



**PREVENIRE
È MEGLIO
DI SVUOTARE**



RISK



pedia

Micro guida all'uso dei sacchi di sabbia in emergenza



Sommario:

- ▶ cosa sono
- ▶ a cosa servono
- ▶ perchè si utilizzano
- ▶ come si utilizzano
- ▶ come si riempiono
- ▶ quanti ne occorrono
- ▶ quando si utilizzano
- ▶ dove si utilizzano
- ▶ come si eliminano
- ▶ cosa può sostituirli
- ▶ precauzioni e pericoli

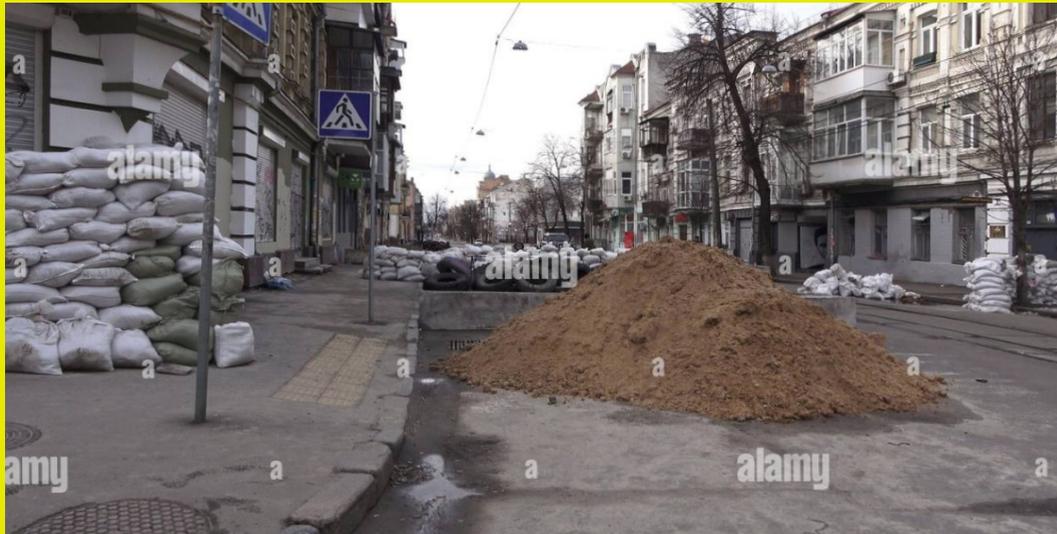
Che funzione hanno i sacchi di sabbia?

**Sacchi riempiti di sabbia vengono solitamente utilizzati in situazioni di emergenza idrogeologica quali:
Inondazioni, Allagamenti, Straripamenti**

Ma non solo.....

I sacchi di sabbia sono utilizzati per creare fortificazioni e barriere atti a proteggere da scoppi e schegge abitazioni civili, monumenti, opere d'arte

Esempi di triste attualità !!!!!

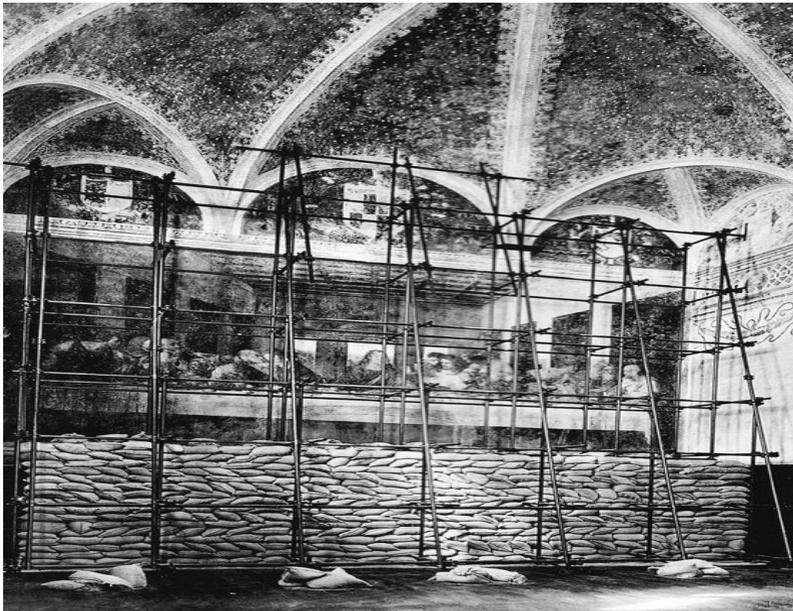


La frizione della sabbia contenuta all'interno dei sacchi in caso di esplosione, ha un elevato potere di dissipazione energetica (onde urto, termico, schegge)

Sacchi a salvaguardia dei beni culturali

In caso di conflitti armati, i sacchi sono utilizzati a protezione dei beni
Architettonici

Sia al giorno d'oggi.....



Sia nella notte tra il 15 e 16 Agosto 1943
Chiesa di santa Maria delle grazie
“Il miracolo della Madonna”

L'impalcatura di travi e sacchi di sabbia costruita a protezione della parete Nord del refettorio della chiesa salvaguardò l'opera di Leonardo dalla sua completa distruzione

I sacchi in funzione Idrogeologica

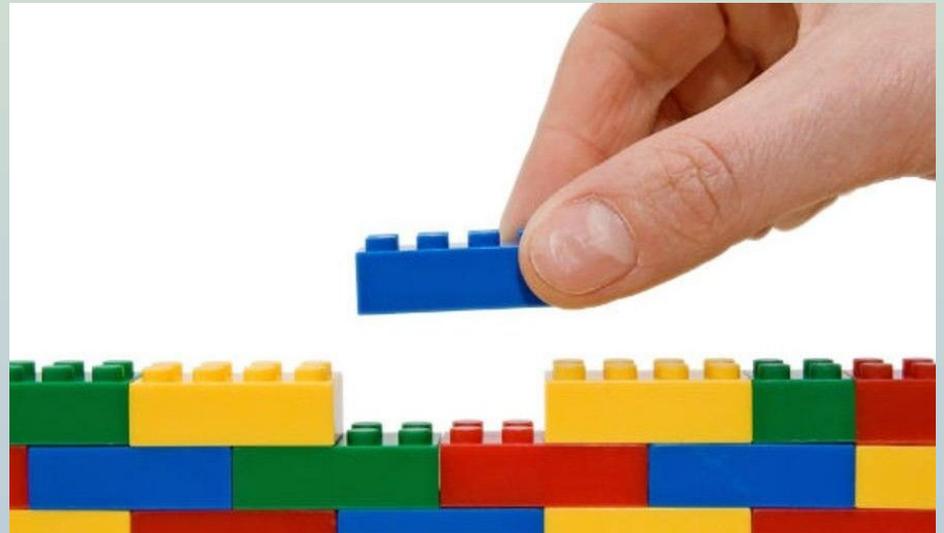
I sacchi di sabbia correttamente riempiti e posizionati fungono da barriera per acque in movimento intorno a strutture fisse

I sacchi deviano flussi, trattengono l'innalzamento delle acque sostengono e rafforzano eventuali sistemi di protezione



Facilità d'intervento ?

Si potrebbe pensare che l'utilizzo dei sacchi di sabbia sia una prassi semplice



ma non è così !

Programmazione

Infatti per essere efficace richiede:

Preparazione, Organizzazione e Operatività

" Come Quando e Chi "

Inoltre variabili come: tempo, disponibilità delle risorse, meteo, ore di luce sono fattori che possono avere impatto sul successo dell'operazione



Macro fasi : Coordinamento & operatività



- » **Dichiarato Allarme**
- » **Monitoraggio, controllo e previsione**
- » **Decisioni e calcoli**



- » **Approvvigionamento risorse (materiali e operatori)**
- » **Attività di approntamento materiali (riempimento)**
 - » **Logistica e trasporto in sito**
 - » **Posa, installazione e monitoraggio**
 - » **Rimozione post evento e bonifica**

Fase operativa: inciso

***Per i sacchi e la loro
posa non ci sono
protocolli, misure,
tipologie o
standard !!!***

**Ma solo
“buone
pratiche” ed
esperienze**

Fase operativa: tipologia dei sacchi (fibra)

Juta o Canapa fibre naturali di origine vegetale



Sacco 40x70 da Kg 25

- +** economico
- +** facile reperibilità
- +** riutilizzabile
- +** biodegradabile
- conservazione
- durata (5y)

Fase operativa: tipologia dei sacchi (sintetici)

Polipropilene materia plastica di sintesi, ottenuta da frazioni del petrolio



Sacco Polipropilene 40x60 Kg 20

- +** decomposizione in H₂O
- +** impermeabile
- +** maneggevole
- +** vita (10y)
- conservazione
- smaltimento

Fase operativa: La tipologia dei sacchi (autoespandenti)

Sacco auto espandente 40x40 (polimeri igroscopici)



- + facile manovrabilità
- + facile e veloce da posizionare
- costoso
- leggeri, soggetti a trascinamento
- difficile smaltimento

adatto ad usi specifici

Fase d'insaccamento: Perché sabbia ?

La sabbia è un aggregato di granuli derivato dalla disgregazione di piccoli frammenti di minerali e rocce
Inalterabili e di elevata durezza

Se insaccata e compattata, il poco spazio vuoto lasciato tra i granuli crea una pesante barriera densa, resistente e poco permeabile all'acqua



**Basso costo +
Eleva disponibilità +
Grande versatilità =
La rendono una soluzione ottimale**

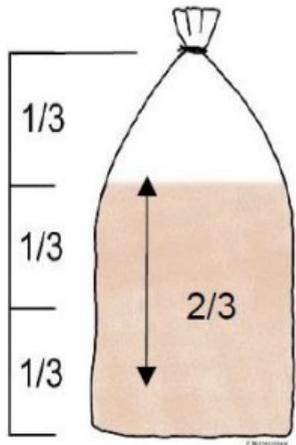


PER RIEMPIRE I SACCHI
USARE SEMPRE SABBIA

**NON USARE MAI
TERRA**



Fase operativa: insaccamento



Riempimento
MAX 2/3

+ modellabili
+ maneggevoli



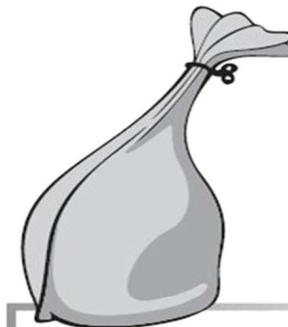
Non devono essere troppo pieni o legati strettamente per evitare spazi tra un sacco e l'altro
“EFFETTO PALLONCINO”

Di norma i sacchi
si posizionano non legati
la sabbia deve potersi muovere
all'interno per creare una
efficace barriera

si può decidere di legarli
In caso di trasporto



Se si decide di legare i sacchi di sabbia,
è bene osservare alcune regole.



Modo corretto di legare
i sacchi di sabbia.



Sacco troppo pieno



Sacco legato troppo stretto

Fase operativa: numeri in gioco

Sacco juta 70x40 riempito per 2/3



=

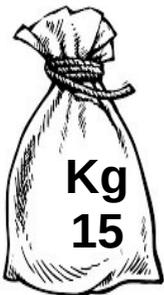
Misure = 47x34x10 cm
Superficie = 0,1128 m²
Volume = 0,0112 m³
Peso = 15-18 Kg



~ 1500 kg asciutta

~ 1900 kg umida

Per approntare 2570 sacchi quanta sabbia è necessaria e come la movimento ?



X 2570 = 38,5 t.



(1 sacco volume di 0,0112 m³ x 2.570 sacchi = 28,78 m³)

Problema:



Pierino, la mamma deve proteggere con i sacchi 70x40 il lato lungo dell'orto dall'arrivo di una piena.

Dato che l'orto è lungo 10 metri x 5 metri e che il muro di sacchi deve essere alto almeno 30 cm.

Quanti sacchi di sabbia deve riempire la mamma?
e di quanti kg di sabbia ha bisogno?



$$\{[1000\text{cm} : (70 : 3 \times 2)] \times 3 \text{ file}\} \mathbf{64} \text{ sacchi} \times 15 \text{ Kg} = \mathbf{965 \text{ Kg}}$$

Fase operativa: riempimento manuale



Il riempimento richiede una squadra di 2 operatori/ci. Uno posiziona il sacchetto vuoto davanti alle sue gambe piegate, la bocca del sacco ripiegata a colletto e trattenuta con le mani in una posizione che consente all'altro membro della squadra di svuotare nel sacco la pala arrotondata piena di sabbia



**INDOSSIAMO SEMPRE
LE PROTEZIONI
(DPI)**

Soprattutto ??

Fase operativa: riempimento manuale

Per evitare potenziali colpi di pala sulle mani durante il riempimento dei sacchi, si possono utilizzare vasi di plastica, coni o tubi ai quali è stato rimosso il fondo



..... o altri ingegnosi utensili



Fase operativa: riempimento manuale

Riempire i sacchi di sabbia è un lavoro **estenuante**
Occorre fare una pausa ogni 20-30 sacchi

2 operatori + 1 pala = 1,5/2 sacchi al minuto



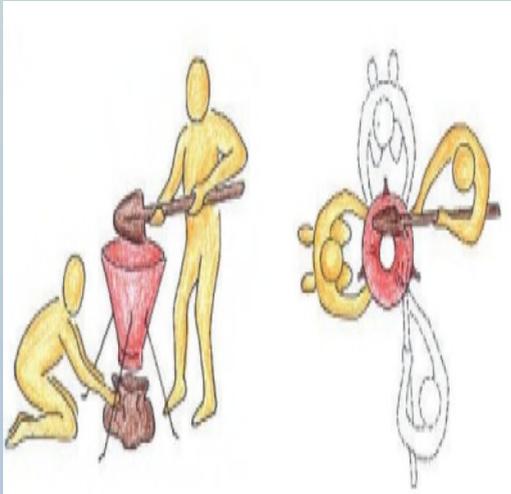
2 operatori addestrati possono riempire **massimo 120 sacchi** in un ora
n.b. sollevare i sacchi utilizzando sempre le gambe, limitare le torsioni della schiena

Fase operativa: riempimento con tramogge



lavorare a squadre di due volontari , uno posiziona il sacco sulla tramoggia, l'altro mette la sabbia nella tramoggia

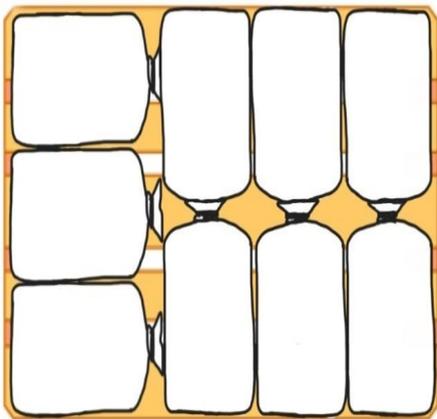
Utilizzando la tramoggia è possibile lavorare in quattro suddivisi in due squadre utilizzando la stessa tramoggia. In questo modo si velocizza il processo in quanto mentre una squadra riempie il sacco la seconda prepara il sacco



Molto più velocemente con insacchettatrici automatiche
(attenzione però solo uso con sabbia "pulita")



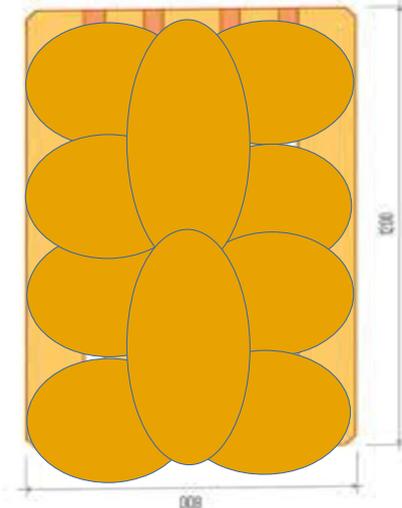
Fase operativa: Pallettizzazione



© Miri Hermann

Europallet

| | | |
|---------|-----------------|---------|
| 40 x 60 | Misura sacco | 40 x 70 |
| 9 | Sacchi x strato | 10 |
| 9 | n. max strati | 7 |
| 81 | Totale sacchi | 70 |
| ~1000 | Peso totale kg | ~1200 |



© Miri Hermann

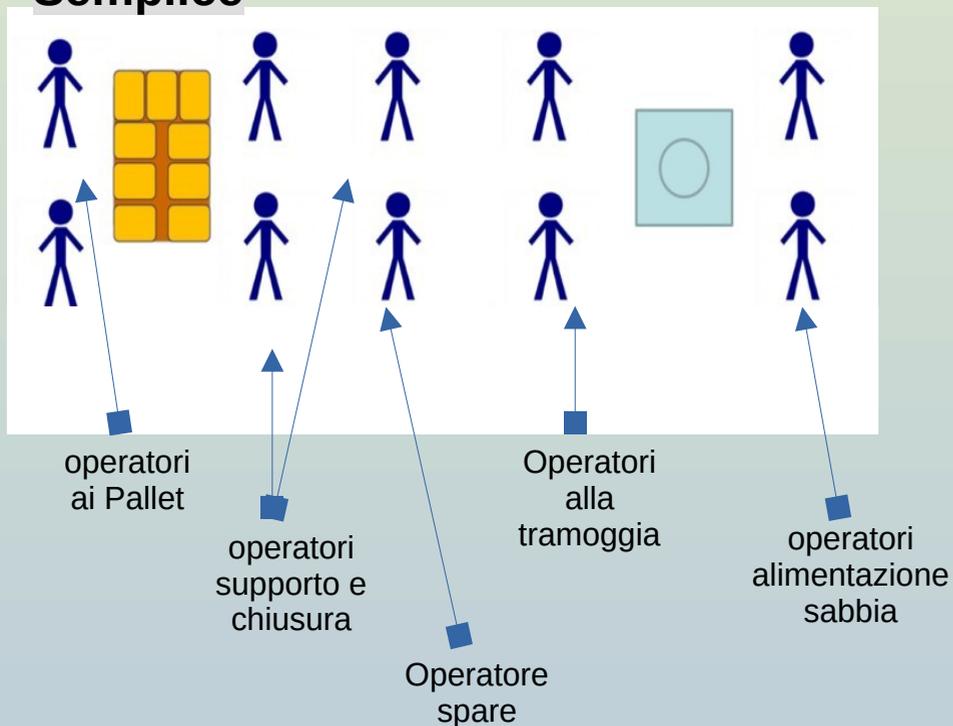
**La movimentazione va pensata ed eseguita
Con ausilio di idonei mezzi**

con mezzi idonei

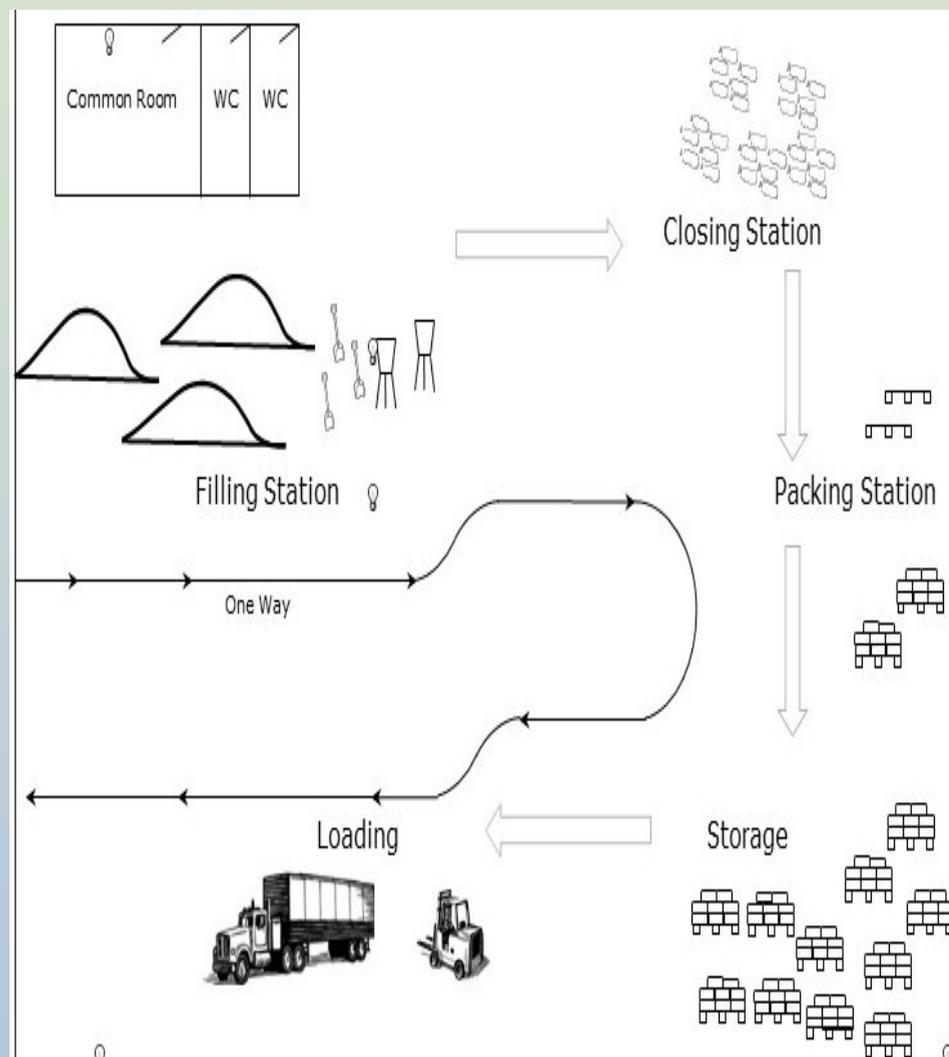


Fase operativa: campus insaccamento

Semplice



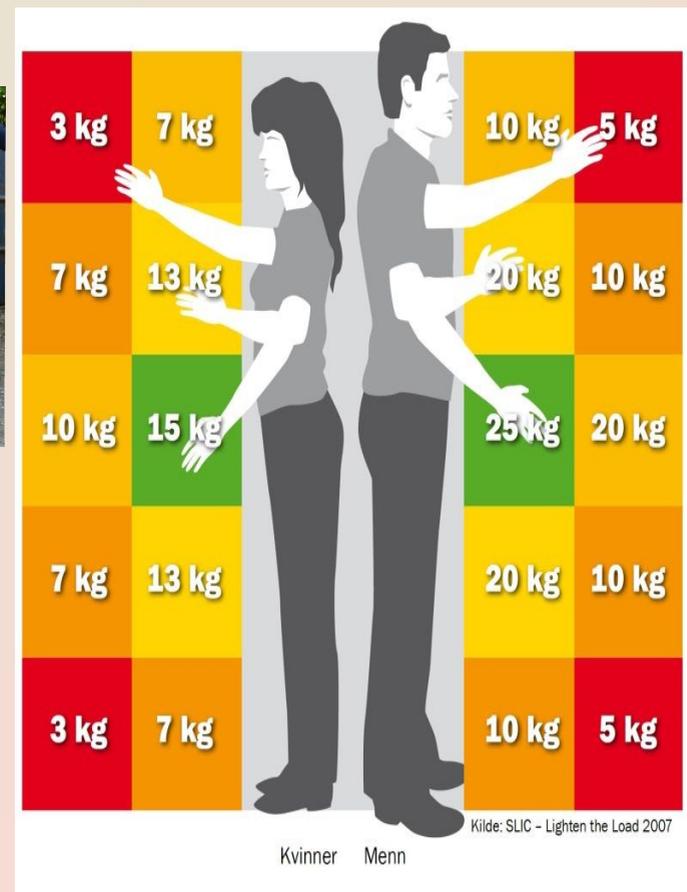
Una stazione con tramoggia, con 8-10 operatori può riempire circa 400-500 sacchi di sabbia all'ora.



Fase operativa: movimentazione manuale



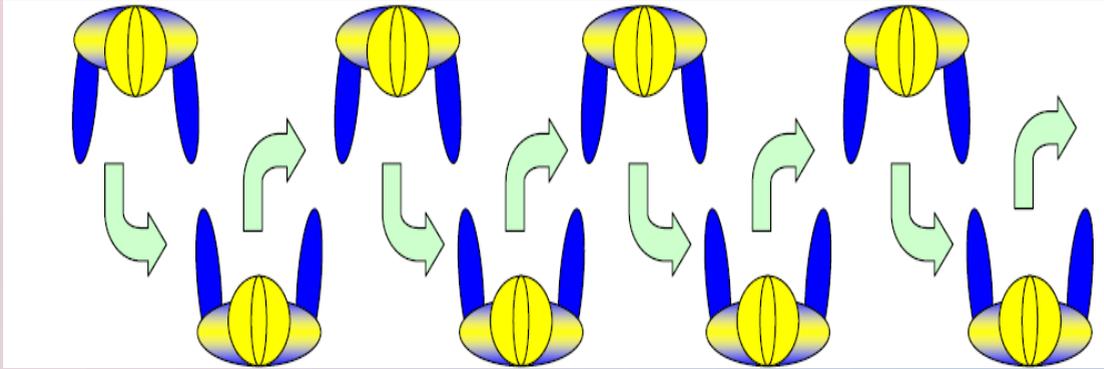
- SOLLEVARE IL CARICO PARTENDO DA UNA POSIZIONE ACCOVACCIATA (ABBASSARSI SOLO QUANDO È NECESSARIO).
- SOLLEVARE E TRASPORTARE IL CARICO CON LA SCHIENA BEN ERETTA E DISTESA.
- TENERE IL CARICO IL PIÙ VICINO POSSIBILE AL CORPO.



La distanza tra il carico e il corpo determina il **peso accettabile**
Rispettiamo i valori limite

Fase operativa: movimentazione manuale

”Tecnica del Passamano”



I sacchi vanno tenuti con gli avambracci, mani verso alto e gomiti ben aderenti al torace, il passaggio si attua utilizzando le gambe, prendendo il sacco dall'operatore a monte porgendolo a quello a valle con un movimento ad angolo max di 90°

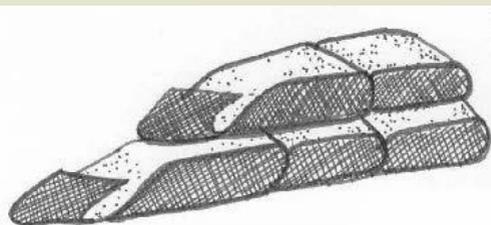
Evitare inutili sforzi sulla colonna vertebrale e l'apparato muscolare
Risparmiare energie !! preziose durante le emergenze

Fase operativa: Posizionamento sacchi "cordonata"

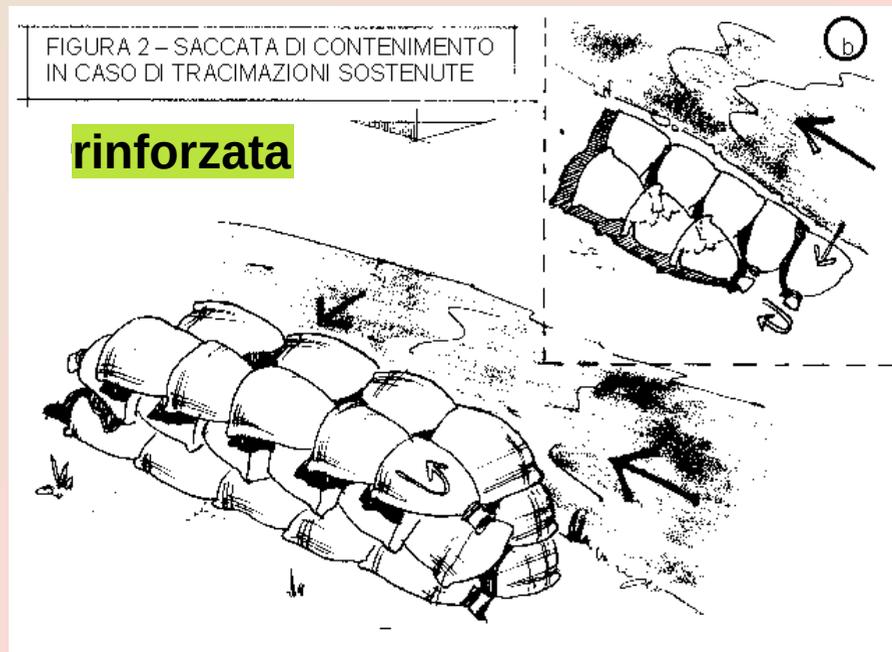
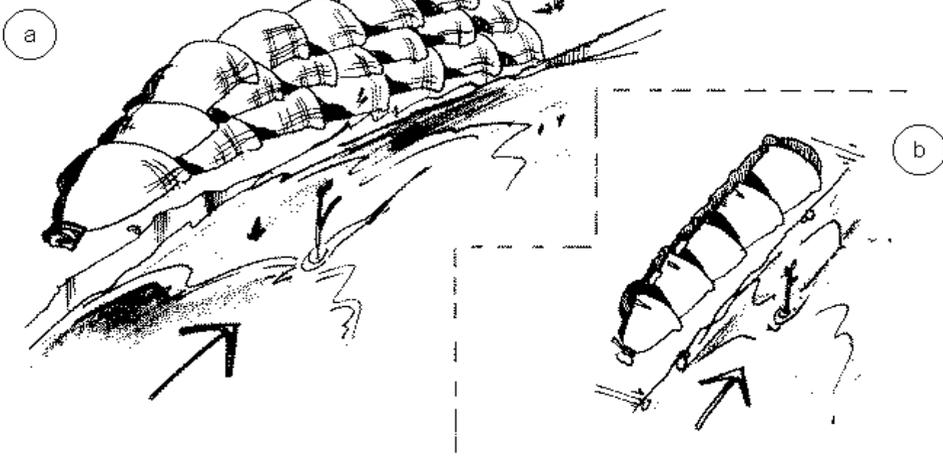


Posizionare i sacchi nel senso della lunghezza, paralleli alla direzione dell'H₂O. Il lato aperto **rivolto verso il flusso**, (se legati appiattirli) a creare un legame stretto tra di loro calpestandoli per **riempire gli spazi vuoti**

Un muro di sacchi dovrà essere alto 1,5 volte l'altezza della piena prevista

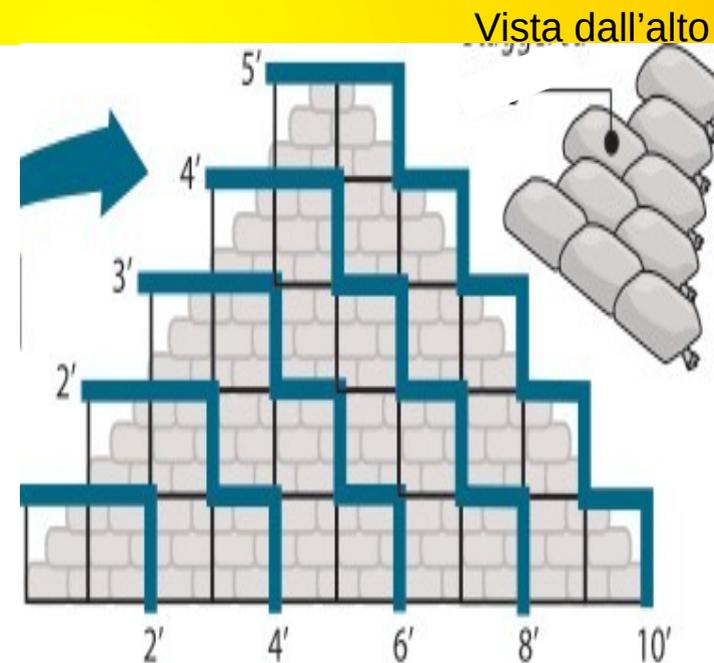
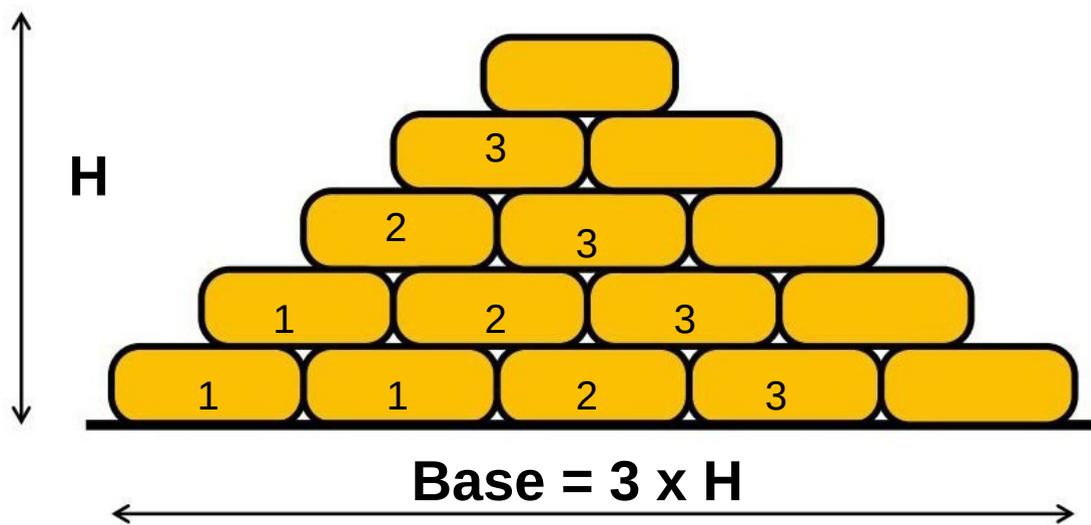


Posare sopra gli strati successivi, sfalsandoli in modo che le giunzioni non siano allineate ma si alternino come mattoni. Si prosegue con gli strati fino ad una **altezza massima di 60/90 cm**



Fase operativa: Posizionamento sacchi a piramide

In presenza di un livello di acqua superiore ai 85/90 cm si dovrà costruire un muro di sacchi ad architettura **piramidale**



Un muro di sacchi **molto alto** deve essere progettato da ingegneri per resistere alle pressioni dell'acqua, l'eventuale crollo della struttura potrebbe rappresentare un pericolo per chiunque nelle vicinanze

Fase operativa: Posizionamento sacchi



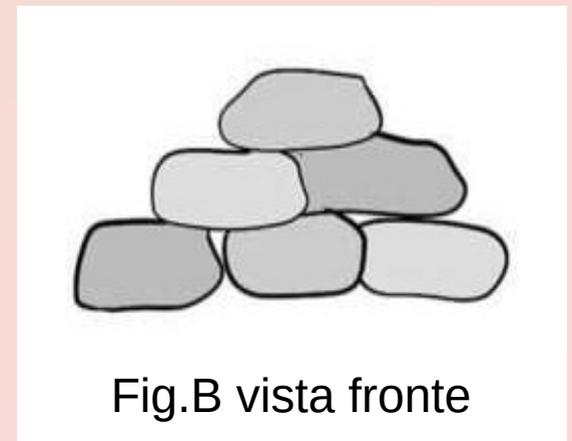
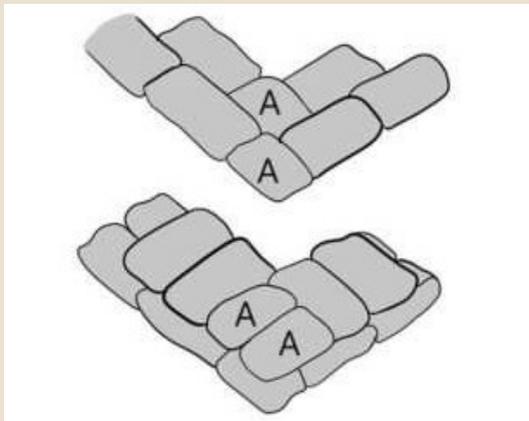


<https://youtu.be/CibRWJskG3M?si=ALKWrg4-98okrXEI>

Fase operativa: costruire barriere con i sacchi di sabbia

Ricapitolando....

- ◆ Pulisci e livella il terreno dove andranno posati i sacchi
- ◆ Per barriere alte o a piramide scava una trincea alta un sacco e larga due
- ◆ Stendi il primo sacco, il lato lungo parallelo all'acqua e l'apertura in direzione del flusso
- ◆ Appoggia il secondo sacco sopra il lembo del precedente e continua così facendo
- ◆ Arrivati alla fine della fila ripiega il lembo dell'ultimo sotto se stesso
- ◆ Utilizza sacchi più corti (A) per gli angoli che si vengono a creare
- ◆ Completa la parete sovrapponendo lo strato successivo in modo sfalsato (fig.B)
- ◆ Stendi lungo il muro di sacchi un telo impermeabile sul lato rivolto all'acqua
- ◆ Ferma il telo teso ancorandolo con ulteriori sacchi



Fase operativa: Scenario urbano

Se un area è già allagata è troppo tardi per posare i sacchi di sabbia

I sacchi vanno posati prima dell'arrivo dell'acqua di piena !!!

Dove si posizioniamo i sacchi per proteggere un edificio o un abitazione

Occorre considerare tutti i possibili punti di ingresso dell'acqua

- ⇒ DAVANTI A: PORTE, SARACINESCHE FINESTRE, PRESE D'ARIA, TOMBINI, GRATE, BOCCHIE DI LUPO, Ecc
- ⇒ DRENAGGI: LAVANDINI, VASCHE, DOCCE
- ⇒ WC, SCARICHI FOGNARI (per evitare reflussi), FOSSE BIOLOGICHE
- ⇒ ZAVORRARE CON I SACCHI TUTTO CIO' CHE PUO' ESSERE TRAVOLTO

I sacchi non garantiscono una perfetta tenuta stagna, questa deve essere possibilmente migliorata utilizzando teli di plastica, inoltre occorre monitorare le barriere di sacchi, perché In caso di danni o compromissioni, andranno prontamente riparate.

Fase operativa: Scenario urbano

Edifici a più piani



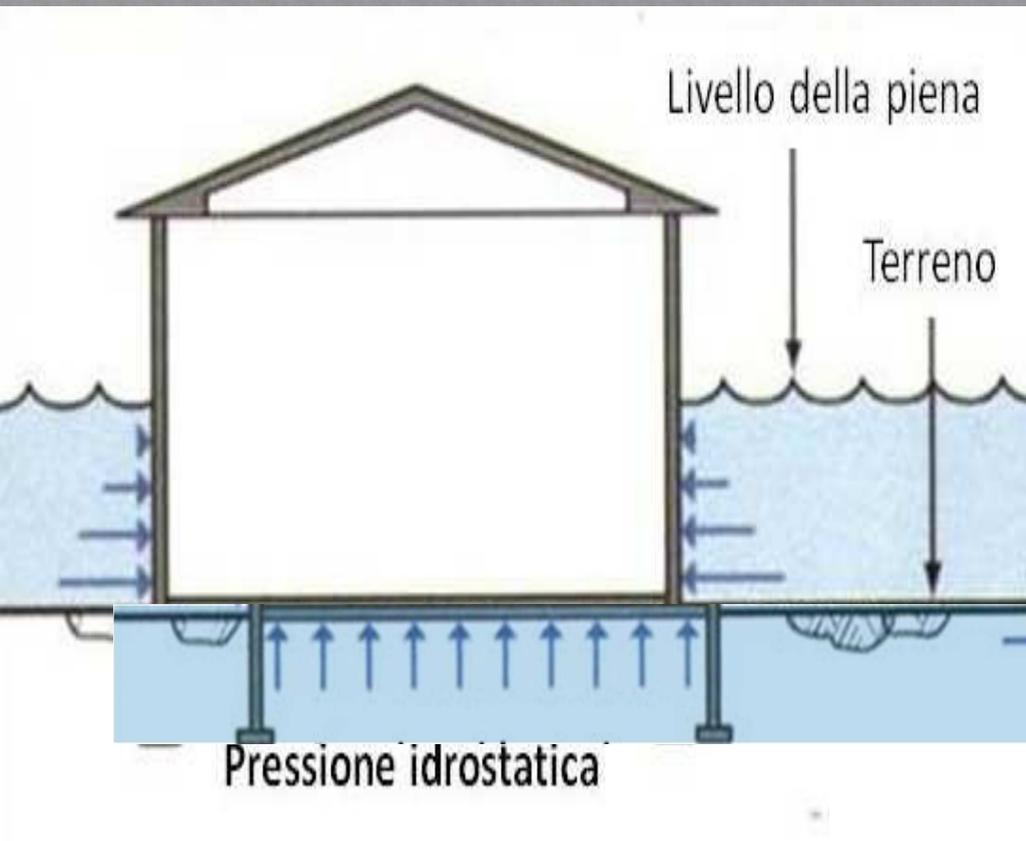
**Passi carrai
e
autorimesse**

**Ingressi a locali
tecnici:
Caldaie
Autoclavi
Serbatoi
Contatori**

**Finestre e lucernari
di seminterrati e
cantine**

**Portoni,
androni e
Negozzi**

Fase operativa: Scenario urbano



Se il livello della piena è alto, le pressioni idrostatiche sulle pareti interne ed esterne sono elevate e non equilibrate, i sacchi incrementano la pressione che quindi potrebbe far collassare pareti

Di conseguenza le barriere con sacchi non devono superare il metro di altezza
i sacchi sono protezioni per bassi flussi

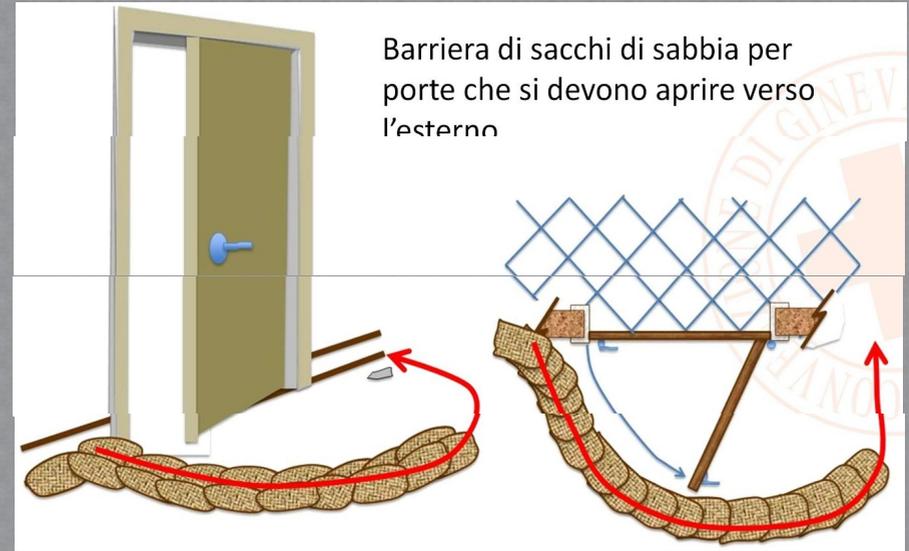
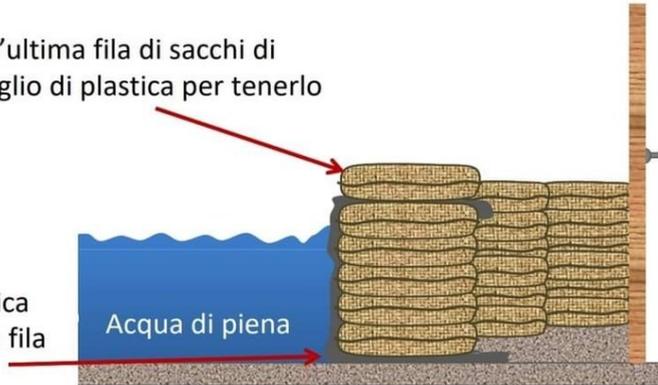
Fase operativa: Scenario Urbano

Porte che si aprono verso l'esterno

Posizionare il foglio di plastica impermeabile tra i sacchi di sabbia e l'acqua della piena.

Posizionare l'ultima fila di sacchi di sabbia sul foglio di plastica per tenerlo fermo.

Posizionare il foglio di plastica sotto la prima fila dei sacchi di sabbia.



Barriera di sacchi di sabbia per porte che si devono aprire verso l'esterno



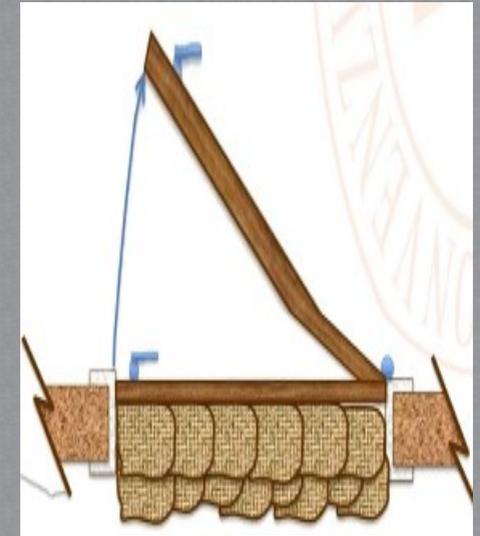
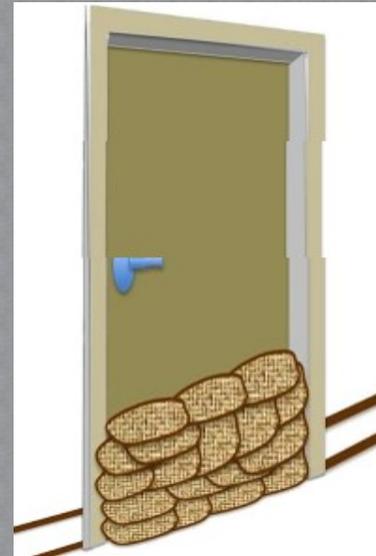
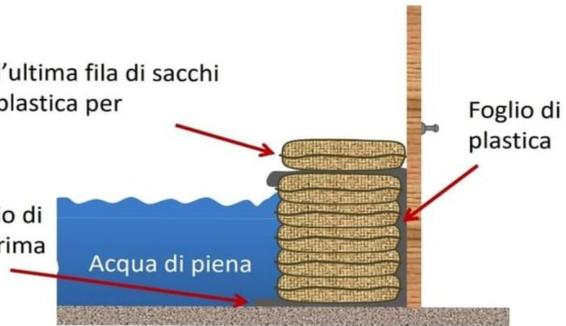
Fase operativa: Scenario Urbano

Porte che si aprono verso l'interno

Posizionare il foglio di plastica impermeabile tra la porta e i sacchi di sabbia.

Posizionare l'ultima fila di sacchi sul foglio di plastica per fermarlo.

Posizionare il foglio di plastica sotto la prima fila di sacchi.



Fase operativa: scenario urbano

**Durante una
alluvione la risalita
dello scarico
fognario all'interno
della casa è
altamente
probabile**



Fase operativa: scenario urbano

Occorre quindi tappare preventivamente con sacchi di sabbia le vie d'accesso di queste acque inquinate



Scarichi

posizionare sacchi avvolti in teli di plastica sopra gli scarichi

WC

Posizionare uno o più sacchi avvolti in teli plastica, all'interno del WC in modo da evitare il rigurgito dell'acqua di fogna



Prese d'aria

Ostruire con sacchi e plastica tutte le prese d'aria o aperture Lungo il perimetro della casa

Fase operativa: scenario urbano pericoli

Attenzione a entrare nell'acqua in movimento a piedi, se è superiore a 20 centimetri, perché la corrente vi può facilmente travolgere e possono esserci voragini o tombini aperti nascosti dall'acqua fangosa.



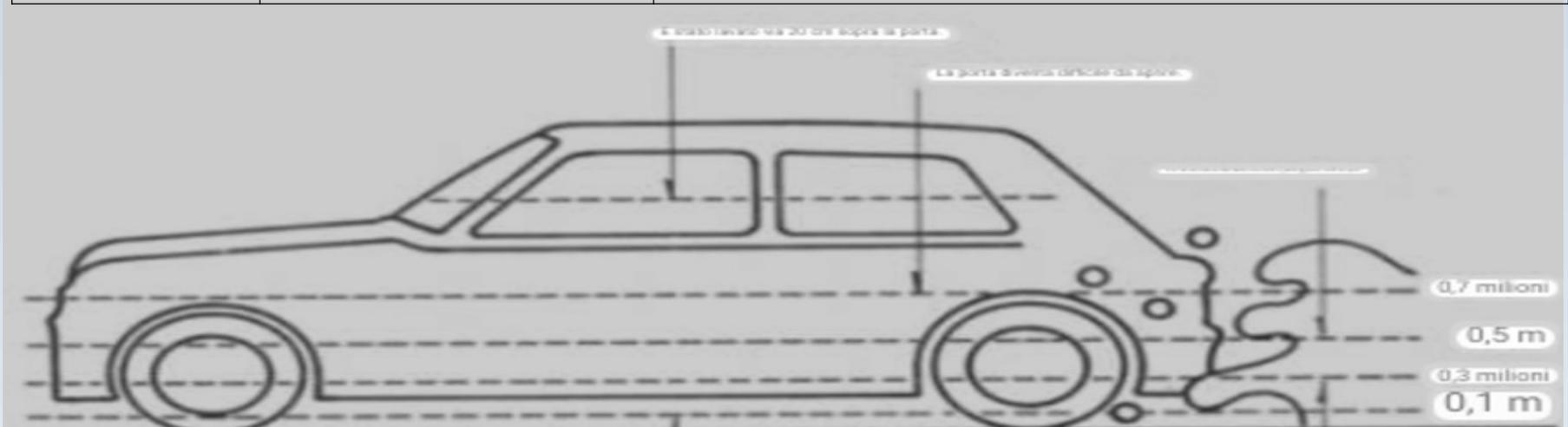
Fase operativa: scenario urbano pericoli forza dell'acqua



video

Fase operativa: scenario urbano pericoli

| Altezza Acqua | Zona allagata | Impatto sull'auto |
|---------------|------------------------|--|
| 10 cm | Metà ruota | Inizio di perdita di efficacia dei freni |
| 20 cm | Gradino della portiera | L'acqua penetra nella marmitta entra nel motore |
| 50 cm | 30 cm sopra gradino | L'auto inizia a galleggiare, difficoltà nel camminare nell'acqua per evacuare |
| 70 cm | Metà portiera | La portiera è difficile da aprire, l'auto galleggia, diventa molto difficile allontanarsi e camminare nell'acqua |
| + 1 m | Finestrini | La portiera non si apre a causa della pressione dell'acqua (+ 300Kg) evacuare dal finestrino |



Fase operativa: scenario pericoli



Sottopasso allagato o canale d'acqua

- Evitare di guardare sottopassi e canali, cambiare strada
- Se il livello è più alto di quanto si pensa fare retromarcia
- Se auto inizia a galleggiare aprire portiera per zavorrarla e tentare una retromarcia
- Tenere sempre finestrino aperto come via di fuga
- Se in presenza di forte corrente rifugiarsi sul tetto

- Meglio sacrificare l'auto che la vita

Cosa fare se l'auto finisce in acqua

- Mantenere la calma e agire subito (i primi 30/60 sec sono cruciali)
- Abbassate subito finestrini e slacciate la cintura
- Se non siete soli sbloccate le altre portiere
- Evacuate con i passeggeri dai finestrini
- Se il finestrino non scende occorre romperlo meglio con un punzone o **martelletto frangivetro**
- Se non si rompe (spesso sono stratificati) dovete rompere il lunotto (di solito sono a vetro singolo e la parte posteriore di un'auto affonda per ultimo)
- **Non aspettare** che l'auto si riempia per aprire la porta è un'operazione che dura minuti non siete James Bond

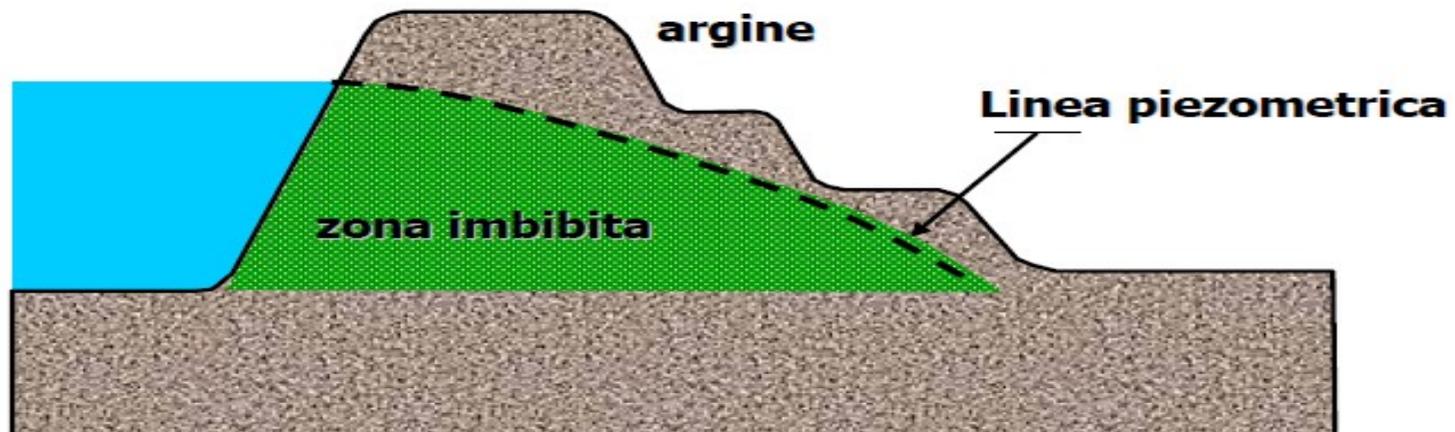


Fase operativa: Protezione dell'argine

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

Caratteristiche dell'argine: capacità di contenimento, resistenza all'erosione e minima permeabilità.

L'argine è composto da $\frac{2}{3}$ di argilla e $\frac{1}{3}$ di ghiaia.

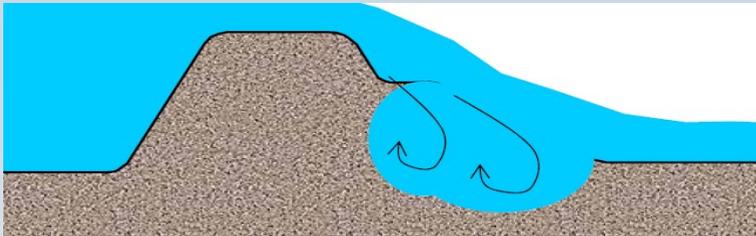


La zona ideale di demarcazione tra la zona imbibita e quella asciutta viene detta linea piezometrica o di imbibizione.

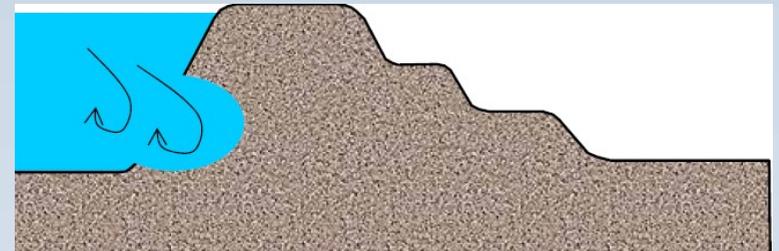
Fase operativa: Rotture Arginali

- A) **Per Sormonto:** Quando il livello delle acque in piena supera la sommità arginale
- B) **Per Erosione:** Quando l'argine colpito obliquamente dalla corrente viene intaccato al piede e frana verso il fiume
- C) **Per Sfiancamento:** Quando a causa di una lunga durata di piena o per la cattiva consistenza dell'argine, lo stesso si rammollisce e cede lato campagna
- D) **Per Fontanazzi:** Quando l'acqua filtra al di sotto del corpo arginale e fuoriesce sulla parte esterna dello stesso, o sul terreno di campagna attiguo

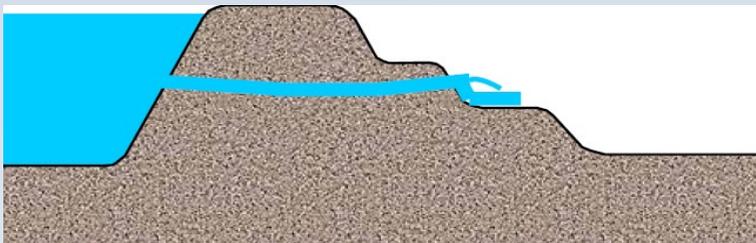
A



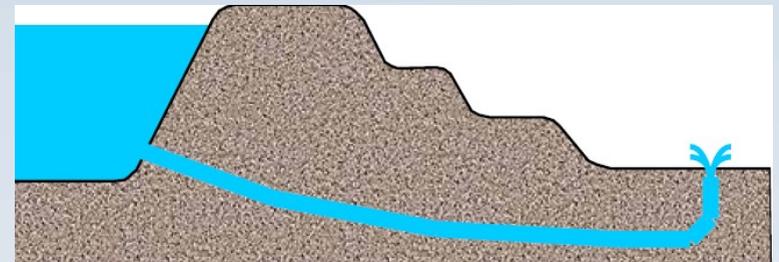
B



C

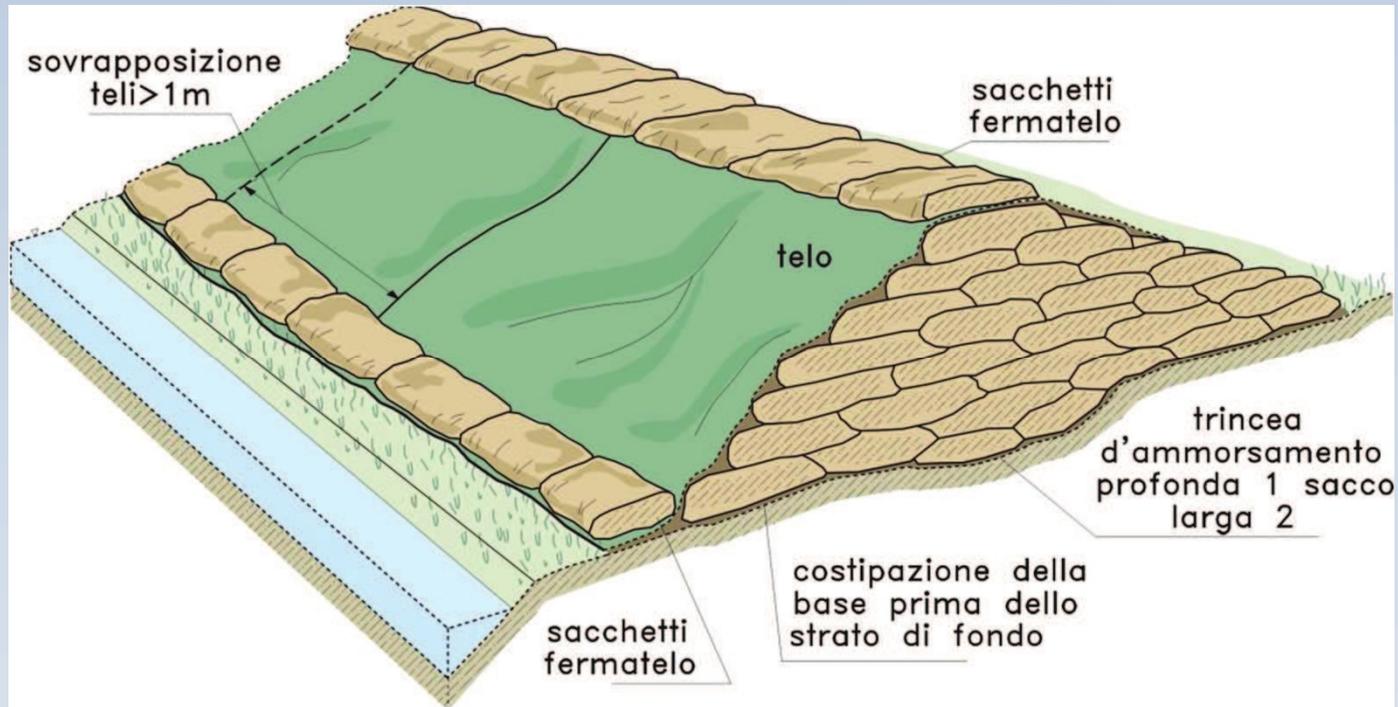


D



Fase operativa: Sormonto (tracimazione)

Occorre costruire un sovrizzo (piramide o muro) sulla sommità dell'argine considerando altezza e forze della piena



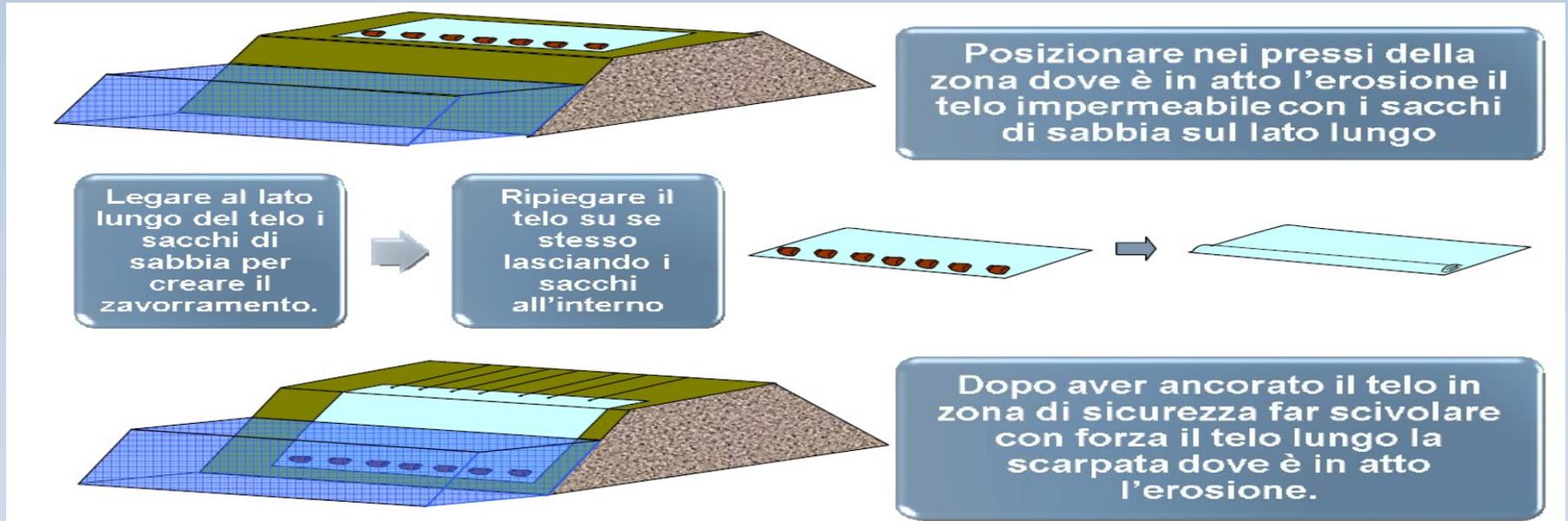
Es: un sopralzo piramidale alto 1m fatto con sacchi da 30x30x 10 cm, con base 3 m e lunghezza 100 m.

Necessita di **18400 sacchetti** e **170 mc di sabbia**

$$= \{ [(10H+1) \times 10H] / 2 \} \times 30L$$

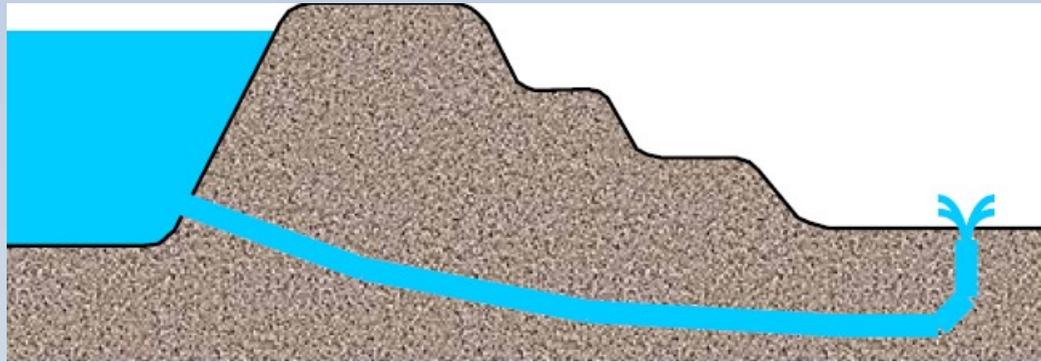
Fase operativa: Erosione e Sfiancamento

Rivestire la scarpata a fiume con teli e rinforzare con sacchi il lato argine campagna



Fase operativa: Fontanazzo

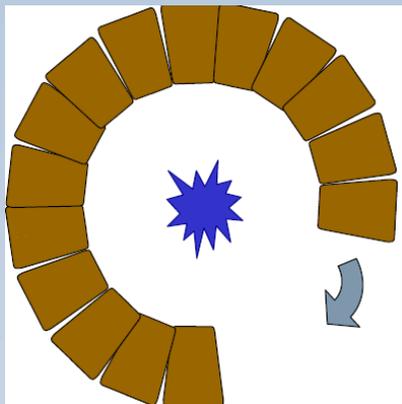
Il fontanazzo è un sifonamento lato campagna: le acque si creano un passaggio attraverso tane di animali o terreno non consistente cercando sfogo sul piano campagna, nel tragitto asportano materiale dall'argine minandone la stabilità



Occorre approntare una protezione con i sacchi (detta coronella) che funga da pozzo di contenimento così da creare una contropressione che faccia diminuire la velocità dell'acqua

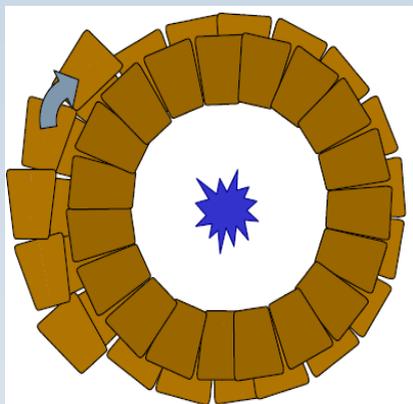
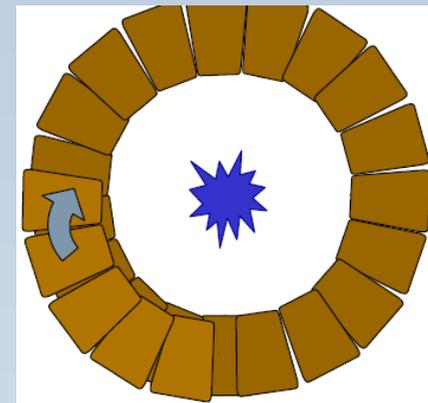


Fase operativa: Coronella



- Disporre i sacchi legati con apertura verso l'interno (la forma agevola)
- Con raggio di almeno 80 cm
- Sacchi sovrapposti di 2/4 cm lateralmente

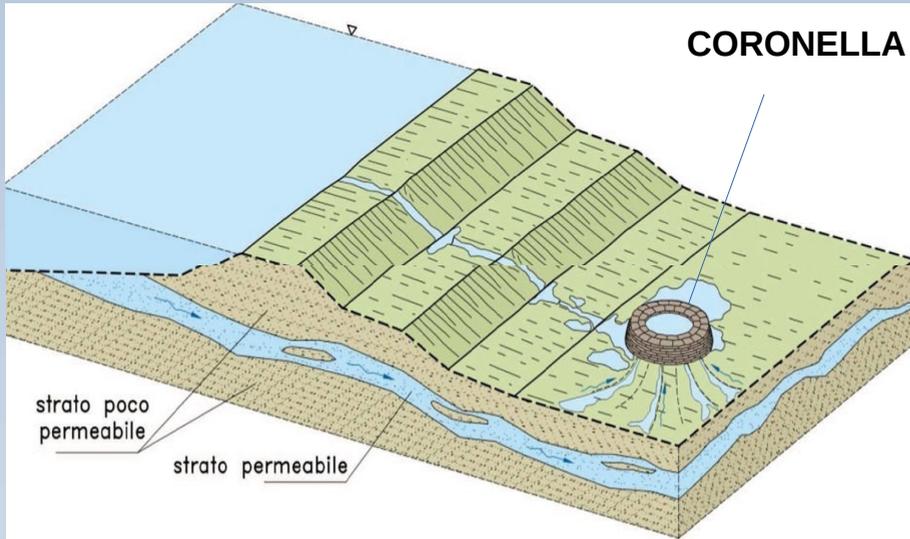
Sovrapporre sfalsati un secondo giro di sacchi sopra al primo, posandoli e pressarli con forza



L'altezza della coronella dipende dal livello dell'acqua, fin che sale al suo interno occorre alzare anche i giri dei sacchi, Oltre una certa altezza occorrono giri di sacchi esterni di rinforzo.
Se la coronella è alta 1 m dovrà avere almeno 1 m di spessore, se alta 2 m almeno 1,5

Difficilmente l'acqua supera il metro di altezza

Fase operativa: Coronella



Fase operativa: Vigilanza arginale

COSA FARE

- Utilizzo adeguato dei DPI necessari
- Controllo stato manufatto
- Controllo livello del fiume
- Controllo fontanazzi e tane
- Controllo erosione e cedimenti
- Illuminazione adeguata dell'area d'intervento
- In caso di possibile cedimento, allontanarsi in luogo sicuro e avvisare



COSA NON FARE

- Avvicinarsi troppo al ciglio lato fiume
- Camminare al buio
- Sostare presso cedimenti o in zone di erosione
- Allontanarsi dal compagno e perderne la visuale
- Fare azioni avventate

Fase operativa: Smaltimento e bonifica



**L'acqua delle inondazioni è inquinata
di conseguenza anche i sacchi e la sabbia
lo sono**



A fine emergenza occorre **separare** il sacco dalla sabbia e smaltirlo come **RIFIUTO INDIFFERENZIATO** o conferirlo come da disposizioni degli enti locali.
La sabbia potrà essere stoccata in proprietà privata o in apposito sito
(NON in fogna o in scarichi simili)

È importante rispettare le normative e le indicazioni locali e nazionali sullo smaltimento e sull'eventuale riutilizzo dei materiali inerti alluvionali

Fase operativa: Smaltimento e bonifica

La sabbia dei sacchi se esposta all'acqua di piena non deve essere utilizzata per alcuni usi



SI !



NO !

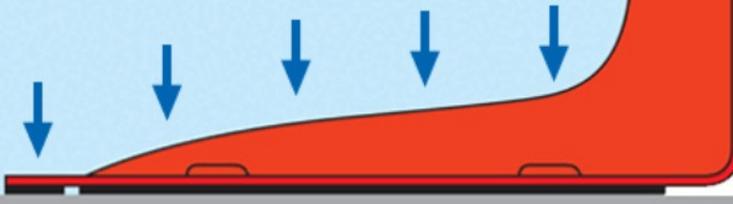


SI !

Nuovi strumenti: Barriere mobili antinondazione



La parte orizzontale della barriera è spinta contro il terreno dalla pressione dell'acqua. Il fondo è dotato di solette in gomma cellulare per garantire l'aderenza al terreno.



Nuovi strumenti: Barriere mobili gonfiabili

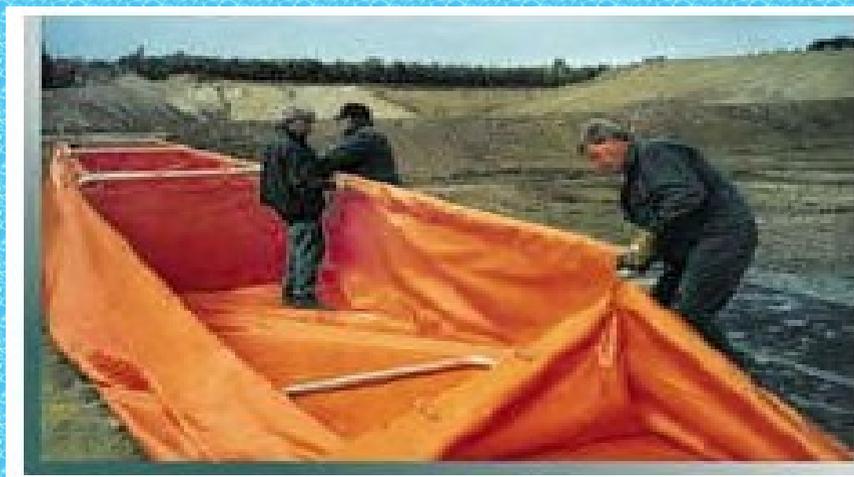
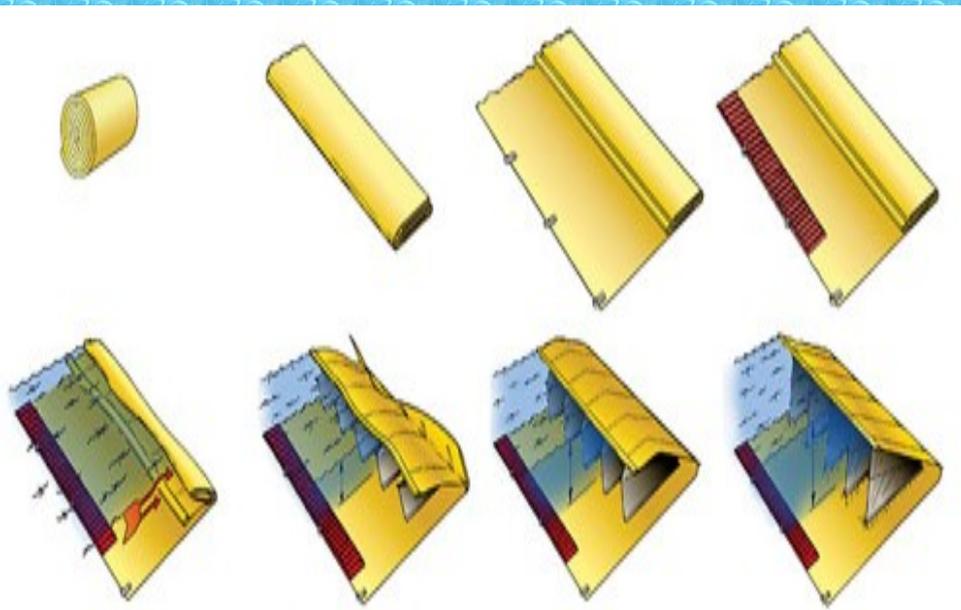


Sistema gonfiaggio ad aria

Sistema gonfiaggio ad acqua



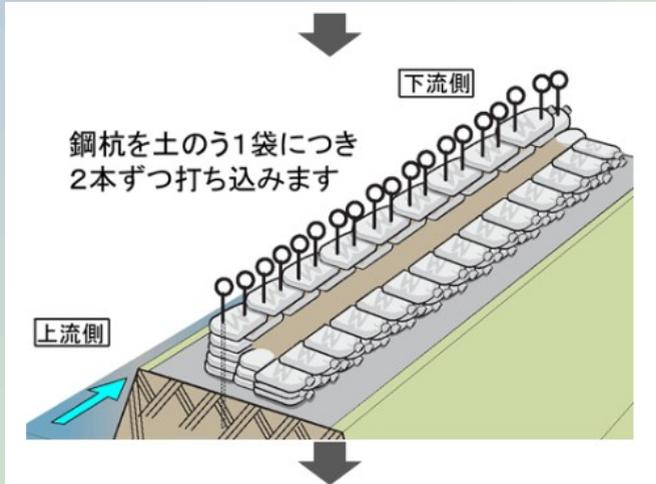
Nuovi strumenti: Barriere a riempimento



Nuovi strumenti: Barriere a "salame"



Nel resto del mondo.....

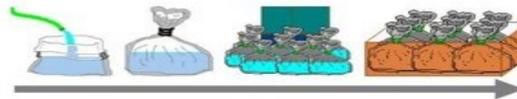


浸水直前の対策 ～玄関からの浸水を防ぐ～

○土のうが無くても、ゴミ袋やプランター、ポリタンク、レジャーシートなどの身近なものを使って、家の浸水を防ぐことができる。

ゴミ袋で簡易水のうを作る

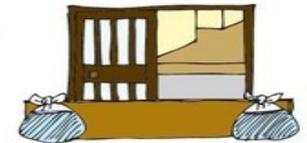
玄関等の前に隙間なく詰めると浸水を軽減できる。ダンボール箱に入れると強度が増す。



資料／静岡市危機対策グループ「風水害対策」

水のうと板による簡易止水板

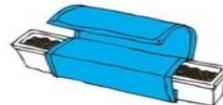
玄関等の出入り口を長めの板などで塞ぎ、水のうで固定すると浸水を軽減できる。



資料／新潟県見附市「豪雨災害対応ガイドブック」

プランターとレジャーシートによる止水

土を入れたプランターを、レジャーシートで巻き込み、玄関の止水に使用することもできる。



⇒ 玄関等の止水に

資料／新潟県見附市「豪雨災害対応ガイドブック」

ポリタンクとレジャーシートによる止水

10～20リットルのポリタンクに水を入れ、レジャーシートで巻き込み連結して、玄関の止水に使用することもできる。



⇒ 玄関等の止水に

資料／新潟県見附市「豪雨災害対応ガイドブック」

Tecnologie e strumenti a confronto

I sacchi di sabbia seppur **imperfetti** (bassa tecnologia ed alta intensità di lavoro) resistono alla prova del tempo. Infatti sebbene vi siano altri tipi di strumenti per svolgere il loro stesso lavoro, non sono stati ancora rimpiazzati e forse niente lo farà mai.



La serata in pillole

**Opera in sicurezza
Sempre DPI**

**Sacchi non pieni
Leggeri e modellabili**

**Proteggi e scherma
gli accessi**

**Posa i sacchi
Come i mattoni**



**Tappa gli scarichi
No ai rigurgiti**

**Dosa e modula
Le energie**

**Muri e piramidi
per proteggere
gli argini**

**Le acque alluvionali
sono inquinate**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE
E
BUONE VACANZE A TUTTI

