

# Falda freatica e gestione dei fontanazzi

- 1.- Le acque sotterranee
- 2.- I fontanazzi
- 3.- Gestione dei fontanazzi
- 4.- Norme di sicurezza in emergenza

## 1.- Le acque sotterranee

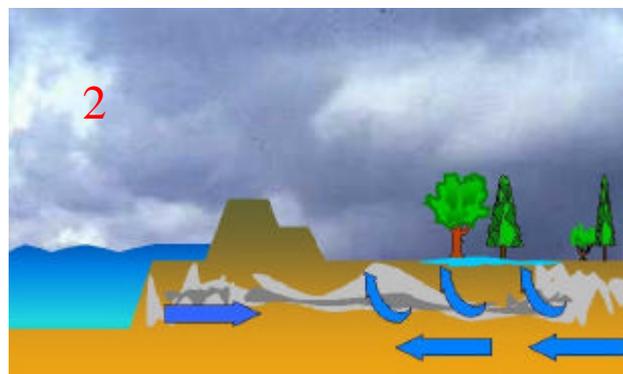
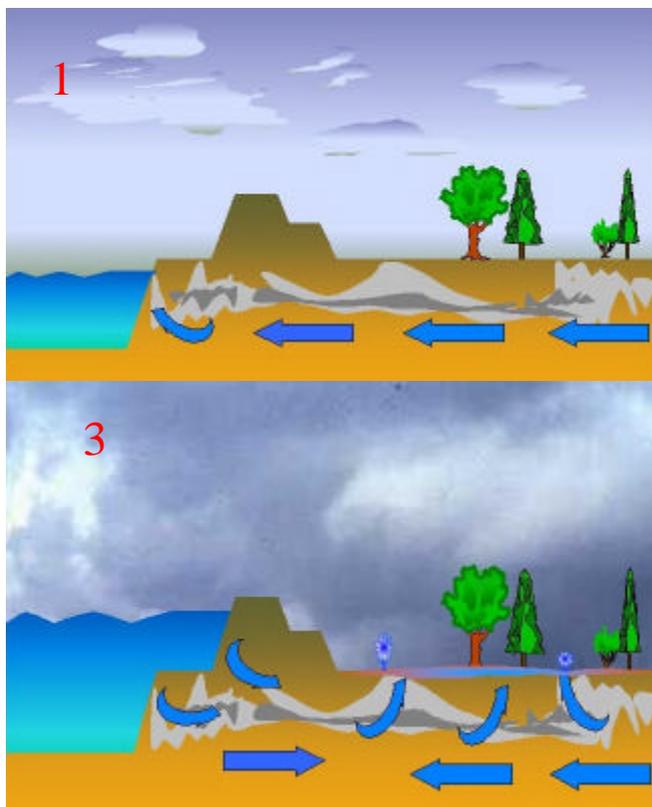
Un fiume invisibile, con una enorme portata d'acqua, corre parallelamente al Po e ai suoi affluenti. Si tratta delle acque di falda che percorrono la pianura attraversando le ghiaie e le sabbie alluvionali che si sono formate nei millenni sotto i nostri piedi.

Una piccola parte di queste acque, appartenenti alla falda più superficiale tende, quando arriva alle sponde del fiume, a confluire nella sua corrente. Sono le acque appartenenti alla falda freatica.

In caso di piena, l'acqua del Po preme sul terreno sottostante le sponde e la golena dapprima rallentando e poi fermando questo deflusso. Conseguentemente, la falda superficiale, ostacolata nel suo scorrimento verso il letto del fiume, tende ad innalzarsi e ad affiorare.

Le risorgive e gli affioramenti (surtùm in dialetto) di acqua nei campi sono il primo fenomeno visibile degli effetti di una piena sul territorio. Solitamente quest'acqua si distingue da quella dei fontanazzi perchè è perfettamente limpida e affiora senza zampillare invadendo campi e riempiendo i canali di bonifica.

Se escludiamo gli effetti negativi sull'agricoltura, questi affioramenti non costituiscono nessun pericolo per la sicurezza dei cittadini. Generalmente si verificano alcuni giorni dopo che l'onda di piena ha portato il livello del fiume a lambire gli argini anche per poche decine di centimetri.



1.- Andamento della falda freatica durante il periodo di magra.

2.- Affioramento della falda freatica dovuta alla contro pressione generata da una piena media

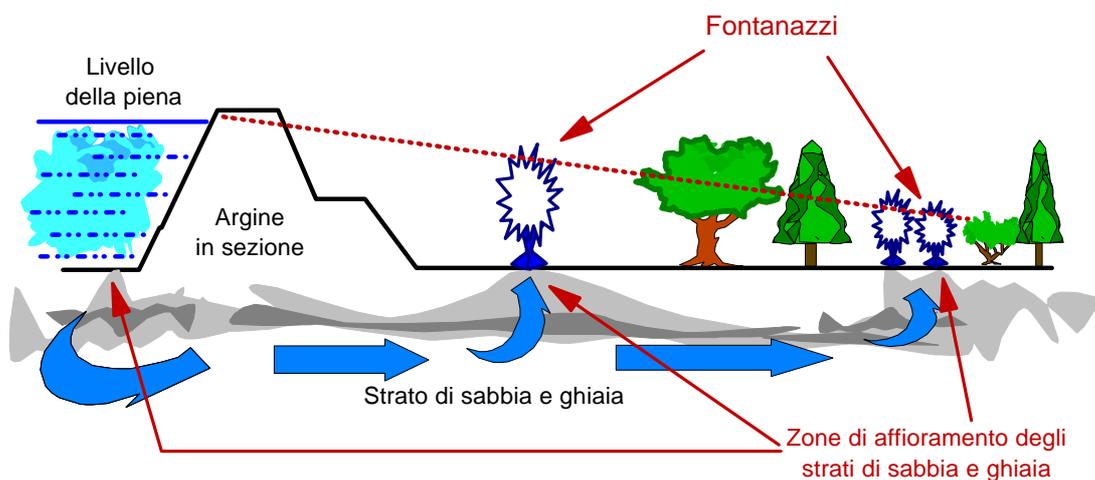
3.- Generazione di fontanazzi per l'effetto della contropressione generata da una piena eccezionale

## 2.- I fontanazzi

Ulteriori innalzamenti del livello del fiume, con la conseguente pressione di alcuni metri d'acqua sulle pareti dell'argine, provocano un flusso delle acque delle falde superficiali contrario a quello naturale. Tale flusso, se riesce ad infiltrarsi in falde costituite da ghiaia o sabbie che affiorano sul territorio, può provocare un fenomeno che non deve mai essere sottovalutato, specialmente quando si verifica in prossimità dell'argine. Questo fenomeno viene chiamato “fontanazzo”. Il suo affioramento genera uno zampillo di acqua torbida più o meno imponente che trascina con se la sabbia della falda depositandola sui terreni circostanti. Si tratta dell'acqua di piena che, attraverso canali sotterranei, passa sotto gli argini e affiora nella pianura non allagata.

Il pericolo di questo fenomeno è dovuto alla forza dell'acqua che, trascinando con se la sabbia della falda, allarga il canale sotterraneo nel quale scorre fino a far crollare l'argine sovrastante con la conseguente inondazione della pianura. Per dovere di cronaca, va ricordato che gran parte delle inondazioni causate dal Po, che hanno interessato il basso Lodigiano nell'ultimo secolo, sono state provocate da rotture degli argini a causa dei fontanazzi e mai per tracimazione.

I fontanazzi più pericolosi sono quelli addossati o nelle immediate vicinanze dell'argine. A questi deve essere dedicata la massima attenzione nel rallentare il flusso d'acqua.



Il sistema utilizzato per fermare questo fenomeno è quello dell'arginatura con un muro di sacchi di sabbia che formino un pozzo intorno allo zampillo.

Perché tale intervento sia efficace è indispensabile seguire le regole che vengono descritte di seguito.

## 3.- Gestione dei fontanazzi

Innanzitutto, la chiusura di un fontanazzo non deve avere la pretesa di fermare l'uscita dell'acqua attraverso il foro che si è creato nel terreno ma deve tendere a fermare il trascinarsi della sabbia di falda verso la superficie. Per cui, un fontanazzo si potrà definire ben arginato quando, pur lasciando zampillare acqua, non trascinerà più sabbia e ghiaia in superficie.

Prima di iniziare l'arginatura di un fontanazzo è bene fare alcune considerazioni.

- Non si devono chiudere tutti i fontanazzi che si vedono. Bisogna fare un'attenta valutazione del fenomeno e iniziare a chiudere quelli che sembrano più pericolosi. Può capitare di perdere tempo, energia e materiali per arginare fontanazzi inesistenti (fig. 3)
- Verificare sempre se buttano sabbia in modo copioso. Dare la precedenza sempre ai fontanazzi che hanno il cono di sabbia più grosso e il flusso d'acqua è molto abbondante (Fig.re 4 e 5).
- Saggiare il terreno per verificare l'ampiezza dell'affioramento della falda freatica dalla quale è emerso il fontanazzo. Un'arginatura troppo stretta rischia di aprire un'altra sorgente

appena fuori dalla fila di sacchi posata faticosamente (Fig. 1 e 2) costringendoci a ripartire da capo e a sprecare inutilmente risorse e materiali.

- Dare la precedenza ai fontanazzi appoggiati al piede dell'argine.
- Limitarsi a circondare il fontanazzo con un muro di sacchi. Evitare assolutamente di coprire il getto d'acqua con dei sacchi di sabbia. In questo modo il fontanazzo diventa incontenibile (fig. 9).
- I sacchi di sabbia non devono essere buttati direttamente sul buco da chiudere perchè la pressione dell'acqua in uscita e le dimensioni della falda affiorante, che di solito si estende per alcune decine di metri quadrati, tende a formare un secondo e magari un terzo zampillo intorno ai sacchi appena posati allargando l'area del fontanazzo stesso.

La regola prevede che debba essere costruito intorno al **fontanazzo un muro di sacchi di sabbia del diametro di almeno quattro metri** per evitare il fenomeno sopra citato. L'obiettivo viene raggiunto quando l'altezza del muro di sacchi è tale per cui rallenta il flusso dello zampillo interrompendo l'uscita della sabbia. Questo avviene quando la colonna di acqua che si forma all'interno del pozzo è tale da creare una contropressione sufficiente a rallentare la forza dell'acqua in uscita.

Se, per necessità, il muro di sacchi dovesse essere piuttosto elevato, per evitarne lo sfondamento a causa della eccessiva pressione dell'acqua dall'interno, sarà necessario saettarlo con cumuli di sacchi appoggiati al suo esterno.

**I sacchi** non devono essere riempiti di sabbia fino all'orlo ma a circa due terzi della loro capienza. Non devono essere chiusi con spago o legacci di vario genere ma si deve ripiegare la bocca sotto il sacco stesso durante la posa. Questo permetterà un perfetto adattamento del sacco alla morfologia del terreno o all'andamento della fila dei sacchi sottostanti consentendo la chiusura di tutti i buchi attraverso i quali potrebbe fluire l'acqua in modo copioso vanificando l'opera di contenimento.

Per arginare i fontanazzi è bene utilizzare sacchi di canapa o fibre naturali che hanno la proprietà di biodegradarsi nel giro di qualche mese evitandone la rimozione che diventerebbe molto difficoltosa quando, a piena terminata, i sacchi inzuppati di acqua sono semiaffondati nel terreno.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

I sacchi di materiale plastico, oltre a non essere biodegradabili, una volta bagnati diventano scivolosi; in questo caso, è possibile che un'intera fila di sacchi frani facendo scivolare un sacco sull'altro.

Quando si chiudono i fontanazzi, la forma che deve avere l'impianto fatto con i sacchi di sabbia deve essere circolare se costruito in mezzo al campo o a semicerchio se addossato all'argine.

Due sono i motivi per cui prediligere questa forma:

- Un cerchio è in grado di racchiudere la massima superficie con il minimo perimetro. Questo significa che servono meno sacchi per chiudere un fontanazzo con una arginatura a forma circolare che con un'arginatura a forma quadrata o rettangolare.
- Una parete curva è in grado di sopportare meglio la pressione di una colonna d'acqua di una parete dritta.

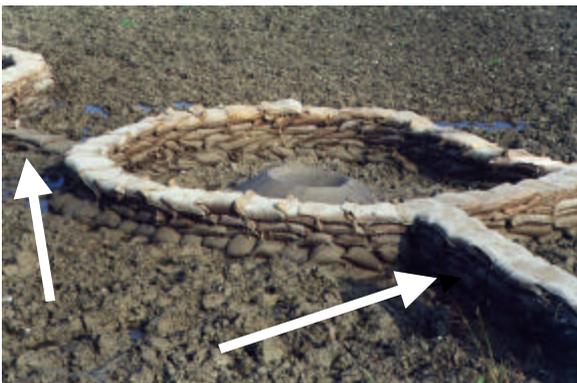
### 3.1.- Come procedere per la chiusura di un fontanazzo

In genere, per memoria storica, si conosce l'ubicazione dei fontanazzi più pericolosi. Quando scatta l'allarme, è bene iniziare la predisposizione dei materiali nelle aree interessate al fenomeno. In particolare è bene assicurare scorte di sabbia nei punti strategici per evitare di percorrere strade allagate o soggette a cedimenti a causa dei carichi troppo pesanti che devono transitare su terreni e strade inzuppate di acqua.

Se si decide di riempire i sacchi in un punto centralizzato e ridistribuirli poi secondo necessità, evitare di utilizzare trattori o pale troppo pesanti che potrebbero causare lo sfiancamento dell'argine. In ogni caso, evitare di andare con le ruote ai bordi della banca.

E' possibile portare i sacchi dalla strada in cima all'argine fino ai piedi dell'argine stesso manualmente, con un minimo spreco di energie. E' sufficiente fissare al terreno con dei pioli di legno un foglio di plastica (polipropilene) del tipo usato per coprire le serre e farvi scivolare i sacchi agevolmente dalla cima ai piedi dell'argine.

Nel caso in cui si debba chiudere un fontanazzo addossato all'argine, disporre i sacchi a semicerchio utilizzando i sacchi stessi come camminamento. Nel caso in cui il fontanazzo sia distante alcuni metri e richieda un'arginatura circolare, preparare prima un camminamento fatto con i sacchi stessi per raggiungere l'area da trattare. Se non si predispose un sentiero sopraelevato, si rischia di rimanere impantanati mentre si passano i sacchi con la catena di volontari. (Vedi figure)



Camminamenti utilizzati per la posa dei sacchi (freccie)



Fontanazzo a semicerchio addossato all'argine

### 4.- Norme di sicurezza

Durante le emergenze, una grande attenzione deve essere posta alla sicurezza dei volontari che sono impegnati nelle operazioni che abbiamo citato nei paragrafi precedenti. Dalla sala operativa comunale (COC), il responsabile del coordinamento dei volontari impegnati nella gestione dell'emergenza fontanazzi deve sempre avere una chiara visione della situazione. Il riempimento dei sacchi con sabbia e la loro posa è un impegno massacrante e non può essere tollerato da qualsiasi volontario per più di qualche ora; pena il blocco per sfinimento nel giorno successivo o dolori alla schiena. Diventa quindi indispensabile alternare alcune ore di lavoro a turni di riposo che

permettano di recuperare energie. Il problema non è facile da gestire perché, generalmente, i volontari non opportunamente addestrati, si lasciano prendere dal sacro furore di salvatori del mondo e non c'è verso di farli staccare.

Dalla sala operativa, già alla partenza devono essere date chiaramente istruzioni sull'ora di inizio e l'ora di interruzione del servizio per non avere problemi nel momento in cui arriva la squadra di sostituzione. Ogni coordinatore si farà carico che quanto programmato avvenga con regolarità.

Per i turni di riposo e per la gestione dei pasti, la squadra può rientrare nei propri alloggiamenti o, se esiste la possibilità, potrà riposare nei pressi del luogo di lavoro. Una tenda e delle brande potrebbero essere utili allo scopo.

#### 4.1.- Riempimento dei sacchi di sabbia

Il riempimento dei sacchi è un'operazione molto faticosa che, di solito, mette fuori uso anche i volontari più dotati fisicamente. Per ridurre al minimo le conseguenze dovute al lavoro particolarmente pesante da fare in condizioni climatiche solitamente avverse, è bene sviluppare alcune semplici strategie che possono aiutare ad ottimizzare il lavoro.

Di seguito viene riportato il disegno di una tramoggia utilizzata per preparare i sacchi da utilizzare per arginare fontanazzi e sormonti. Si tratta della nuova attrezzatura che è stata utilizzata per la prima volta durante la piena dello scorso mese di ottobre.

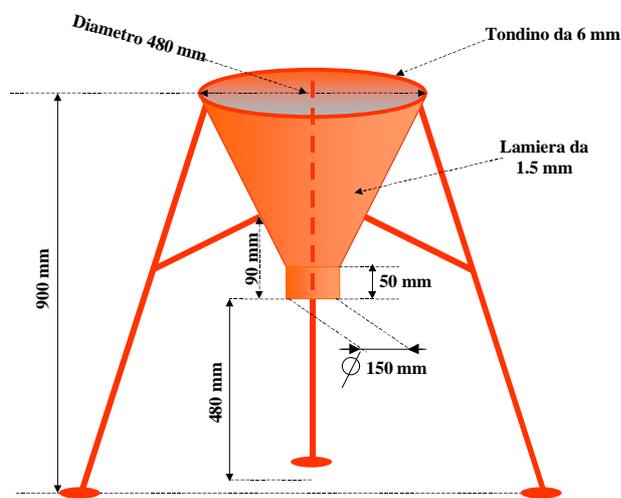
L'obiettivo è di rendere più facile e sicura la fase di riempimento dei sacchi di sabbia evitando il pericolo di incidenti soprattutto per coloro che devono tenere in mano il sacco da riempire.

La tecnica tradizionale prevede che un volontario, armato di pala, riempia il sacco tenuto da un altro volontario che gli sta di fronte. Spesso succede che, nella fretta e nella concitazione del momento, la pala vada a finire sulle mani del volontario che tiene il sacco con conseguenze dolorose. L'uso di questo semplice strumento, permette di ridurre al minimo questo inconveniente.



Metodo tradizionale per il riempimento dei sacchi con sabbia. Schema di utilizzo della tramoggia

Squadre di due persone si alternano nel riempimento dei sacchi



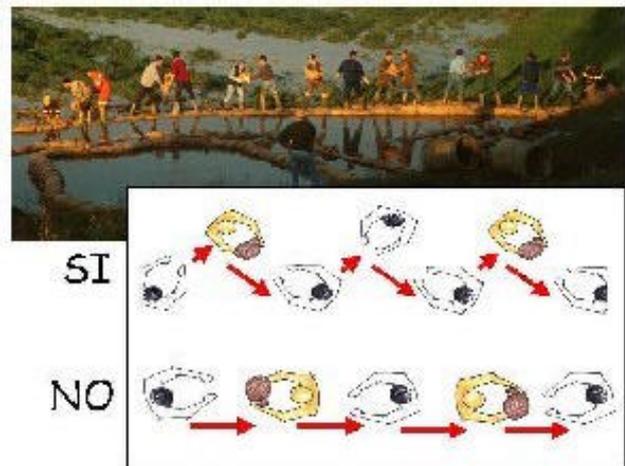
Tre esemplari della suddetta tramoggetta sono a disposizione presso il gruppo comunale di protezione civile di San Rocco al Porto. Chi fosse interessato al disegno e alle misure si può rivolgere al sig. Beniamino Trolli contattandolo tramite gli uffici comunali. L'apparecchiatura è stata progettata in funzione delle dimensioni medie dei sacchi che vengono generalmente utilizzati durante l'emergenza.

Un volontario versa la sabbia nella tramoggia utilizzando una pala, mentre un altro volontario la lascia cadere in un sacco posto appena sotto la bocca inferiore. Quindi trasferisce il sacco alla prima persona della catena perché venga

caricato su un mezzo o, se in prossimità del fontanazzo, venga posto direttamente in opera.

#### 4.2.- Chiusura di un fontanazzo e sicurezza della persona

A lato vengono riportate alcune delle figure preparate per il corso. Vi si illustra il modo in cui dovrebbero essere sollevati e trasportati i sacchi con la catena dei volontari per evitare spiacevoli problemi alla schiena. Il passaggio dei sacchi a zig-zag permette di ridurre la fatica, in modo particolare, diminuendo la torsione del busto, si riduce al minimo la possibilità di essere colpiti da dolori alla schiena. Per rendere il concetto in modo efficace, oltre alla foto esplicativa, abbiamo preparato uno schema stilizzato con le indicazioni necessarie. Vedi figura a fianco. Inoltre, per motivi di sicurezza, i sacchi di sabbia non devono mai pesare più di 20-25 Kg. Chi si occupa dell'operazione di riempimento deve prestare molta attenzione ad eventuali commenti (o lamenti) che possono provenire dalla catena umana incaricata di trasferire i sacchi stessi.



Durante l'emergenza, può capitare che uno o più volontari perdano l'equilibrio e cadano nell'area occupata dai fontanazzi. In genere ciò, avviene senza gravi inconvenienti per la persona interessata perché si può affondare nell'acqua e fango al massimo fino alla cintola e, in ogni caso, l'acqua in uscita dal fontanazzo spinge la persona verso l'alto. I problemi possono subentrare subito dopo se non è immediatamente disponibile una struttura di ricovero e soccorso per evitare che insorgano fenomeni di ipotermia. E' bene fare in modo che ogni gruppo di lavoro abbia la possibilità di ricoverare immediatamente le persone cadute in acqua in un luogo caldo e asciutto dove ci si possa spogliare immediatamente dei vestiti bagnati; una tenda, una macchina o un furgone adibiti allo scopo sono sufficienti. Sul mezzo dovrebbero essere disponibili degli asciugamani e alcune coperte di lana.

Sollevare da terra il sacco pieno di sabbia richiede uno sforzo non indifferente. Per farlo in modo corretto ed evitare problemi, è necessario osservare le più elementari regole relative al sollevamento dei pesi come indicato in figura.

