



Cenni Rischio idrogeologico



**realizzato secondo gli Standard Regionali in materia di Formazione per la Protezione Civile
come conforme alla d.g.r. n. X/1371 del 14.02.2014, livello A0-01 e livello A1-01
Corso Segreteria da campo – Eupolis SSPC – Regione Lombardia**

Organizzato da:



Matrice formativa Eupolis



Regione Lombardia



Eupolis Lombardia
SSPC Scuola superiore di protezione civile

RUOLO	SPECIALISTICO	LIVELLO	Ore Formazione	CAPACITA' CONSEGUITE ¹ – TEMA TRATTATO	PRE REQUISITIRICHIESTI
AspiranteVolontario		A0-01	4	INTRODUZIONE AL SISTEMA PC	NESSUNO
Volontario		A1-01	16	CORSO BASE PER OPERATORI VOLONTARI	A0
Volontario	1° livello	A2-30	24	ATTIVITA' SUBACQUEE E SOCCORSO NAUTICO	QUAL.+A0+A1
Volontario	1° livello	A2-31	32	TECNICHE DI SICUREZZA FLUVIALE	QUAL.+A0+A1+A2
Volontario	1° livello	A2-40	24	AREA INTERVENTO IDROGEOLOGICO	A0+A1
Volontario	1° livello	A2-41	24	OPERATORE RISCHIO IDROGEOLOGICO 1 (ALLUVIONE)	A0+A1+A2-40
Volontario	1° livello	A2-42	24	OPERATORE RISCHIO IDROGEOLOGICO 2 (FRANE E SMOTTAMENTI)	A0+A1+A2-41
Volontario	1° livello	A2-43	24	TECNICHE FUNI E CORDE TECNICHE SPELEO ALPINISTICHE	A0+A1+A2-40/A2-31
Volontario	2° livello	A2-103	32	CORSO TAGLIO ED ESBOSCO	A0+A1+A2
Volontario	2° livello	A2-106	8-32	OPERATORE ATTREZZATURESPECIALISTICHE	A0+A1+A2
Volontario	2° livello	A2-109	12	CORSO CONDUTTORE MEZZI SPECIALI es. Operatore Gru A2-109-A	A0+A1+PATENTE

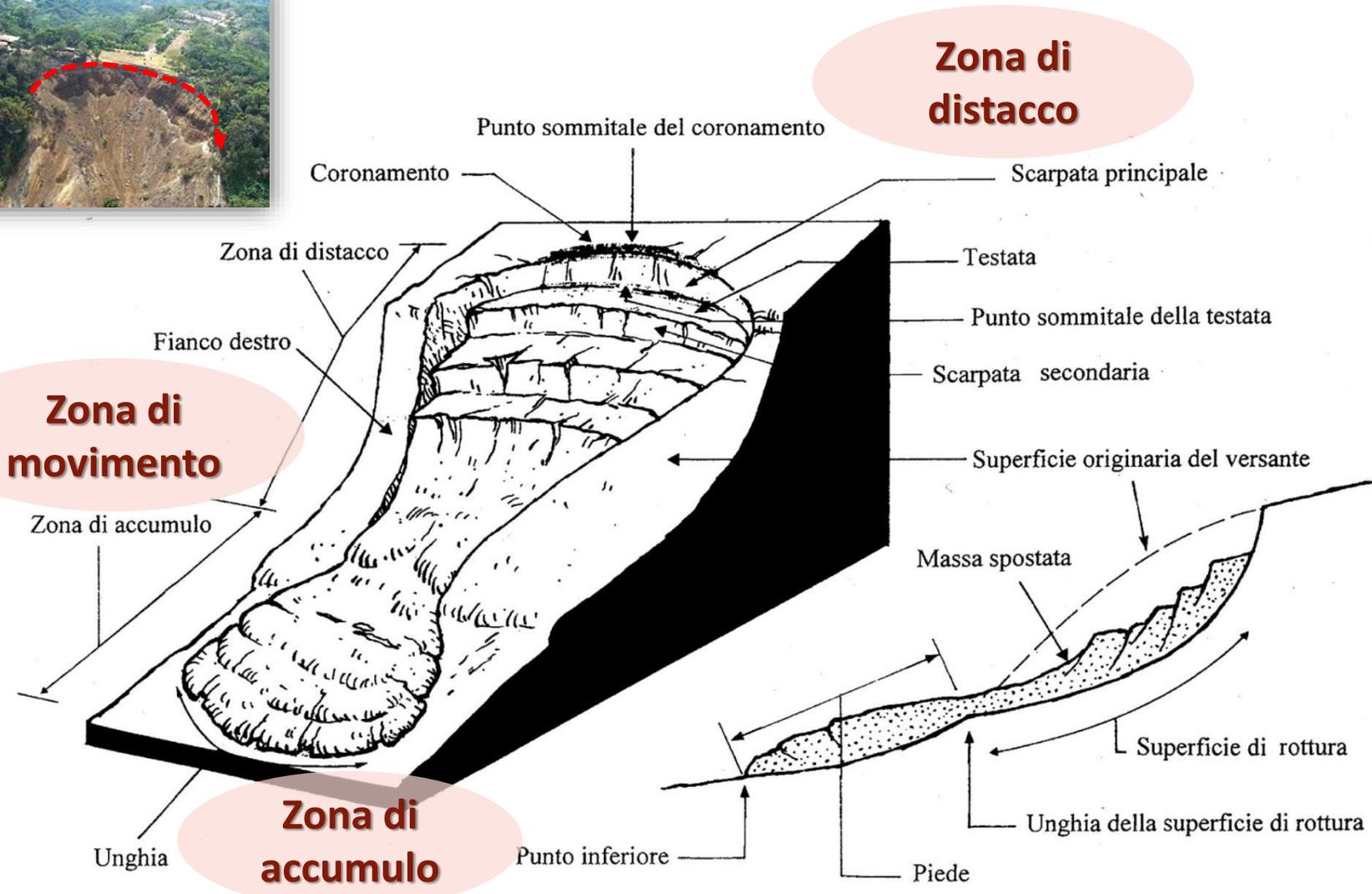
I rischi naturali

geologici	Geomorfologici	idraulici	climatici
Terremoto	Erosione accelerata	Tsunami	Tornado
eruzione vulcanica	Sinkhole	Maelström	Uragano
lahar	Valanga	Alluvione	Tempesta di sabbia
	Frana		

I rischi naturali possono essere distinti in relazione al fattore principale che li ha originati cioè un processo più propriamente geologico, geomorfologico, idrologico o climatico.

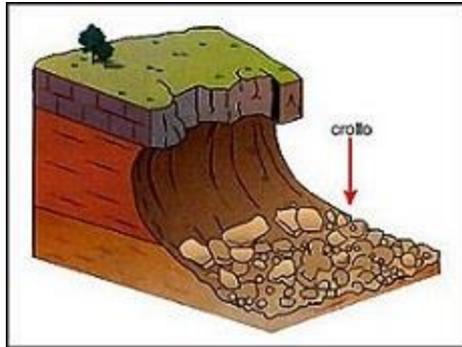


In una frana si possono riconoscere varie parti

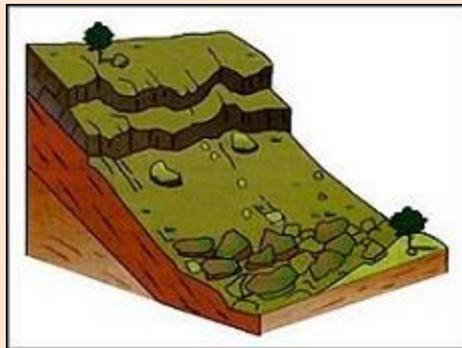


Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brughiero - Associazione Nazionale Carabinieri

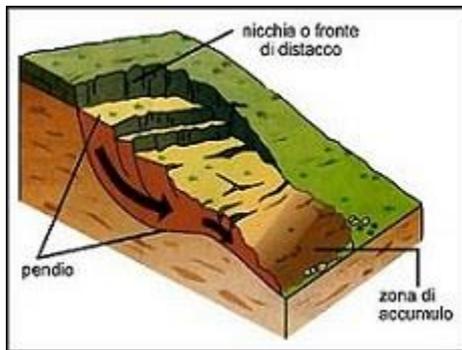
Tipologie di frane



Le **frane di crollo (fall)** hanno origine da pareti verticali o fortemente inclinate e sono collegate alla presenza di fratture nella roccia compatta e all'erosione della base del pendio. Nelle frane di crollo si ha la caduta libera dei frammenti che si staccano dalla roccia madre

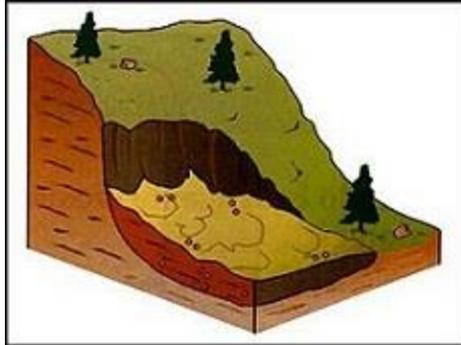


Le **frane di scivolamento (slide)** si verificano quando interi strati rocciosi cadono scivolando lungo un pendio costituito da rocce compatte. Lo scivolamento è spesso favorito dall'esistenza, al di sopra del piano di scivolamento, di strati di argilla imbevuti d'acqua. La distribuzione delle velocità nella massa spostata è analoga a quella all'interno di un fluido viscoso.

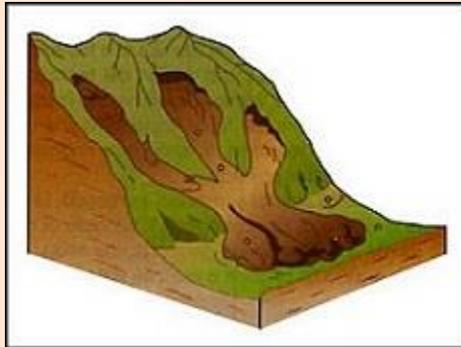


Nelle **frane di scoscendimento**, con movimenti rotazionali il materiale roccioso scivola verso il basso lungo un pendio concavo verso l'alto, cosicché la parte superiore della frana resta inclinata all'indietro.

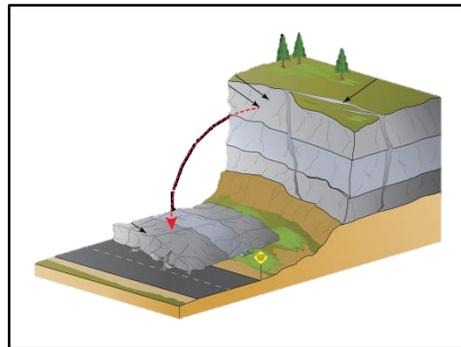
Tipologie di frane



Gli **smottamenti** intervengono quando si ha la caduta abbastanza rapida di una massa di materiale incoerente imbevuto di acqua. Il fenomeno si verifica sui pendii argillosi dei rilievi in seguito a piogge abbondanti che saturano d'acqua il terreno



Le frane di **colamento (flow)** sono originate da piogge intense e si presentano come movimenti rapidi lungo canali di materiali costituiti da un miscuglio di fango, roccia e acqua

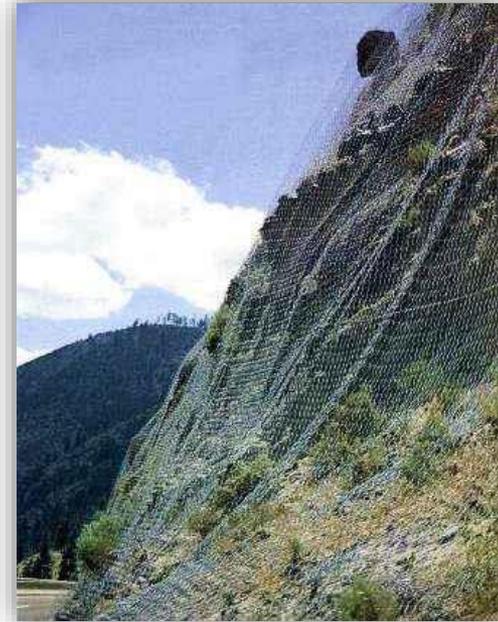
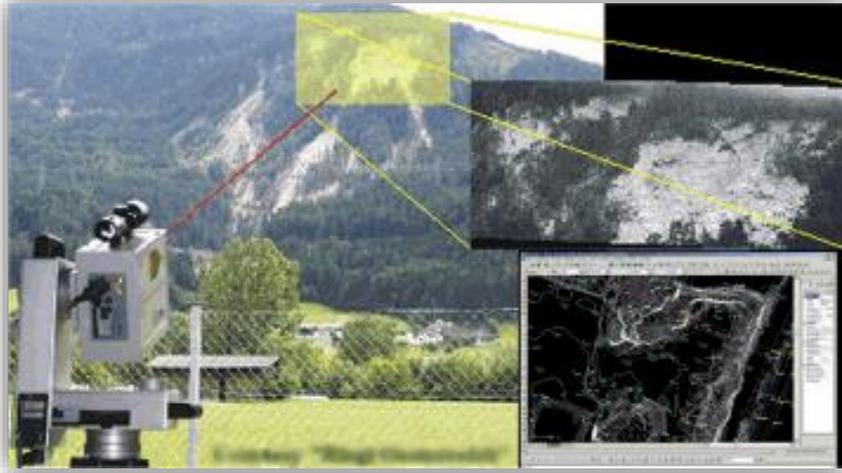


Frane di **ribaltamento (topple)** sono rotazioni in avanti, verso l'esterno del versante, di una massa di terra o roccia, intorno ad un punto o un asse situato al di sotto del centro di gravità della massa spostata

Tipologie di frane

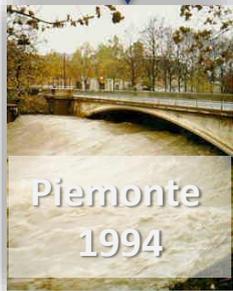
Materiali	Tipi di Movimento				
	Roccia	Detrito	Terra		
CROLLO	 Rock fall	 Debris fall	 Earth fall		
	 Rock topple	 Debris topple	 Earth topple		
SCIVOLAMENTO	 Single rotational slide (slump)	 Multiple rotational slide	 Successive rotational slides		
	 Rock slide	 Debris slide	 Earth slide		
ESPANSIONE	 e.g. cambering and valley bulging		 Earth spread		
	 Solifluction flows (Periglacial debris flows)	 Debris flow	 Earth flow (mud flow)		
COMPLESSA	 e.g. Slump-earthflow with rockfall debris	 e.g. composite, non-circular part rotational/part translational slide grading to earthflow at toe			

Le Frane monitoraggio/protezioni



I rischi naturali

geologici	Geomorfologici	idraulici	climatici
Terremoto	Erosione accelerata	Tsunami	Tornado
eruzione vulcanica	Sinkhole	Maelström	Uragano
lahar	Valanga	Alluvione	Tempesta di sabbia
	Frana		





L'Alluvione – piana alluvionale

71°



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri



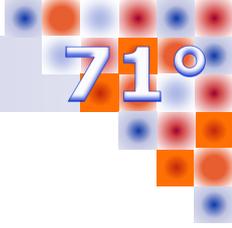
L'Alluvione – piana alluvionale

71°





L'Alluvione – piana alluvionale



Deflusso di
piena

Image © 2014 DigitalGlobe
© 2014 Google

Google earth

Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

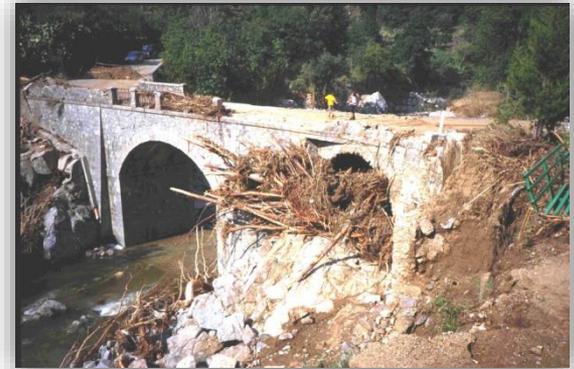


Rischi idrogeologici

esondazione: fuoriuscita del fiume dal proprio argine



inondazione: invasione ed espansione delle acque su vaste aree



alluvione: tutti i danni derivanti da acqua



Le Alluvioni

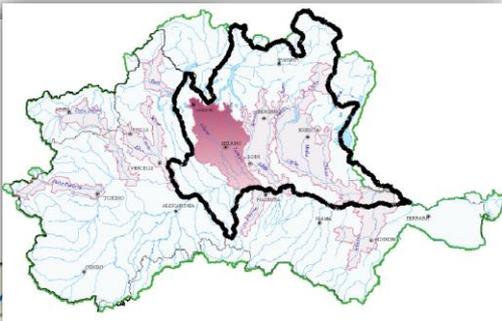
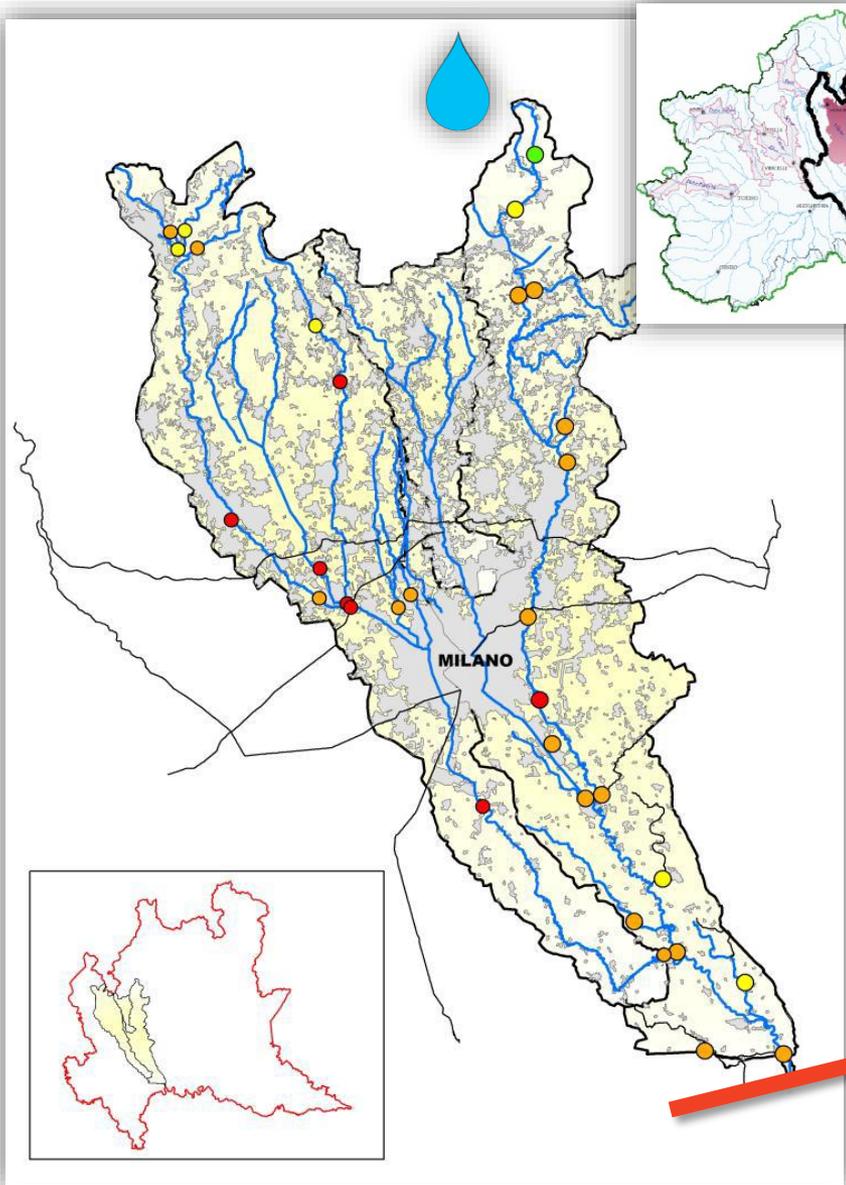
Le **alluvioni** sono provocate dall'eccessiva velocità di deflusso delle acque superficiali lungo i versanti dei bacini idrografici.

Un'alta velocità provoca una forte erosione delle rocce e del suolo dei versanti e un rapido aumento della portata dei corsi d'acqua a valle.

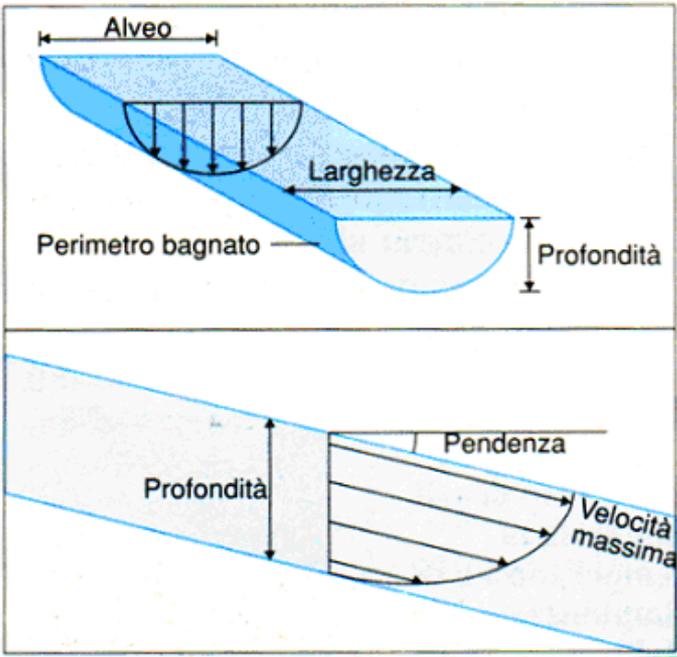
L'aumento di portata fa innalzare il livello dell'acqua tanto da provocare anche il superamento degli argini e l'inondazione dei terreni circostanti.



Bacino idrografico



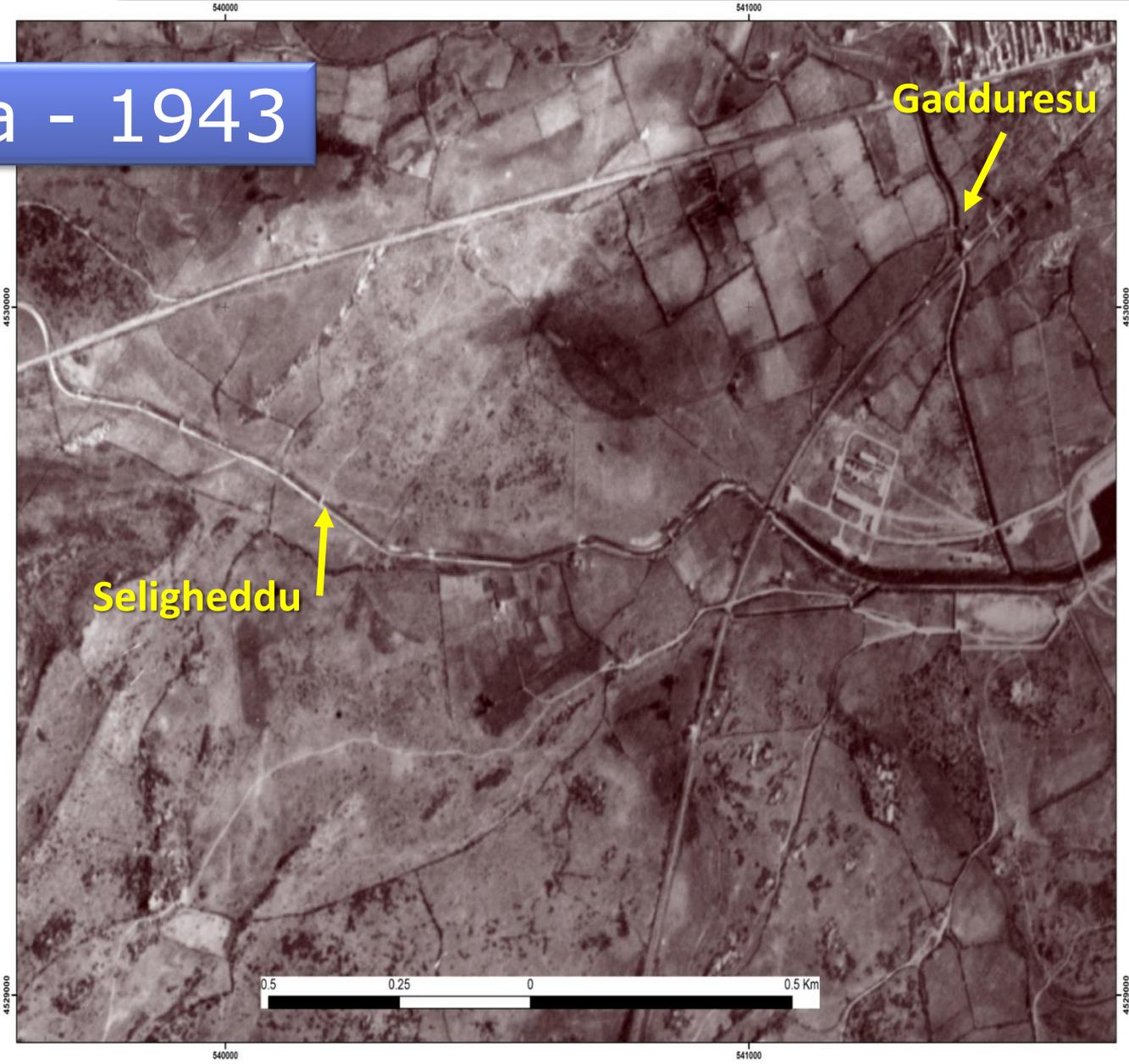
Il bacino idrografico è definito come quella porzione di territorio il cui deflusso idrico superficiale viene convogliato verso una fissata sezione di un corso d'acqua, definita sezione di chiusura del bacino.



Il tempo di corrivazione, rappresenta il tempo che occorre alla particella d'acqua idraulicamente più sfavorita, cioè a quella caduta nel punto più distante dalla sezione di chiusura, per arrivare alla sezione stessa.

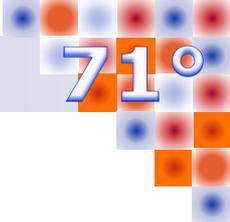
L'Antropizzazione

Olbia - 1943

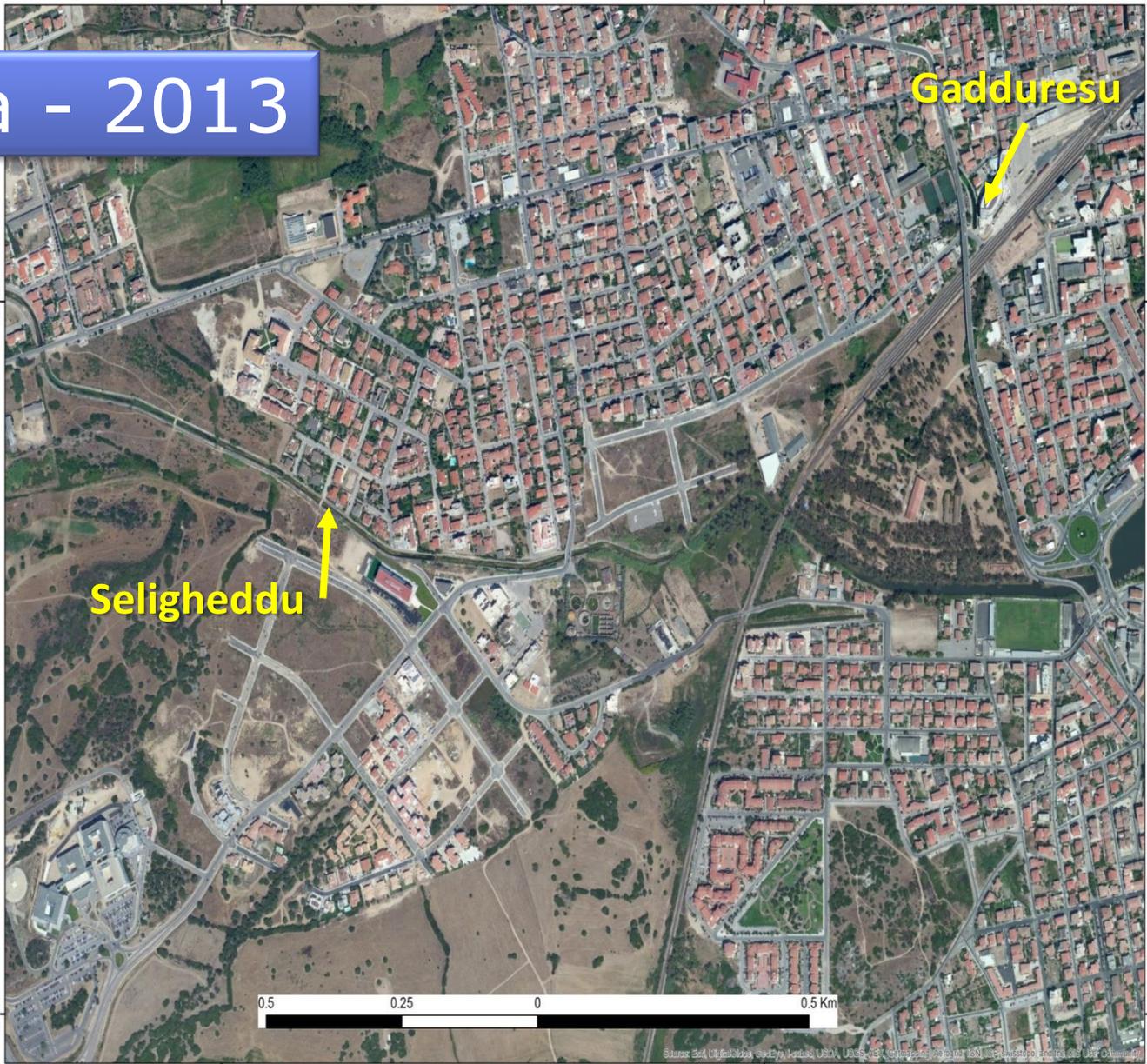




L'Antropizzazione



Olbia - 2013



Effetti al suolo

Cosa succede quando un nubifragio o una pioggia diffusa e persistente si abbattono sul un territorio reso fragile da un antropizzazione eccessiva e spesso incontrollata ?

Conviene distinguere diversi scenari:

- S1 nubifragio** - che interessa un centro abitato di pianura
- S2 nubifragio** - che interessa una zona montana o pedemontana
- S3 piena fluviale** - determinate dalle piogge cadute su gran parte del bacino di monte, che interessa un tratto fluviale di pianura.



SCENARIO: nubifragio che interessa un centro abitato di pianura

CAUSE ::: Cosa succede quando un nubifragio o una pioggia diffusa e persistente si abbattono sul un territorio reso fragile da un antropizzazione eccessiva e spesso incontrollata ?

EFFETTI

- ❖ allagamenti
- ❖ invasione dei locali interrati o seminterrati
- ❖ riempimento dei sottopassi, allagamento di sotto servizi, linee e stazioni metropolitane
- ❖ straripamenti
- ❖ scoscendimenti, crolli di muri di sostegno
- ❖ apertura di voragini



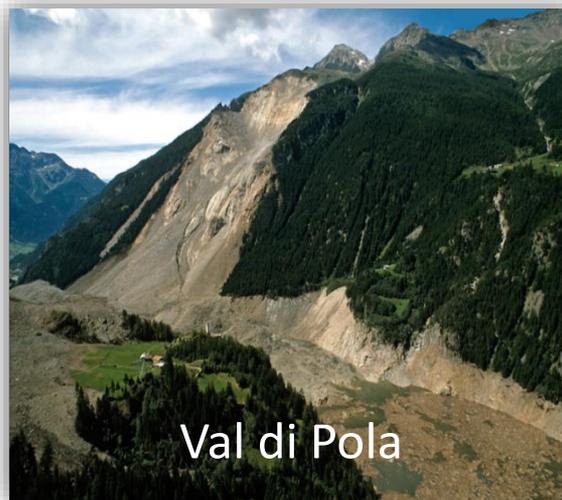
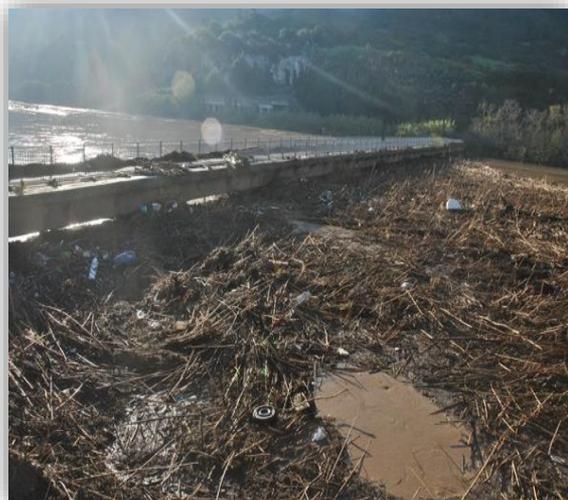
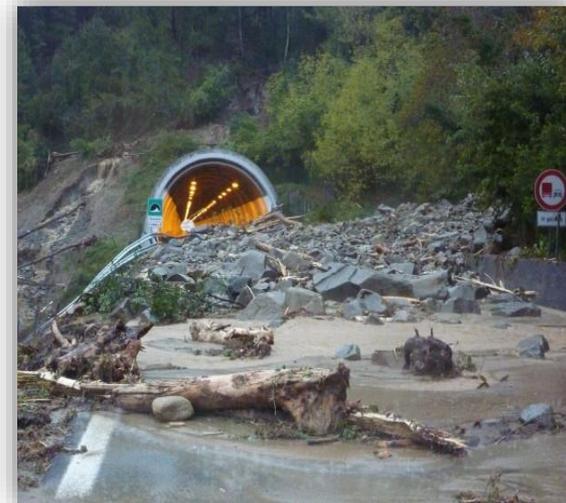
SCENARIO: nubifragio che interessa una zona montana o pedemontana

CAUSE

- ❖ frane
- ❖ interferenza con il reticolo idrografico (ostruzioni, sovralluvionamento)
- ❖ ostruzione delle luci dei ponti e degli imbocchi dei tratti tombati

EFFETTI

- ❖ dipendono dai beni esposti
- ❖ i danni maggiori li subiscono: tutte le strutture ed infrastrutture
- ❖ problema tombature



SCENARIO: piena fluviale

CAUSE

- ❖ sezioni idrauliche insufficienti
- ❖ fragilità delle arginature
- ❖ trasporto di ingombranti

Determinata dalle piogge cadute su gran parte del bacino di monte, che interessa un tratto fluviale di pianura

EFFETTI

- ❖ sormonto degli argini
- ❖ occlusione delle luci di ponti
- ❖ rottura di argini



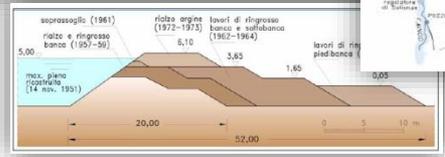
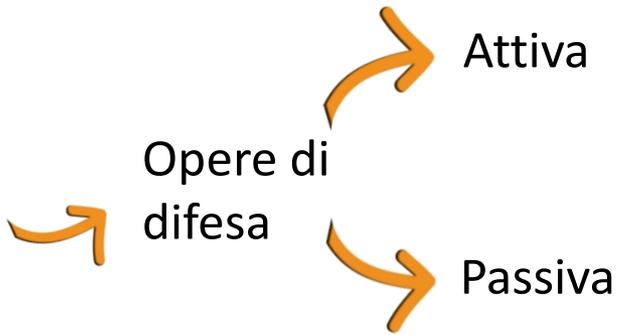
DANNI

- ❖ Persone e autovetture possono essere travolte
- ❖ Abitazioni e industrie invase da fango
- ❖ Dispersione di materiale inquinante
- ❖ Può essere danneggiato il patrimonio archeologico, storico, monumentale
- ❖ Interruzioni al sistema dei trasporti
- ❖ Danni agli edifici e i capannoni industriali



COSA SI PUÒ FARE PER RIDURRE IL RISCHIO ALLUVIONE

Azioni strutturali



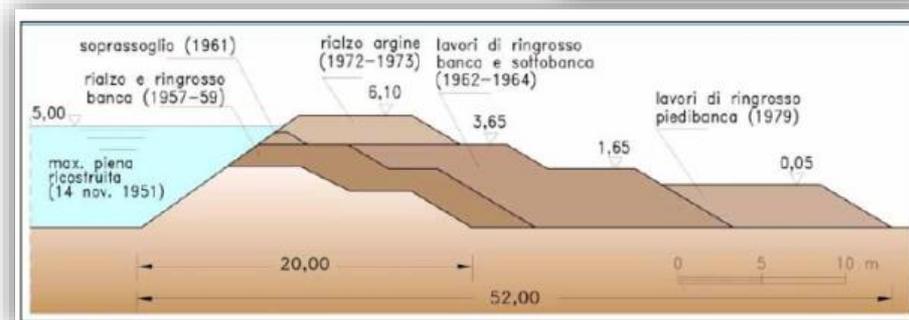
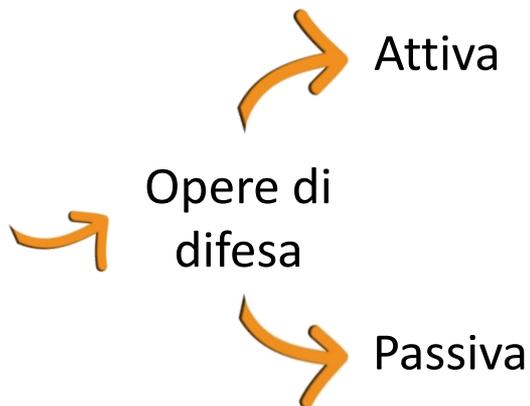
Azioni NON strutturali

- ❖ Sistema di allertamento e pianificazione di emergenza
- ❖ Formazione operatori/Informazione popolazione
- ❖ Manutenzione dei corsi d'acqua
- ❖ Governo del territorio
- ❖ Interventi a scala locale
- ❖ Copertura assicurativa

Azioni strutturali

Azioni strutturali di mitigazione del rischio

Azioni strutturali





Opere di difesa attiva

71°

La riduzione della portata può essere realizzata invasando temporaneamente parte del volume dell'onda di piena in un serbatoio (invasi di ritenuta, casse di espansione) oppure utilizzando diversivi o canali scolmatori che derivano parte della portata del corso d'acqua principale restituendola, rispettivamente sullo stesso corso d'acqua a valle dell'area critica (centro abitato) o in altro corso d'acqua in grado di riceverla senza problemi.

- ❖ Invasi di ritenuta - dighe



- ❖ Casse d'espansione



- ❖ Diversivi e/o scolmatori



Invasi di ritenuta

Gli invasi di ritenuta sono sistemi di difesa in teoria molto efficaci per la laminazione delle piene ma di problematica realizzazione dato il loro costo elevato e l'impatto ambientale importante.

Storicamente gli invasi esistenti in Italia sono per lo più destinati alla produzione di energia elettrica e all'approvvigionamento idropotabile e, pertanto, hanno scarsa efficacia per la laminazione.

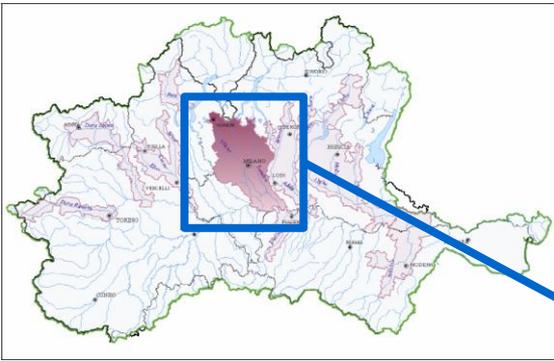


Diga di La Penna nel bacino dell'Arno



Diga di Levane nel bacino dell'Arno

Lago di Pusiano – Cavo Diotti

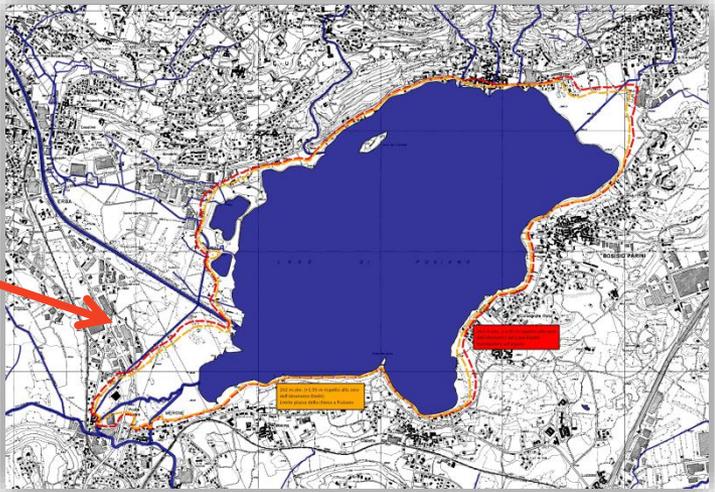


Bacino Fiume PO



Brugherio

Bacino Lambro



Lago di Pusiano

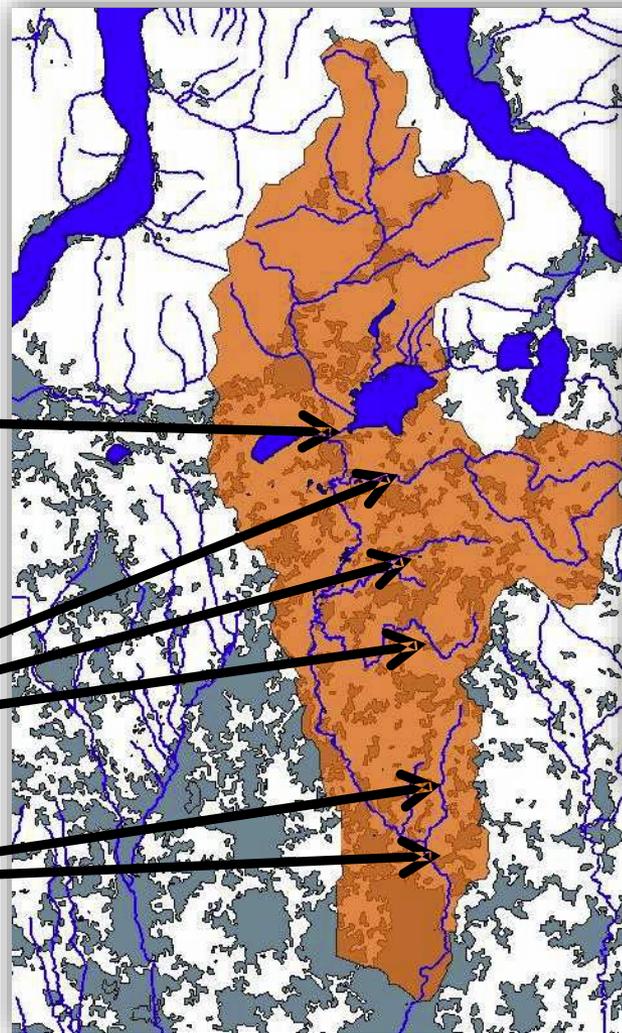


Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Situazione senza la diga



Lago di Pusiano



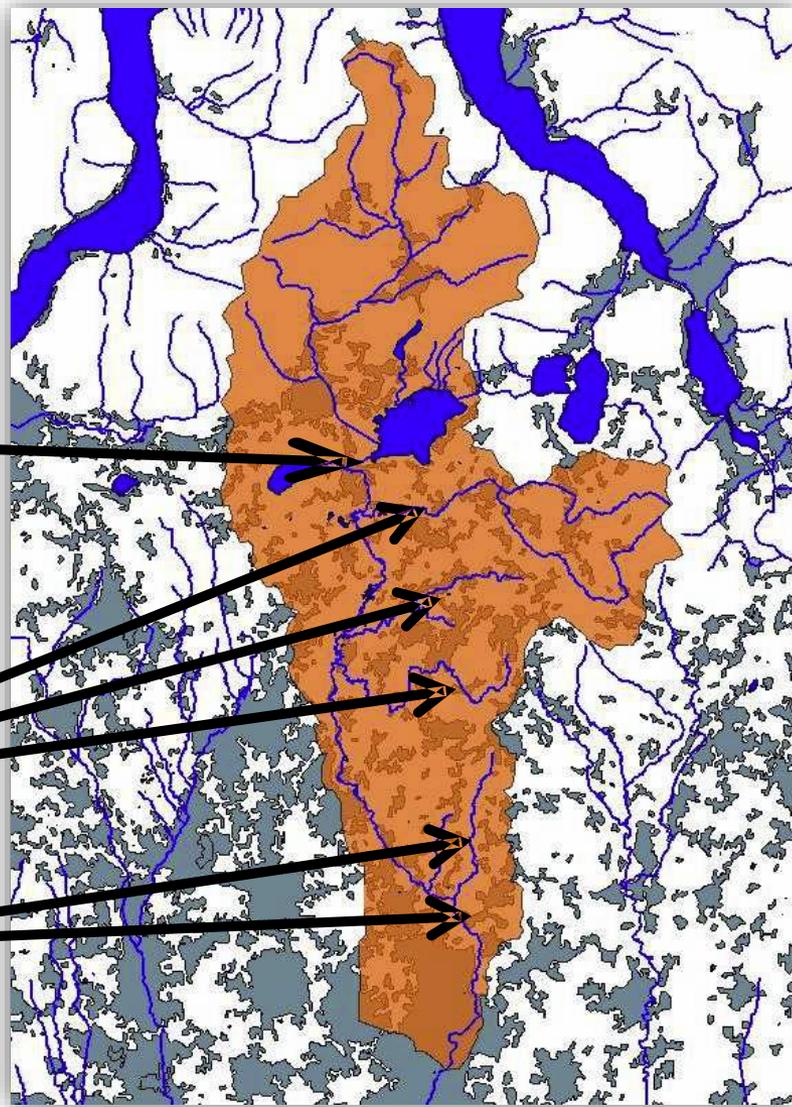
Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Situazione con la diga

220 mc/s



Lago di Pusiano

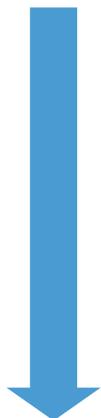


15 mc/s diga chiusa
65 mc/s diga aperta

Bevere
60/70 mc/s

Rii
25 mc/s

Totale 100/160 mc/s



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Casse d'espansione

Le casse di espansione sono delle opere idrauliche che consentono di accumulare temporaneamente parte delle acque delle maggiori piene.



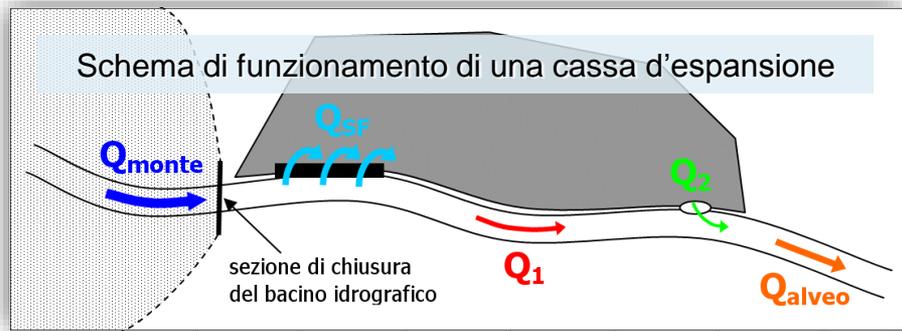
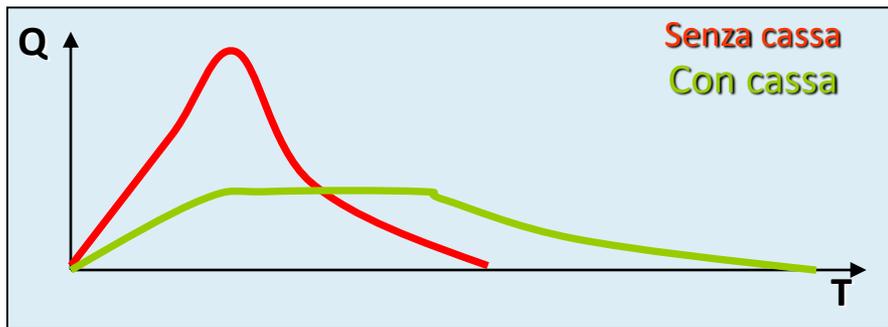
Cassa d'espansione sul fiume Panaro

Parma, torrente Parma

Canelli (AT), torrente Belbo

Possono essere costruite in linea (in asse al fiume) o in derivazione (laterali al fiume)

Laminano il picco di piena laddove non ci siano più sufficienti aree golenali



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

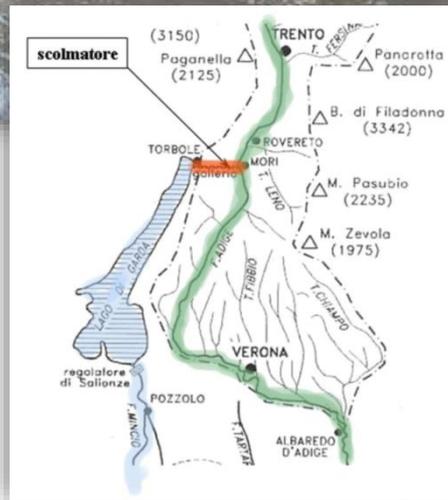
Diversivi e Scolmatori

Scolmatore d'Arno: opera importante per la mitigazione del rischio della città di Pisa. Si tratta di un canale di ben 32 km di lunghezza che deriva le acque di piena dell'Arno fino a portarle in mare presso Livorno



Incile dello Scolmatore d'Arno a Pontedera in funzione durante l'evento di piena del 1° febbraio 2014

GALLERIA ADIGE-GARDA Realizzata all'inizio degli anni 50, lunga quasi 10 km



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

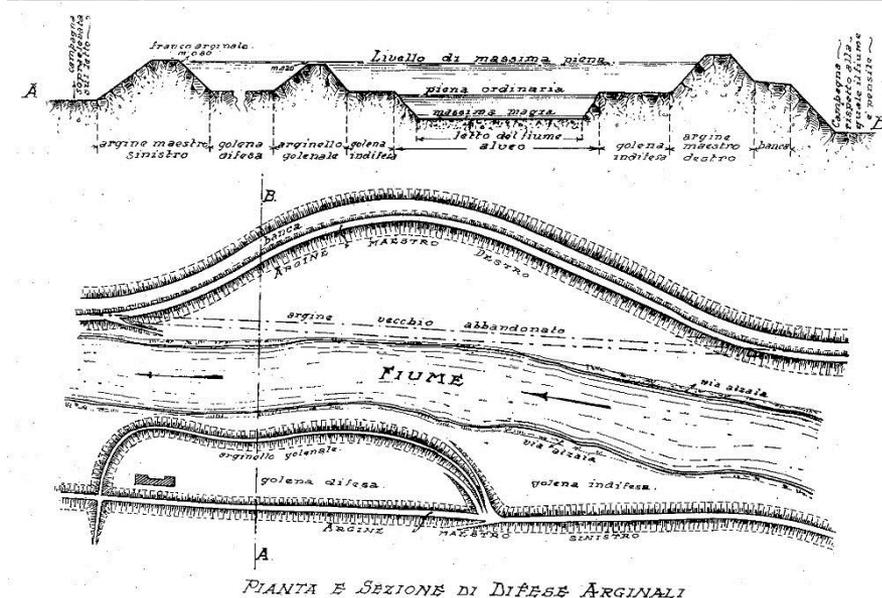
Opere di difesa passiva

I «Muraglioni» realizzati nel tratto urbano del Tevere a Roma



Opere di difesa passiva

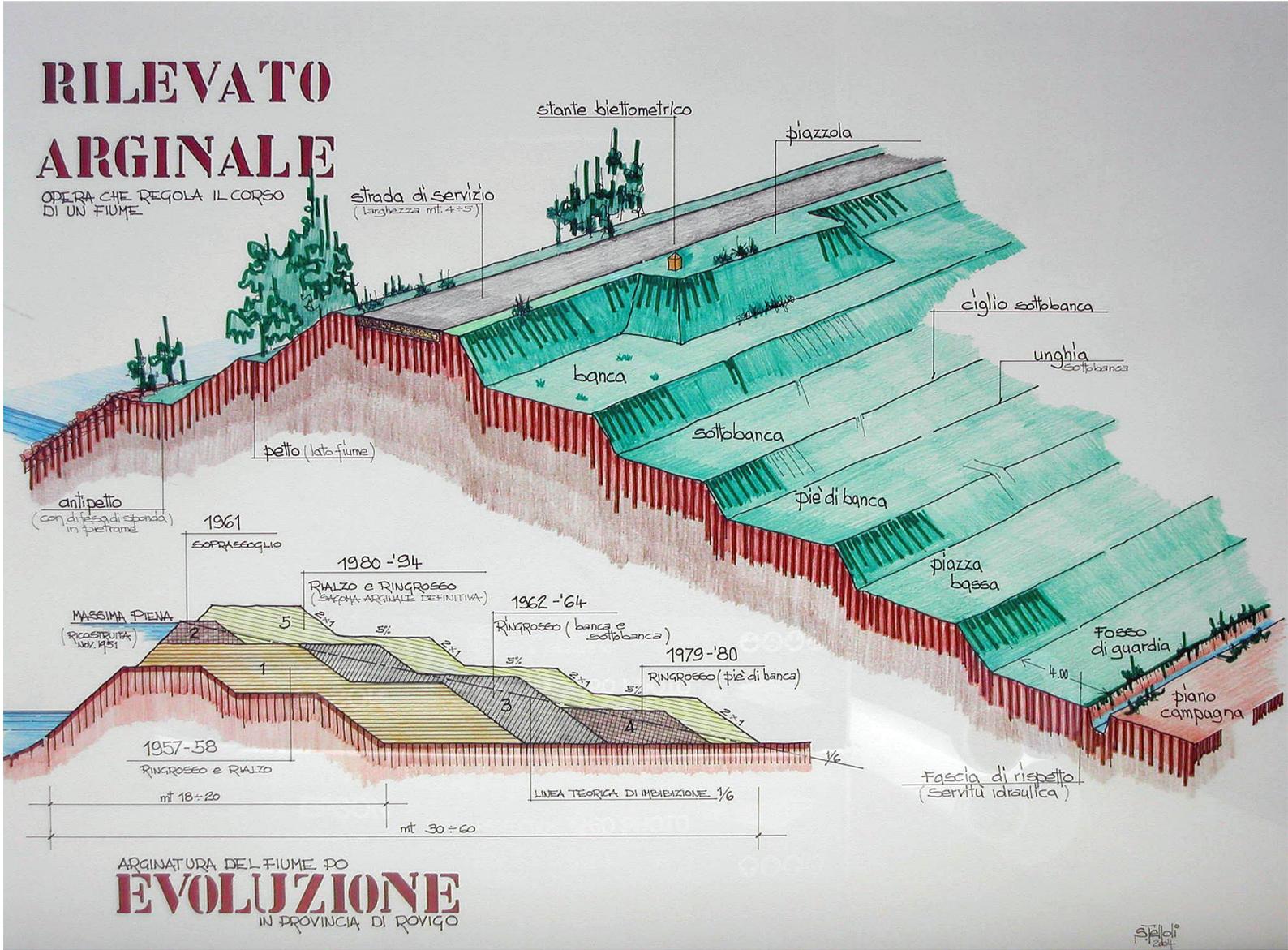
Le opere di difesa passiva non agiscono sulla portata di piena ma solo sul contenimento dei livelli e sono principalmente realizzate con arginature in terra ed in alcuni casi con muri arginali.



Gli argini del Fiume Albegna nel tratto di piana alluvionale in prossimità della foce

Esempio: Argini del Delta del Po

Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri





Azioni non strutturali

71°

Azioni non strutturali di mitigazione del rischio

**Azioni
NON
strutturali**

- ❖ Sistema di allertamento e pianificazione di emergenza
- ❖ Formazione operatori/Informazione popolazione
- ❖ Manutenzione dei corsi d'acqua
- ❖ Governo del territorio
- ❖ Interventi a scala locale
- ❖ Copertura assicurativa



Azioni non strutturali di mitigazione del rischio

71°

Una parte dell'impatto dei fenomeni alluvionali può essere affrontata attraverso un complesso di interventi non strutturali il cui scopo è, da una parte prevenire quelle condizioni di uso del territorio che esaltano tali fenomeni amplificandone gli effetti e, dall'altra, diminuire i danni conseguenti attraverso un'opportuna preparazione, intesa nel senso più ampio del termine.

- ❖ Sistema di allertamento e pianificazione di emergenza
- ❖ Formazione degli operatori e informazione alla popolazione
- ❖ Governo del territorio e regolamentazione
- ❖ Interventi a scala locale
- ❖ Copertura assicurativa

Monitoraggio torrente



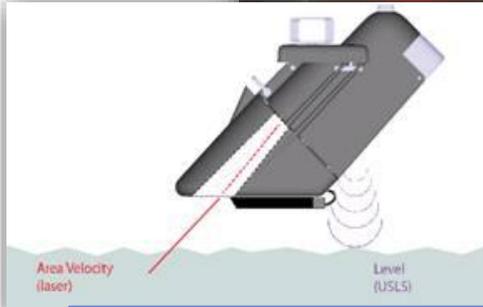
Idrometrografo



Variazione numerica in unita di tempo
Si è alzato di 20cm in 15min



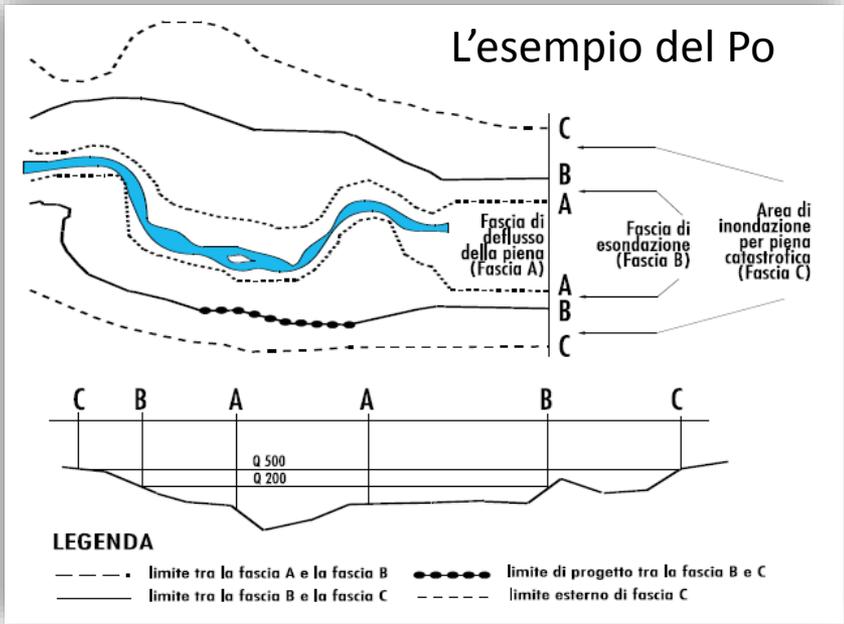
Asta idrometrica



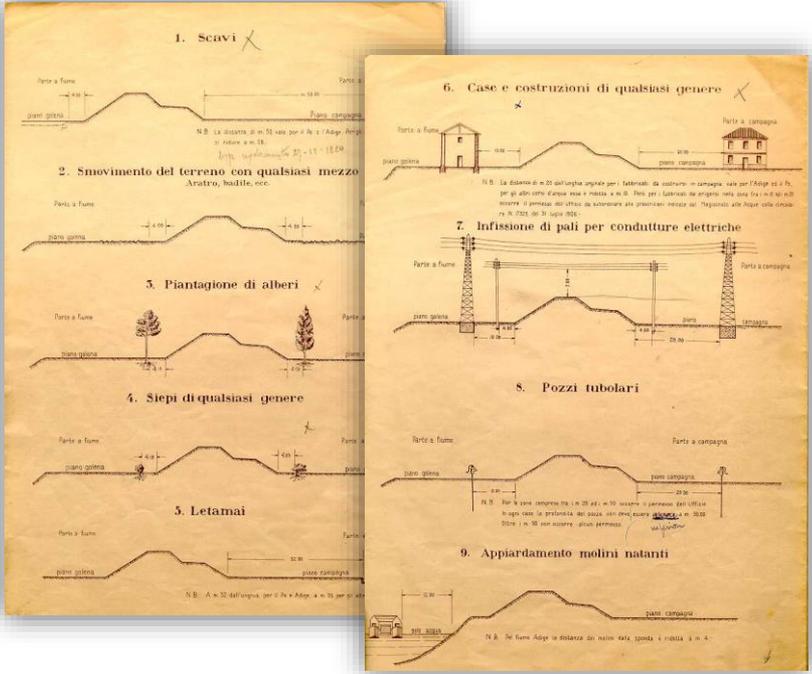
Lettore laser e ultrasuoni



Governo del territorio e regolamentazione



Regio Decreto n. 523 del 1904 -
L'imposizione di limitazioni e divieti all'esecuzione di qualsiasi opera o intervento anche al di fuori dell'area demaniale idrica, qualora questi siano in grado di influire anche indirettamente sul regime dei corsi d'acqua

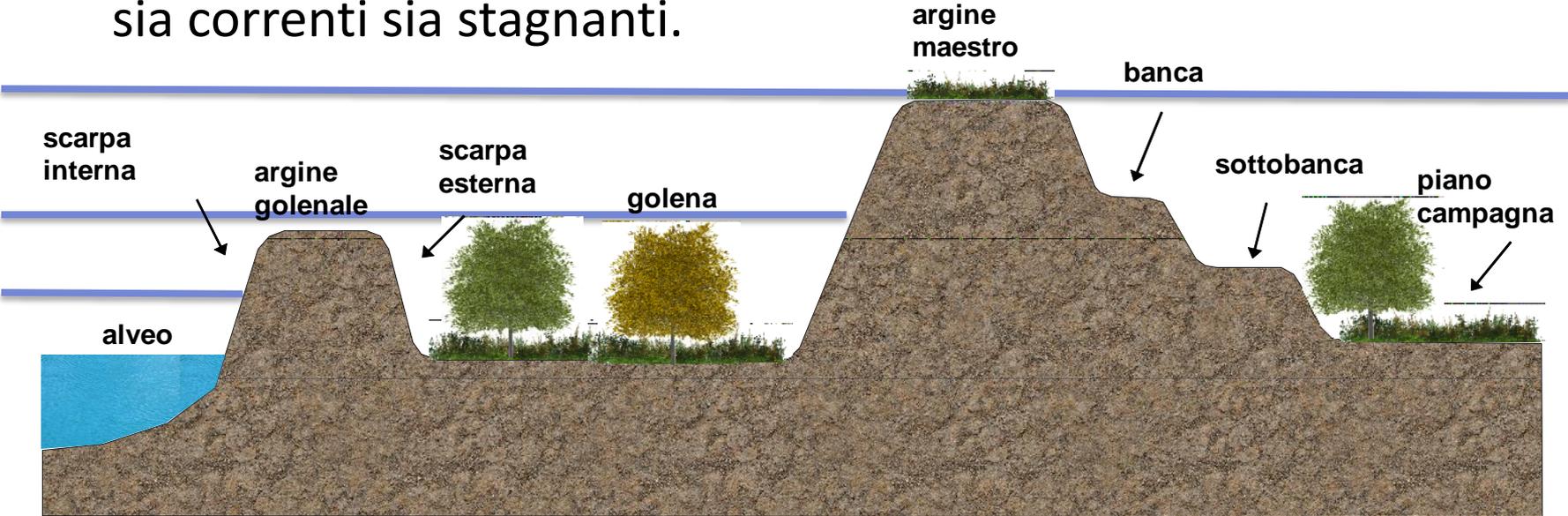


- ❖ la « Fascia A » o Fascia di deflusso della piena; è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- ❖ la « Fascia B » o Fascia di esondazione; esterna alla precedente, è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;
- ❖ la « Fascia C » o Area di inondazione per piena catastrofica; è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brughiero - Associazione Nazionale Carabinieri

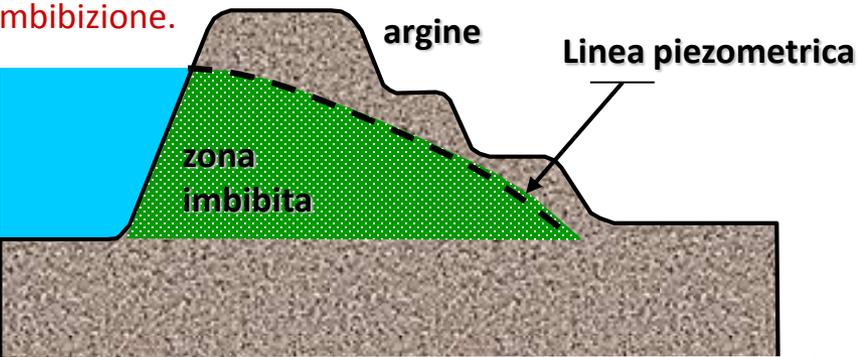
Struttura di un argine

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



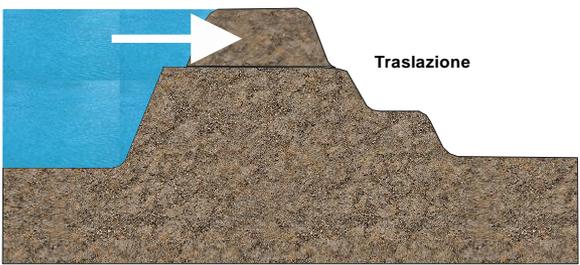
La zona ideale di demarcazione tra la zona imbibita e quella asciutta viene detta **linea piezometrica o di imbibizione**.

Caratteristiche dell'argine: capacità di contenimento, resistenza all'erosione e minima permeabilità. L'argine è composto da 2/3 di argilla e 1/3 di ghiaia.

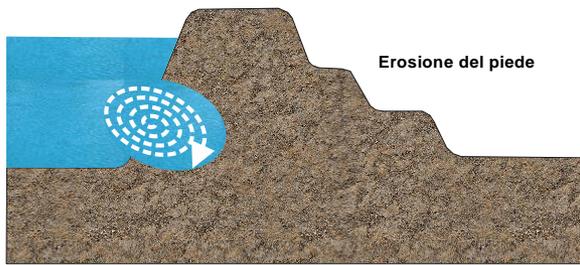


Danneggiamenti all'argine in caso di piena

Traslazione



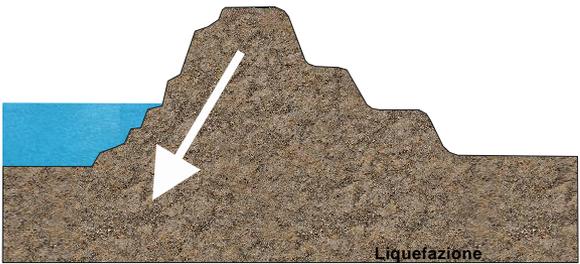
Erosione del piede



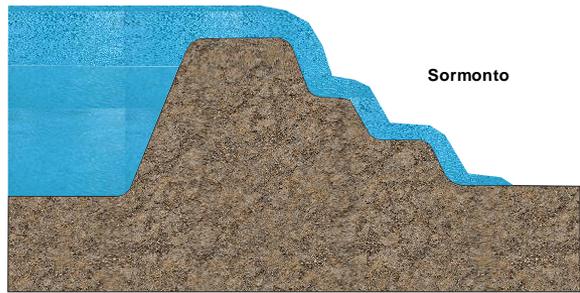
Slittamento verso campagna



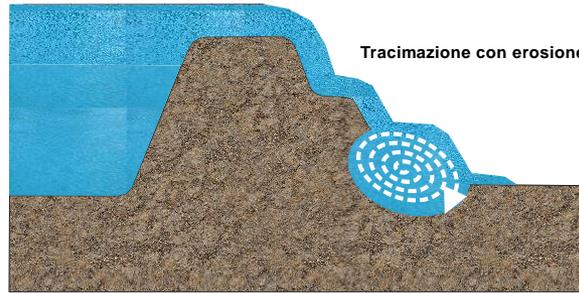
Liquefazione



Sormonto



Tracimazione ed erosione



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri



Rischi idrogeologici

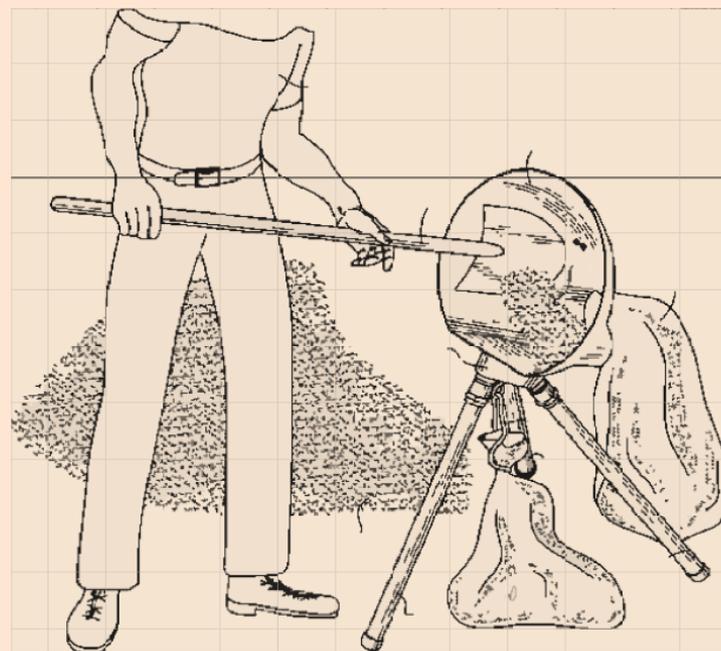


Innalzamento franco arginale

Riempimento dei sacchi di sabbia



Utilizzo di tramoggia



Innalzamento franco arginale



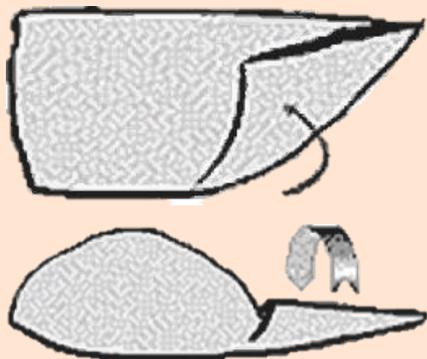
Sacco troppo pieno



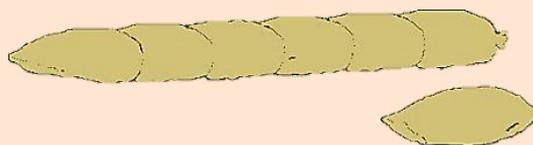
Sacco troppo vuoto (1/2)



Sacco corretto
Riempito circa 3/4



Sacco chiuso in assenza di Laccio (ripiegatura di un lembo dell'apertura)



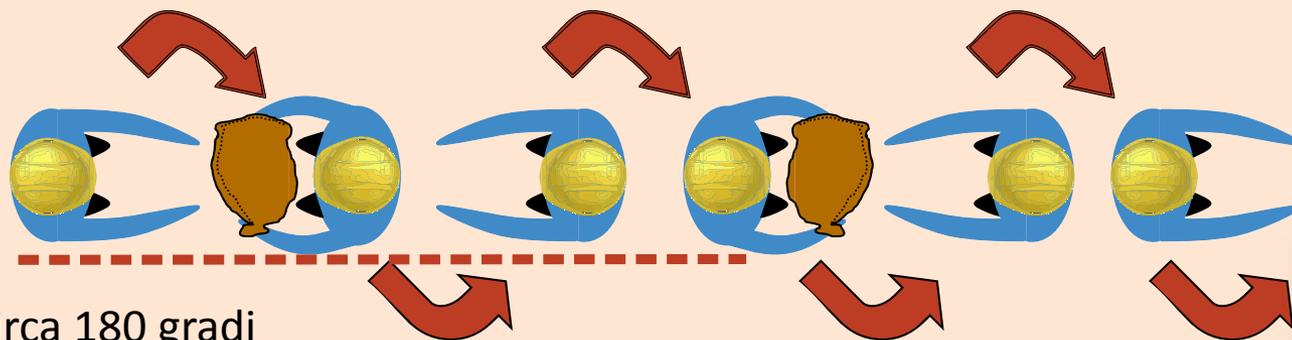
In assenza di lacci di chiusura i sacchi possono anche essere messi in modo che l'apertura venga inserita nel fondo del sacco precedente formando un corpo unico



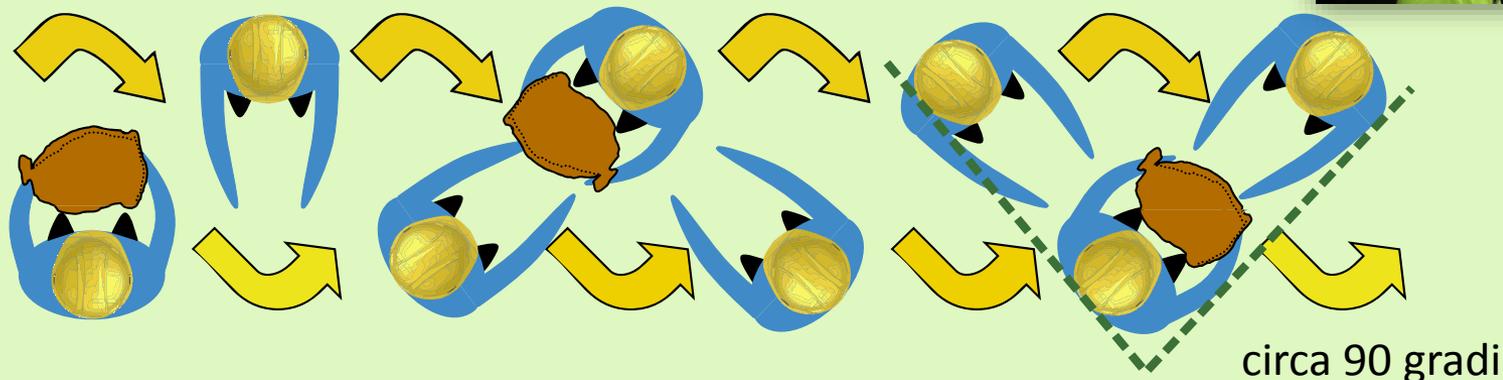
Sacco chiuso in assenza di laccio (annodato)

Innalzamento franco arginale

Trasporto dei sacchi fatto in modo NON corretto



Trasporto dei sacchi fatto in modo corretto



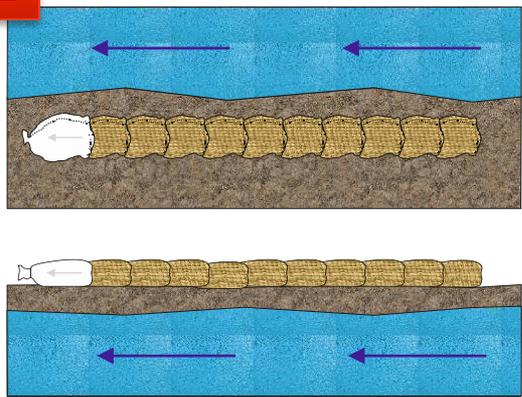
Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio

Innalzamento franco arginale

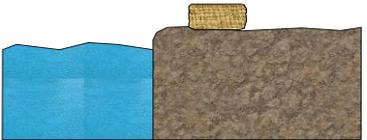


Rialzo arginale con sacchi di sabbia

1

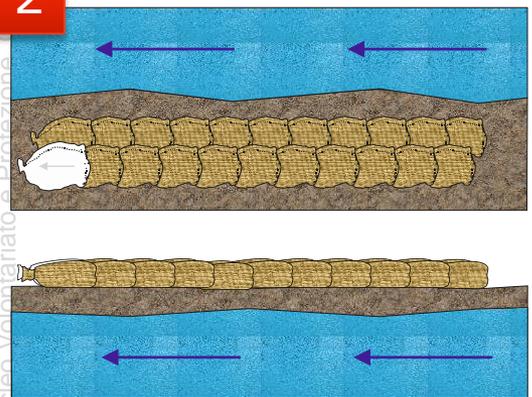


I sacchi sono posizionati con l'apertura legata nel verso della corrente

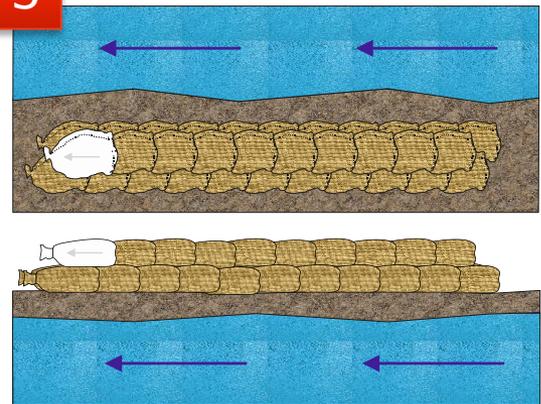


2

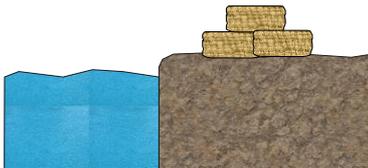
Sovrapposti e sfalsati



3



I sacchi vanno pressati fra di loro in modo da non lasciare spazi per infiltrazioni

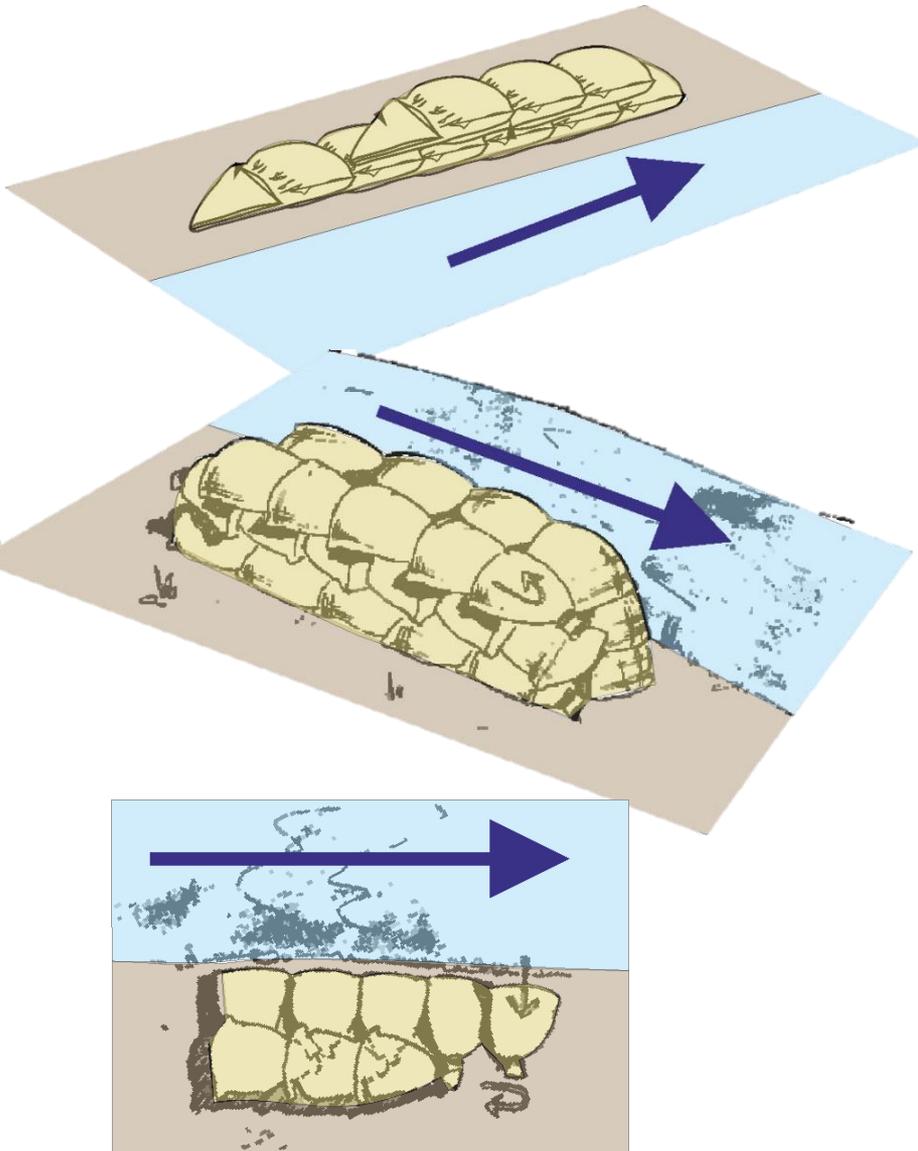


Nucleo Volontariato e Protezione Civile - Associazione Nazionale Carabinieri



Innalzamento franco arginale

71°



Sistemazione senza legature - In mancanza lacci per legare e chiudere il sacco si può ripiegare un lembo del sacco in diagonale per poi ripiegandolo ancora sotto il sacco. L'apertura ripiegata va rivolta controcorrente

Ci sono diverse consuetudini nella disposizione dei sacchi. Una prevede il posizionamento dei sacchi perpendicolari all'argine e la chiusura allacciata verso la campagna. Il rinforzo può anche essere posizionato nel senso parallelo dell'argine, in modo da realizzare un solido intreccio.

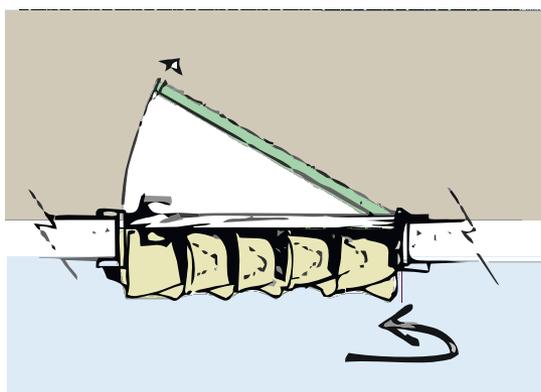
Rischi idrogeologici



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Innalzamento franco arginale

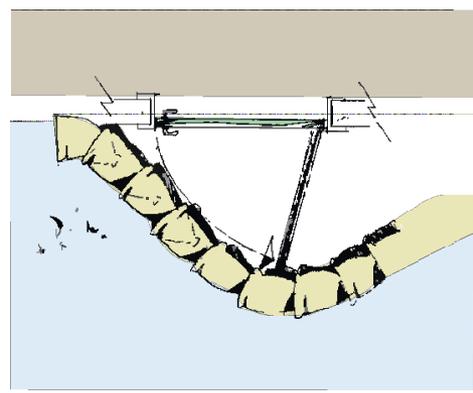
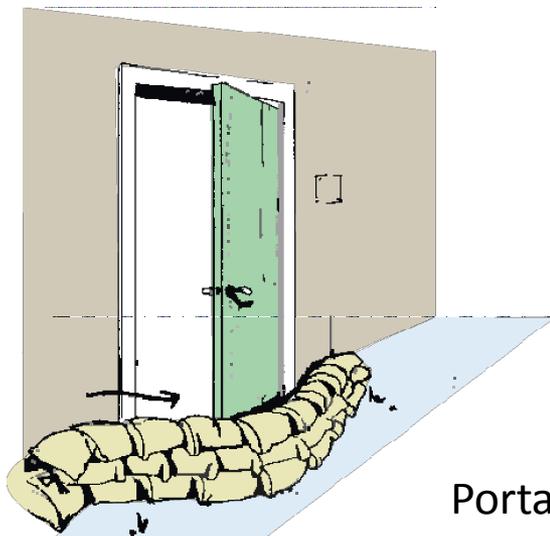
Sacchi a difesa di aperture



Porta con apertura all'interno dell'edificio



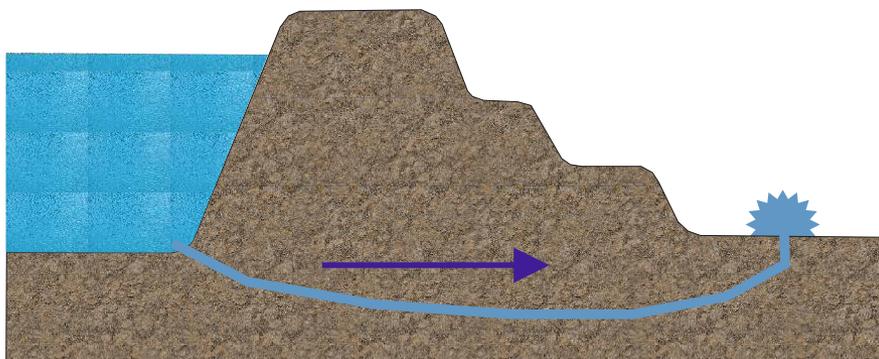
Il posizionamento corretto dei sacchi di sabbia è essenziale per la stabilità



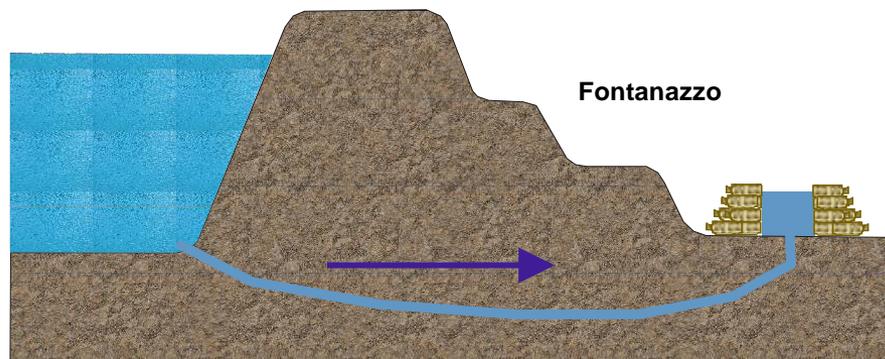
Porta con apertura all'esterno dell'edificio

Fontanazzi

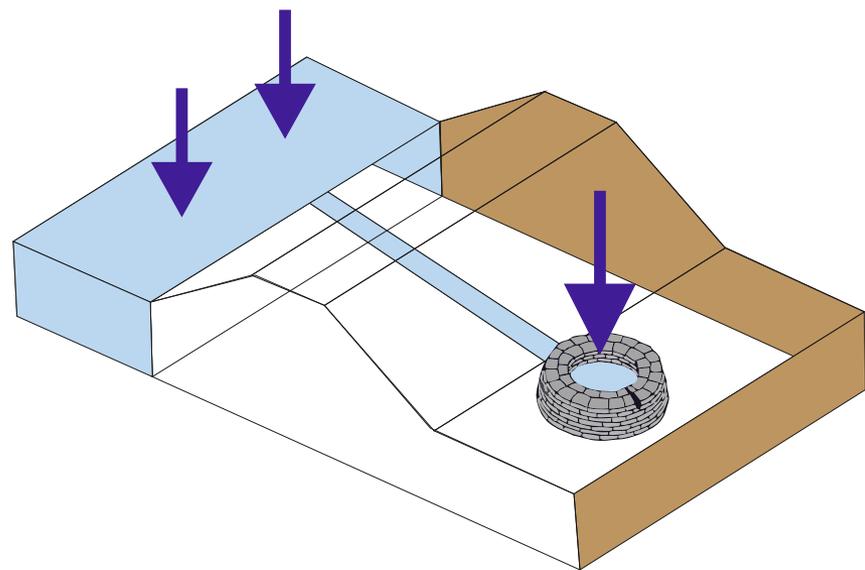
Fontanazzo: sifonamento di acqua che fuoriesce oltre l'argine



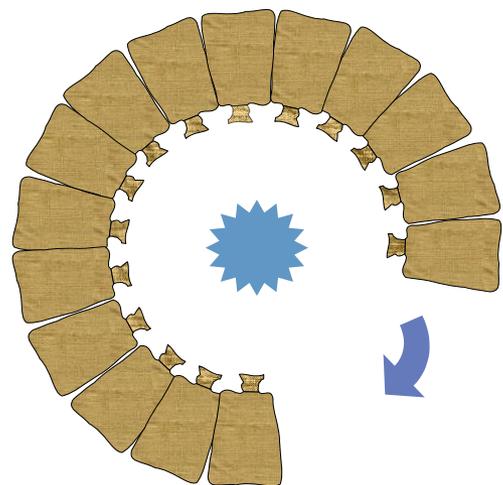
Il suo contenimento è quello di farvi attorno una coronella



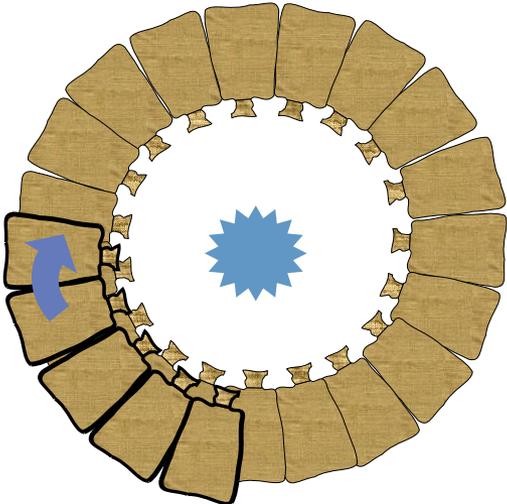
Questo fenomeno è molto pericoloso perché la fuoriuscita di acqua erode l'argine che può collassare. Per ridurre la fuoriuscita di acqua dal fontanazzo si usa la pressione atmosferica. La coronella va alzata finché la pressione dell'acqua in essa contenuta è uguale a quella del fiume, a quel punto il fontanazzo ferma il flusso.



Fontanazzi



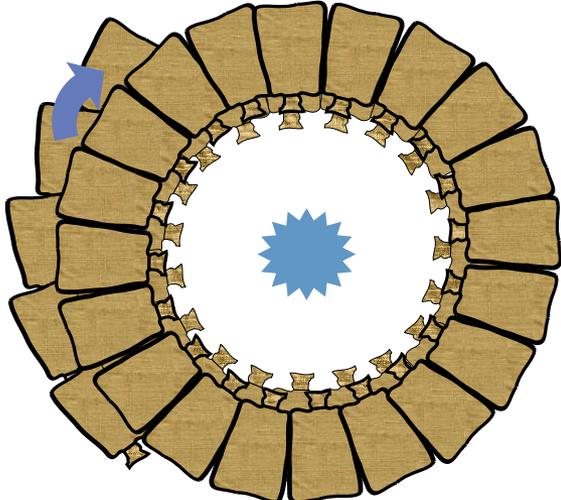
Un metodo è quello di mettere i sacchi con la chiusura legata verso l'interno della coronella



I successivi strati di sacchi vanno sistemati in modo da risultare sfalsati e ben aderenti fra loro.

La coronella è un argine che circonda il fontanazzo.

Mano a mano che li strati aumentano, per contrastare la pressione dell'acqua è opportuno rinforzare gli sacchi già messi con anelli di sacchi più esterni in modo da irrobustire la parete.

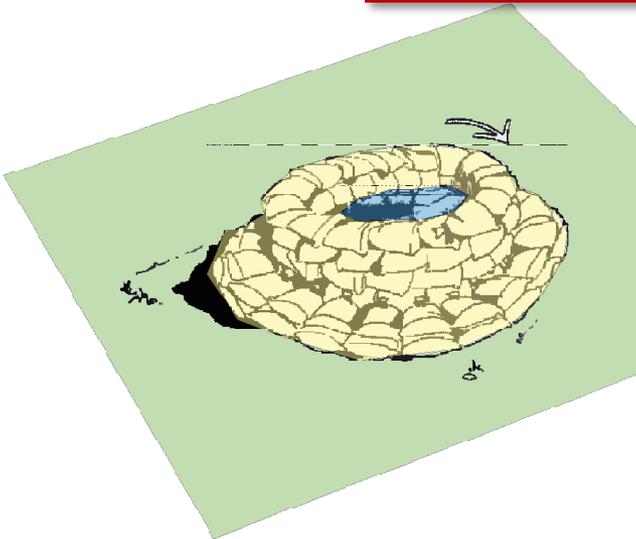


Rischi idrogeologici

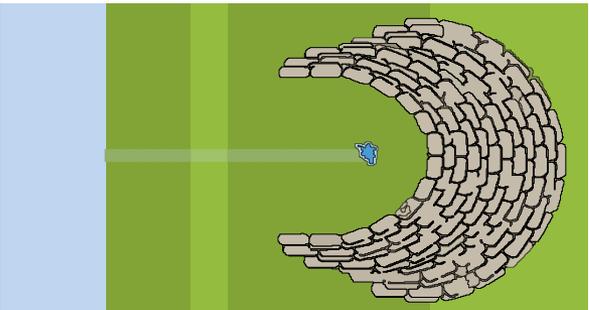
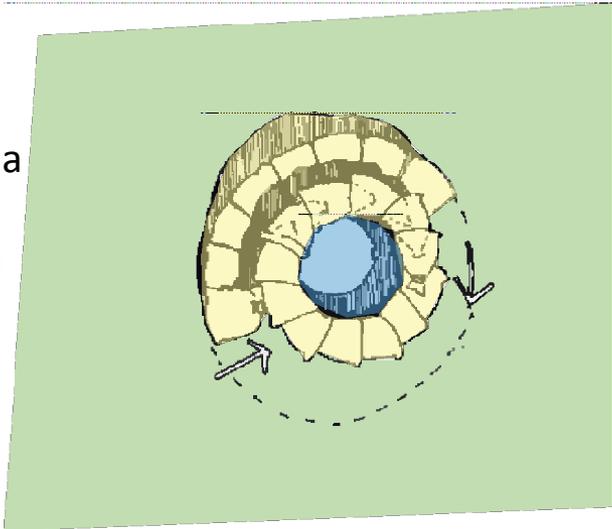


Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

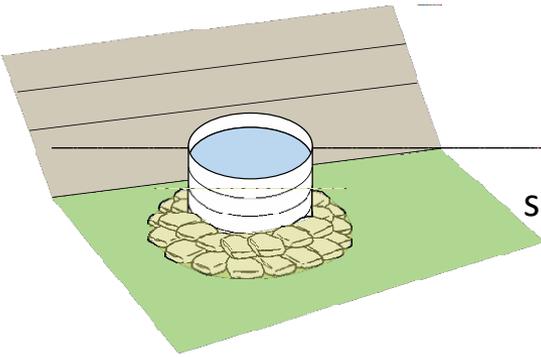
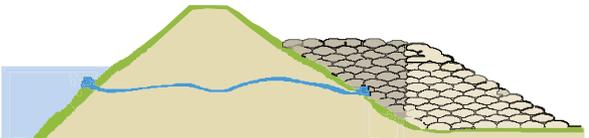
Fontanazzi



Come nel caso degli argini, esistono vari modi per sistemare i sacchi per fare una coronella. Questi disegni mostrano un sistema in cui i sacchi sono messi di lato rispetto al centro del fontanazzo.



Qualora il fontanazzo fuoriesca dalla scarpata di un argine è possibile fare una coronella ad arco utilizzato il pendio come parte dell'anello di sacchi.



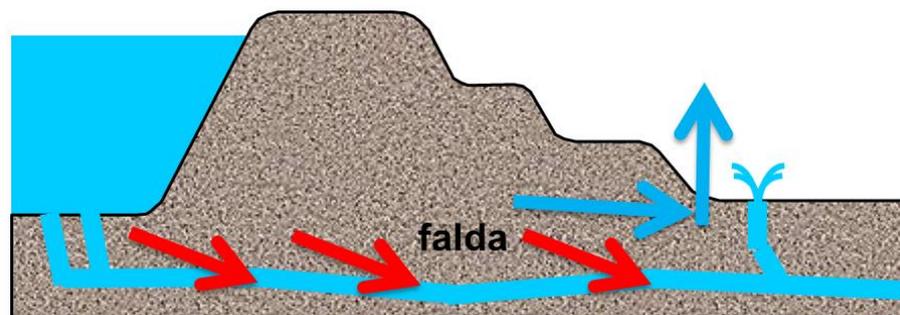
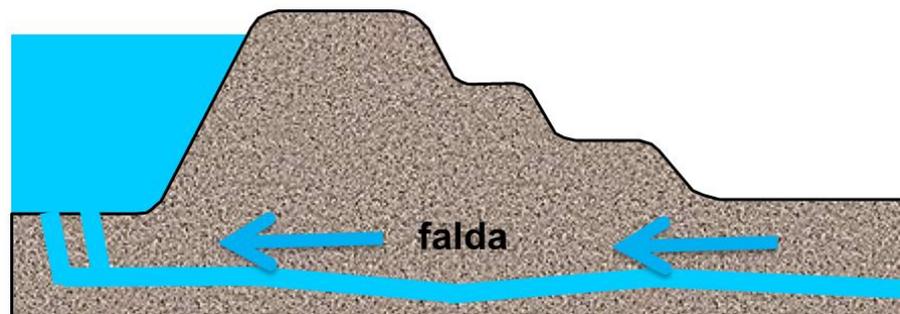
E' possibile fare delle coronelle anche con anelli in cemento e/o onduline plastiche sistemate a cilindro. Dei sacchi vanno comunque messi alla base per sigillare il terreno con la parete.

Rischi idrogeologici

Sifonamento sul piano campagna detto anche **fontanazzo di acqua chiara**: vi possono essere acque in falda che confluiscono nel coso d'acqua.

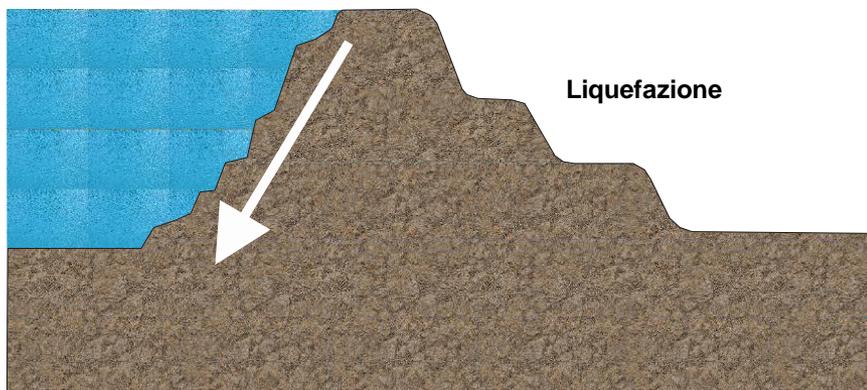
Quando questo è in piena le acque in falda non riescono a confluire e trovano sbocchi prima dell'argine.

In questo caso non vi è erosione dell'argine e sono meno pericolosi.

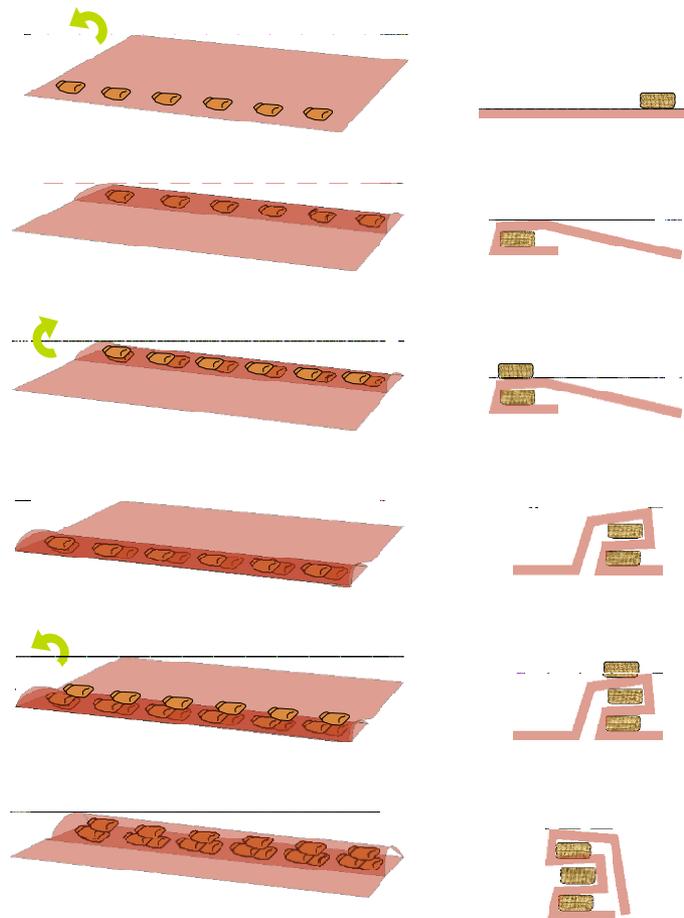
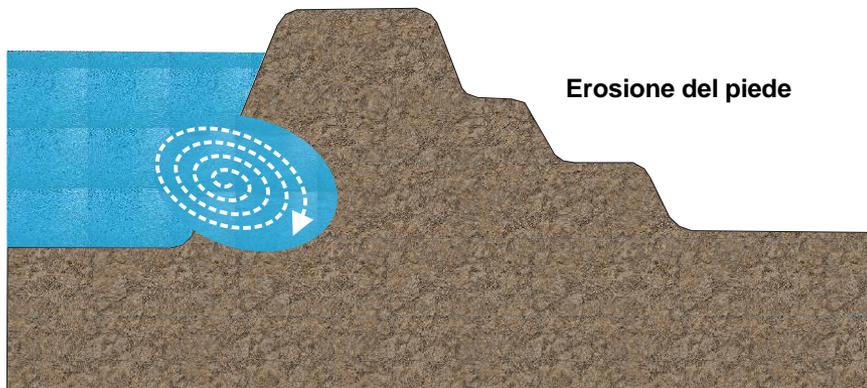


Arginature con sacchi e teli

Gli argini possono essere erosi dalla forza dell'acqua.



Il piede dell'argine può essere scavato dall'acqua facendolo crollare.



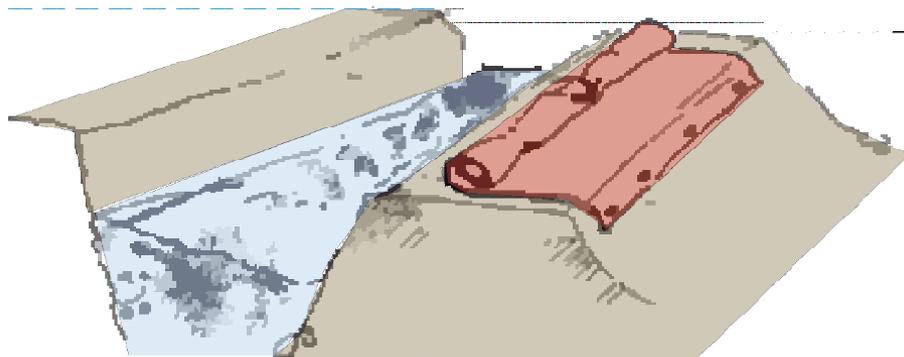
Con pochi sacchi di sabbia e avendo teli di plastica si possono preparare delle arginature alternando e ripiegando un telo fra gli strati di sacchetti.

Arginature con sacchi e teli

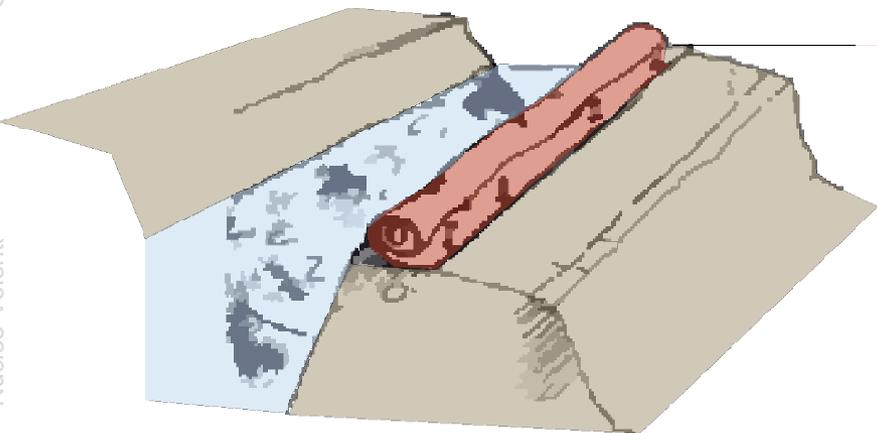
(1) Il telo viene steso e dei sacchi di sabbia sono legati lungo il bordo che dovrà andare nella parte bassa dell'argine



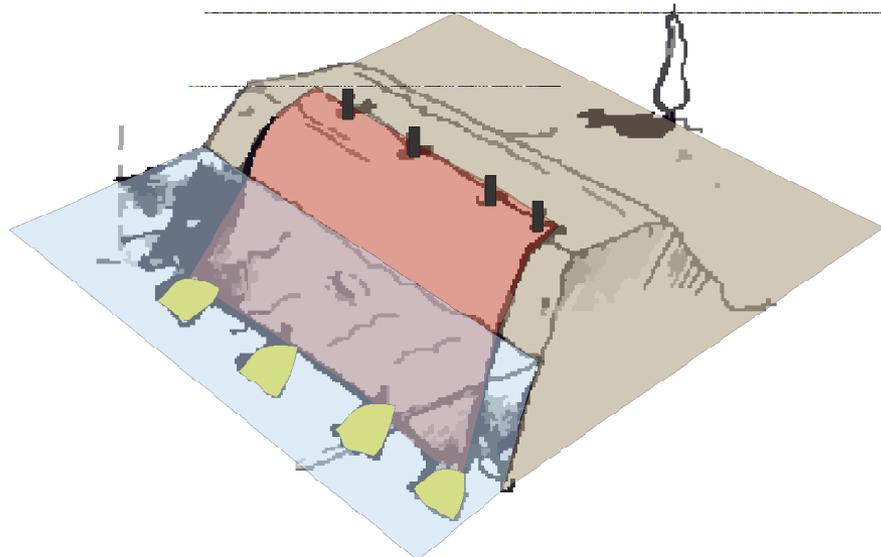
(2) Il telo viene ripiegato lasciando all'interno i sacchi



(3) Quando il telo è completamente avvolto viene fissato con dei picchetti alla sommità dell'argine



(4) Il telo viene srotolato verso l'argine da proteggere



(5) Il telo si stende trascinato dal peso de sacchi di sabbia

Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Rischi idrogeologici

Impermeabilizzazione scarpate per erosione





Barriere gonfiabili (aria/acqua)

71°





Sacchi autoespandenti e Big-bags

71°



Polimeri espandenti





Rischi idrogeologici

71°

Rischio su territorio urbano

ATRANI - Tratto tombato del torrente Dragone (2010)



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

ATRANI - Tratto tombato del torrente Dragone (2010)



Rischio su territorio urbano

Innalzamento pelo libero corso d'acqua

CAUSE:

- Precipitazioni intense.
- Ondate di piena.
- Apertura di opere di sbarramento.

COME RILEVARLO:

- Rilevazioni idrometriche continue e aggiornate.
- Monitoraggio corsi d'acqua.

METODI DI INTERVENTO:

- Innalzamento del franco arginale.
- Pulizia del materiale che ostruisce il corso d'acqua.

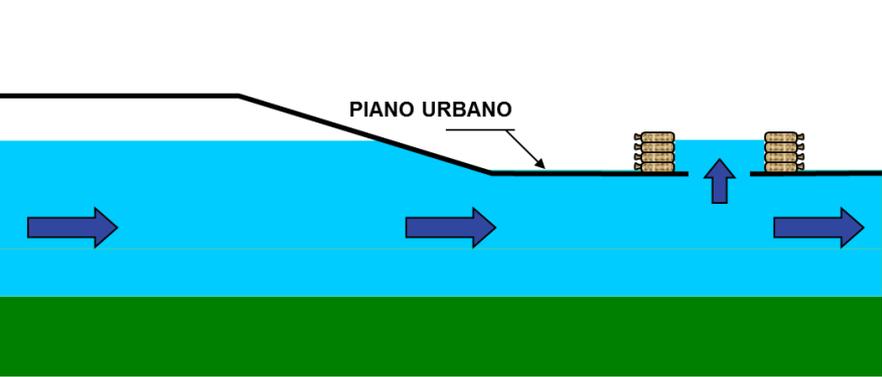
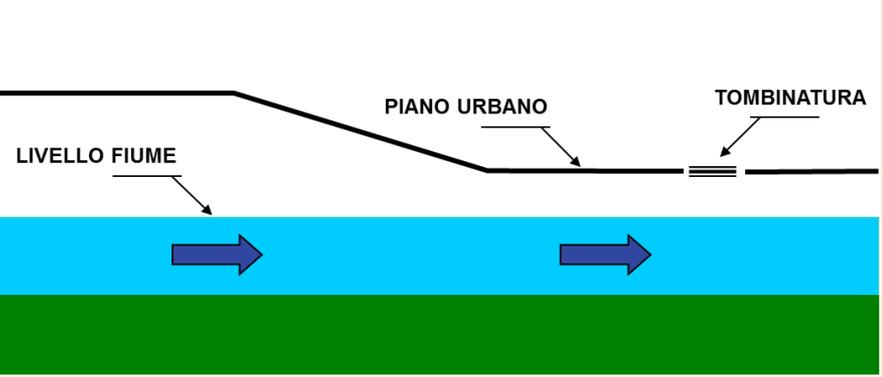
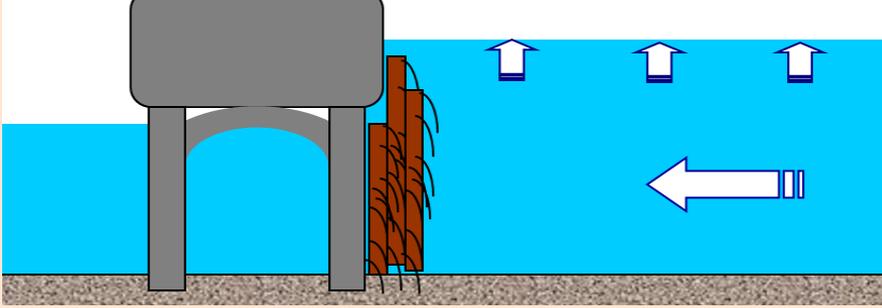
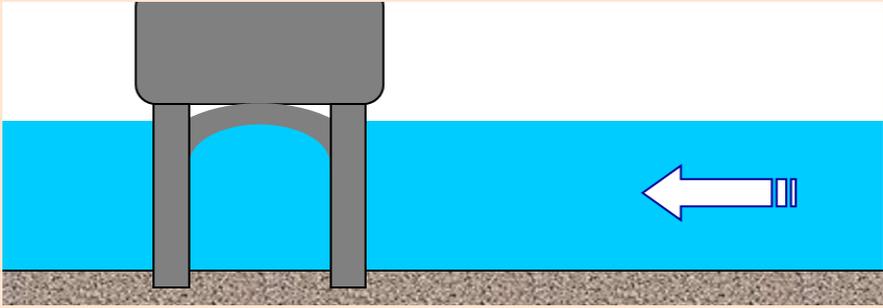


Seveso che entra a Milano



Fontanazzo urbano

Rischio su territorio urbano



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brughiero - Associazione Nazionale Carabinieri

Rischio su territorio urbano

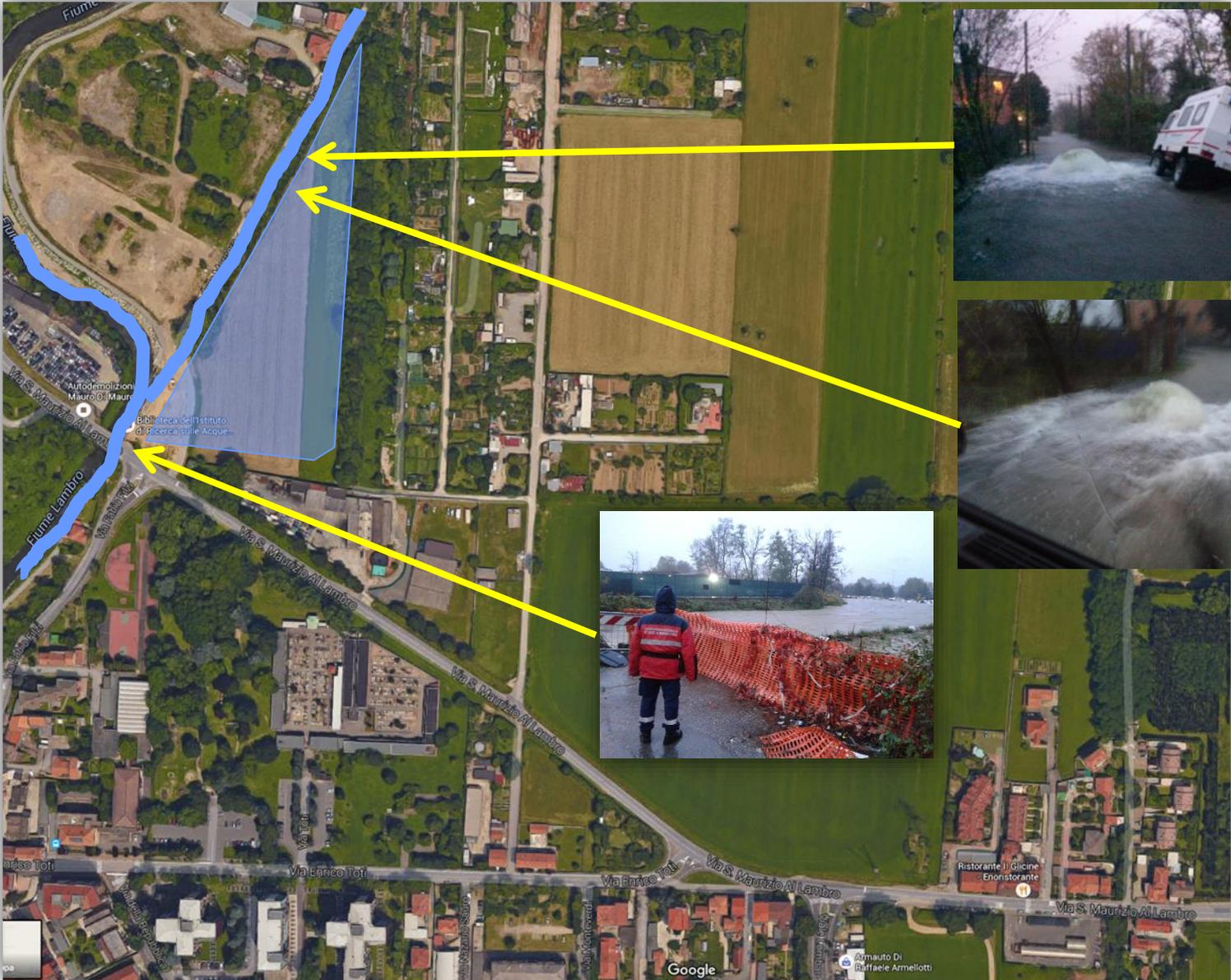


Rischio su territorio urbano



Emergenza Lambro nov-2014

Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

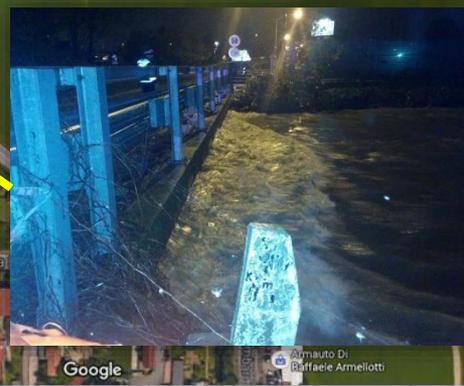
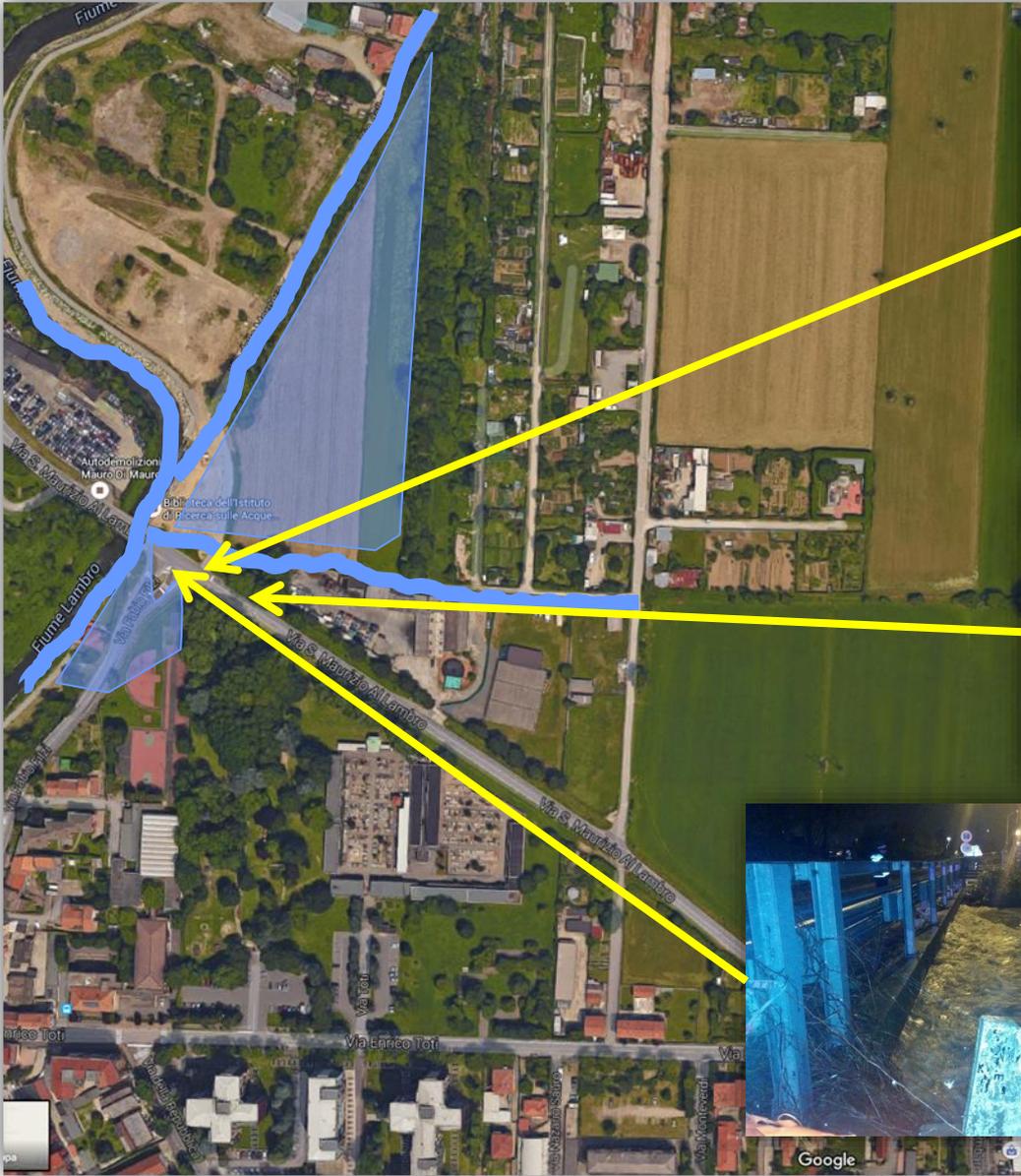




Emergenza Lambro nov-2014



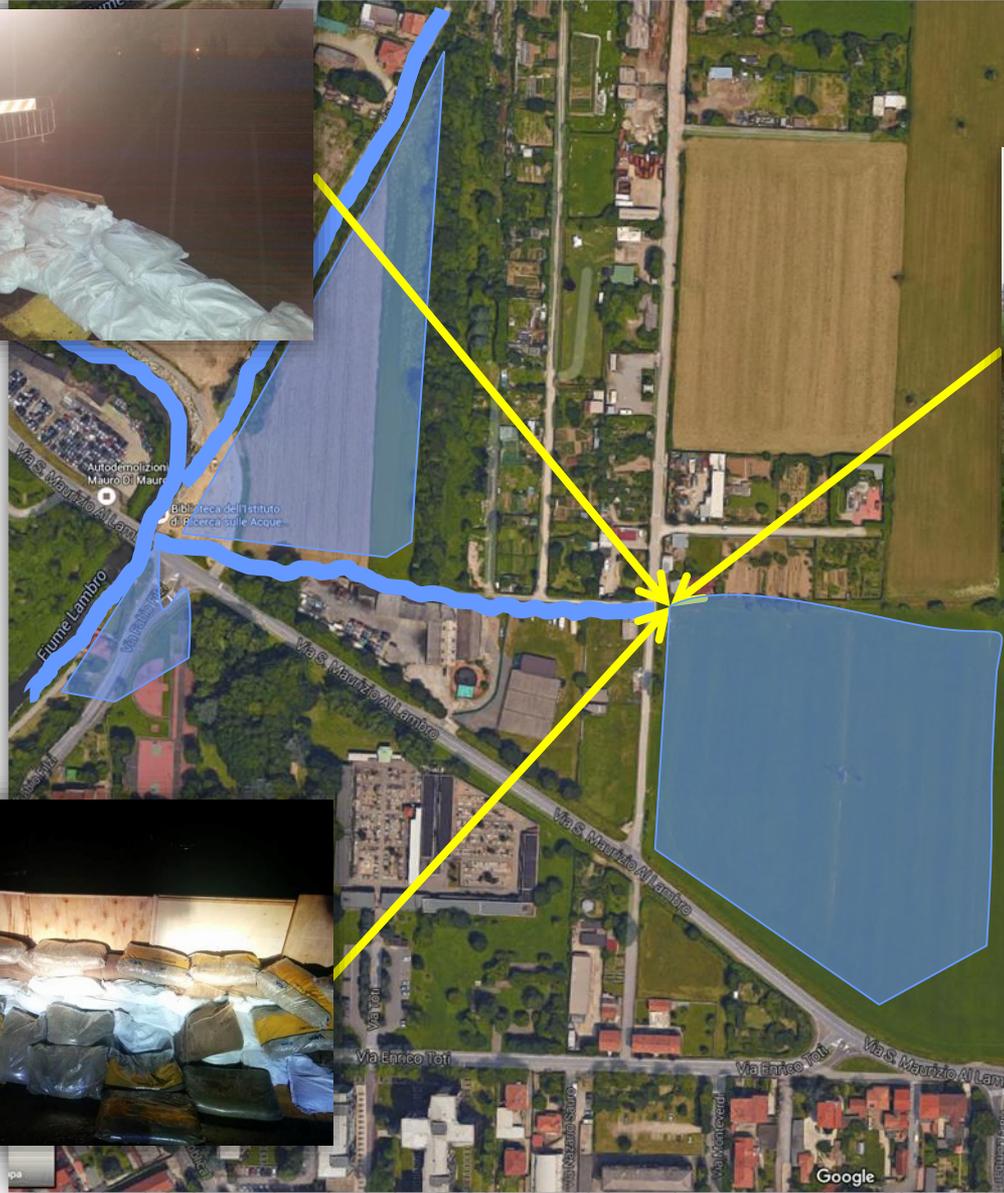
Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri





Emergenza Lambro nov-2014

Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri



MOTOPOMPE CENTRIFUGHE

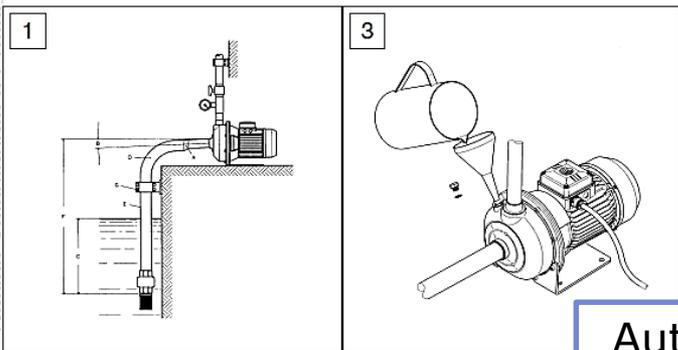
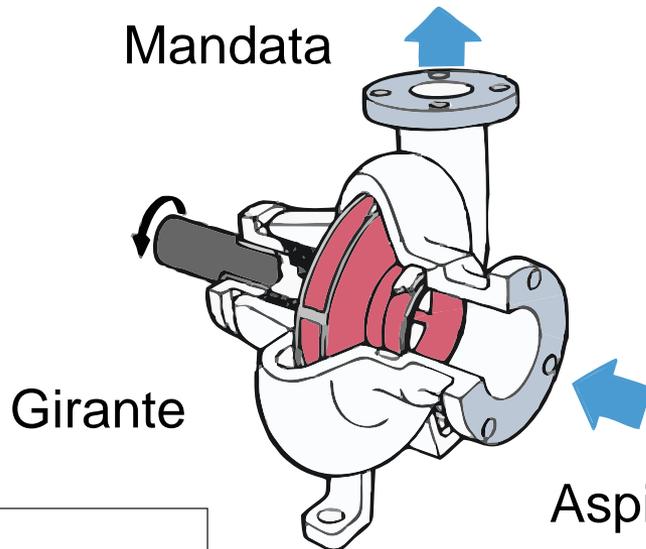
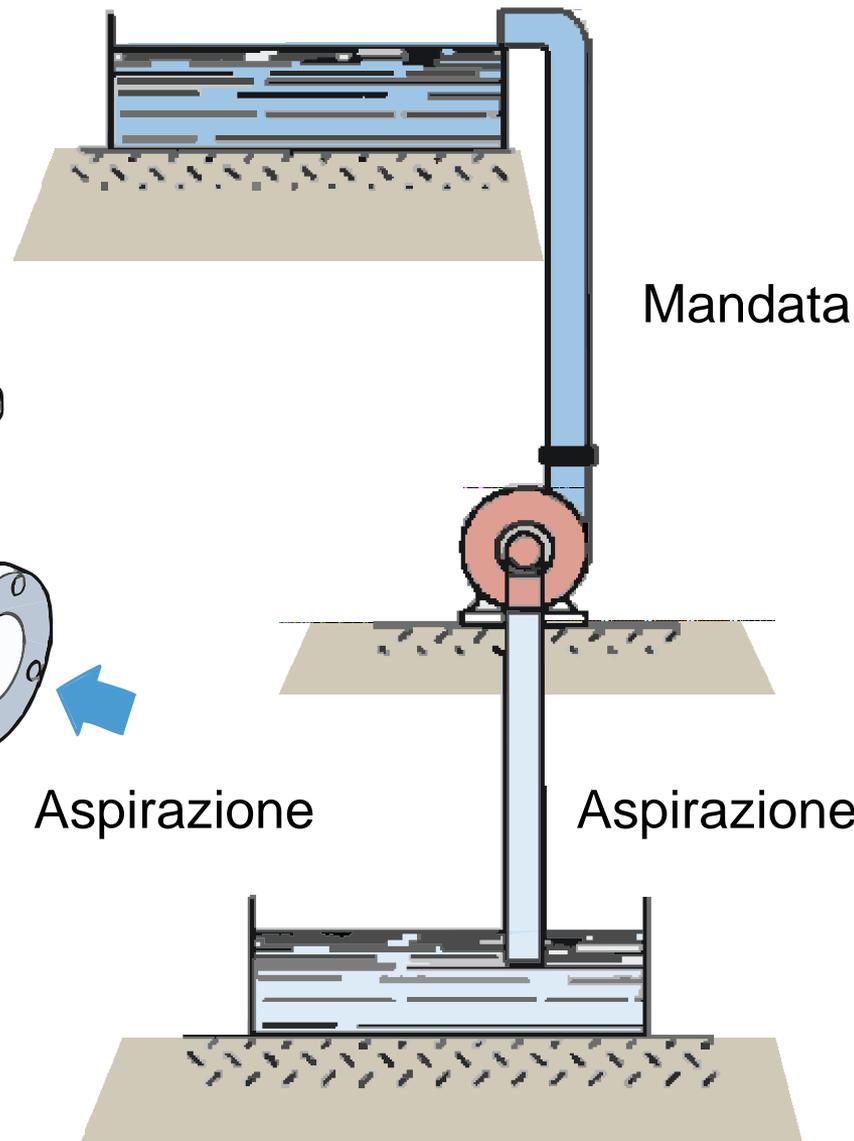
Le motopompe sono macchine idrauliche che vengono impiegate per sollevare quantitativi d'acqua o di altri liquidi da un livello inferiore ad un livello superiore (**prevalenza**), facendogli vincere un certo dislivello e dando all'acqua una spinta.

La capacità di **autoadescamento** permette l'uso di queste pompe senza riempire il tubo di aspirazione ed evita la valvola di fondo.



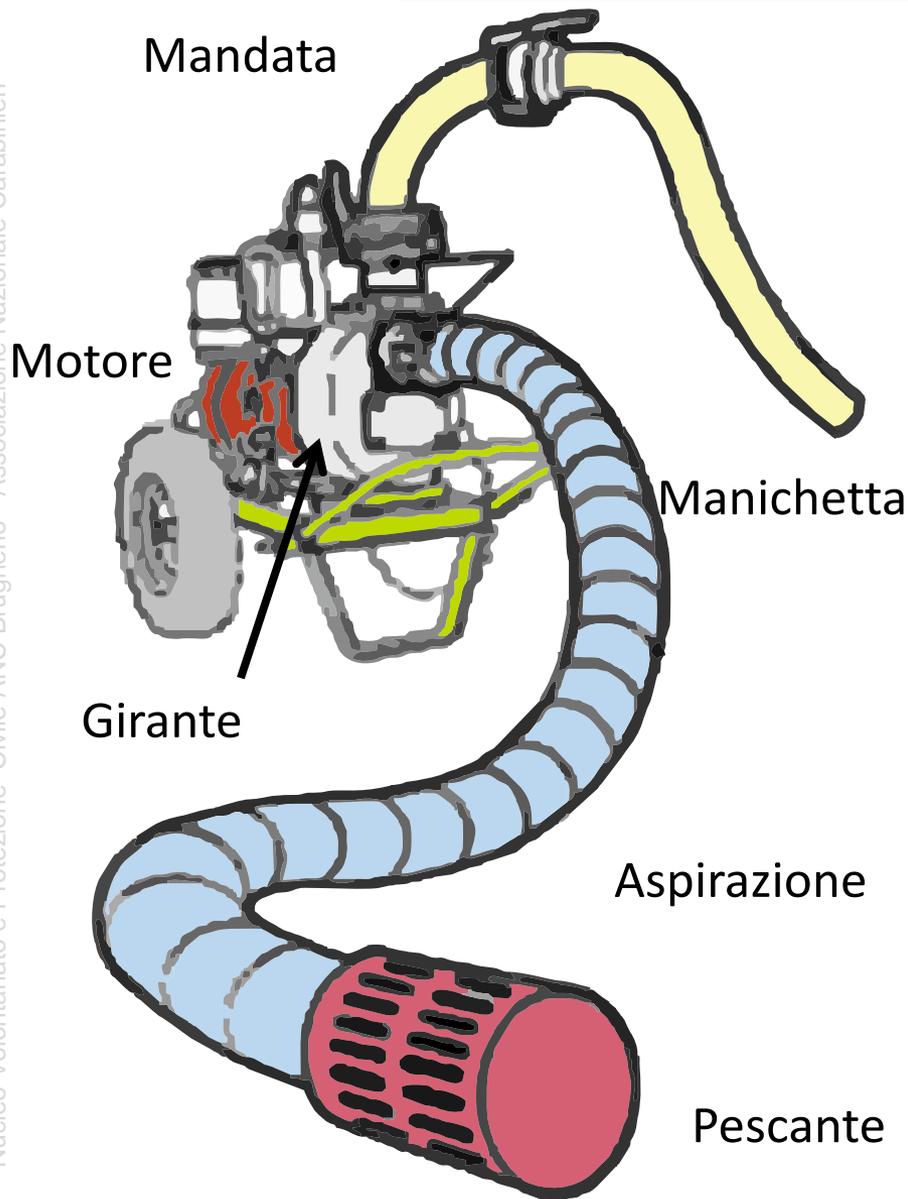
Pompe centrifughe

Le pompe sono macchine che contrastando la forza di gravità permettono il sollevamento di sostanze liquide



Autoadescante

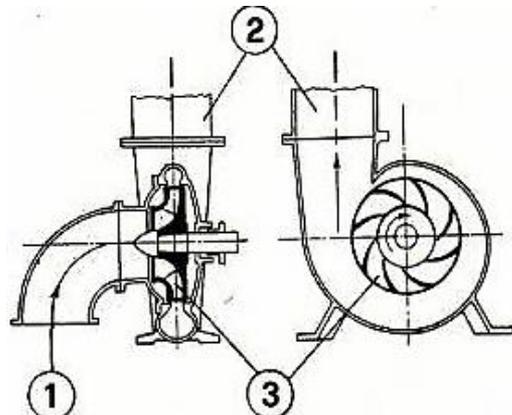
Pompe centrifughe - idrovora



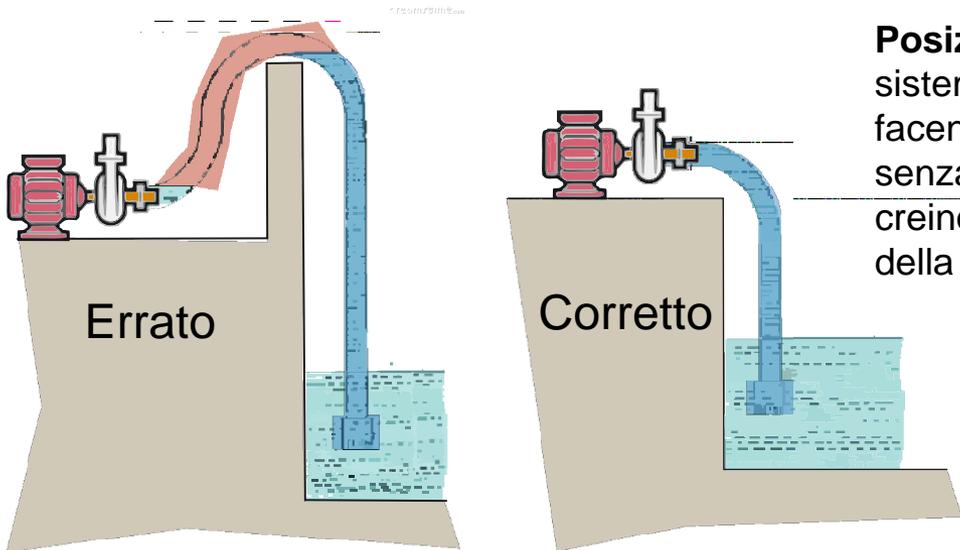
Una pompa è composta da una parte rotante detta girante (3) e da una parte fissa, o corpo di pompa, entro cui si muove l'acqua convogliata dalla forza centrifuga impressa dalla girante.

L'acqua entra nel corpo di pompa attraverso il tubo di aspirazione (1) e viene inviata nel tubo di mandata (2).

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



Posizionamento - Prevalenza

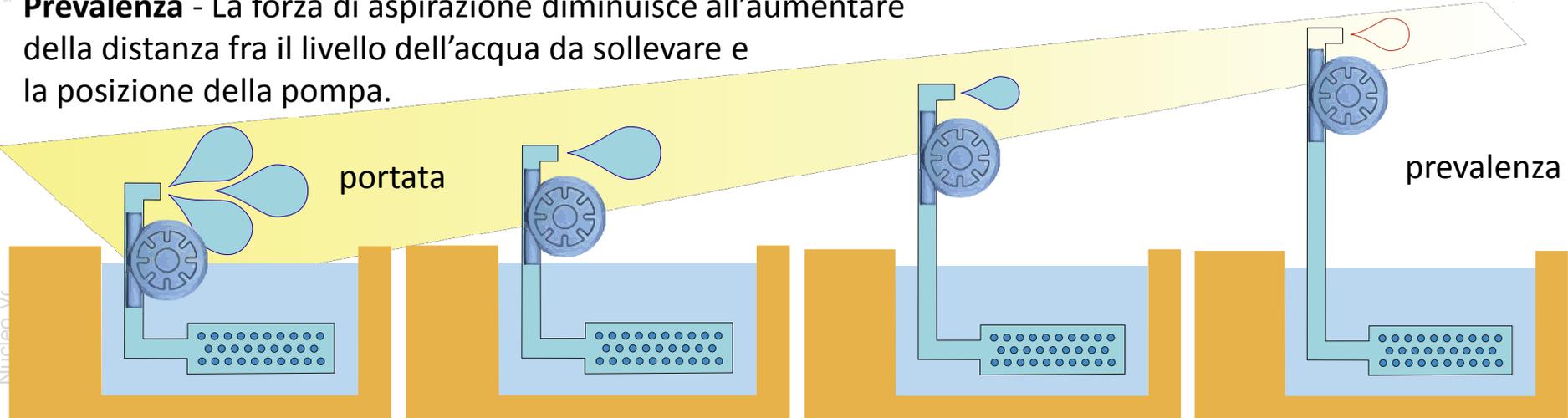


Posizionamento dell'idrovora - La pompa va sistemata nel punto più vicino all'acqua da sollevare e facendo fare al tubo rigido di aspirazione un percorso senza piegature a gomito. Questo per evitare che si creino bolle d'aria che possano danneggiare la girante della pompa.

Cavitazione - Se la girante gira a vuoto (senza pescare acqua) oppure in presenza di bolle d'aria può entrare in cavitazione e rovinarsi.



Prevalenza - La forza di aspirazione diminuisce all'aumentare della distanza fra il livello dell'acqua da sollevare e la posizione della pompa.



ANC Brughiero - Associazione Nazionale Carabinieri

Nucleo V...



Elettropompe immersione

71°

Impiego delle pompe ad immersione

Le pompe elettriche ad immersione, sono adatte ai seguenti impieghi:

- ❖ Drenaggi in caso di allagamento di scantinati, garage, case ecc.
- ❖ Svuotamenti di serbatoi
- ❖ 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.





Motopompe galleggianti

71°



Impiego delle motopompe galleggianti

- ❖ Drenaggi in caso di allagamento di scantinati, garage, case ecc. (è necessaria la ventilazione)
- ❖ Prelievo di piccole quantità di acqua da torrenti o da laghetti
- ❖ Autonoma nel posizionamento
- ❖ Si può fermare quando ha finito di prelevare il liquido



Tubazioni o condotte

TUBAZIONI (O CONDOTTE) : Altri componenti del sistema di sollevamento sono le tubazioni o condotte che possono essere aspiranti o prementi.

Possono essere di materiale plastico o acciaio zincato o gomma/tela.

CONOSCERE PER COMUNICARE: Sia i diametri e la quantità dei tubi, sia il tipo di macchina e le sue caratteristiche principali



Tubazioni o condotte



ATTACCHI UNI (45,70,100)



ATTACCO STORZ

Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Tubazioni o condotte



Attacco agricolo

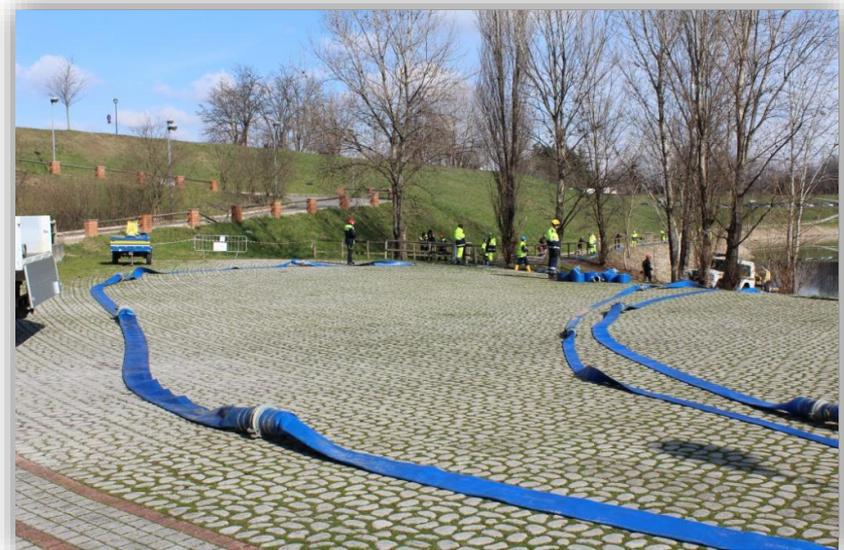


Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

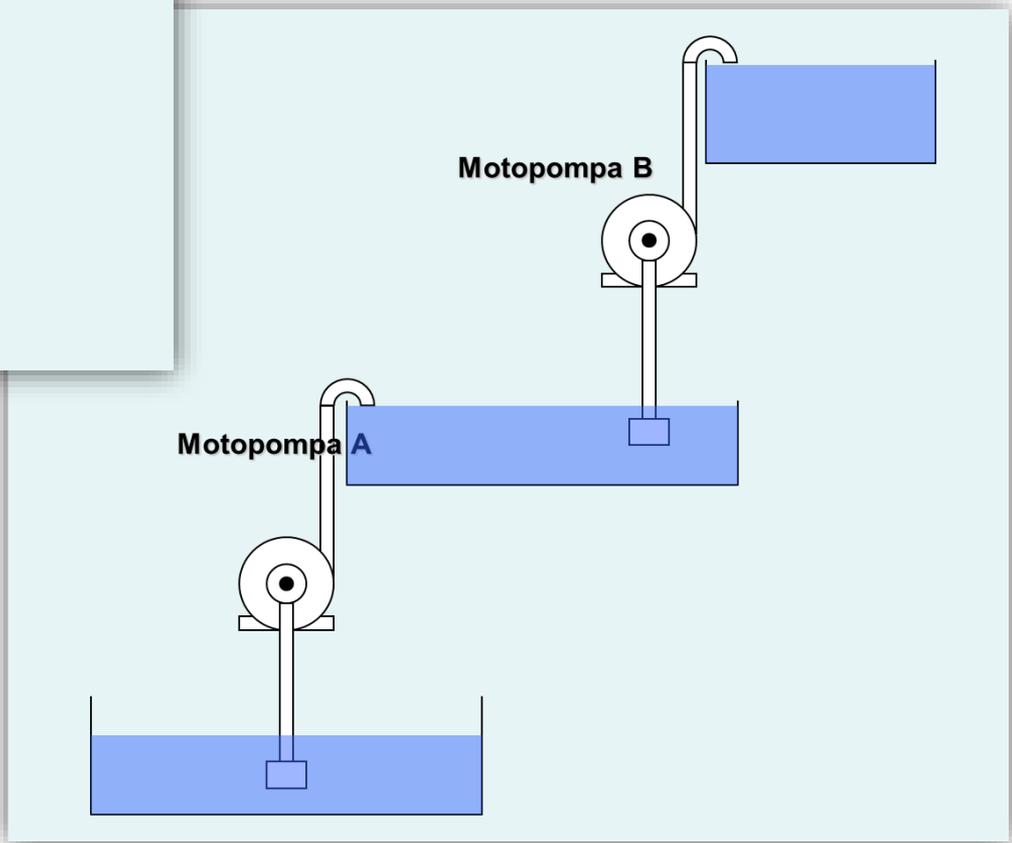
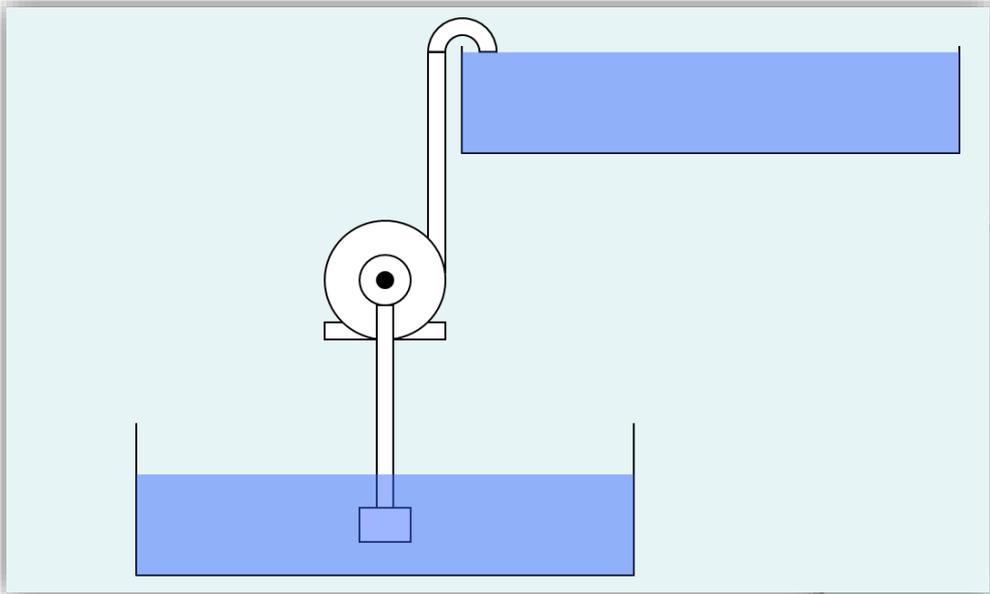


Esercitazione Increa 2016

71°



Motopompe - idrovore

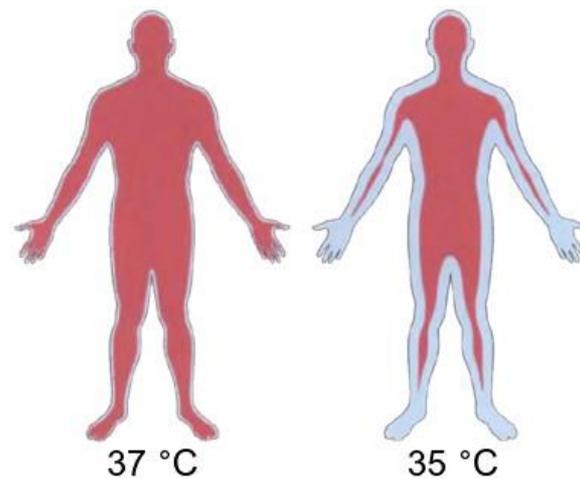
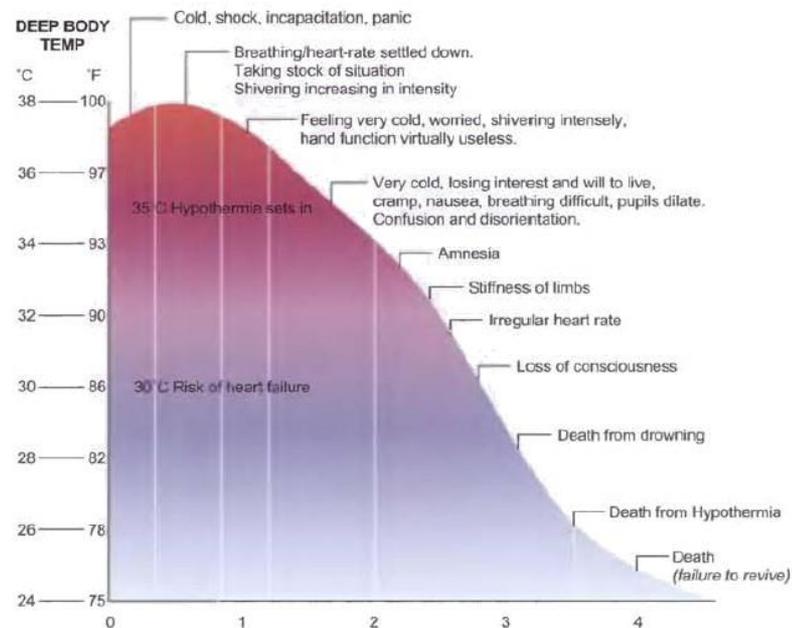


Rischi sugli argini

RISCHI in caso di caduta in acqua:

- ❖ Ipotermia
- ❖ Annegamento

- ❖ Urti contro oggetti trascinati dalla corrente
- ❖ Pericoli derivanti da oggetti sommersi
- ❖ Acque inquinate



DPI per rischi idrogeologici



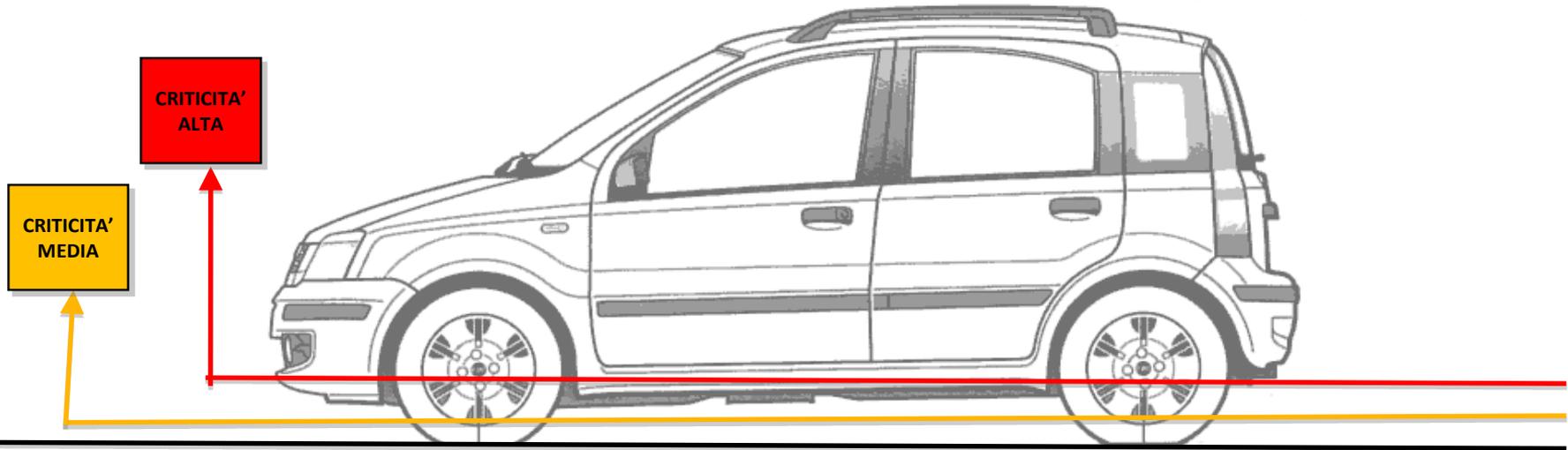
Cosa c'è sotto l'acqua



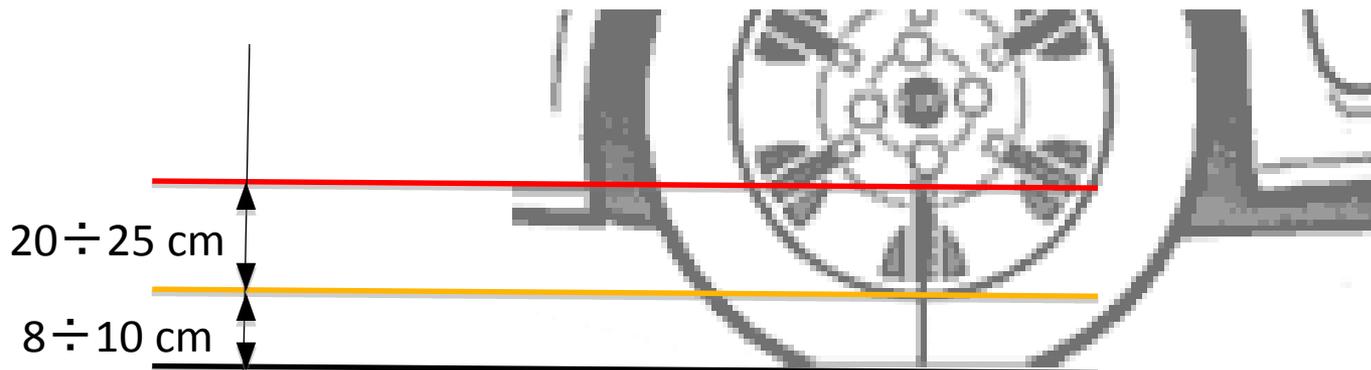
Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Comportamenti di autotutela

Acqua all'altezza del sottoscocca dei veicoli, difficoltà di deambulazione, galleggiamento di materiali pesanti



Acqua alla spalla degli pneumatici dei veicoli, alla caviglia dei pedoni o molto intorbidita





DPI per rischi idrogeologici

71°

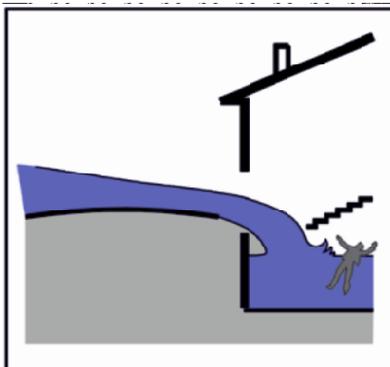
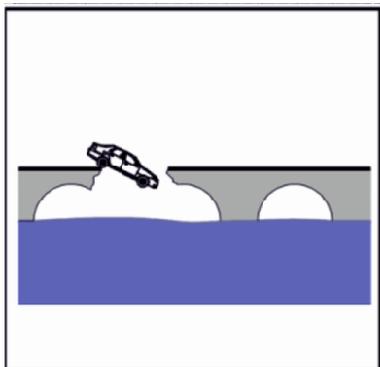
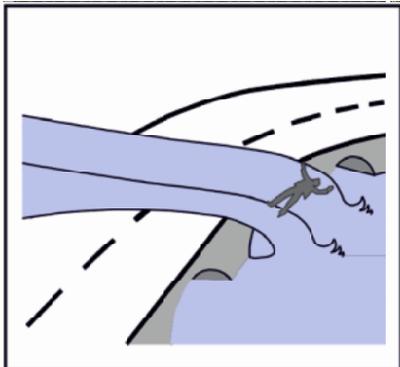
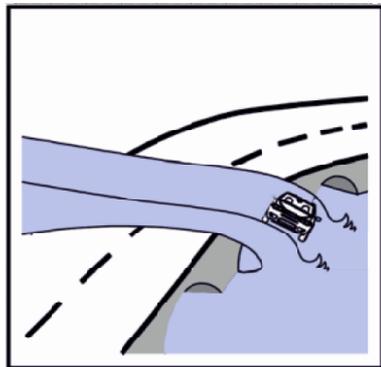


Imbracature e salvagente

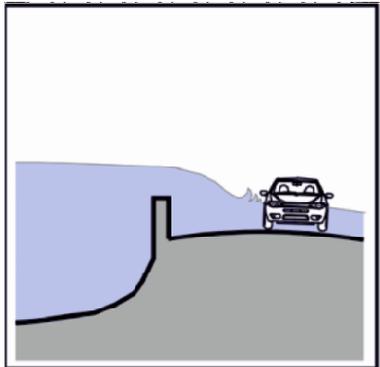
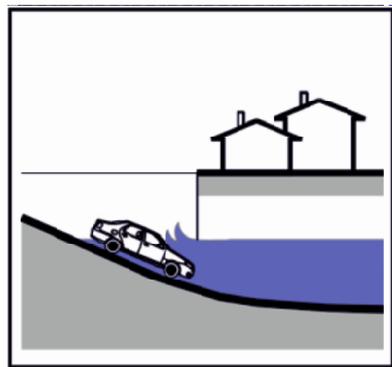


Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brugherio - Associazione Nazionale Carabinieri

Quando l'acqua è un pericolo



acqua : $\rho_s = 9810 \text{ N/m}^3$
 3 leggi di Newton
 inerzia
 accelerazione
 azione e reazione
 resistenza frontale
 viscosità - perdita di attrito



Nucleo Volontariato e Protezione Civile ANC Brughiero - Associazione Nazionale Carabinieri



... Domande ...





**Grazie per
L'attenzione**



71°



71° Nucleo Volontariato e Protezione Civile Associazione Nazionale Carabinieri Sezione di Brugherio – “Virgo Fidelis”

Via San Giovanni Bosco, 29
20861 Brugherio (MB)

e-mail: info@anc-brugherio.it

Web: www.anc-brugherio.it