



Il rischio idraulico

Giuseppe Simoni

Servizio Tecnico Bacino Reno

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Il rischio da eventi naturali

CONCETTI FONDAMENTALI

- 1) Il **RISCHIO** è il prodotto di più fattori :
 - **PERICOLOSITA'** dell'evento naturale
 - **VULNERABILITA'** ed **ESPOSIZIONE** del territorio colpito
$$R = P \times V \times E \quad (R = P \times E)$$
- 2) Si può parlare unicamente di **RIDUZIONE DEL RISCHIO** e non di eliminazione
- 3) Deve essere definito un **LIVELLO DI PROTEZIONE** (o soglia di rischio accettabile)
- 4) La riduzione del rischio è il punto di partenza e di arrivo di un ciclo che si sviluppa attraverso quattro fasi
Solo se esiste continuità e congruenza tra le fasi si hanno risultati positivi



Il rischio idraulico

EVENTO ALLUVIONALE

Formazione della piena in un corso d'acqua



- Il meccanismo secondo cui si passa dall'afflusso di pioggia al deflusso è influenzato da fattori morfologici naturali e da fattori antropici (usi delle golene, impermeabilizzazioni, canalizzazioni)
- Con il termine **ALLUVIONE** si intende il fenomeno per cui il deflusso di piena raggiunge dimensioni eccezionali, tali da dare luogo a notevole trasporto di materiale solido, accompagnato da inondazioni per tracimazione delle sponde o rottura degli argini

Il rischio idraulico

AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

(D.P.C.M. 29/9/98 – L.267/98)

- **Probabilità di allagamento** (PERICOLOSITA') :
 - ◆ **ALTA** – con tempo di ritorno **Tr = 20 – 50 anni**
 - ◆ **MODERATA** – con tempo di ritorno **Tr = 100 – 200 anni**
 - ◆ **BASSA** – con tempo di ritorno **Tr = 300 – 500 anni**

- **Elementi a rischio** con carattere di priorità sono :
 - ◆ gli agglomerati urbani
 - ◆ le aree con insediamenti produttivi e/o impianti tecnologici di rilievo
 - ◆ le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica
 - ◆ il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante
 - ◆ le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi, strutture ricettive, infrastrutture primarie

Il rischio idraulico

AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

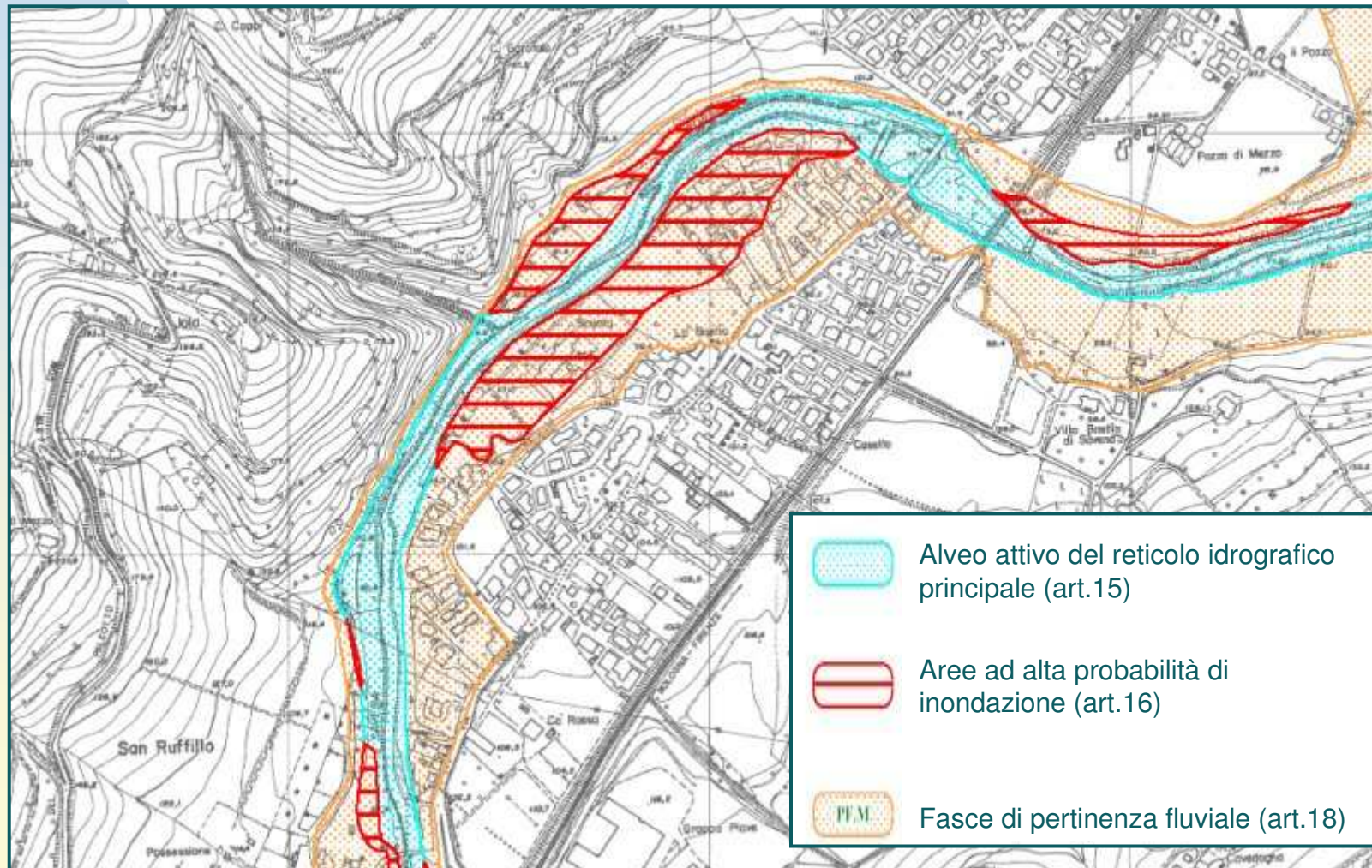
(D.P.C.M. 29/9/98 – L.267/98)

Classi di RISCHIO :

- **R1 = moderato** – i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali
- **R2 = medio** – sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
- **R3 = elevato** – sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali ad edifici e infrastrutture, con conseguente inagibilità ed interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche, danni rilevanti al patrimonio ambientale
- **R4 = molto elevato** – sono possibili la perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone, danni agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche

Il rischio idraulico

Il Piano Stralcio Assetto Idrogeologico e/o delle Fasce di tutela fluviale



Il rischio idraulico

INTERVENTI DI DIFESA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDRAULICO

TIPOLOGIE :

- 1) Provvedimenti che **modificano la forma dell'idrogramma di piena**: diffusi sul territorio (briglie, sistemazioni montane estensive, vasche di laminazione...) o puntuali lungo il reticolo idrografico (casce di espansione)
- 2) Provvedimenti che **modificano la scala di portata** (risezionamenti, arginature, rettifiche...)
- 3) Provvedimenti che **modificano la danneggiabilità dei beni esposti** alle piene (difese permanenti o temporanee, pianificazione uso territorio, delocalizzazione, evacuazione...)

Si possono definire, inoltre, le due **MODALITA'** seguenti :

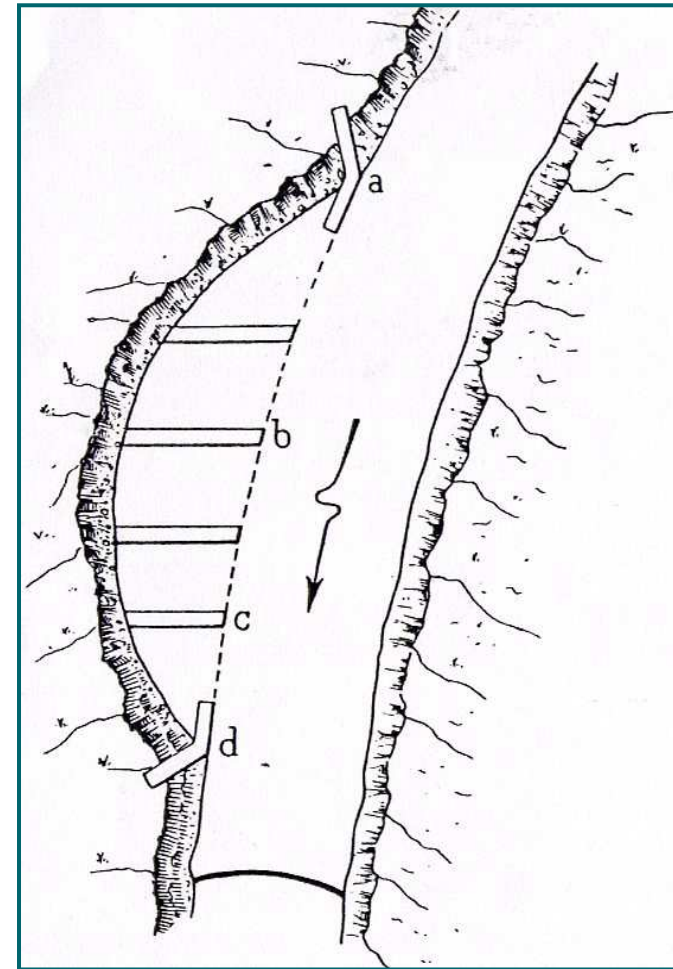
- a) Attività in fase di prevenzione - interventi (opere ed azioni) realizzati non in tempo di piena, ma in previsione di esse
- b) Attività in fase di emergenza - interventi (opere ed azioni) messe in atto nel corso dell'evento di piena o poco prima di esso

Gli interventi delle tre tipologie riportate in precedenza possono essere assegnati indifferentemente all'una od all'altra di queste modalità, a seconda delle circostanze con cui vengono realizzati.

Interventi nel bacino montano briglie



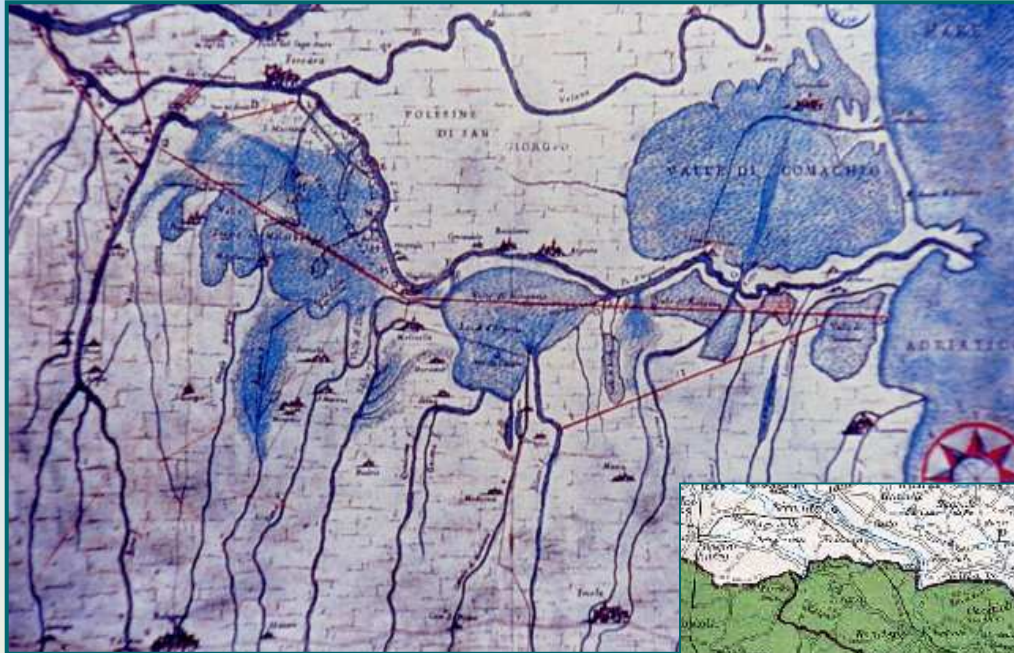
Interventi nel bacino montano pennelli



Interventi nel bacino montano difese spondali longitudinali



Interventi di difesa dalle alluvioni in pianura



Sei modi che furon proposti per la diversione del Reno dalle valli (C.Sacenti - 1682)



Regione Emilia-Romagna
cartografia tecnica regionale

Interventi di difesa dalle alluvioni in pianura

- **Problemi individuati negli studi di bacino**
 - ◆ **insufficiente dimensionamento** e inadeguatezza originaria del sistema idraulico a fare fronte a piene significative
 - ◆ **subsidenza** differenziata tra diverse zone della pianura
 - ◆ **restringimento delle sezioni** per depositi alluvionali o presenza di vincoli

Interventi di difesa dalle alluvioni in pianura

- **Soluzioni proposte per il riassetto idraulico**
 - ◆ ottimizzazione delle capacità idrauliche degli alvei attuali:
manutenzione
 - ◆ recupero e miglioramento della tenuta delle arginature e ripristino delle sezioni idrauliche degli alvei:
rialzi degli argini e risezionamento degli alvei
 - ◆ aumento delle capacità di invaso dei sistemi idraulici:
casce di espansione



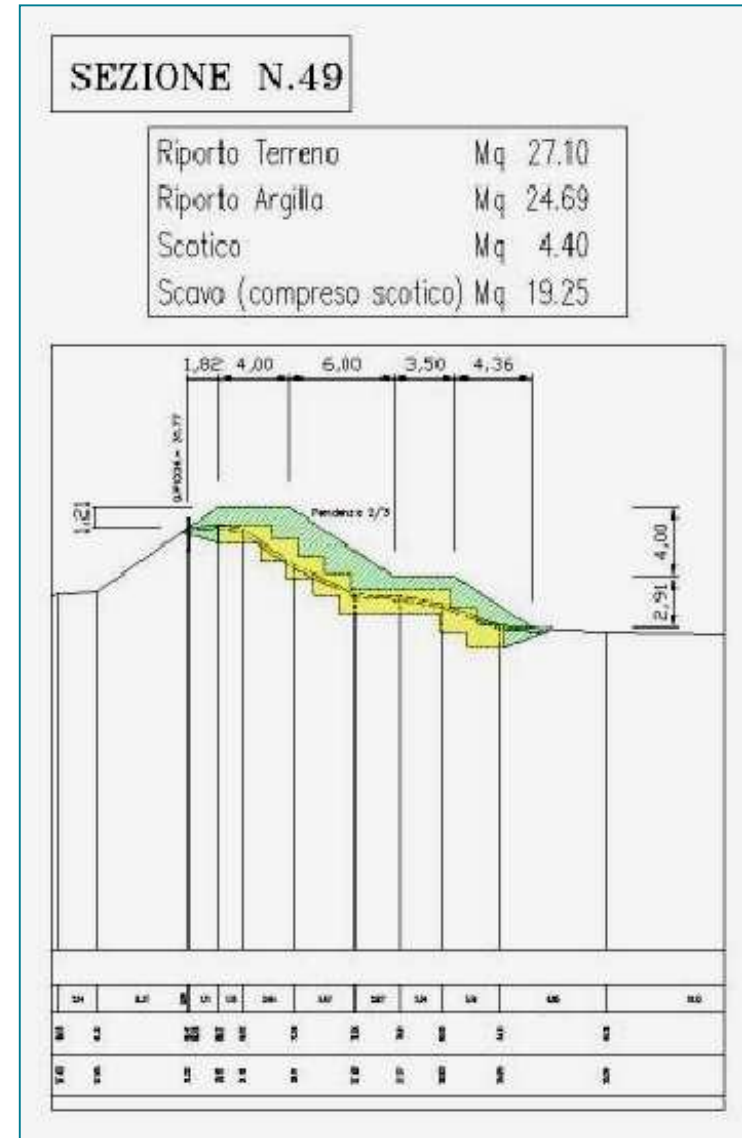
ottimizzazione delle
capacità idrauliche
degli alvei attuali:
manutenzione



ottimizzazione delle
capacità idrauliche
degli alvei attuali:
manutenzione

recupero e miglioramento della tenuta delle arginature e ripristino delle sezioni idrauliche degli alvei:

rialzi degli argini e risezionamento degli alvei



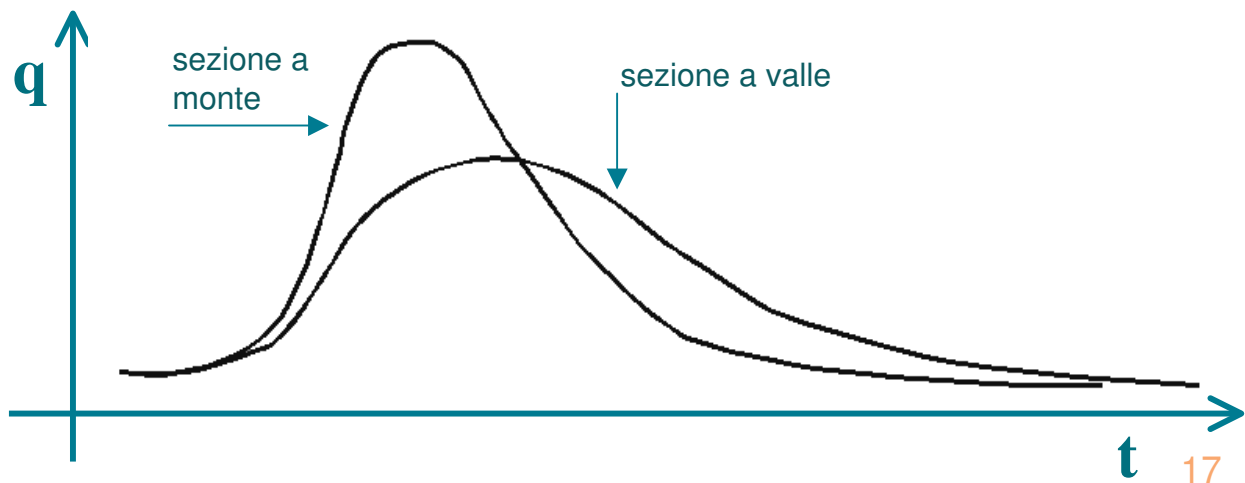
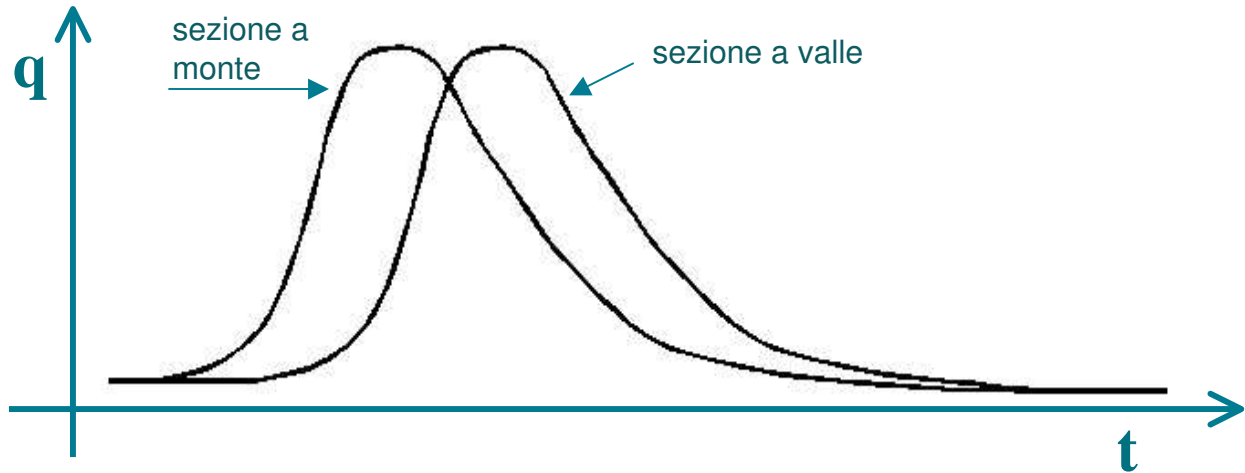
aumento delle capacità di invaso dei sistemi idraulici casse di espansione

IDROGRAMMA DI PIENA

E' un grafico che riporta sull'asse X il tempo e sull'asse Y la portata, o l'altezza raggiunta dalla piena, ad ogni istante in una certa sezione del fiume

traslazione
dell'onda di piena

laminazione
dell'onda di piena



aumento delle capacità di invaso dei
sistemi idraulici

casce di espansione

- **modalità di realizzazione e gestione**
 - ◆ **imposizione di servitù sui terreni interessati
(per $Tr > 50$ anni)**
 - ◆ **acquisizione di aree al demanio regionale
(per Tr dell'ordine di 10 anni o meno)**
 - ◆ **attraverso attività di cave private
(con costi ridotti per l'amministrazione)**

aumento delle capacità di invaso dei sistemi idraulici

cassa di espansione "LE BUDRIE"

- superficie utile ha 90
- volume mc 6,3 milioni
- quota argini m 36,5 s.l.m.

Sfioro di emergenza

soglia nell'arginatura di dimensioni e caratteristiche analoghe al manufatto di alimentazione che consente il rientro nel Samoggia, a valle dello sbarramento, delle portate che affluiscono alla cassa quando questa ha già raggiunto il livello di massimo invaso

Manufatto di alimentazione

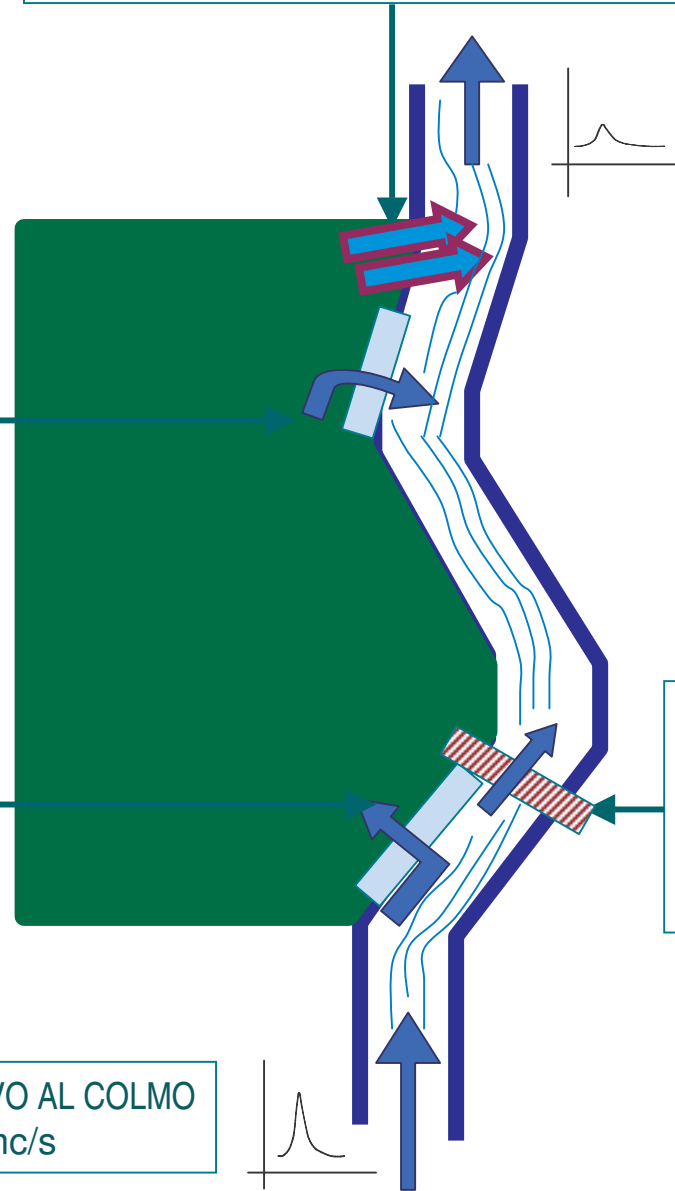
soglia nell'arginatura di lunghezza $L=90$ m a quota 33,50, rivestita con materasso in gabbioni e protezione in conglomerato bituminoso

Scarico di fondo

n.2 condotte di sezione m 2,00x2,00 munite di ventole di chiusura automatiche e doppia paratoia; quota di fondo m 26,00 s.l.m.

PORTATA MASSIMA A VALLE

$$Q_{100} = 180 \text{ mc/s}$$



PORTATA IN ARRIVO AL COLMO
 $Q_{100} = 350-400 \text{ mc/s}$



**costruzione di
casse di espansione**





**costruzione di
casse di espansione**



Il rischio idraulico

Giuseppe Simoni

Servizio Tecnico Bacino Reno