



CROCE ROSSA ITALIANA

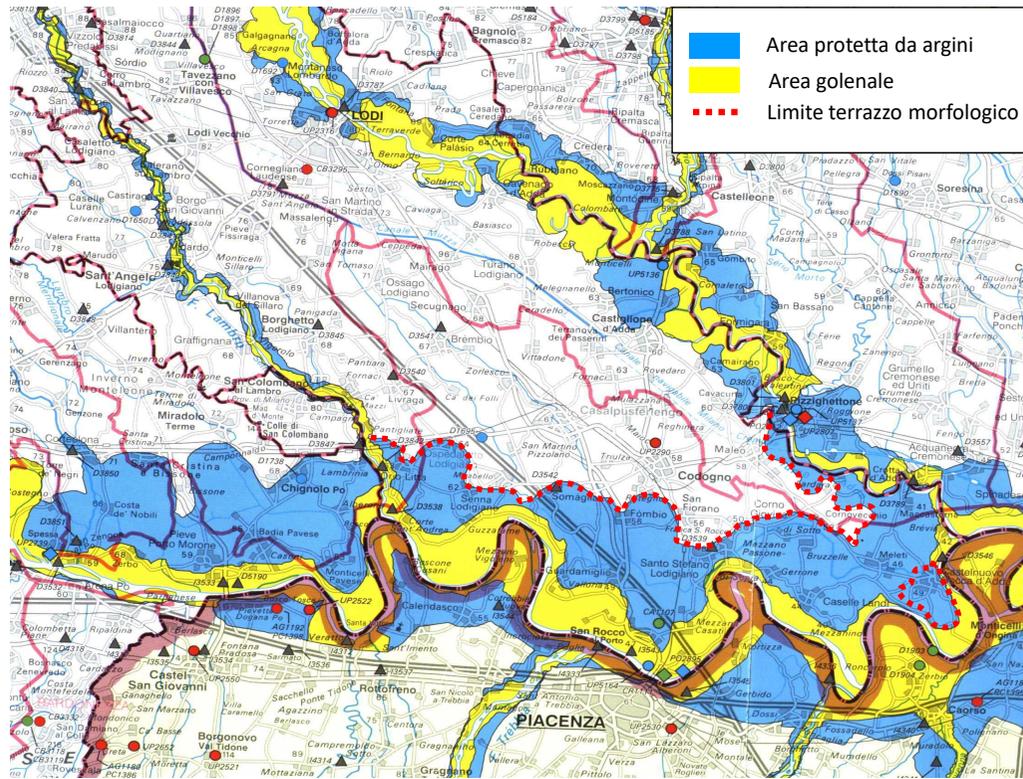
Croce Rossa Italiana

Corso di formazione
RISCHIO IDROGEOLOGICO FLUVIALE

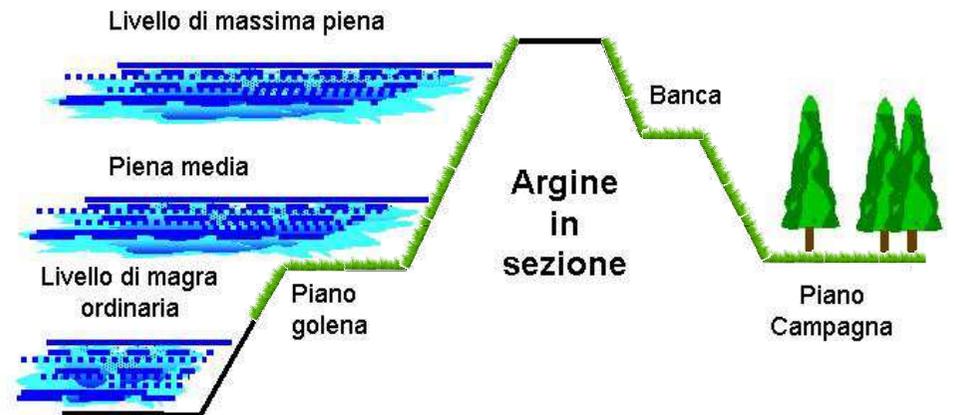
Natura e funzione degli argini

Giuseppe Bolzoni
Emergency Manager

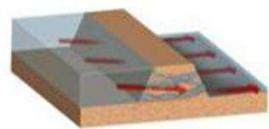
Il compito degli argini è di separare le aree golenali dalle aree inondabili abitate.



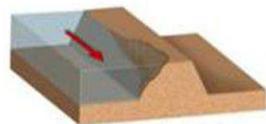
Gli argini e la piena



La rottura degli argini, conseguenti o concomitanti allo stato di piena dei fiumi o torrenti possono avvenire per:

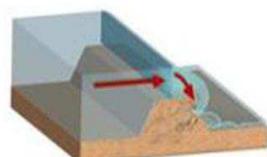


Fusione

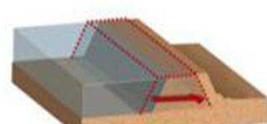


Sormonto

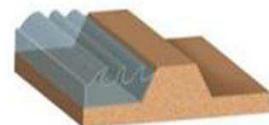
Erosione



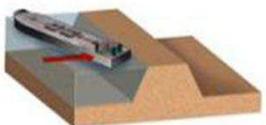
Sormonto con erosione



Scorrimento



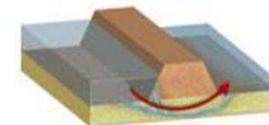
Impatto delle onde



Impatto con strutture



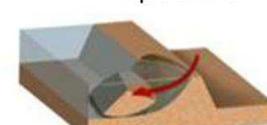
Liquefazione



Infiltrazioni, fontanazzi



Danni da alberi



Frane

Rottura degli argini

1. Per sormonto:

Il livello delle acque supera la quota della sommità arginale con asportazione della cotica erbosa dal lato campagna



Rimedi:

a) Precedenti

Coronelle (sacchi ed aratura del ciglio)

b) Successivi:

Rapido allontanamento delle acque;
Tentativi di chiusura della rotta (affondamento barconi, ricostruzione)



Rottura arginale per sormonto
2014 - S. Rocco al Porto

Rottura degli argini

2. Per corrosione/erosione:

Argine in frodo (vicino alla riva del fiume);
Argine in curva molto pronunciata;
Argine di recente costruzione;
Franamento della scarpata a fiume (fase discendente della piena).

Rimedi:

a) Precedenti:

Rivestimento della scarpata arginale verso fiume con:

- Teli impermeabili (6 x 8 m; "disposti a tegola"; zavorrati; ancorati al ciglio);
- massi, ciottolame, gabbioni;
- ciuffata (alberi con chioma zavorrata)

b) Successivi:

Rapido allontanamento delle acque;
Tentativi di chiusura della rotta (affondamento barconi, ricostruzione)

Rottura degli argini

3. Per sifonamento (fontanazzi):

Filtrazione al di sotto del corpo arginale a causa di vie preferenziali;
Disomogeneità geologico-geotecniche del sottosuolo;
Presenza di opere interferenti longitudinalmente con l'arginatura.

Rimedi:

a) Precedenti:

Circondamento fino all'equilibrio con:

- sacchi di sabbia;
- tubi di cemento autoportanti;

b) Successivi:

Rapido allontanamento delle acque;
Tentativi di chiusura della rotta (affondamento barconi, ricostruzione)

Rottura degli argini

4. Per sfiancamento (per rottura a taglio):

Argine imbibito per:

Disuniformità geologico-geotecniche del corpo arginale;
Piena di rilevante durata temporale.

Rimedi:

a) Precedenti:

Rivestimento della scarpata arginale verso fiume con:

- Teli impermeabili (6 x 8 m; "disposti a tegola"; zavorrati; ancorati al ciglio);
- massi, ciottolame, gabbioni;
- ciuffata (alberi con chioma zavorrata)

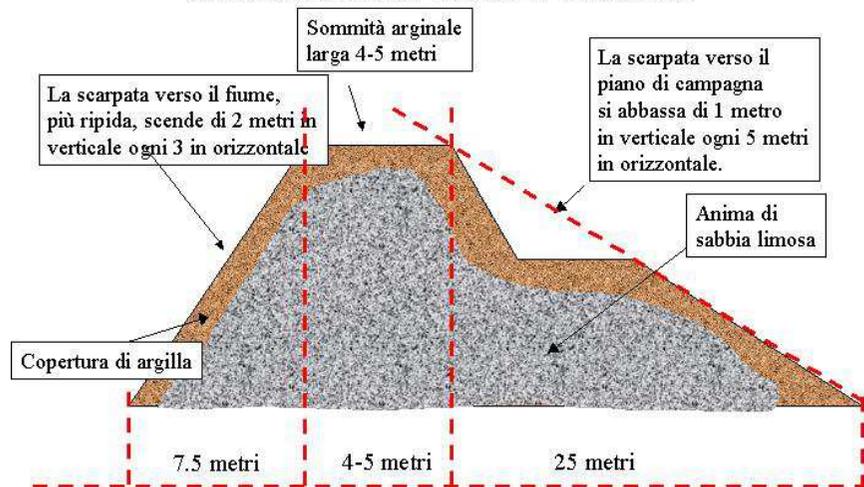
Rinforzo del corpo arginale a campagna con

- sacchetti di sabbia;
- riporto di terreno per tutta la lunghezza del tratto deformato

b) Successivi:

Rapido allontanamento delle acque;
Tentativi di chiusura della rotta (affondamento barconi, ricostruzione)

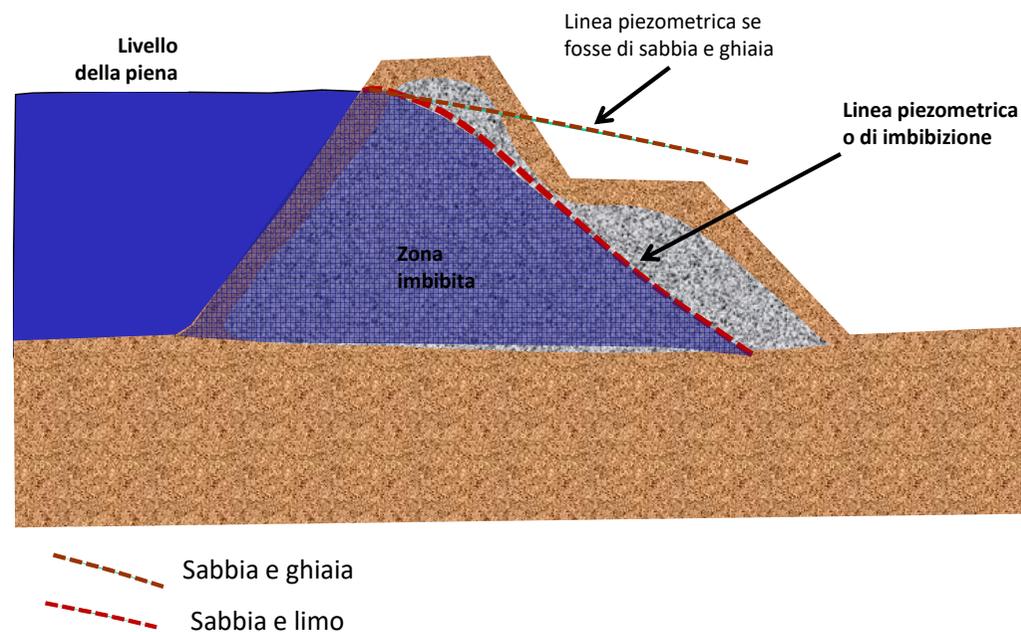
DIMENSIONI DEGLI ARGINI



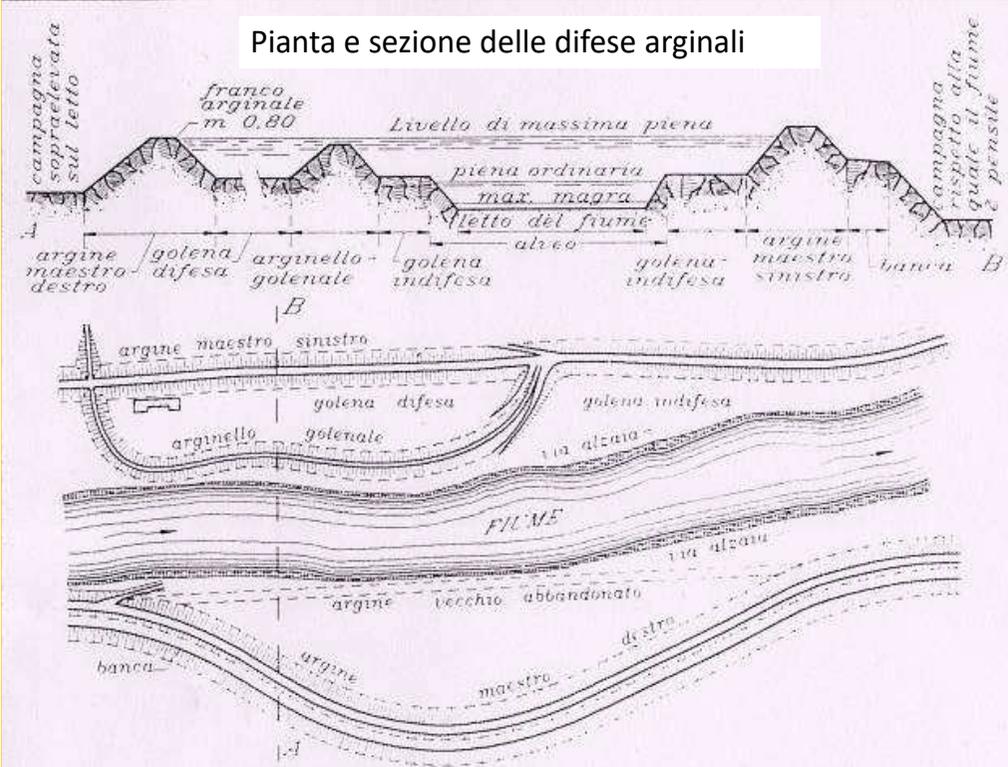
Un argine maestro alto 5 metri dovrà avere una larghezza alla base di circa 37 metri.

La tenuta dell'acqua di piena è garantita dalla bassa permeabilità dei componenti terrosi utilizzati per la costruzione

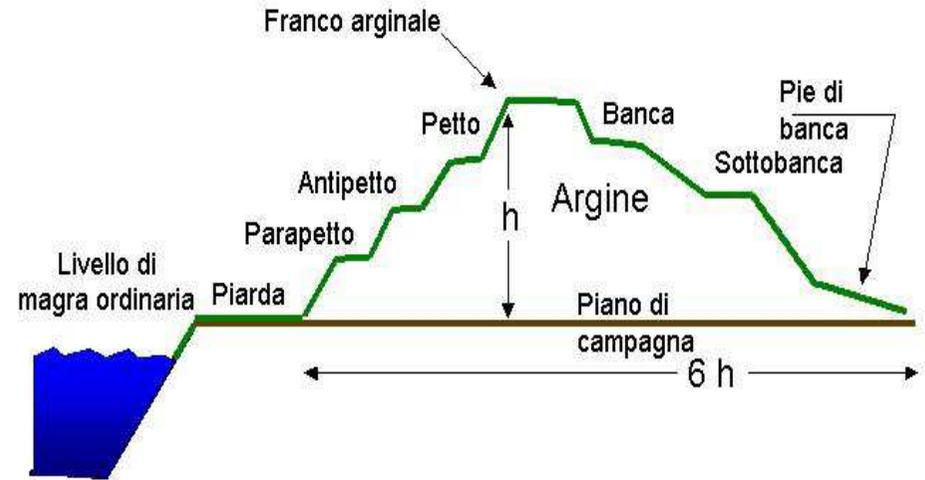
La composizione del corpo dell'argine influisce sulla pendenza della linea piezometrica



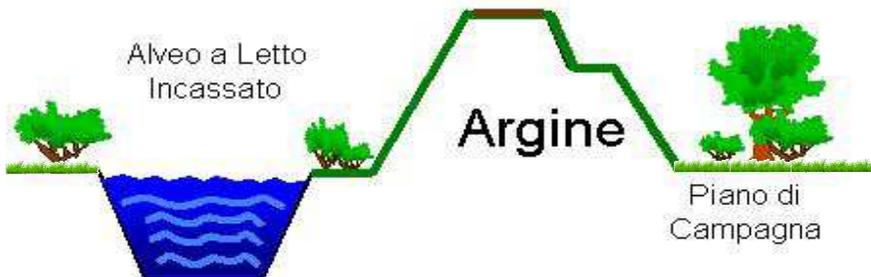
Pianta e sezione delle difese arginali



Definizioni relative alle sezioni di un argine e dimensionamento



Situazione verso il percorso medio di un fiume



Situazione verso la foce



In mancanza di spazio, invece di arginature in terra, si può ricorrere a barriere in cemento armato o altri materiali.



Piena del Lambro in via Camaldoli (Milano)



New Orleans – Argini



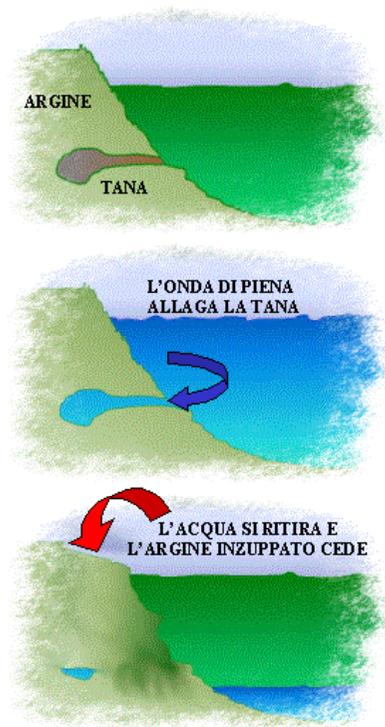
Nella foto di sinistra, l'aratura è stata fatta fino al piede dell'argine nonostante sia un zona soggetta a fontanazzi. Notare un "piede di banca", nel cerchio, tipico delle aree soggette a questi fenomeni



Gestione corretta



Collasso dell'argine maestro durante una piena dovuto a tane di animali



Taglio di erba e arbusti lungo gli argini



Alcuni esempi di trascuratezza degli argini



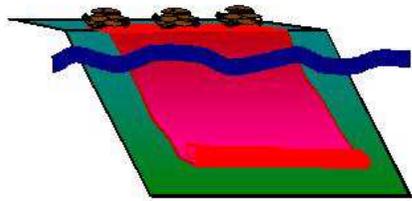
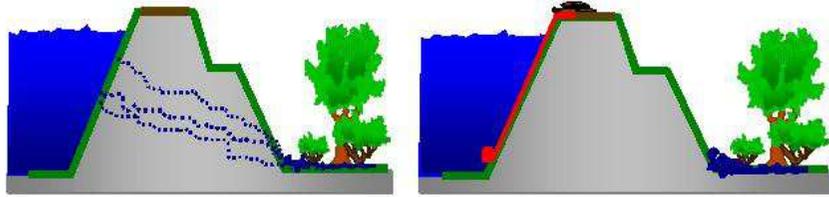
Cespugli sugli argini

Tana di tasso

Volontari all'opera per l'arginatura di un fontanazzo durante una piena

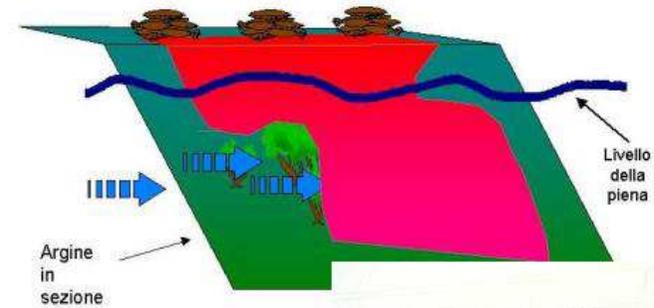


Blocco delle infiltrazioni



Infiltrazioni d'acqua e impermeabilizzazione dell'argine per mezzo della stesura di teli di plastica

Il telo non aderente non permette l'isolamento dell'argine dalla massa d'acqua



Stesura di un telo anti infiltrazione in previsione di una piena



Preparazione di un telo anti infiltrazione con piena in corso



Stesura di un telo anti infiltrazione con piena in corso



Cedimento dell'argine per sfiancamento dovuto alle infiltrazioni d'acqua e all'inizupamento



Posizionamento di sacchi di sabbia su tratto d'argine soggetto a forte imbibizione e a rischio collasso



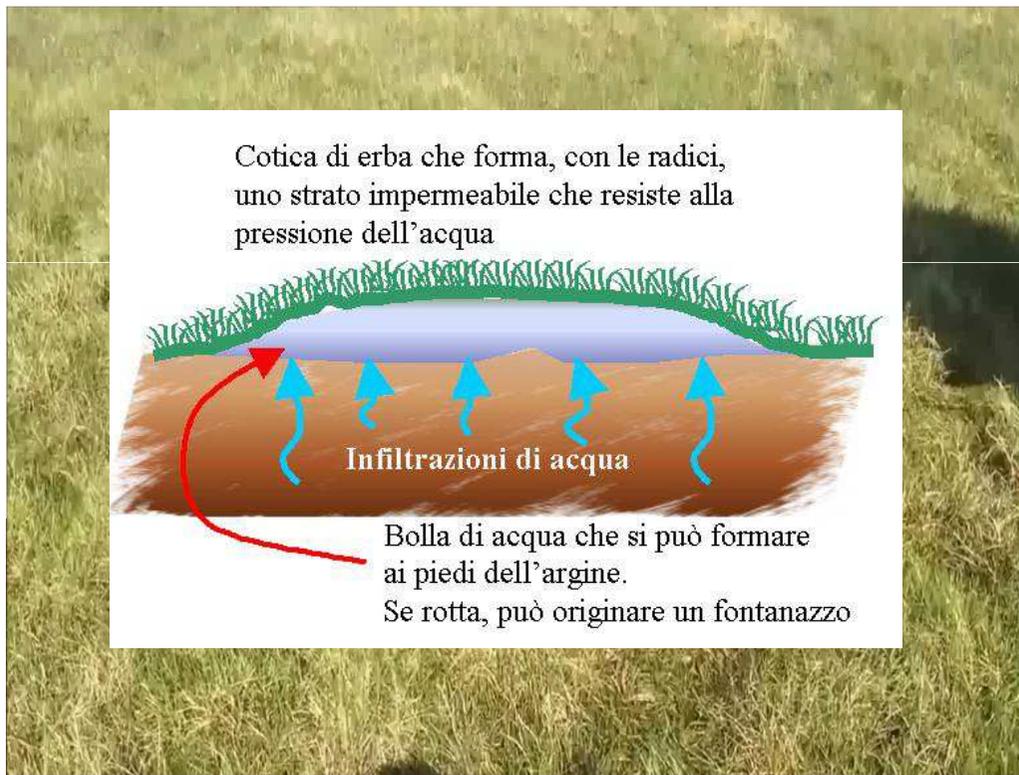
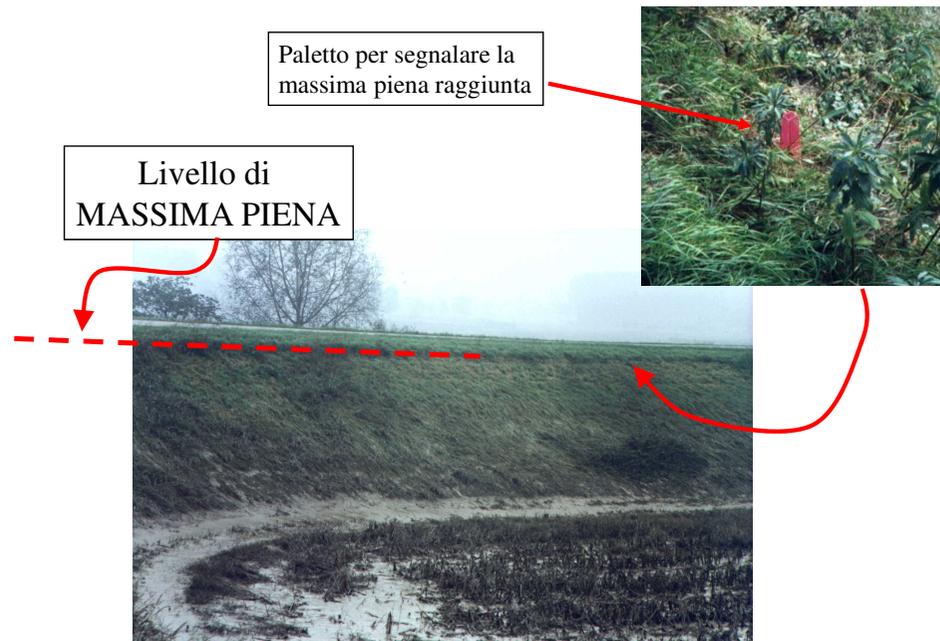
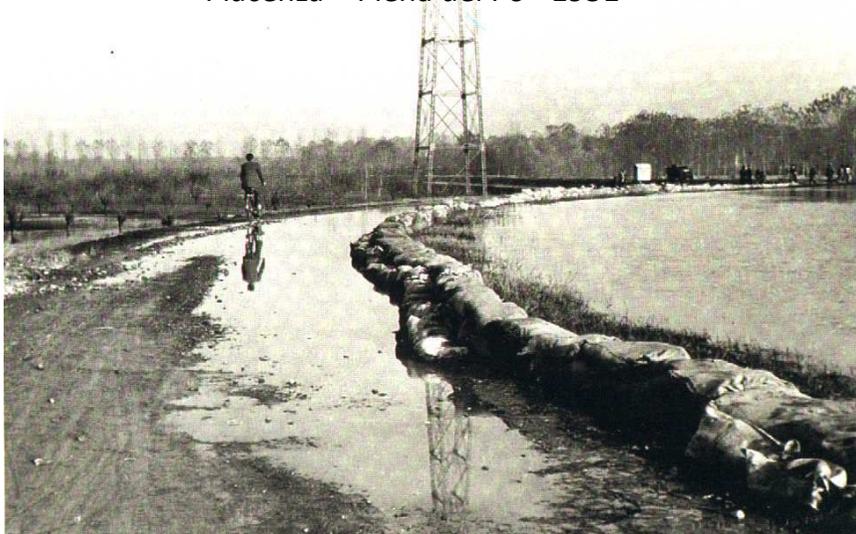


Foto storiche
Arginatura di sormonto presso Piacenza – Piena del Po - 1951



Foto storiche
Coronella di sacchi per evitare il sormonto
Piacenza – Piena del Po - 1951



Arginatura di un sormonto con arginella di terra protetta da telo in plastica



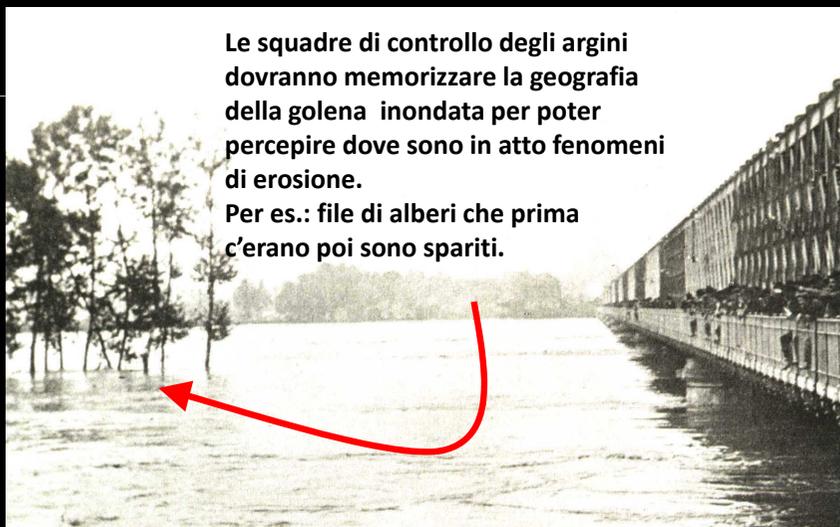
Preparazione di un
cordolo per bloccare
un sormonto arginale



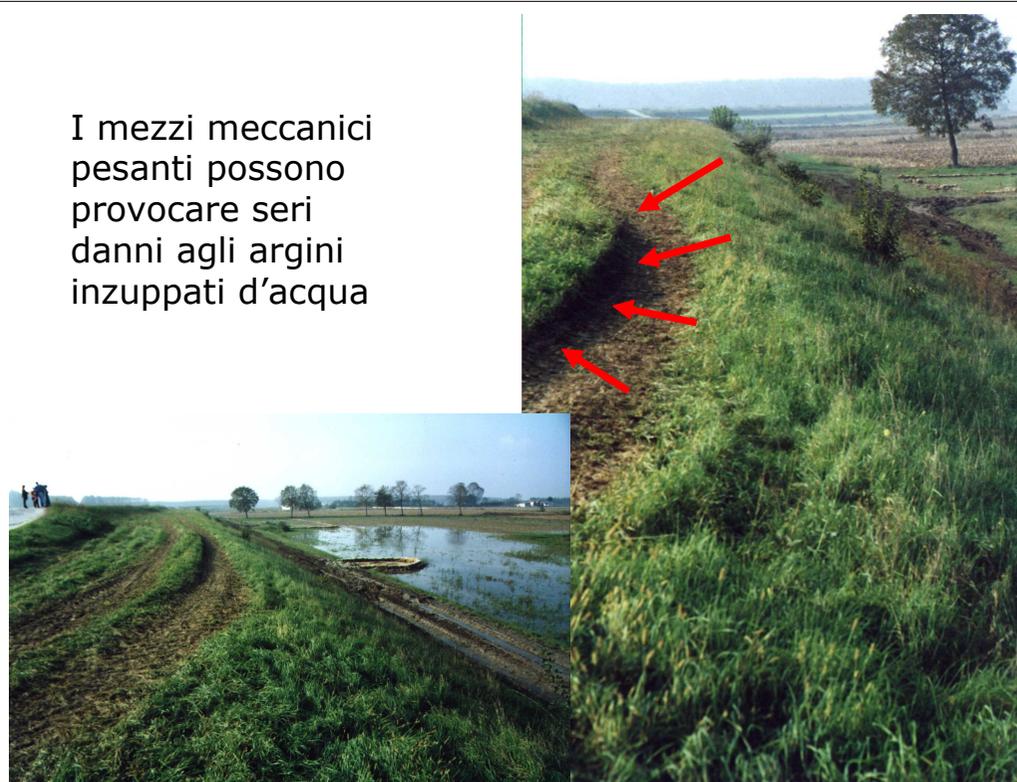
Preparazione del cordolo per
l'arginatura di un sormonto arginale

Controllo della golena

Le squadre di controllo degli argini dovranno memorizzare la geografia della golena inondata per poter percepire dove sono in atto fenomeni di erosione.
Per es.: file di alberi che prima c'erano poi sono spariti.



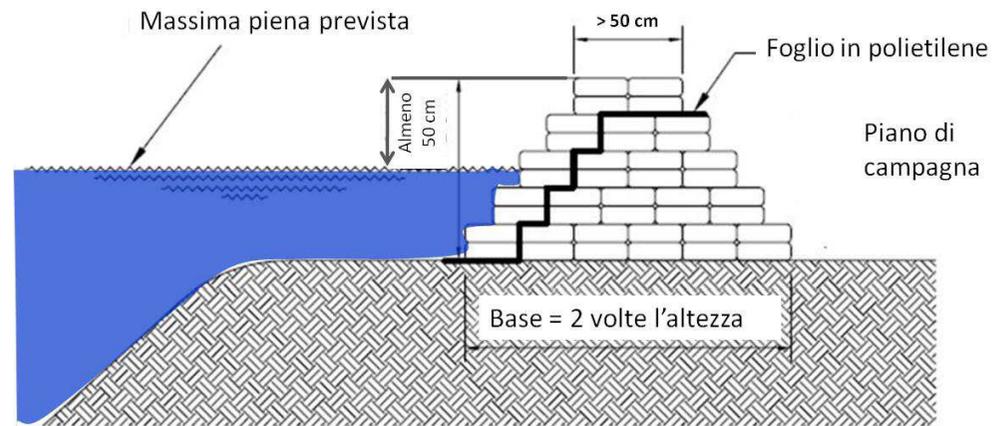
I mezzi meccanici pesanti possono provocare seri danni agli argini inzuppati d'acqua



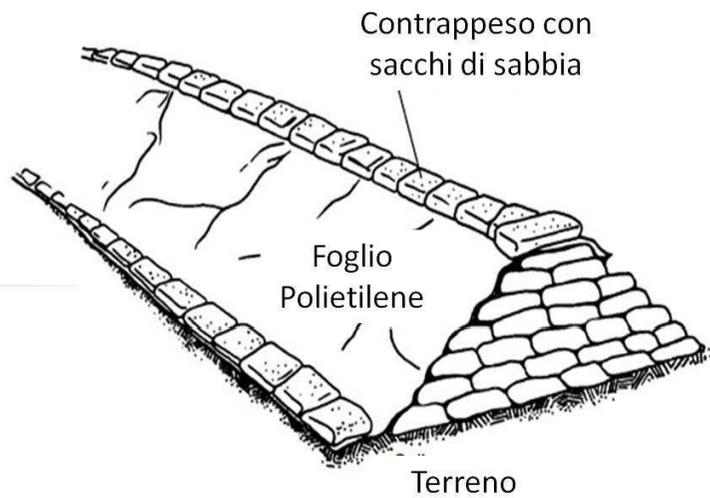
Metodo corretto per operare sugli argini.
Non potendo fare diversamente, utilizzare mezzi leggeri
(L'arginatura in terra senza protezione non è corretta)



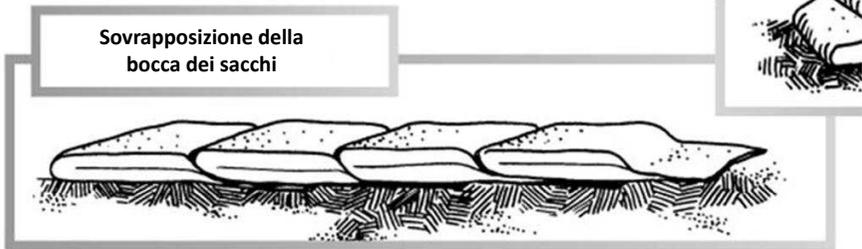
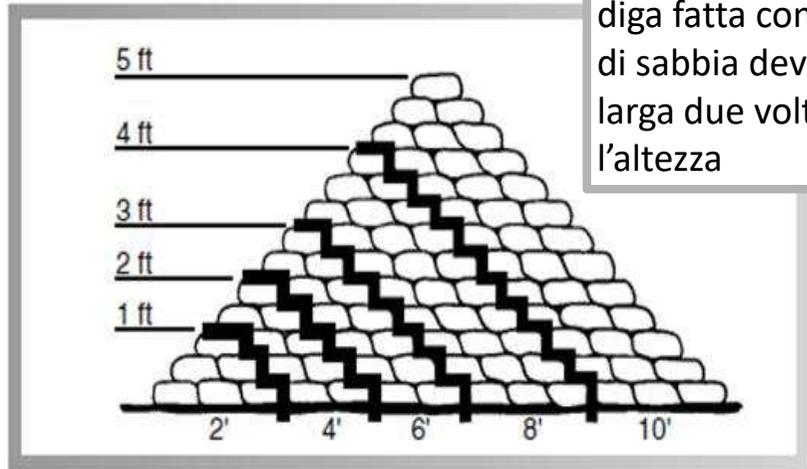
Tipica diga con sacchi di sabbia



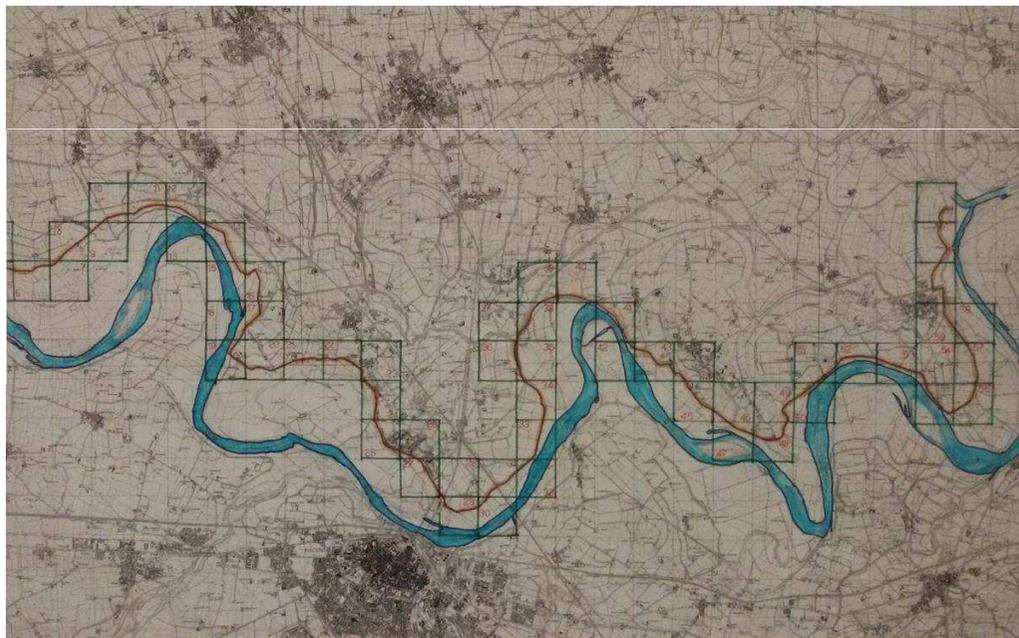
Impermeabilizzazione di una diga



Le dimensioni di una diga fatta con sacchi di sabbia deve essere larga due volte l'altezza



Controllo degli argini Suddivisione in sezioni



Le squadre addette al controllo degli argini, devono fare rapporto al termine di ogni uscita.
Se necessario, devono chiamare la sala operativa via radio.

Foglio di controllo degli argini durante la piena (data.....)			
Settore	Resp. Squadra	Orario	Segnalazioni
A, B, C	Giovanni C.	14.30-16.30	1.- la corrente ha trascinato via una fila di alberi. Potrebbe essere in corso un fenomeno di erosione nella zona B in località (ore 15.10) 2.- Fenomeni di lieve ruscellamento in zona A di fronte alla cascinaChiesto controllo tecnico (ore 16.00)
D, E, F	Paolo V.	14.30-16.30	Nulla da segnalare
.....

Per motivi di sicurezza, gli orari assegnati ad ogni squadra devono essere assolutamente rispettati.
Se una squadra non dovesse rientrare all'ora prevista, è necessario rintracciarla immediatamente.

Gruppo per il controllo degli argini (Giorno 17/10/2000)				
Ora uscita	Componenti gruppo		Tratto di argine da controllare	Ora rientro previsto
19.30	Rossi, Brambilla	Verdi,	Settore A, B, C – mezzo proprio – radio + cellulare n.....	21.30
21.30	Badini, Bertotto	Pasquali,	Settore D, E, F – Pulmino del comune – – solo cellulare n.....	23.30
.....



Grazie per l'attenzione