



# 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

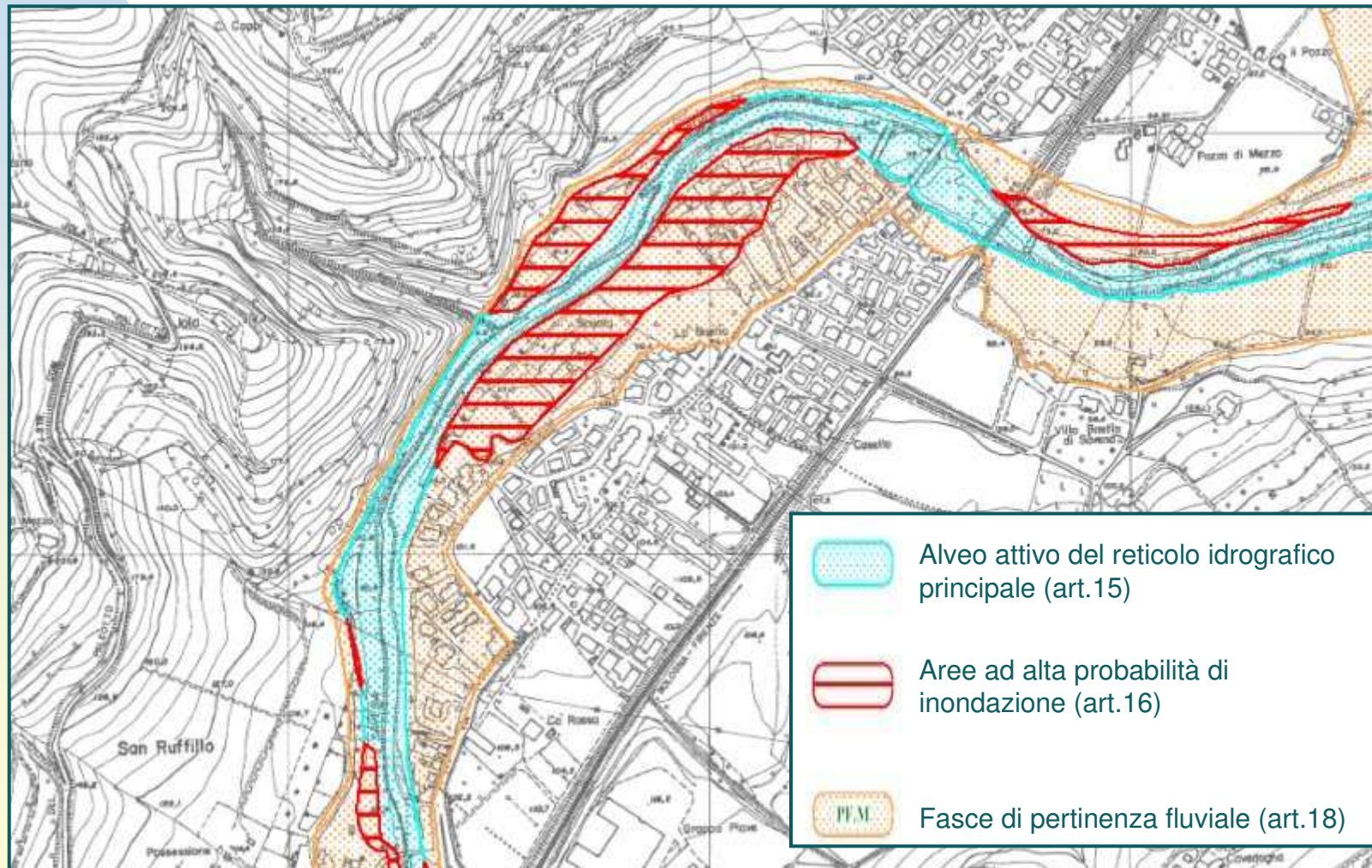
(D.P.C.M. 29/9/98 – L.267/98)

### 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

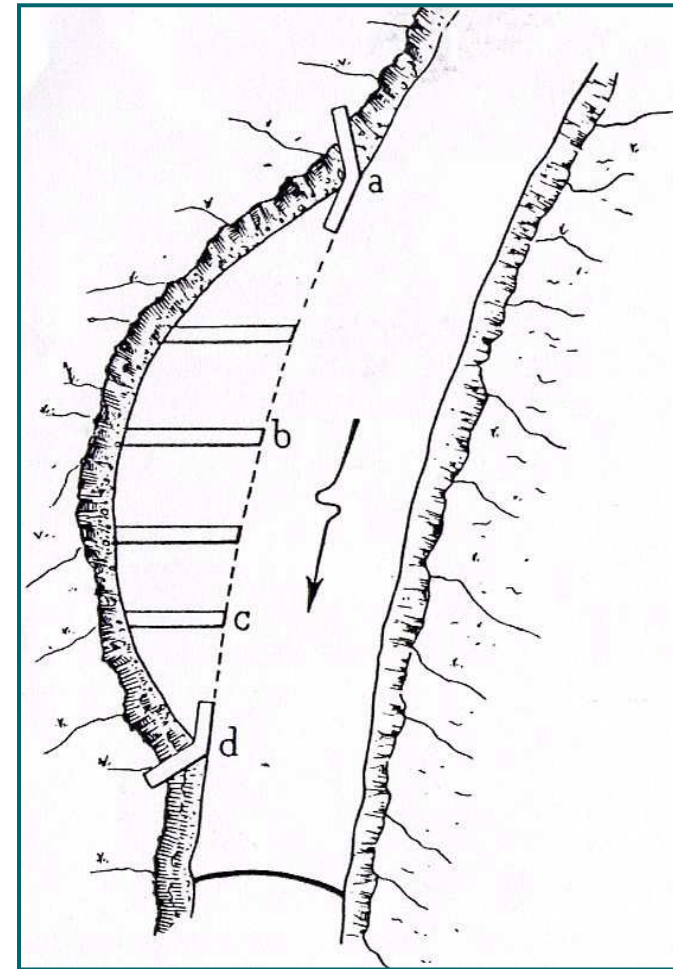
Gli interventi delle tre tipologie riportate in precedenza possono essere assegnati indifferentemente all'una od all'altra di queste modalità, a seconda delle circostanze con cui vengono realizzati.

# Interventi nel bacino montano briglie





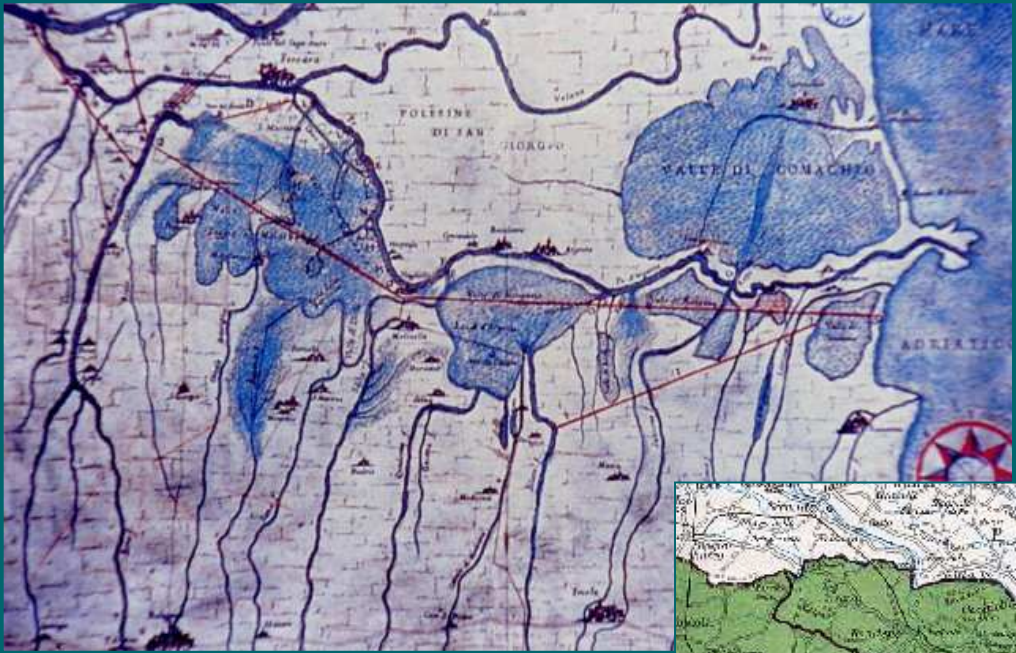
# Interventi nel bacino montano pennelli



# 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**



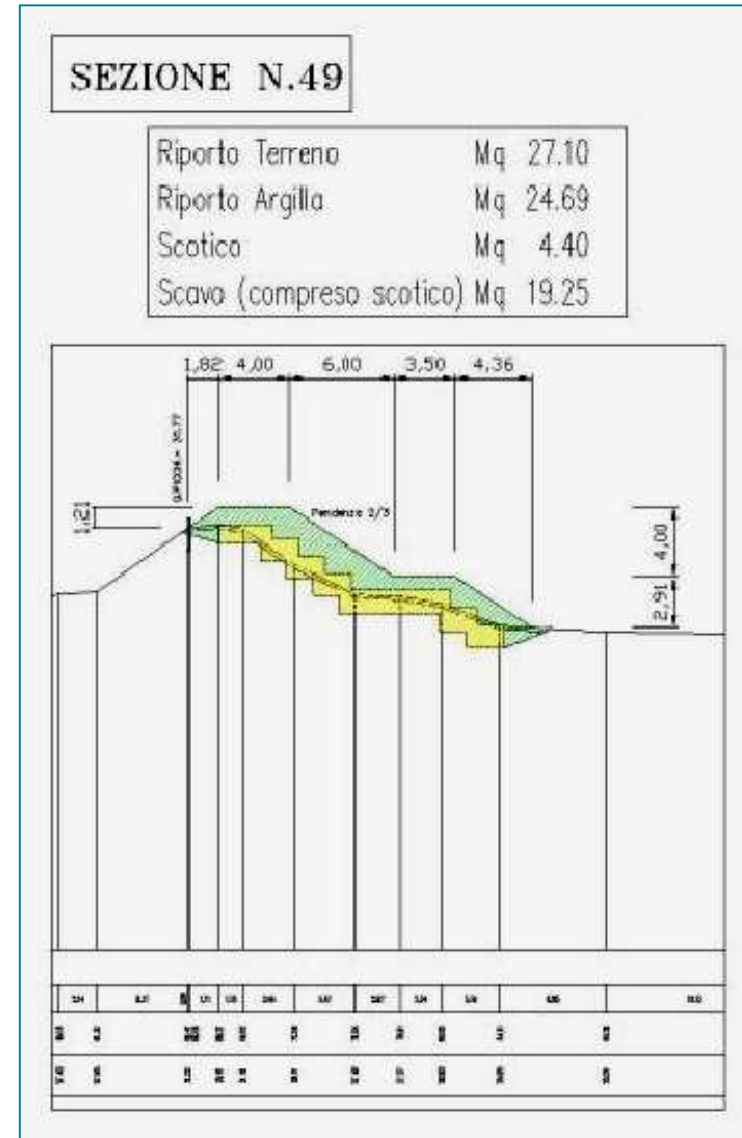
ottimizzazione delle  
capacità idrauliche  
degli alvei attuali:  
**manutenzione**



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





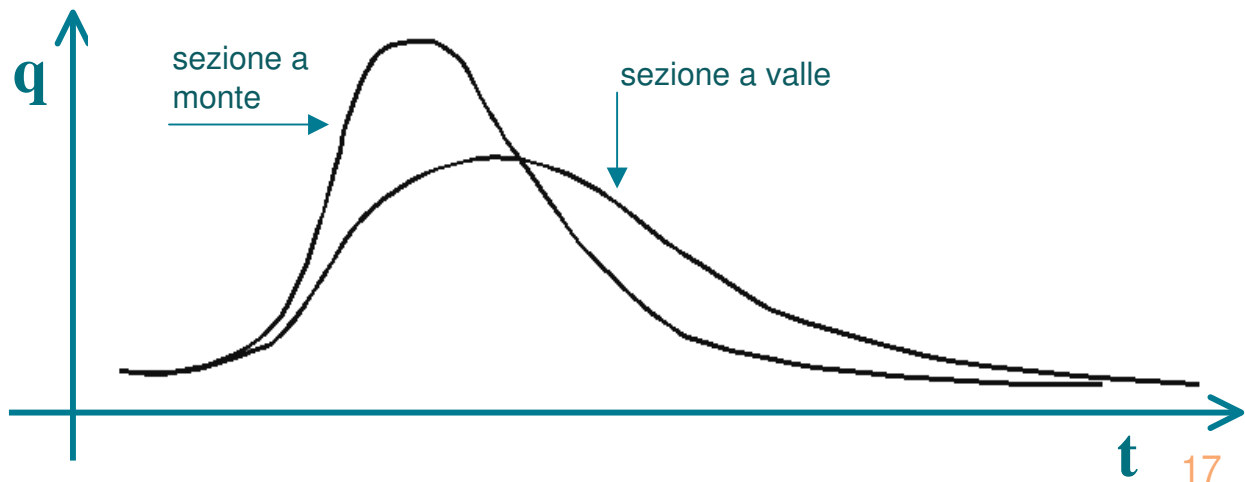
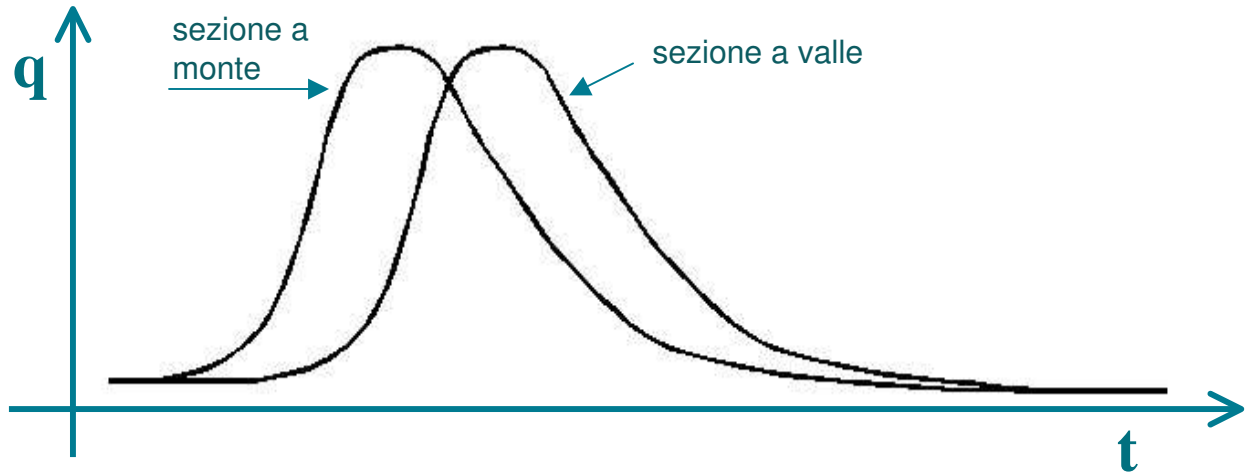
# aumento delle capacità di invaso dei sistemi idraulici casse di espansione

## 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  $T_r > 50$  anni)**
  - ◆ **acquisizione di aree al demanio regionale (per  $T_r$  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**

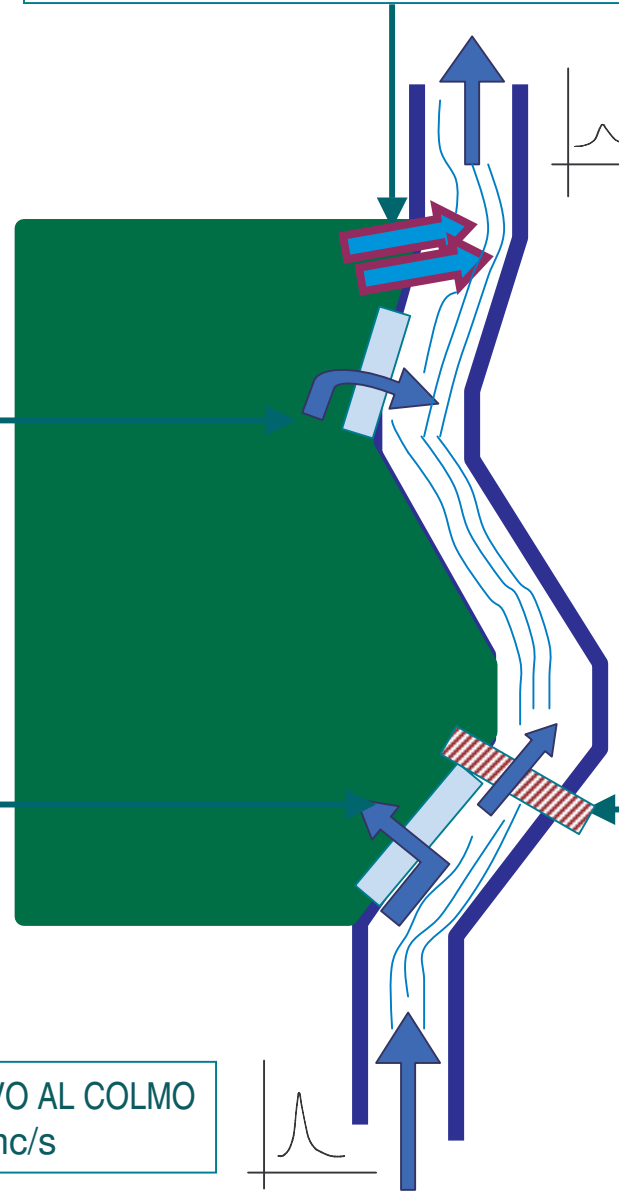
soglia nell’arginatura di lunghezza L=90 m a quota 33,50, rivestita con materasso in gabbioni e protezione in conglomerato bituminoso

**Scarico di fondo**

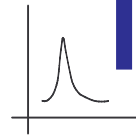
n.2 condotte di sezione m 2,00x2,00 munite di ventole di chiusura automatiche e doppia paratoia; quota di fondo m 26,00 s.l.m.

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**