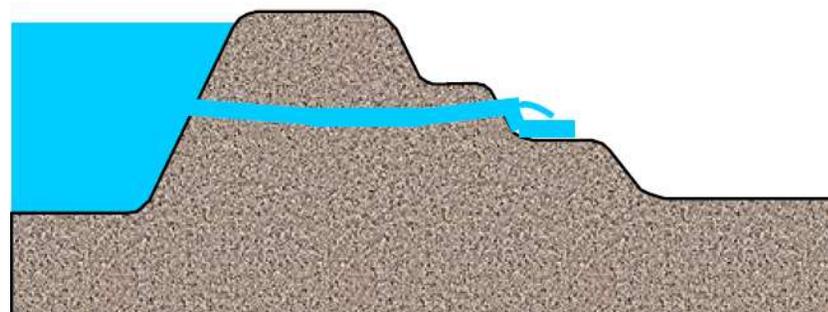
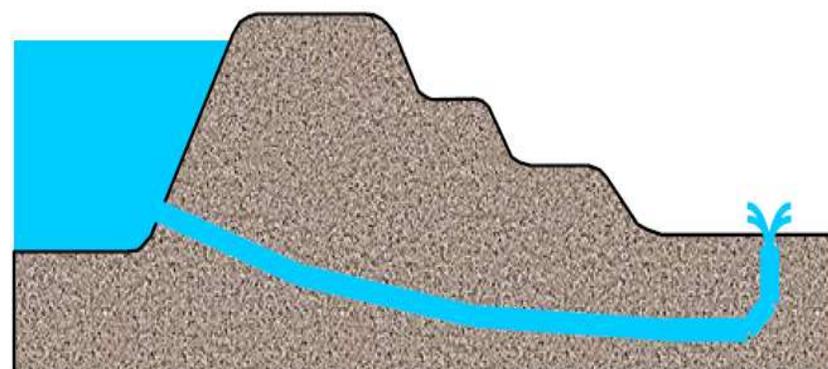
## Rischio di tracimazione

- **Tracimazione:** l'acqua superato il coronamento dell'argine, defluisce in cascata precipitando da alcuni metri d'altezza per raggiungere il piano-campagna - nel punto di impatto si innesca un processo erosivo. Con il perdurare della tracimazione, il rilevato arginale, generalmente costruito in terra, viene più o meno rapidamente demolito



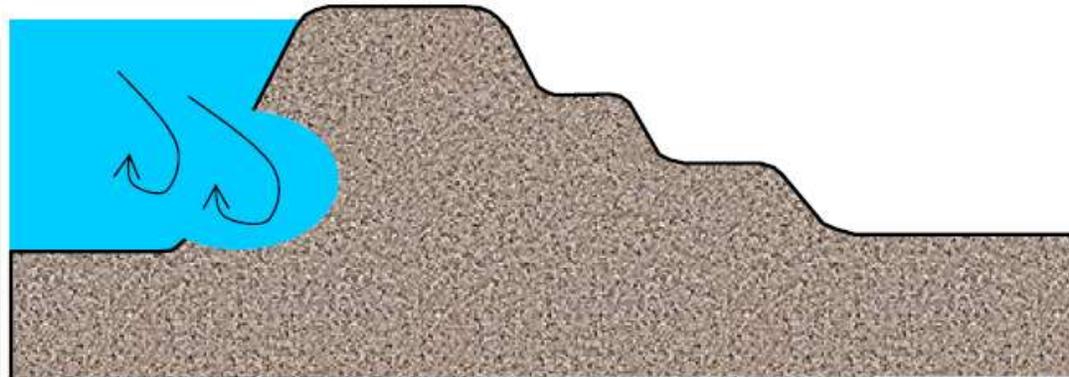
## Rischio di sifonamento

- **Sifonamento sul piano campagna o fontanazzo:** le acque si creano un passaggio attraverso tane di animali o terreno poco consistente e cercano sfogo sul piano campagna – lungo il tragitto asportano materiale dalla struttura e ne minano la stabilità
- **Sifonamento delle scarpate esterne o ruscellamento:** le acque si infiltrano attraverso il materiale che costituisce l'argine e raggiungono la parte esterna del manufatto - lungo il tragitto asportano materiale dalla struttura e ne minano la stabilità



## Rischio di erosione

- **Erosione del piede:** quando la capacità erosiva della corrente fluviale si esercita lateralmente asportando materiali al piede di un argine, questo può venire progressivamente indebolito fino alla completa distruzione



## Interventi manuali del volontariato di Protezione Civile

- L'impiego del volontariato di Protezione Civile in un'emergenza idrogeologica e idraulica può avvenire per:
  - Pertinenza fluviale
    - La costituzione di coronelle
    - Sistemazione delle scarpate
    - Innalzamento del franco arginale
  - In ambito urbano
    - Innalzamento della quota arginale
    - Rimozione del materiale che ostruisce la luce del ponte o dell'attraversamento

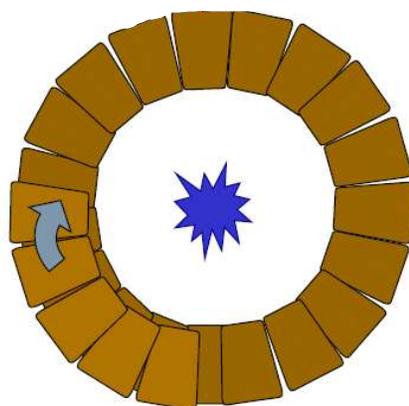
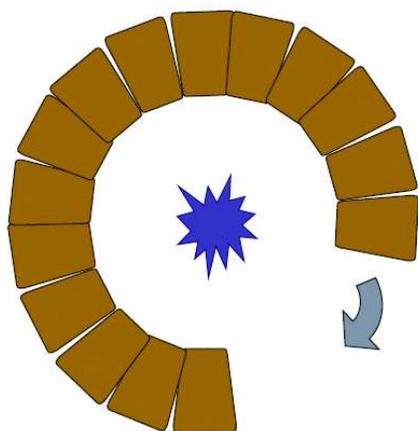
## Costituzione di coronelle

- Solitamente vengono impiegati sacchi di iuta riempiti di sabbia
  - La **iuta** perché è un materiale naturale biodegradabile: col tempo si decompone lasciando intatto il paesaggio – non serve andare a recuperare i sacchi nel post emergenza
  - La **sabbia** in quanto materiale facilmente reperibile e a basso costo



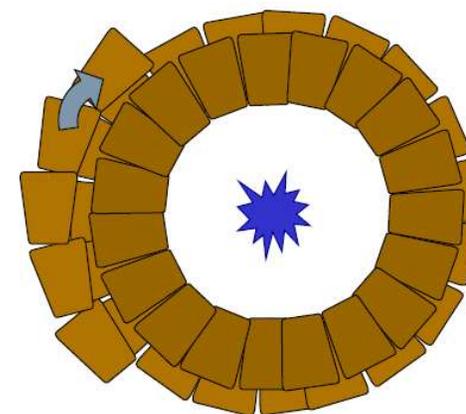
## Costituzione di coronelle

- Apertura del sacco verso l'interno della coronella
- Diametro consigliato 6 mt
- Diametro minimo 4 mt
- I sacchi devono essere sovrapposti lateralmente di qualche cm



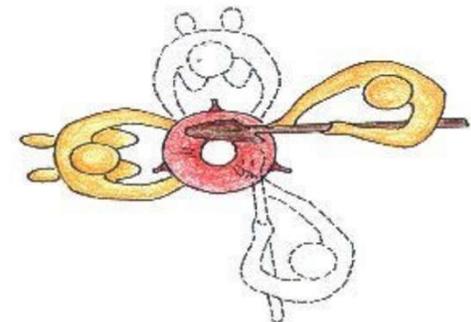
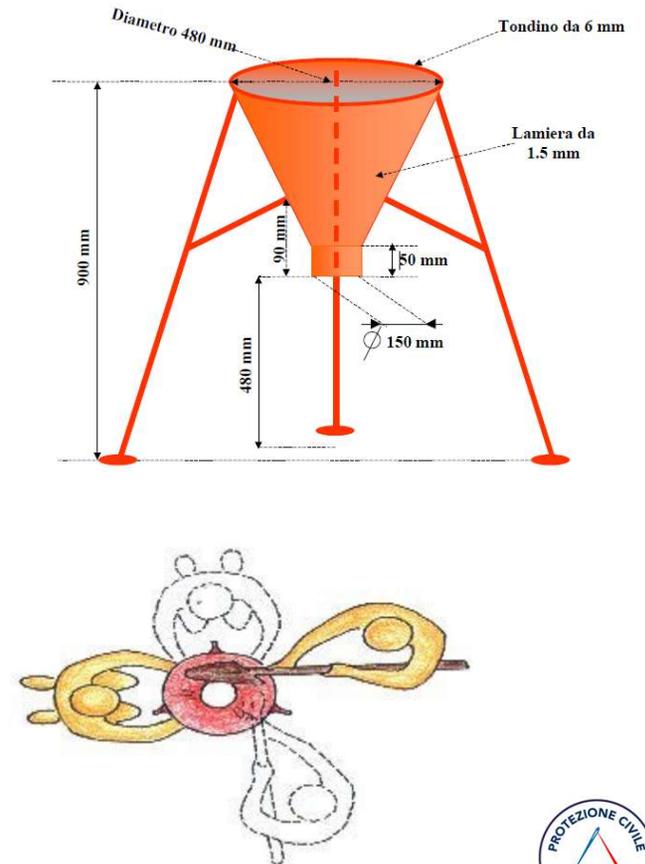
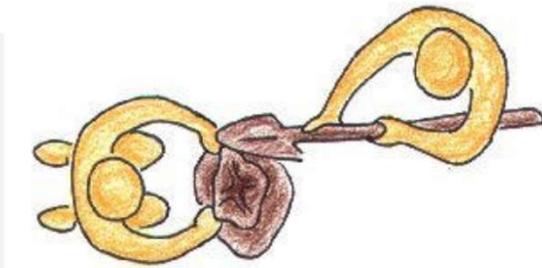
- Sovrapporre un secondo giro di sacchi di sabbia sopra al primo giro posandoli con forza

- Oltre ad una certa altezza occorre effettuare dei giri di sacchi esterni per rinforzare e dare stabilità alla struttura



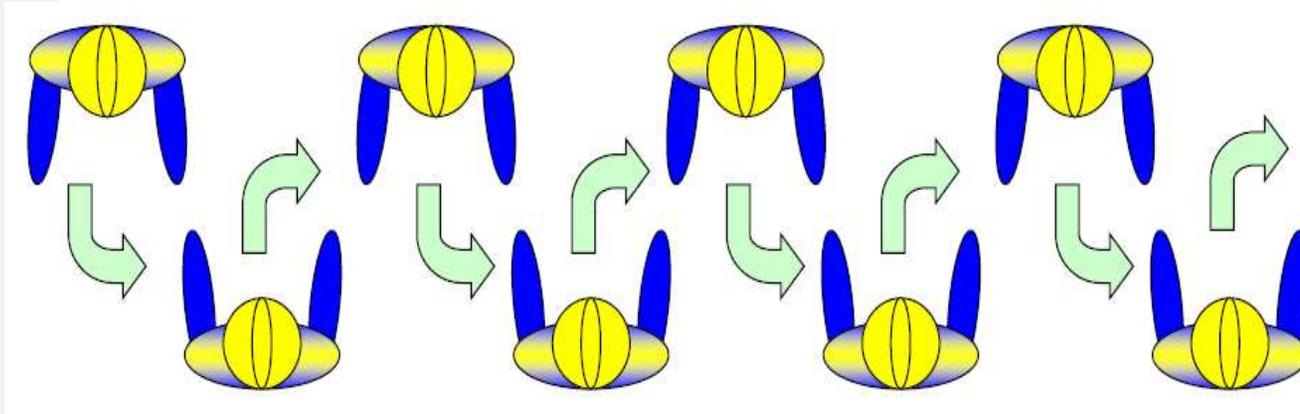
## Riempimento dei sacchi di sabbia

- Come si esegue il corretto riempimento dei sacchi di sabbia



## Movimentazione dei sacchi di sabbia

- Come si esegue la corretta movimentazione dei sacchi di sabbia



### Consigli operativi:

- Sacchi riempiti al massimo 2/3 della loro capienza
- Il sacco troppo vuoto non svolge bene la sua funzione
- Il sacco troppo pieno non si modellerà correttamente a contatto degli altri sacchi

# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Sistemazione delle scarpate

- L'impermeabilizzazione consiste nella realizzazione di un elemento di tenuta per impedire il passaggio dell'acqua da argini o scarpate ed eventualmente ridurre il più possibile gli effetti distruttivi



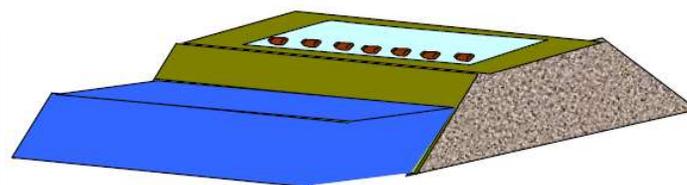
19/01/2024

Gruppo Comunale Volontari Protezione Civile Concorezzo



## Sistemazione delle scarpate

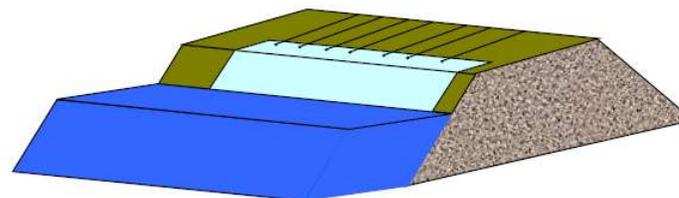
Posizionare nei pressi della zona dove è in atto l'erosione il telo impermeabile con i sacchi di sabbia sul lato lungo



Legare al lato lungo del telo i sacchi di sabbia per creare il zavorramento

Ripiegare il telo su se stesso lasciando i sacchi all'interno

Dopo aver ancorato il telo in zona di sicurezza far scivolare con forza il telo lungo la scarpata dove è in atto l'erosione



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Le arginature



19/01/2024

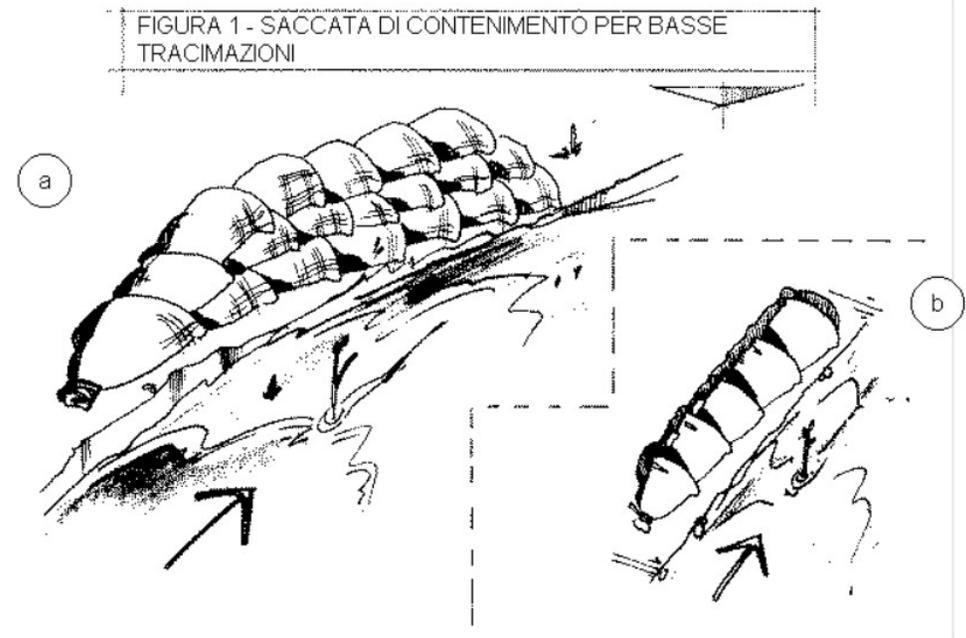
Gruppo Comunale Volontari Protezione Civile Concorezzo



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Rischio idrogeologico e idraulico

- L'arginatura con sacchi di sabbia ad un corso è adatta a contrastare un'onda di piena non tumultuosa e tale da originare una bassa tracimazione
- I sacchi devono essere riempiti circa 2/3 della loro capacità e chiusi con un legaccio
- Devono essere posati con la bocca rivolta controcorrente, parallelamente al rilevato arginale e quanto più possibile vicini al bordo della scarpata a fiume



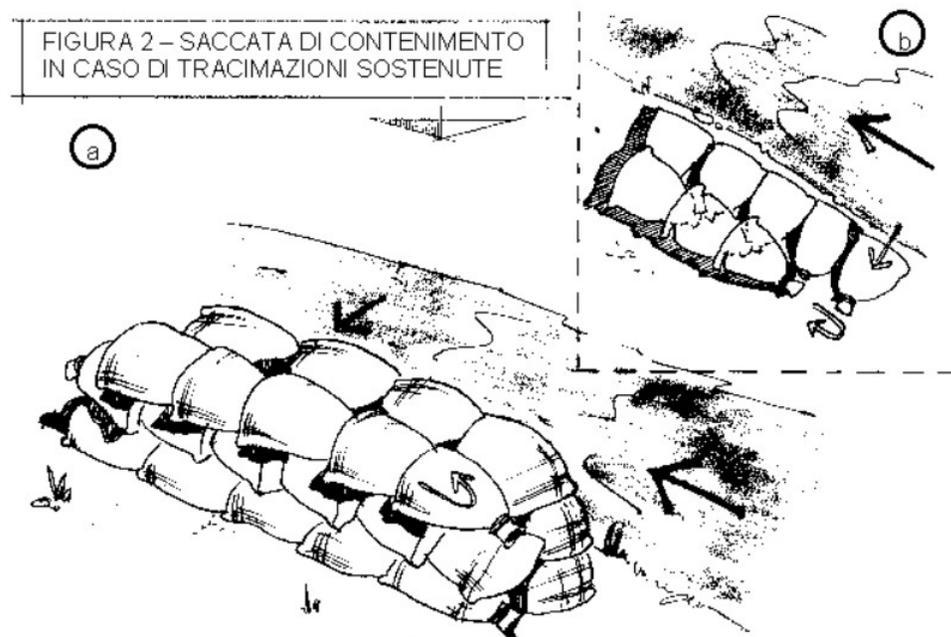
# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Rischio idrogeologico e idraulico

- La prima fila è stesa curando che il fondo del sacco che segue copra bene la bocca di quello che precede; completato il corso, esso deve essere energicamente calpestato per comprimere la sabbia e minimizzare gli interstizi tra un sacco e l'altro
- Le file successive, per un'altezza totale del soprassoglio che non deve superare 60 o 70 centimetri, vengono posate nel medesimo verso e con le stesse modalità della prima, ponendo attenzione che il sacco di testa sopravanzi i successivi in modo che risulti sempre visibile solo una bocca
- Allo scopo di rendere più stabile e solido l'argine, aumentandone la resistenza contro la spinta dell'onda di piena, si possono posare dei sacchi di sabbia perpendicolarmente al corso, con la bocca rivolta verso il fiume, come spalletta di rinforzo

## Rischio idrogeologico e idraulico

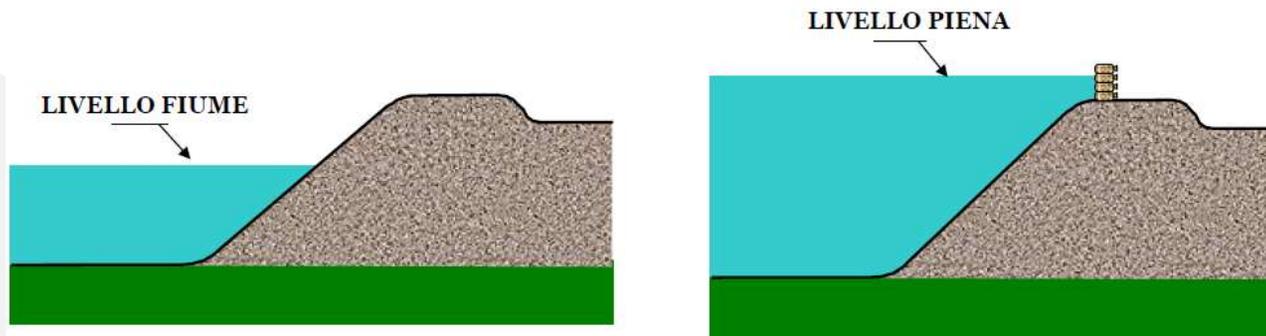
- Se l'onda di piena si preannuncia sostenuta e tumultuosa, l'arginatura di sacchi di sabbia ad un corso non sarà sufficiente ad ostacolarla
- Si ricorrerà pertanto ad una tecnica analoga, ma tale da garantire solidità al manufatto tramite una struttura più resistente alle forze che l'acqua eserciterà tanto nel senso del suo scorrimento quanto ortogonalmente ad esso, durante la fase di tracimazione



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

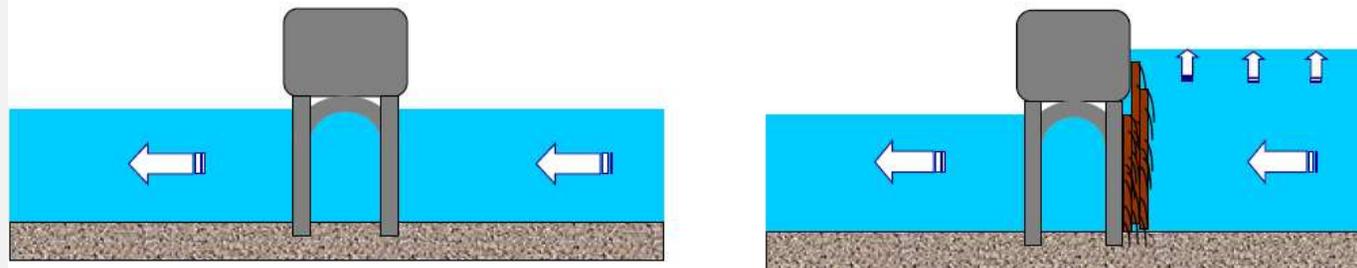
## Interventi manuali del volontariato di Protezione Civile

- In ambito urbano, gli interventi manuali del volontariato di Protezione Civile possono essere:



Innalzamento della quota arginale

Rimozione del materiale che ostruisce la luce del ponte/attraversamento



19/01/2024

Gruppo Comunale Volontari Protezione Civile Concorezzo



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Attrezzature

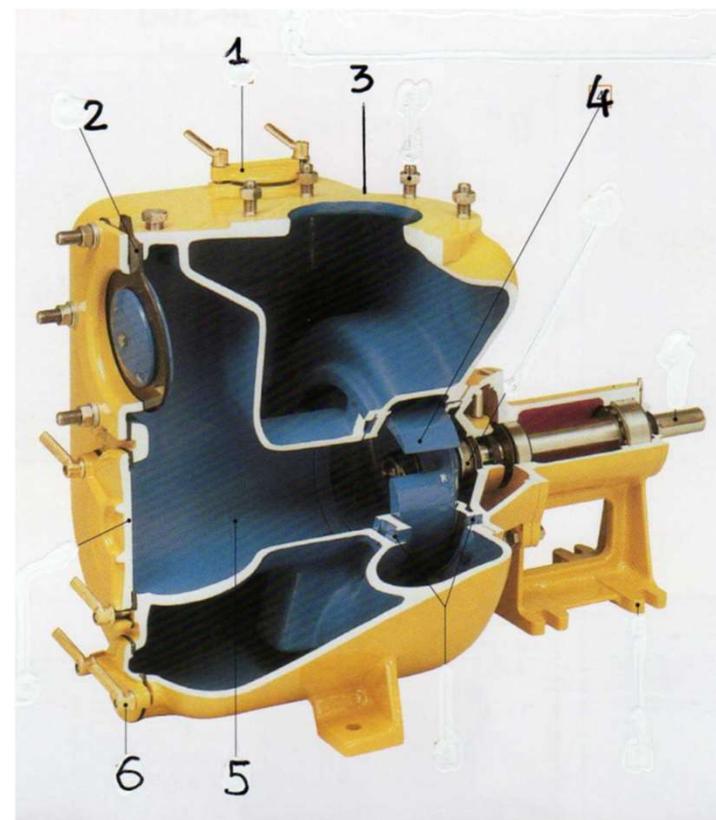
- La motopompe sono attrezzature il cui compito è quello di trasferire l'energia meccanica di cui dispongono, in energia idraulica al fine di spostare una massa di acqua da un punto ad un altro attraverso tubazioni o condotte
- E' fondamentale conoscere l'attrezzatura disponibile:
  - Tipo di macchina utilizzata
  - Relative portate e prevalenze
  - Metri di tubo disponibili
  - Diametri e tipo di giunzione



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Attrezzature

- La pompa è costituita da una parte rotante detta girante (4) e da una parte fissa o corpo pompa, entro cui si muove l'acqua convogliata dalla forza centrifuga impressa dalla girante (5)
- L'acqua entra nel corpo della pompa attraverso il tubo di aspirazione (2) e viene inviata nel tubo di mandata (3)
- Il movimento della girante determina una depressione nel tubo di aspirazione: l'acqua, risucchiata dal vuoto creato, risale lungo il tubo e viene proiettata dalla girante all'interno del corpo pompa dal quale esce attraverso la bocca di mandata



## Attrezzature

- I parametri fondamentali da conoscere delle motopompe sono la **portata** e la **prevalenza**
  - La **portata** è definita come il volume di liquido erogato dalla pompa nell'unità di tempo – si indica con  $Q$  e si misura in metri cubi al secondo, in metri cubi all'ora o in litri al minuto
  - La **prevalenza** è l'altezza che una certa quantità d'acqua riesce a raggiungere con il lavoro di una pompa
  - **Portata** e **prevalenza** sono tra loro inversamente proporzionali: se si vuole aumentare l'una, deve per forza diminuire l'altra

# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Attrezzature

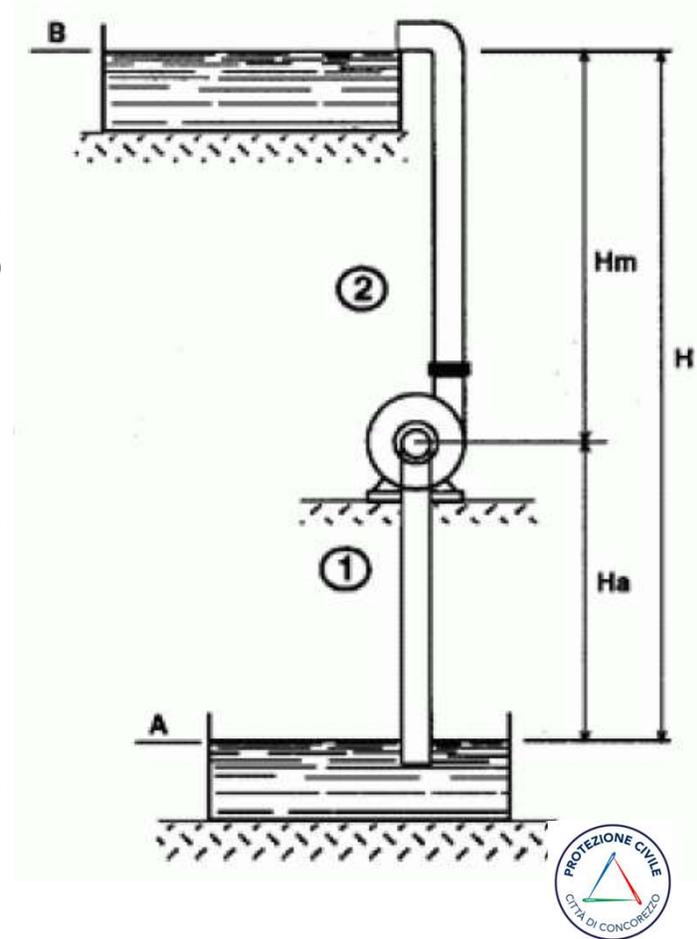
- Le **perdite di carico** sono una caratteristica fondamentale da considerare nella progettazione di un impianto
- Le *perdite lineari* sono una caratteristica delle tubazioni, dipendono dal materiale con il quale sono costruite le condotte, dal loro diametro e dalle portate
- Le *perdite di carico concentrate* hanno valori più elevati rispetto alle lineari e sono dovute alla tipologia dell'elemento che le provoca (curve, raccordi...)



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Attrezzature

- Così come è importante conoscere la prevalenza ossia la differenza di livello espressa in metri tra il punto in cui aspiriamo l'acqua e il punto dove la recapitiamo
- L'altezza tra il livello acqua A e la motopompa è la prevalenza della condotta di aspirazione ( $H_a$ )
- L'altezza tra la motopompa e il livello acqua B è la prevalenza della condotta di mandata ( $H_m$ )
- La somma delle due altezze è l'altezza definita **prevalenza geodetica** ( $H_a + H_m = H$ )
- La **prevalenza manometrica** è l'altezza che una certa quantità d'acqua (portata) riesce a raggiungere con il lavoro di una pompa



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Attrezzature

- Per evitare perdite di portata o per spostare l'acqua in punti molto distanti si posizionano più motopompe in catena
- Generalmente mediante l'utilizzo di vasche di rilancio



19/01/2024



Gruppo Comunale Volontari Protezione Civile Concorezzo



## Attrezzature

- La **cavitazione** è un fenomeno fisico consistente nella formazione di zone di vapore all'interno di un liquido: queste implodendo danneggiano l'acciaio della girante anche in modo irreparabile
- Una pompa in cavitazione si riconosce dal rumore caratteristico



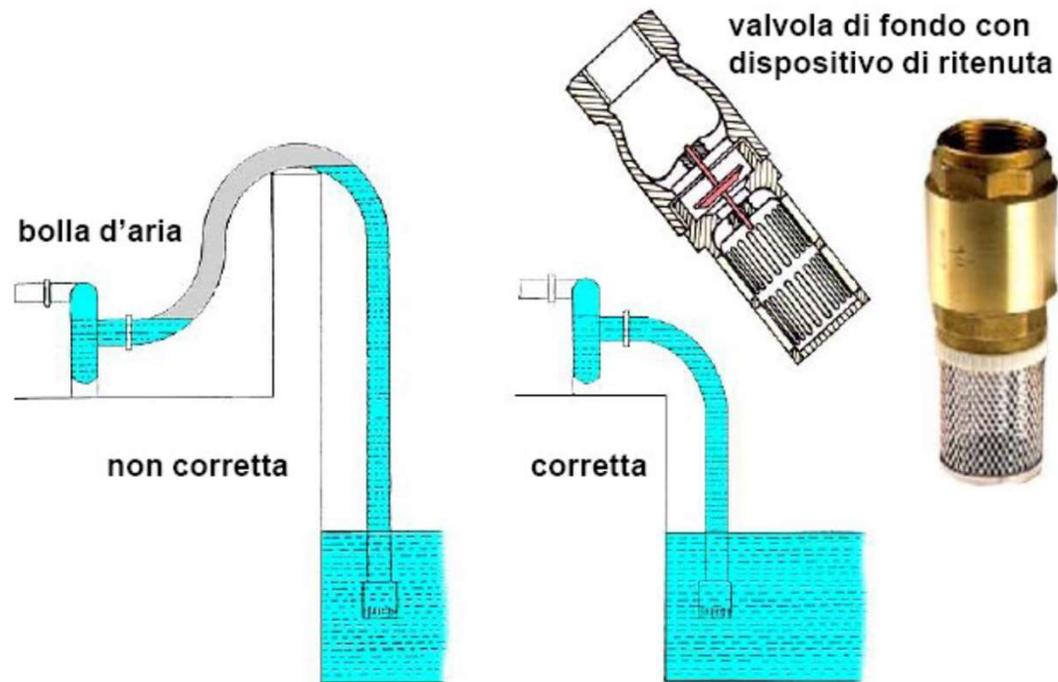
# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Attrezzature

- Le motopompe e le pompe idrovore possono essere autoadescanti, ossia hanno la capacità di aspirare l'aria dal tubo di aspirazione durante la fase di avviamento della pompa: ciò avviene mettendo in forte turbolenza il liquido all'interno del corpo pompa
- Le **pompe idrovore** sono di tipo centrifugo autoadescante a girante aperta (palette corte per passaggio materiale) fornite di una valvola di non ritorno incorporata nel corpo che evita lo svuotamento di quest'ultimo alla fermata della pompa e permette un rapido innescamento alla ripartenza della stessa
- **VANTAGGI:** la capacità di autoadescamento permette l'uso di queste pompe senza riempire il tubo di aspirazione ed evita la valvola di fondo

## Attrezzature

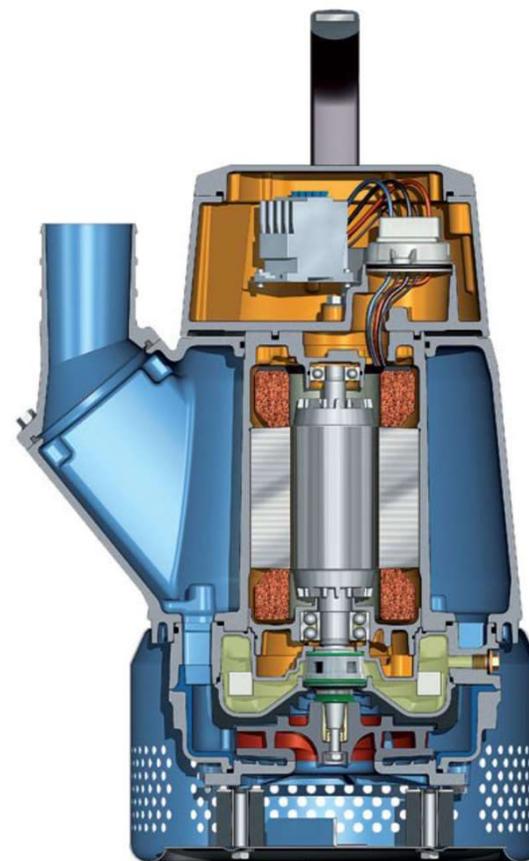
### *L'ASPIRAZIONE:*



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Attrezzature

- Le **elettropompe** o **pompe ad immersione** sono un altro tipo di sistema di pompaggio dei fluidi
- Sono adatte a drenaggi in caso di allagamento di scantinati, garage, case e ambienti chiusi in quanto non hanno emissioni di gas tossici
- Possono essere utilizzate per il prelievo di piccole quantità di acqua da torrenti o da laghetti per pompare acqua pulita, acqua piovana, acqua per uso domestico e acqua leggermente sporca
- Non è assolutamente consentito il pompaggio di altri liquidi



# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Regole generali di sicurezza in emergenza

**Non avventurarsi in zone allagate senza conoscere il territorio**



- **Girare sempre in coppia**
- **Verificare la copertura radio**
- **Avere un fischietto a disposizione**
- **Porre attenzione a “trappole nascoste” (esempio tombini aperti)**

**Non cadere in acqua, si rischia:**



- **Ipotermia**
- **Annegamento**
- **Urti contro oggetti trascinati dalla corrente**
- **Pericoli derivanti da oggetti sommersi**
- **Acque inquinate (BCR)**

# RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

## Regole da adottare in ambito urbano

1. Indossare tutte le **protezioni fornite DPI** (caschetto, guanti, calzature, mascherina...)
2. Indossare **indumenti idonei** in base al tipo di intervento da effettuare
3. Prima di iniziare l'intervento predisporre **cordone sanitario** e **segnalazione** e **delimitazione della zona di lavoro**
4. Effettuare **sopralluogo** prima che i volontari inizino a lavorare
5. In caso di allagamento di edifici o crolli **togliere la corrente elettrica, acqua e metano** e **verificare se ci sono bombole di gas** - se l'inquilino non è presente verificare l'esistenza di un **pulsante di sgancio** (solo per ditte ed edifici pubblici) o chiudere le utenze (rubinetti e contatori)
6. Nei luoghi chiusi stare attenti agli **avvelenamenti da CO**
7. prima di entrare in ogni locale **verificare se esso è agibile**





GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE