

## Come proteggere il territorio dalle esondazioni per sormonto degli argini

### 1.- Premessa

Nel capitolo dedicato agli argini, abbiamo parlato soprattutto di prevenzione con particolare riferimento alla loro gestione e manutenzione durante il periodo in cui il fiume è in magra ordinaria.

Un'altra importante sezione è stata dedicata alle procedure per il controllo della piena e della sicurezza dei volontari che ispezionano gli argini stessi.

Alle infiltrazioni d'acqua e ai fontanazzi è stato dedicato un capitolo apposito con brevi note sull'andamento della falda freatica adiacente al fiume sia in fase di magra ordinaria che in fase di piena.

L'ultima parte riguardante gli argini è dedicata alle tecniche da utilizzare in caso di imminente pericolo di esondazione per sormonto dell'argine stesso da parte di un'onda di piena eccezionale.

Questo fenomeno si presenta sempre più spesso a causa dell'impatto delle attività umane sul territorio e alla forte antropizzazione delle sponde dei fiumi. Come conseguenza a questa situazione abbiamo la formazione di onde di piena temporalmente sempre più brevi ma con volumi d'acqua eccezionali anche per fiumi di grande portata qual'è il Po.

### 2.- Caratteristiche degli argini

La regola prevede che gli argini che proteggono il piano di campagna inondabile siano più alti di almeno 1 metro rispetto al massima piena conosciuta.

L'ultimo intervento di innalzamento è stato effettuato in seguito alla piena eccezionale del 1951. Altri interventi sono attualmente in corso come conseguenza delle ultime due piene eccezionali: quella del novembre 1994 e la successiva dell'ottobre 2000.

Contrariamente a quanto si può pensare, l'altezza degli argini non è costante lungo tutta l'asta del fiume ma varia in funzione dell'andamento orografico del terreno, degli interventi umani e da altri parametri che possono influenzare il livello del fiume in aree anche molto ristrette.

Altezze di piena diverse possono essere determinate da una strozzatura della golena o dalla presenza di uno o più ponti in aree ristrette del territorio. Come conseguenza, si verificherà un accumulo di acqua a monte della strozzatura o del manufatto mentre a valle il livello rimarrà relativamente più basso.

Una verifica di quanto detto può essere fatta sul fiume Po all'altezza della città di Piacenza.

In questo caso, la golena a monte dei tre ponti che regolano l'accesso alla città da nord, ha un'ampiezza massima di circa 3.2 Km; ampiezza che si riduce con una strozzatura all'altezza del ponte della statale n° 9 a poco più di 700 metri; senza contare l'ingombro dei 7 pilastri in muratura che sostengono il ponte stesso. In questo caso, durante le piene del 1994 e del 2000, è stata verificata una differenza del livello dell'acqua di 70-90 cm superiore a monte rispetto a valle con gravi fenomeni di sormonto in alcuni punti dell'argine a monte dei ponti.

Chiaramente, in questo caso, l'altezza degli argini dovrebbe essere calibrata in funzione della massima piena raggiunta e cioè 70-90 cm in più a monte rispetto a valle.

### 3.- Conseguenze della piena per sormonto.

La prima e immediata conseguenza del sormonto di un argine da parte dell'onda di piena è la sua rottura per erosione della base.

L'acqua, ruscellando, attraversa la strada sommitale per ricadere dal lato del piano di campagna come piccole cascate che ingrossano con l'innalzamento dell'onda di piena. Cadendo lungo l'argine, l'acqua acquista velocità e, arrivando ai piedi dell'argine stesso, ha forza sufficiente per eroderne la base. Questo fenomeno è tanto più rapido quanto più l'argine non è protetto da un manto erboso adeguato.

La prima e grave conseguenza dell'erosione della base dell'argine è il suo cedimento e conseguente sfondamento verso il lato di campagna a causa della pressione dell'onda di piena dal lato golena. L'apertura di una breccia provoca la rapida erosione di un ampio tratto arginale con la conseguente inondazione di ampie aree abitate.



#### 4.- Interventi di contenimento delle piene per sormonto

Gli interventi di contenimento previsti che si possono effettuare sono principalmente di due tipi:

- Contenimento dell'onda di piena alla sommità dell'argine con sacchi di sabbia
- Contenimento dell'onda di piena con cordoli di sabbia o terra.

##### 4.1- Contenimento con sacchi di sabbia.

Il contenimento di un sormonto arginale con sacchi di sabbia è la tecnica più conosciuta e più applicata.



Individuata l'area di intervento, si riempiono i sacchi di sabbia e si forma un muretto di contenimento dell'altezza stabilita.

La tecnica da utilizzare è simile a quella usata per la costruzione di un muro di mattoni dove ogni mattone corrisponde ad un sacco di sabbia posato. Per questo tipo di intervento, se possibile, è bene mettere a capo della catena un volontario che abbia una minima esperienza da muratore che permetta al gruppo di costruire una difesa sicura.

Nel caso in cui si renda necessario alzare la difesa

oltre i 50 cm (circa la larghezza di un sacco), sarà bene allargare la base con un'altra fila di sacchi o saettare il muretto con pile di sacchi di sabbia ogni due metri.

La tecnica per il riempimento dei sacchi è identica a quella utilizzata per l'arginatura dei fontanazzi.

Se i sacchi vengono riempiti sul posto è bene non chiuderne la bocca con uno spago ma rivoltarla sotto il sacco stesso dopo la posa. Il peso del sacco e il successivo impregnamento della sabbia con l'acqua che lambisce la difesa eviteranno la fuoriuscita di sabbia dal sacco stesso.

Nel caso in cui i sacchi vengano preparati lontano dal luogo



di posa, se ne può chiudere la bocca con uno spago per evitare lo spandimento della sabbia durante il trasporto.

In questo caso, sarà utile una legatura lasca che, in seguito, permetta di adagiare il sacco sul muretto andando a coprire ogni possibile spiraglio nella barriera.

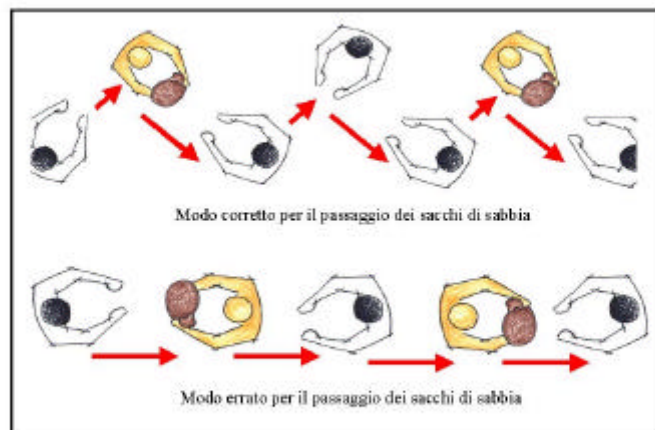
L'uso di una tramoggetta per il riempimento dei sacchi con sabbia faciliterà il lavoro e ridurrà la possibilità di incidenti ai volontari.

Come per il contenimento dei fontanazzi, la catena umana per il trasferimento dei sacchi sul luogo di posa deve essere fatta in modo da ridurre al minimo la torsione del busto e il conseguente affaticamento. Il volontario che ci passa il sacco non deve essere al nostro fianco ma davanti sulla destra (o sinistra) e il volontario che riceve il sacco deve essere posizionato davanti a noi sul lato opposto a quello dal quale abbiamo ricevuto il sacco stesso.

Notevole attenzione deve essere posta alla previsione dei tempi di realizzazione del manufatto.

In funzione delle forze a disposizione, devono essere calcolati i tempi necessari per erigere la difesa. Questi tempi devono essere compatibili con la velocità di salita dell'onda di piena. E' importante non trovarsi a metà della costruzione con l'acqua che tracima dalla fila superiore dei sacchi posati.

Un'altra regola importante da seguire è la posa di file complete di sacchi prima di iniziare la posa della fila superiore. E' inutile aver posato 100 metri di difesa alta 50 cm se nei successivi 100 metri l'acqua sormonta per 10 cm la sommità dell'argine provocandone la rottura. E' più opportuno fare una difesa completa anche se alta la metà.



#### 4.2.- Contenimento con cordoli di sabbia o terra

Spesso, quando la risalita dell'onda di piena è molto rapida, ci si rende conto che il tempo a disposizione per l'innalzamento di una difesa adeguata non è sufficiente per cui diventa necessario ripiegare su tecniche di difesa più veloci anche se meno accurate e sicure.

La tecnica di emergenza, nell'emergenza più assoluta, è quella di posare un cordolo di sabbia o di terra a difesa della sommità dell'argine.

L'errore più grave che viene fatto nell'uso di questa tecnica, dovuto alla

fretta e al panico, è la posa di un cordolo "nudo", senza protezione (vedi foto). Nel caso in cui venisse lambito dall'onda di piena, il movimento tangenziale dell'acqua sulla difesa minerebbe il manufatto in pochi minuti provocandone lo sfiancamento.



Perché questo tipo di difesa sia efficace, è indispensabile proteggere il cordolo di sabbia con materiale che non subisce l'erosione quando viene a contatto con l'acqua.

La tecnica più utilizzata prevede di avvolgere il cordolo in un telo di plastica o di canapa dandogli la forma di un salame.

Il materiale adatto all'avvolgimento del cordolo può essere di vario tipo: plastica, canapa, fibre varie, eccetera. La larghezza deve essere di almeno 200-220 cm e la sua lunghezza può variare da 5 a 10 metri e oltre per difese alte circa 25 cm. Per poter ottenere un cordolo alto 50 cm la larghezza del telo deve essere di 3.5 a 4 metri. Difese più elevate, richiedono la posa di più cordoli paralleli e sormontanti come indicato nelle figure.

Nel caso in cui non siano disponibili teli così ampi, si possono utilizzare i teli da 2-2,20 metri avendo l'accortezza di sormontarli di almeno 50 cm per tutta la loro lunghezza.

In ogni caso, un cordolo alto 50 cm richiede una base larga almeno il doppio; cioè un metro.

#### 4.2.a.- Come si usa questa tecnica.

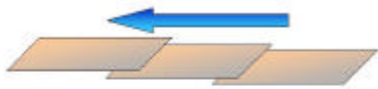
Posare il telo sulla sommità dell'argine iniziando dal punto da difendere più a monte della corrente.

Stendere il telo per tutta la sua lunghezza avendo l'avvertenza di stenderne una metà, per la larghezza, che copra il bordo dell'argine dal lato golena mentre l'altra metà rimane ripiegata su se stessa a fisarmonica dal lato della corrente. Stendere il cordolo di sabbia sul bordo verso il lato golena occupando non più della metà della superficie del foglio steso per tutta la sua lunghezza (esclusa la parte ancora avvolta su se stessa).

Ripiegare sul cordolo il lato libero del telo quindi srotolare il telo verso il lato golena e ricoprire il cordolo stesso (vedi figure esplicative).

Dopo aver posato e ricoperto il cordolo con il telo, procedere alla protezione con sacchetti di sabbia posati come da figura.

## Processo per la stesura dei cordoli sulla sommità arginale

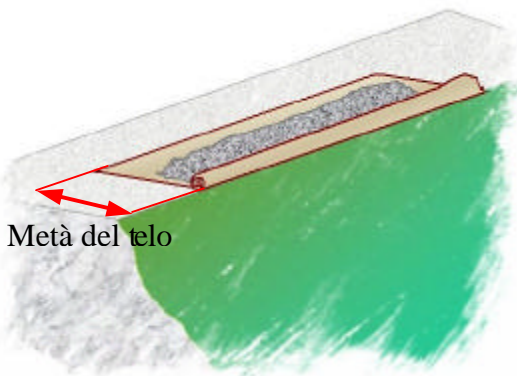


1.- Stendere i teli in successione come indicato dalla figura. In questo modo la corrente che lambisce il cordolo non è in grado di inserirsi tra un telo e l'altro.



Direzione della corrente

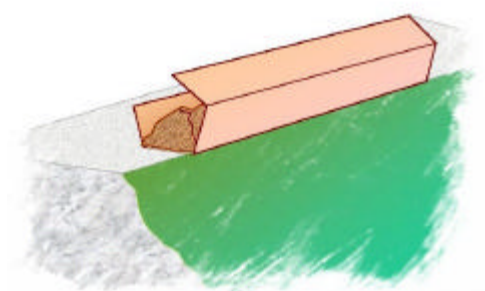
2.- Dopo aver disposto i teli, stendere il cordolo di sabbia. Se possibile utilizzare un camion che permetta di formare il cordolo facendo cadere la sabbia direttamente dal mezzo con pale e badili.



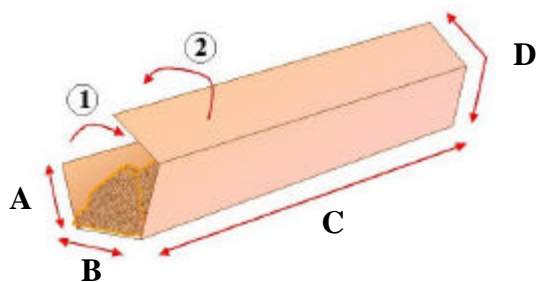
Metà del telo

3.- Disporre il telo come indicato in figura; stendendolo per l'intera lunghezza sulla sommità arginale dal lato golena lasciandolo avvolto su se stesso per metà della larghezza come indicato dalla figura.

Quindi disporre la sabbia o la terra per formare il cordolo.



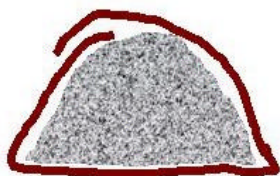
4.- Avvolgere il cordolo con il telo protettivo come indicato nella figura.



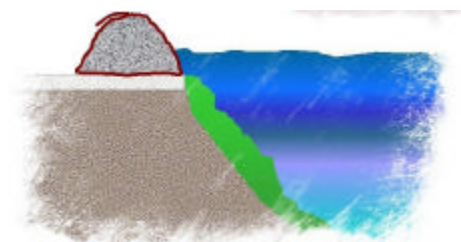
5.- Avvolgere il cordolo seguendo le indicazioni date dal disegno accanto. Appoggiare prima il lembo 1 del telo quindi sormontare con il lembo 2.

Le misure per poter ottenere un cordolo protettivo di circa 50 cm di altezza sono approssimativamente le seguenti:

A : 60-70 cm; B: 100 cm; C: da 5 a 10 metri di lunghezza; D: 120-150 cm



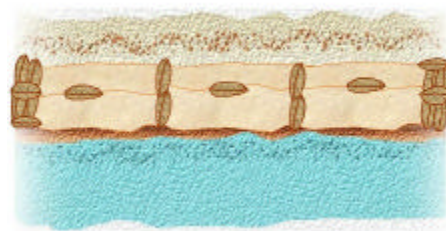
6.- Il lembo superiore del telo deve sormontare il lembo del lato opposto almeno di 30-40 cm per proteggere adeguatamente il cordolo (come indicato in figura)



7.- Dopo la posa, un cordolo ben posato e protetto, alto 50 cm, dovrebbe poter contenere una colonna d'acqua di circa 30 cm; come indicato in figura.



8.- Nel caso in cui il livello dell'acqua superi i 30-40 cm oltre la sommità arginale, sarà opportuno alzare la protezione con un doppio cordolo. Perché questo offra un'adeguata resistenza alla pressione dell'acqua, sarà opportuno allargarne la base (vedi figura)



9.- Formato il cordolo, sarà necessario fissarlo con sacchi di sabbia come indicato in figura per evitare che la corrente che lo lambisce si incunei sotto il telo distruggendo la protezione.