

**Problematiche del legname flottante e gestione sostenibile della  
vegetazione nei corsi d'acqua dell'Emilia-Romagna**

**Schwemmholzproblematik und nachhaltige Bewirtschaftung der  
Vegetation der Fließgewässer in der Emilia-Romagna**

**Claudio Cavazza,**

**Francesco Lo Jacono**

**Technischer Dienst im Einzugsgebiet des Reno, Region Emilia Romagna**

**Bozen, Fachkongresses Civil Protect 2013**

## **1. Trasformazioni dell'uso del suolo e rischio idraulico nell'ultimo secolo in Emilia-Romagna:**

- taglio del bosco e dissesto idrogeologico in Appennino
- disboscamento, bonifica idraulica e artificializzazione dei fiumi in pianura

## **2. Gestione sostenibile della vegetazione ripariale nel bacino del Reno:**

- rischio idraulico e biodiversità
- selvicoltura e habitat forestali ripari
- Riqualificazione fluviale

## **3. Legname in acqua**

- quando, dove e come può essere un rischio
- quali soluzioni interventi puntuali in emergenza/prevenzione attraverso selvicoltura e sistemazioni idraulico forestali
- chi interviene, come e perchè

**Rischio idraulico  
dagli Appennini alla pianura**



**Bacino Silla, 1912**

Appennino:  
dissesto, erosione,  
trasporto solido,  
rischio idrogeologico



**Bacino Silla, oggi**

**Bosco ceduo e  
protezione idrogeologica  
1910**

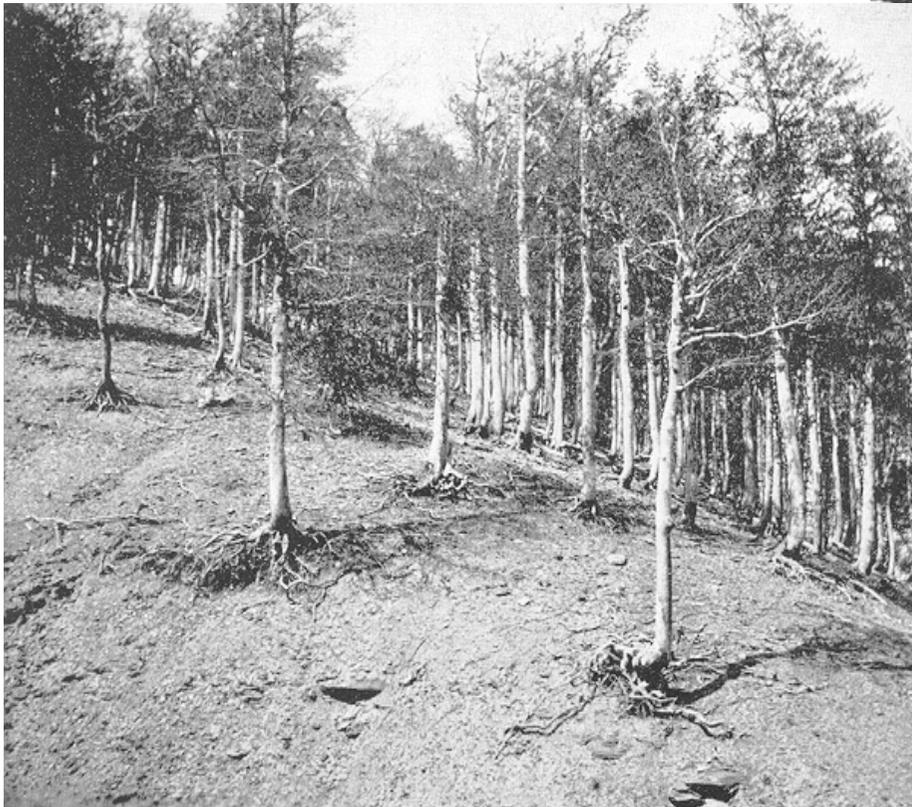


## Appennino, bosco oggi



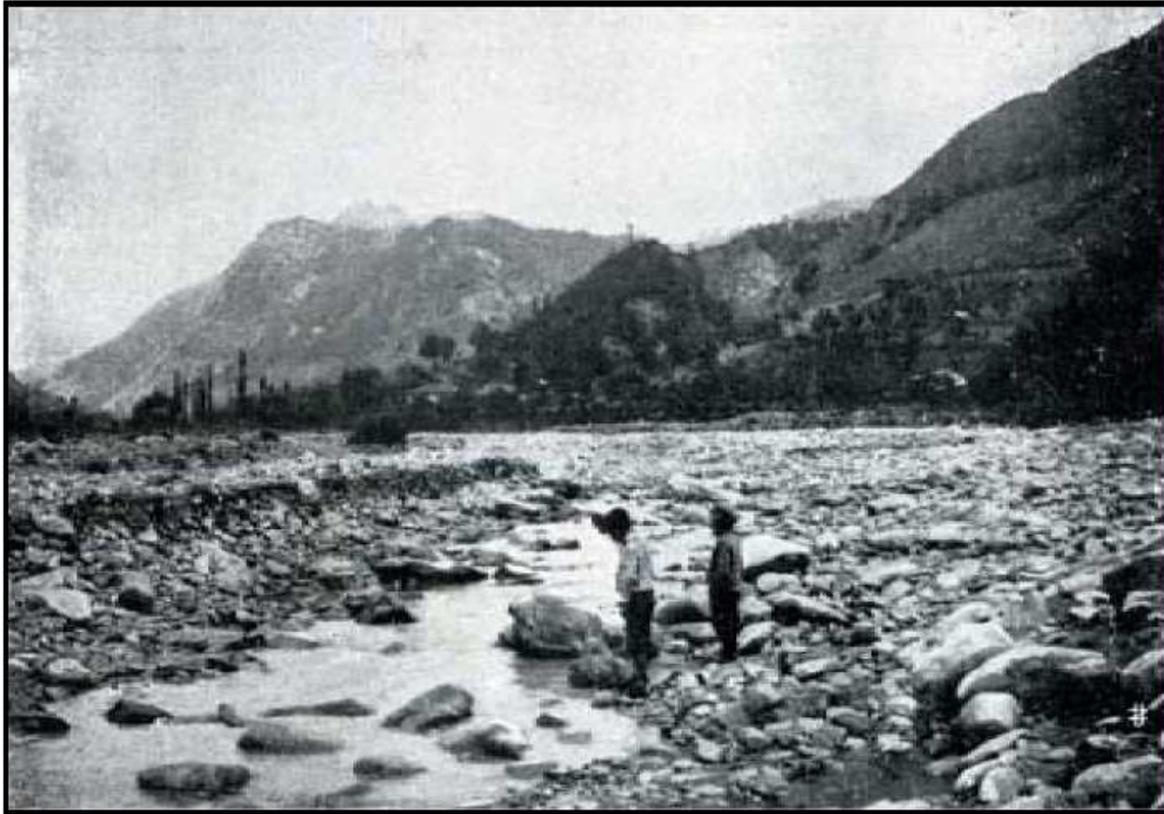
**1903: carbone, pascolo,  
fuoco**

**Il suolo?  
I tempi di corrivazione?  
Il trasporto solido?**

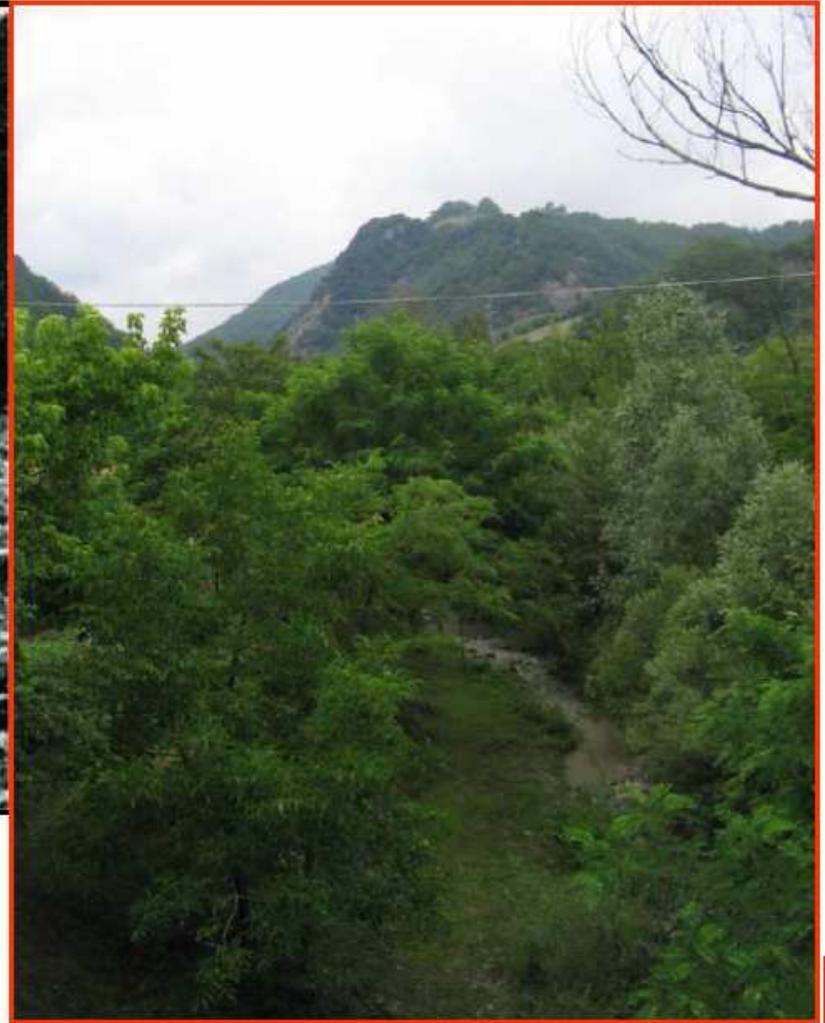


**2012: Sistema regionale aree protette**



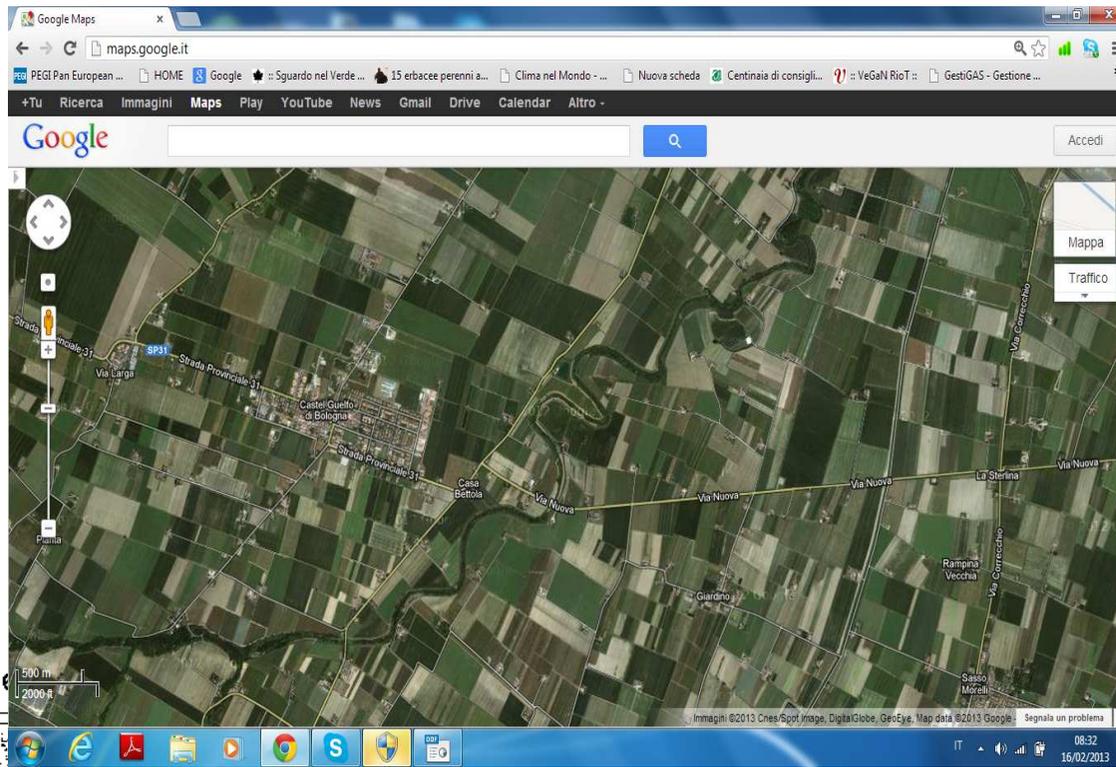


Confluenza Reno- Venola  
primi 900-2007

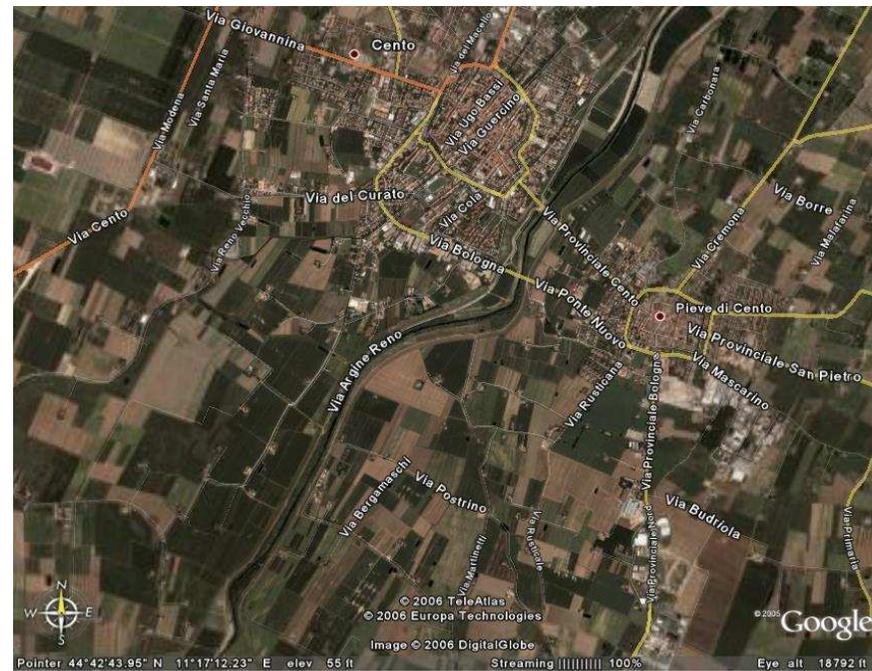


La pianura?

Centuriazione,  
bonifica....



Dov'è il fiume?





Scaricatore



Chiavica Vecchia

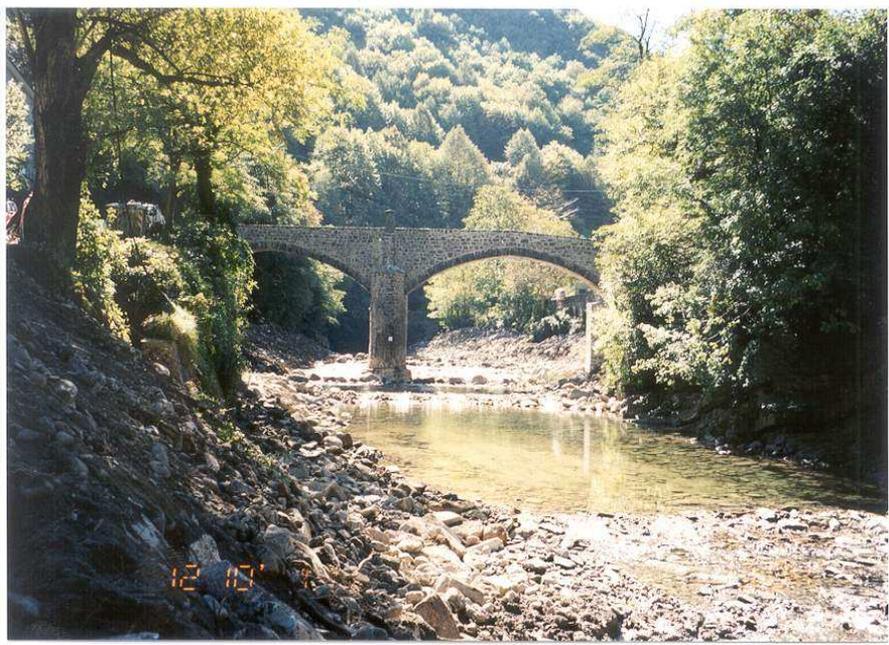


Chia

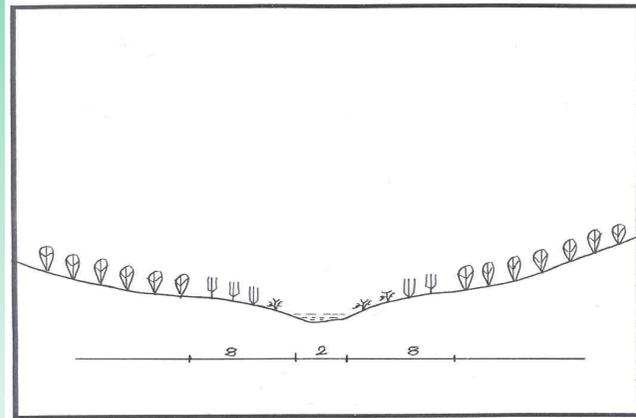
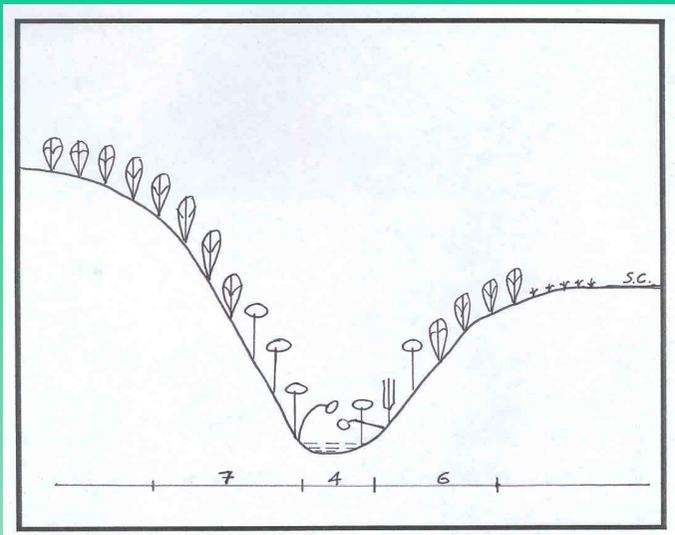


**Gestione del sistema della bonifica**

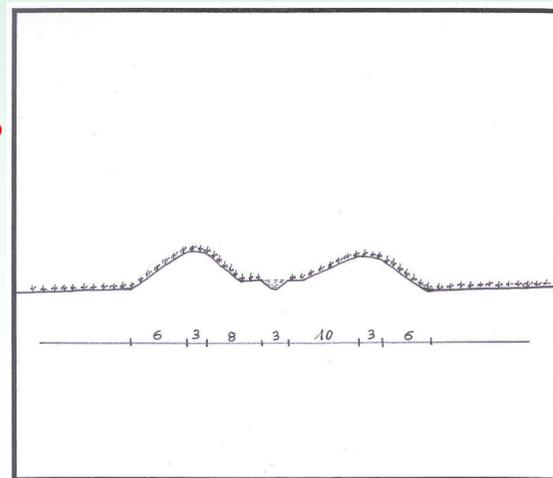




**Fiumi,  
geomorfologia,  
biodiversità,  
ricreazione....**



**Come stanno  
I corsi d'acqua?**



**Quale rischio,  
Quale  
biodiversità?**

**Opportunità?  
Scelte coraggiose?  
Sostenibilità?**



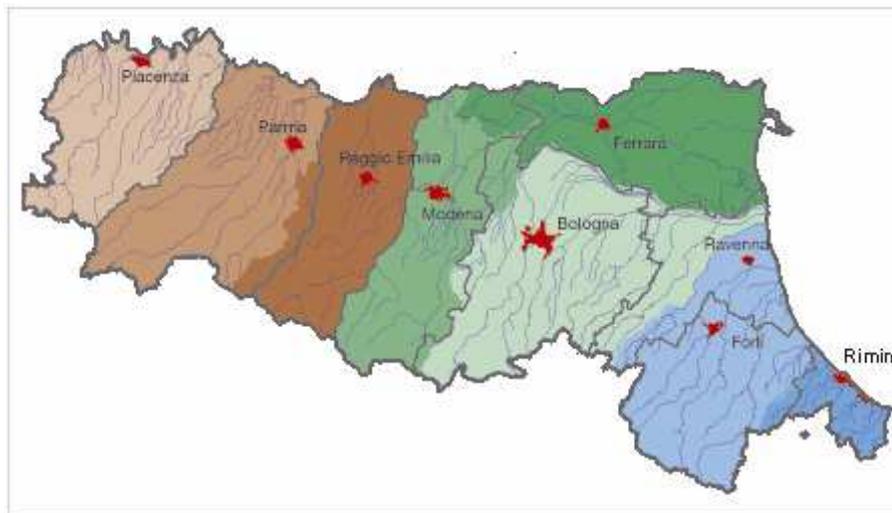
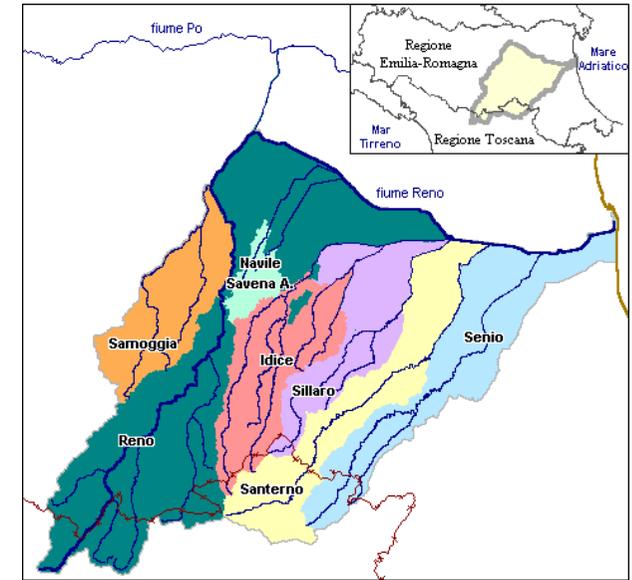
# Who we are:



The Technical Service of the Reno River Basin is one of the 4 Technical Services that belong to the Environmental General Direction of the Emilia-Romagna Region and are in charge of the hydrogeological risk reduction.

The 4 STB use to operate in close cooperation with the Authorities of the Basin (Law 183/1989 now abrogated).

# STBR – Technical Service of the Reno river Basin



- STB Trebbia e Nure; ■ STB Taro e Parma; ■ STB Enza e Secchia;
- STB Panaro; ■ **STB Reno**; ■ STB Po Volano; ■ STB Fiumi Romagnoli;
- STB Conca e Marecchia;

## Reno Sub-Basins

- Samoggia;
- Navile-Savena Abb.;
- Idice;
- Sillaro;
- Santerno;
- Senio.

# Gestione del rischio idraulico



# Problems of the Reno River System

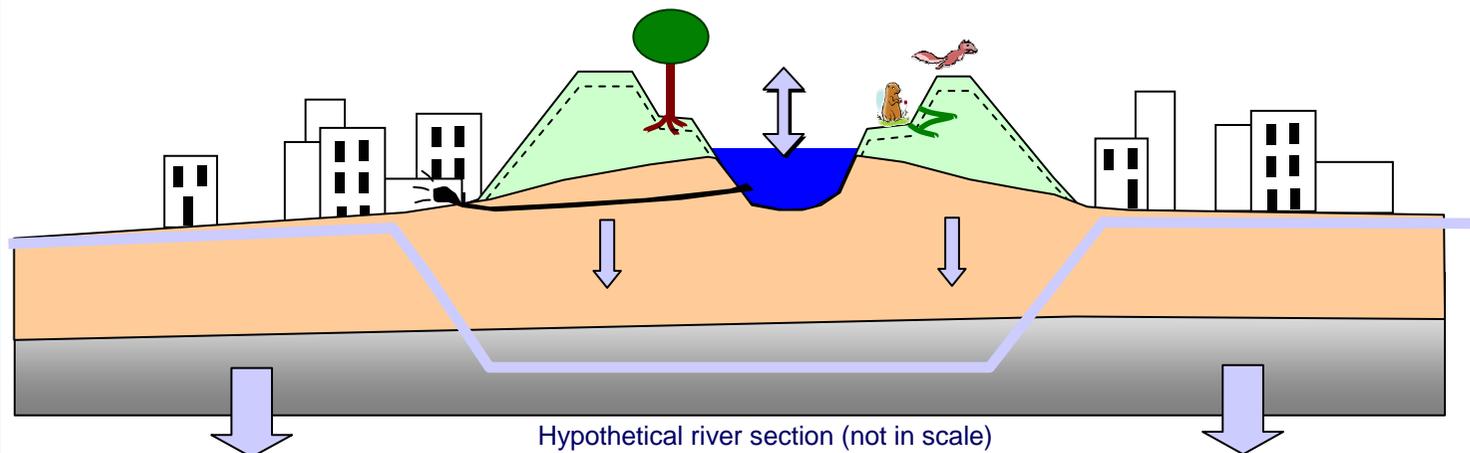
The levees, inspected with standardised field or laboratory tests were affected by many different problems like subsidence, erosion, landslides, piping, animal excavation, human impacts, but over all by the inappropriate building techniques that have been used throughout history.

As a result the flood defence system of the complex Reno River network does not operate as it should in many important nodes.

**The fluvial embankments of the Reno river system has shown in this territory a series of geotechnical and hydraulic problems that in many cases, during exceptional flood events, have been resulted in catastrophic inundations**

**The main causes of these problems can be related to:**

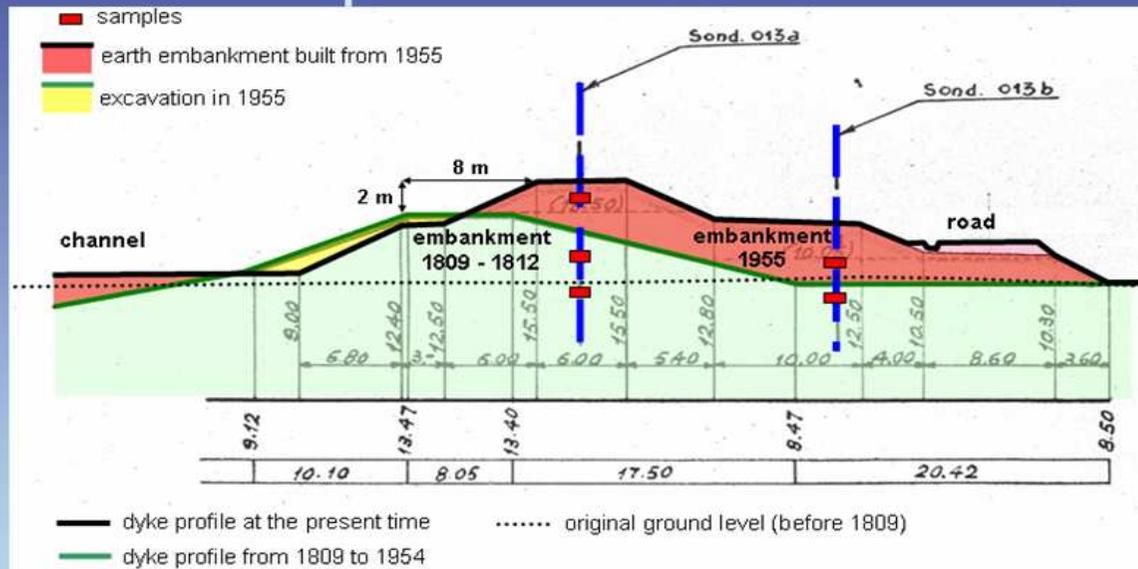
- **Land subsidence;**
- **Variations in water discharge;**
- **Variations of river bed profiles;**
- **Anthropogenic interventions (expansions of urban areas, quarry exploitation of the river beds, underground excavations, etc.);**
- **Consolidation of underground terrains (under the dykes);**
- **Consolidation of the earth embankments (dykes);**
- **Piping or seepage problems;**
- **Animal excavations and biological alterations.**



Quanti  
e quali problemi...



## Come stanno gli argini?

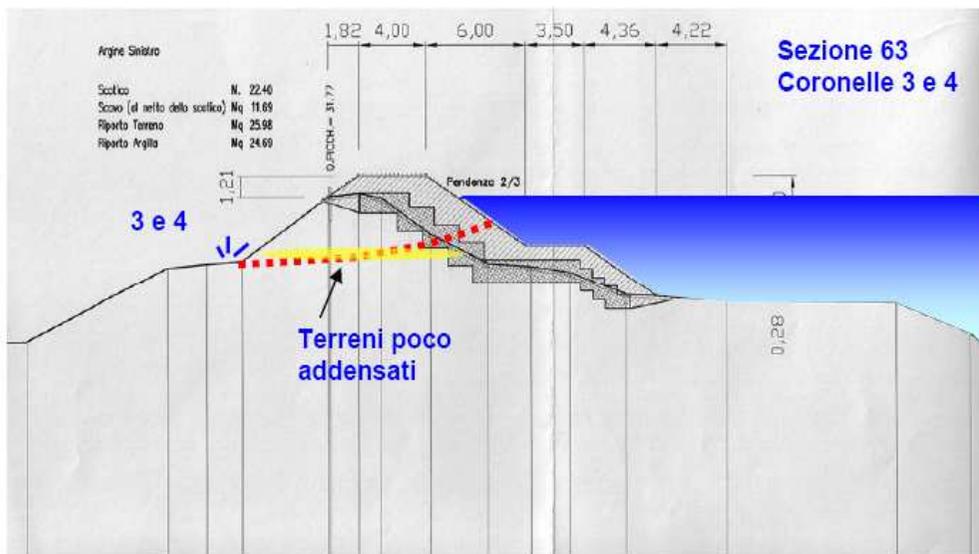
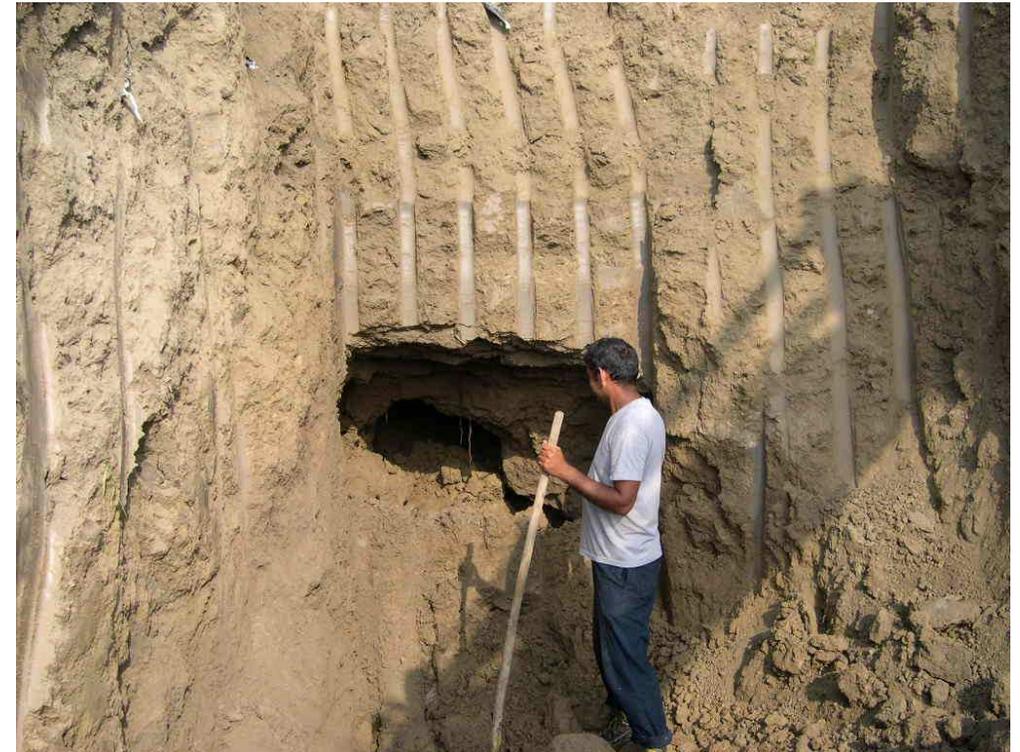
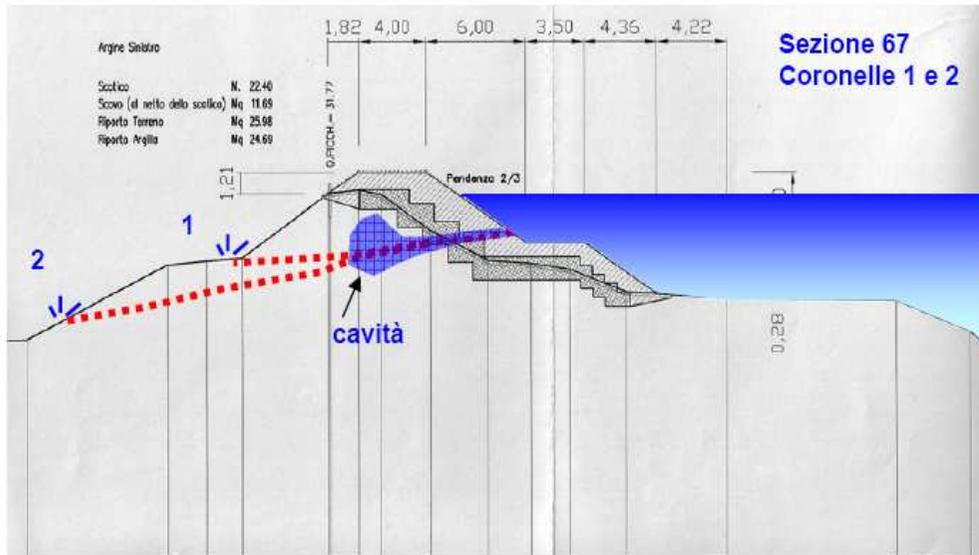


Type	Description	Class CNR-UNI 10008	$e_{av}$		$\gamma_{d av}$		$w_{n av}$		$k_{min}$ (m <sup>2</sup> /sec)	$k_{max}$ (m <sup>2</sup> /sec)
			(-)	st dev	(t/m <sup>3</sup> )	st dev	(%)	st dev		
A	Embankment (1950-1962)	CL	0.806	0.176	1.522	0.132	25.62	7.390	3.70E-11 lab	3.10E-09 lab
A <sub>old</sub>	Old Embankment (1808-1812)	CL	0.859	0.096	1.492	0.071	26.69	4.169	6.50E-12 lab	6.20E-10 lab
B <sub>2</sub>	Ground under dykes	CL/ML	0.909	0.085	1.442	0.070	28.61	4.606	3.10E-11 lab	5.60E-10 lab
B <sub>3</sub>	Ground under dykes belonging to abandoned channels	SW/SP	-	-	-	-	-	-	3.15E-05 field	6.50E-04 field



# Cause dei Fontanazzi

## Tane di Animali + Discontinuità



# Richieste: biodiversità, ricreazione, paesaggio

Parchi, Aree protette e Natura 2000 - Windows Internet Explorer fornito da Regione Emilia-Romagna

https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaWeb92/apps/parchi\_01\_273/mapviewer.jsf

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

★ Preferiti ★ Siti suggeriti HotMail gratuita Personalizzazione collegamenti WindowsMedia Raccolta Web Slice

Parchi, Aree protette e Natura 2000

ER Ambiente PARCHI, AREE PROTETTE E NATURA 2000 Regione Emilia-Romagna

.....Habitat di SIC e ZPS (aree)

Cartografia

- Aree protette e Natura 2000
  - Rete Natura 2000
    - Carta habitat
    - Siti
      - SIC e ZPS regionali
        - SIC
        - SIC-ZPS
        - ZPS
      - SIC (fuori regione)
      - ZPS (fuori regione)
    - Aree protette
      - Parchi e Riserve (limiti) TIPOLOGIA
        - Parco nazionale
        - Parco interregionale
        - Parco regionale
        - Riserva regionale
        - Riserva statale
      - Parchi e Riserve (zone)
      - Paesaggi protetti
      - Aree riequilibrio ecologico
  - Cartografia di sfondo
    - Livelli di base
    - Carta Tecnica Regionale
    - Ortofoto Agea 2011

Overview >>> Link >>> Scala >>>

Scala 1:250.000

Copyright © AGEA 2011

Web GIS Design Semenda s.r.l.

Sistema di coordinate mappa X: 772.066,71 Y: 946.837,59

start Posta in arri... E:\casse casse.ppt Microsoft Word Cartografia i... PARCHI, Aree ... Desktop 11.03

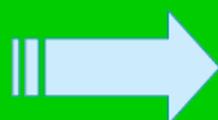
# I NUMERI DELLE AREE PROTETTE

- 13 PARCHI REGIONALI, 2 NAZIONALI 7%
- 14 RISERVE NATURALI 0.1%
- 50 AREE DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO

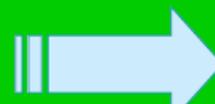
## RETE NATURA 2000

• 127 SIC

• 75 ZPS



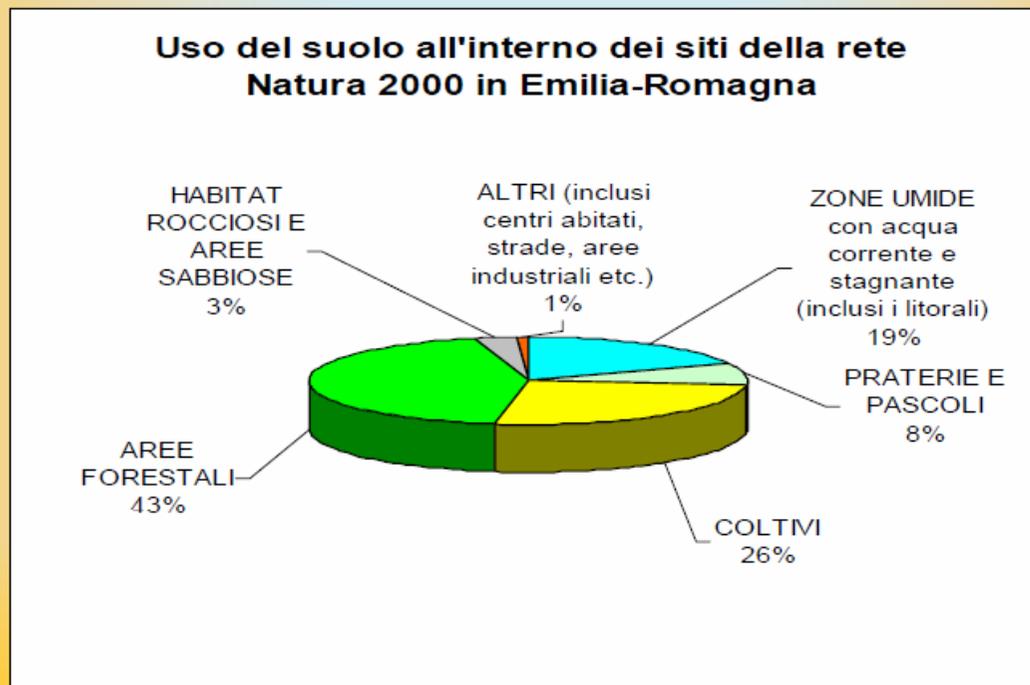
Totale  
256.866  
ettari



50 % all'interno  
di Parchi e  
Riserve naturali

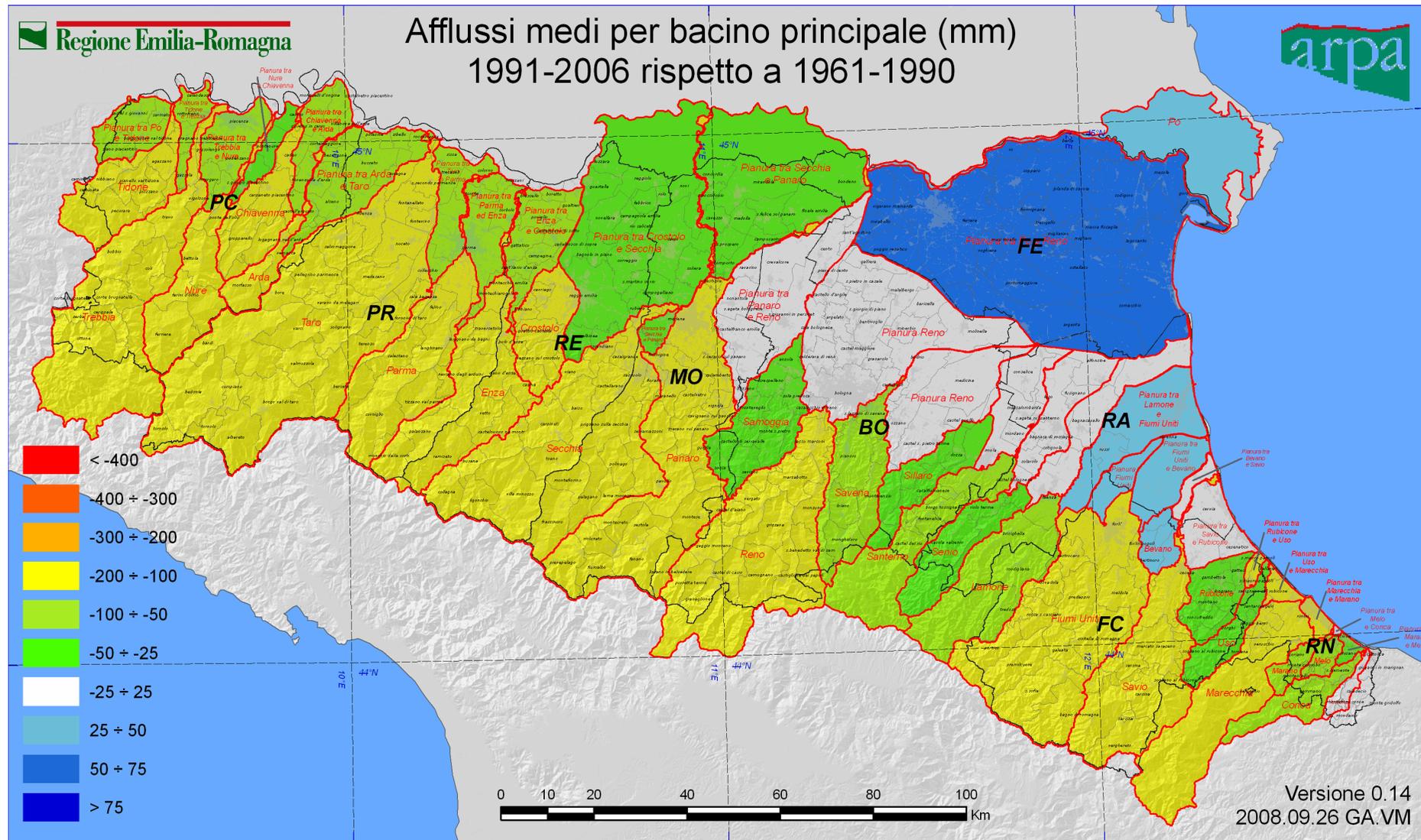
*RN 2000 + Aree protette = 13% superficie regionale*

Uso del suolo nei siti Natura 2000
ZONE UMIDE con acqua corrente e stagnante (inclusi i litorali)
PRATERIE E PASCOLI
COLTIVI
AREE FORESTALI
HABITAT ROCCIOSI E AREE SABBIOSE
ALTRI (inclusi centri abitati, strade, aree industriali, ecc.)



**Biodiversità e rischio idraulico?**

# Quanto, quando, dove piove?

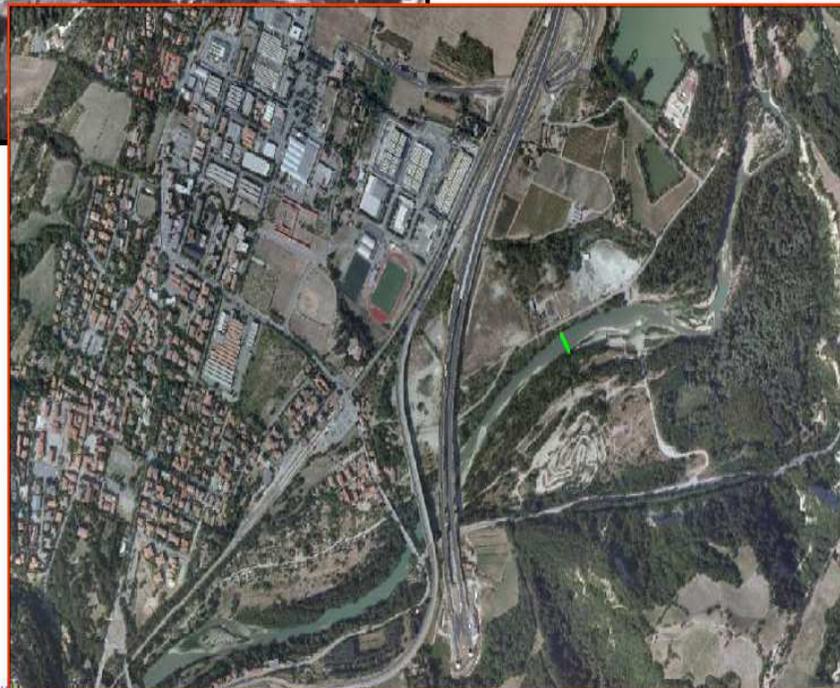




F. Reno –  
Sasso Marconi

1954 : 465 m

2008 : 48 m



CT 14 dicembre 2010

Trasporto Solido del Fiume Reno Risultati – Analisi delle cause



Valle del Reno a Marzabotto

*Marzabotto - Agnese*

Habitat 92A0 (foresta a galleria) :

tutela integrale, selvicoltura naturalistica,

biomassa....biodiversità e rischio

idraulico...dove sta la sostenibilità?



# Ecologia del bosco ripariale



## **Legname in alveo:**

aspetti positivi per

equilibrio morfologico/idraulico/ambientale/dinamiche sedimenti

aspetti problematici (dimensioni legno e ampiezza alveo attivo):

ostruzione/erosione/aumento scabrezza/sedimentazione

## **Origine:**

-mortalità naturale bosco (dip. dalle specie)

-erosione laterale

-attività antropiche

-eventi estremi (piene, frane, colate, incendi...)

## **tipologie**

- in situ debris and jams (log steps e bank input)
- transport jams/debris flow jams
- combined jams (valley jams)

## **Dinamiche:**

- dimensioni alveo
- pendenza alveo
- morfologia alveo

## **Trasporto (tipo)**

- trascinamento o rotolamento
- sospensione
- fluitazione e galleggiamento

## **trasporto (dinamica)**

- frammentato
- congestionato
- semi congestionato
- 

Appennino: albero singolo/ a gruppi intrecciati in alveo naturale/ponti/lifelines/intubamenti

















## **AZIONI**

evitare di aumentare il rischio (nuovi ostacoli, norme costruttive, ecc.)

**Prevenzione** (selvicoltura sostenibile, riqualificazione fluviale e SIF)

dove: SIF in Appennino: briglie, briglie di trattenuta, difese spondali  
selvicoltura con sostenibilità economica e ambientale (biomassa)

come: convenzioni per la gestione/filiera biomassa/progetti puntuali

quando: costante/pianificata

## **Rimozione ostacoli**

dove: solo prossimità ostacoli e tratti Opere Idrauliche II cat.

come: interventi diretti Enti/convenzioni/emergenze

quando: monitoraggio eventi

Convenzioni/concessioni/Protocolli/progetti pilota

### **3. RIFERIMENTI NORMATIVI**

#### **3.1. Prescrizioni normative del Ministero dei Lavori Pubblici**

In Italia i riferimenti normativi ai quali si deve attenere il progettista degli attraversamenti fluviali sono contenuti nel Decreto Ministeriale del 2 agosto 1980 e in quello del 4 maggio 1990, ai quali ha fatto seguito la Circolare n. 34233 emanata in data 25 febbraio 1991 dal Ministero dei Lavori Pubblici, recante "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali". Tali normative impongono innanzitutto che, quando il ponte interessi un corso d'acqua naturale e artificiale, il progetto debba essere corredato da una specifica relazione riguardante i problemi idrologici, idrografici ed idraulici relativi alle scelte progettuali, alla costruzione ed all'esercizio del ponte. L'ampiezza e l'approfondimento di detta relazione sarà commisurato all'importanza del problema ed al grado di elaborazione del progetto. Nello studio sono da approfondire particolarmente i seguenti aspetti: ricerca e raccolta presso gli uffici ed enti competenti delle notizie e dei rilievi esistenti; giustificazione delle soluzioni proposte per l'ubicazione del ponte, le sue dimensioni e le sue strutture in pianta, in elevazione e di fondazione; studio idrologico degli eventi di massima piena; definizione della scala delle portate nella sezione interessata, per le condizioni attuali e per quelle conseguenti alla costruzione del manufatto, anche per le diverse fasi costruttive previste.

Le norme prescrivono inoltre di assumere normalmente quale portata di progetto quella corrispondente a tempo di ritorno centennale per la quale i calcoli idraulici dovranno verificare la sussistenza di un franco minimo tra il livello di massima piena e l'impalcato del ponte. Viene poi suggerito di stimare la frequenza probabile dell'evento di piena che dà luogo all'annullamento del

#### **3.2. Prescrizioni normative dell'Autorità di Bacino del Fiume Po**

L'Autorità di Bacino del Fiume Po ha deliberato in data 11 maggio 1999 l'emanazione di "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B" dei corsi d'acqua di propria competenza (*Autorità di Bacino del Fiume Po*, 1999). Tali fasce sono state individuate dal Piano stralcio delle fasce fluviali approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998, che ha provveduto a circoscrivere le porzioni di territorio funzionali alla delimitazione dell'alveo di piena ordinaria (fascia A), all'espandersi della piena per i tempi di ritorno assunti a riferimento (fascia B) e le aree che potrebbero avere zone di coinvolgimento per piene con tempi di ritorno maggiori di 200 anni (fascia C). Il Piano stabilisce che all'interno delle fasce A e B è consentita la realizzazione di nuove opere pubbliche di competenza degli organi statali, regionali o degli altri enti territoriali e quelle di interesse pubblico a condizione che non modificano i fenomeni idraulici naturali che possono avere luogo nelle fasce, costituendo significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso. I progetti devono essere corredati da uno studio che documenti

# Conoscere il rischio

TORRENTE SAMOGGIA			
Nome struttura	Comune	Località	Condizioni di Funzionamento
Passerella Rio Cà dei Fabbri Strada comunale	Monte San Pietro	Ca dei Fabbri	franco di sicurezza molto ridotto per Tr 30 anni in pressione per Tr 200 anni
Monteveglia - Confluenza T. Ghiaia- Strada Prov	Monteveglia	Confluenza T. Ghiaia	franco di sicurezza ridotto per Tr 30 anni molto ridotto per Tr 200 anni
Ponte Ferroviario Bologna Vignola	Bazzano		franco di sicurezza ridotto per Tr 30 anni molto ridotto per Tr 200 anni
Metanodotto - Ponte	Crespellano	Ponte Samoggia	sormonto per Tr 30 e 200 anni
Ponte - S.S. via Emilia	Crespellano		in pressione per Tr 30 e 200 anni
Ponte Bailay, Strada comun	Anzola dell'Emilia	Santa Maria in Strada	sormonto per Tr 30 e 200 anni
Ponte delle Budrie .- S.C.	S.Giovanni in Persiceto - Anzola dell'Emilia	Le Budrie	in pressione per Tr 30 e 200 anni
Ponte, S. Giacomo del Martignone S.P. 568	S. Giovanni in Persiceto, Anzola dell'Emilia	San Giacomo del Martignone	franco di sicurezza ridotto per Tr 30 anni e in pressione per Tr 200 anni
Ponte ferroviario Bo-Vr	S. Giovanni in Persiceto, Anzola dell'Emilia		franco di sicurezza ridotto per Tr 30 anni e in pressione per Tr 200 anni
Ponte di Forcelli - S.P. 3 Trasversale di pianura	S. Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese		in pressione per Tr 30 anni e sormonto per Tr 200 anni
Acquedotto - Ponte	S. Giovanni in Persiceto	Confluenza f. Reno	sormonto per Tr 30 e 200 anni

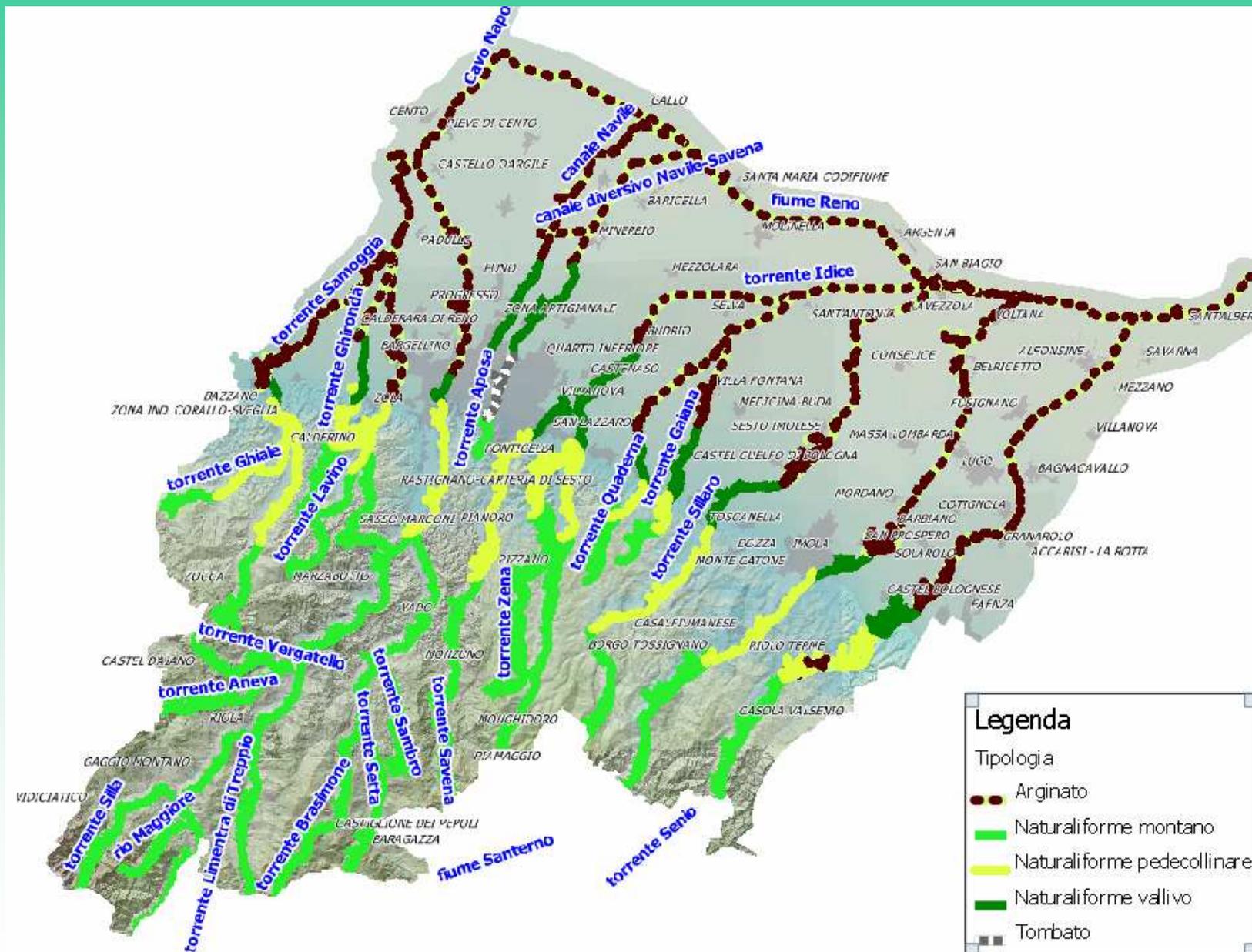
TORRENTE LAVINO			
Nome struttura	Comune	Località	Condizioni di Funzionamento
Ponte - S.P. n. 26 valle del Lavino	Monte San Pietro	Gnocco	franco di sicurezza ridotto per Tr 30 anni e molto ridotto per Tr 200 anni
Passerella Caseificio	Monte San Pietro	Case Bonazzi	franco di sicurezza molto ridotto per Tr 30 anni e sormonto per Tr 200 anni
Ponte Strada comunale	Monte San Pietro	Pocapaglia	franco di sicurezza ridotto per Tr 30 anni emolto ridotto per Tr 200 anni
Passerella	Zola Predona		sormonto per Tr 30 e 200 anni
Ponte - strada comunale - via Respighi	Zola Predosa	via Respighi	in pressione Tr 30 anni e sormonto per Tr 200 anni

## Ambito territoriale di intervento



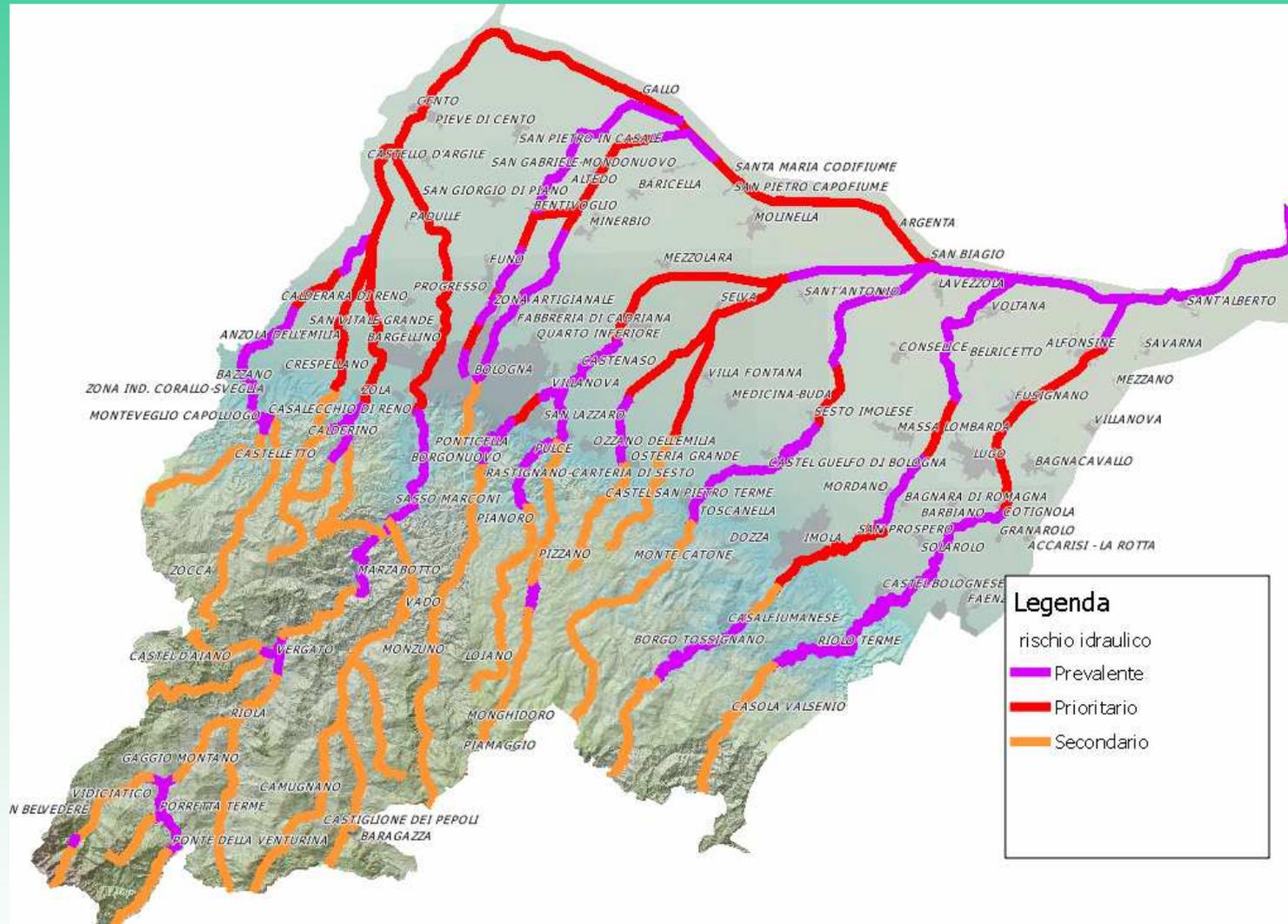
Le attività del Servizio Tecnico di Bacino Reno interessano il bacino del Fiume Reno nell'ambito delle Province di Bologna, Ferrara e Ravenna.

# Tipologia di corso d'acqua





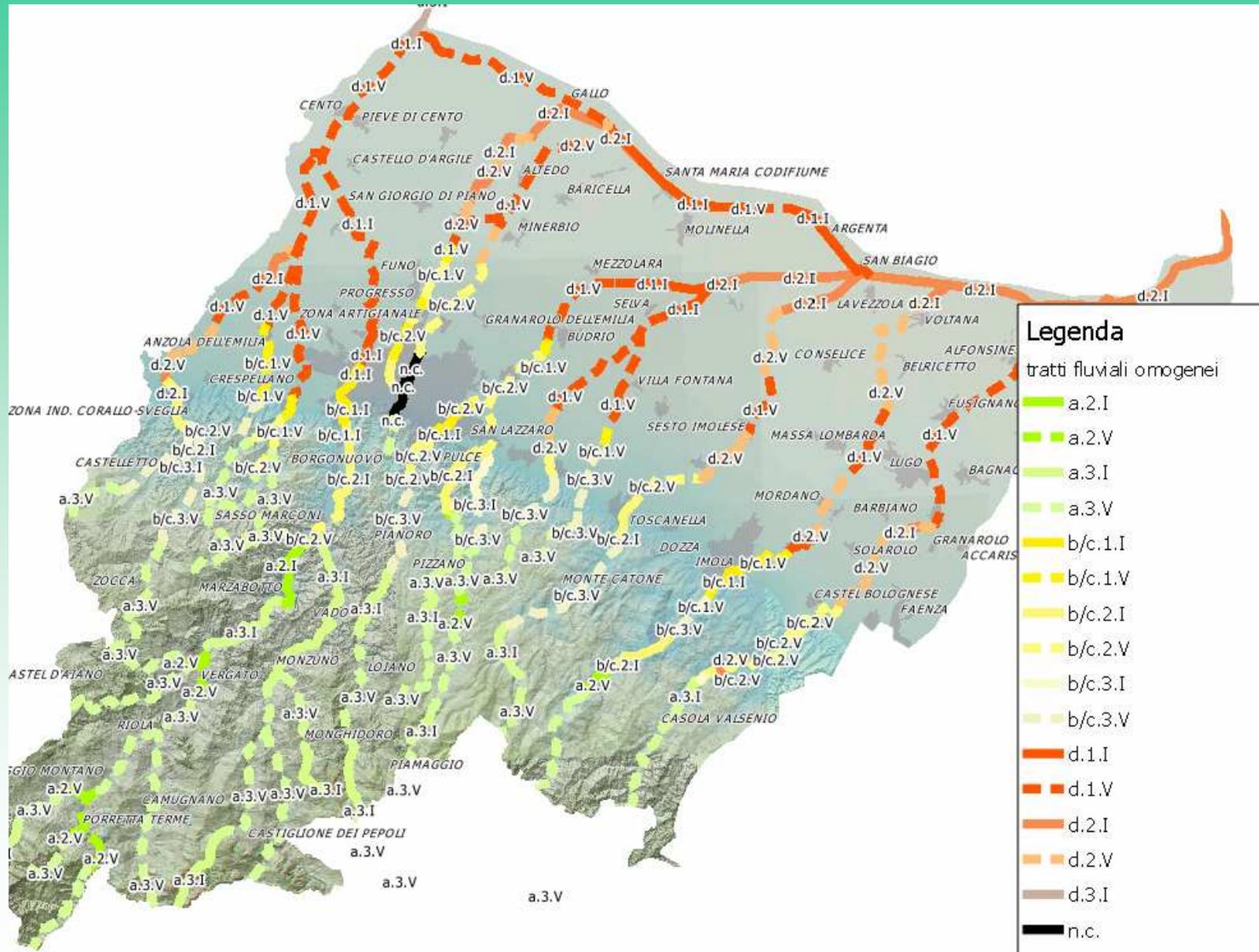
# Rischio idraulico



# Il Reno



# Combinazione/modelli



# Carta delle proposte di gestione e trattamento selvicolturale dei tratti fluviali omogenei

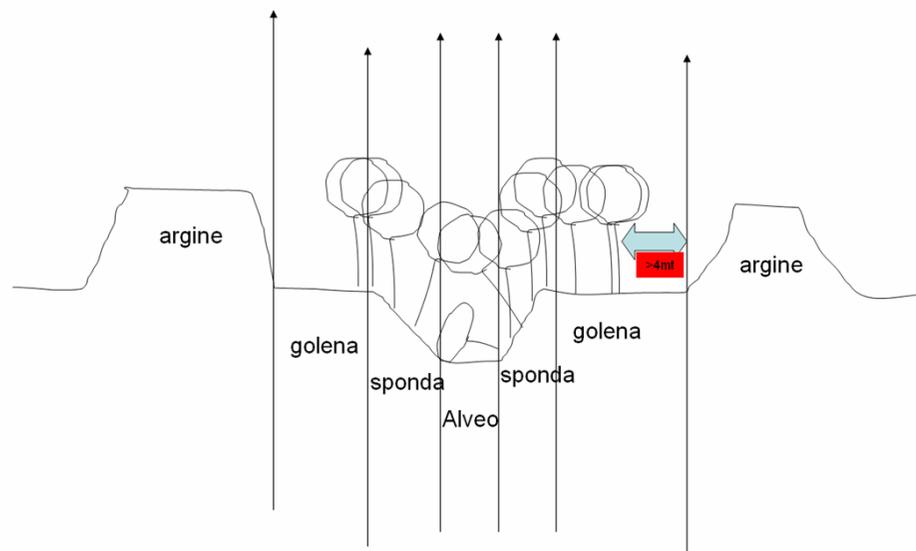
**Taglio a scelta colturale denso SD** trattamento a taglio saltuario con periodo di curazione di 10 anni e diametro di recidibilità dei fusti di 20cm con densità del taglio di una pianta ogni 50 mq e contemporaneo diradamento selettivo a gruppi delle fasce più giovani. Asportazione totale massa presente: **30%**

**Taglio a scelta colturale rado SR** trattamento a taglio saltuario con periodo di curazione di 10 anni e diametro di recidibilità dei fusti di 20cm con densità del taglio di una pianta ogni 25 mq e contemporaneo diradamento selettivo a gruppi delle fasce mature ed intermedie. Asportazione totale massa presente: **60-70%**

**Ceduo matricinato CM** Trattamento a ceduo matricinato (rilascio di ca 100 piante/ha) a gruppi (intervento su **60-70%** della massa presente. Turno 10 anni. Da effettuarsi comunque non contemporaneamente sulle due sponde ma tratti alterni per estensioni di 3000 metri intervallate da fasce di rispetto di 700mt

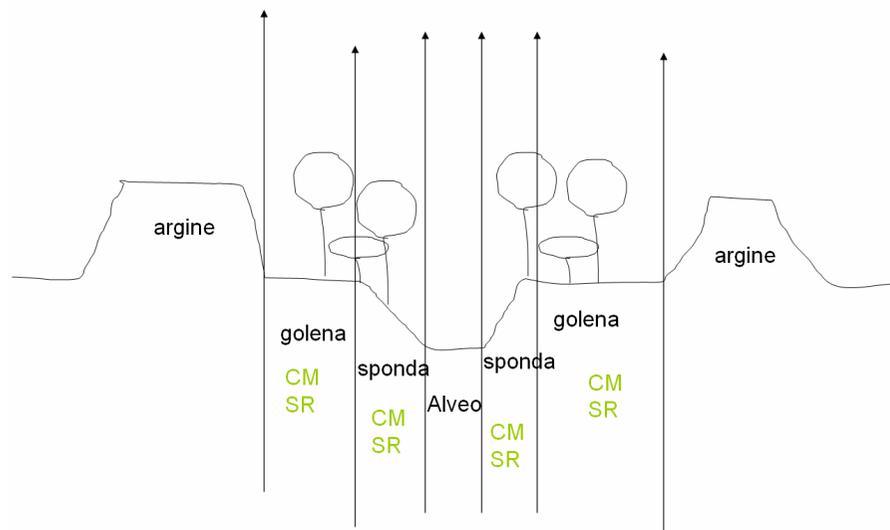
**Ceduo sterzo CS** Taglio ceduo a sterzo (diametro di recidibilità 15cm) e periodo di curazione 10 anni; intervento sul **30%** della massa presente.

Prima



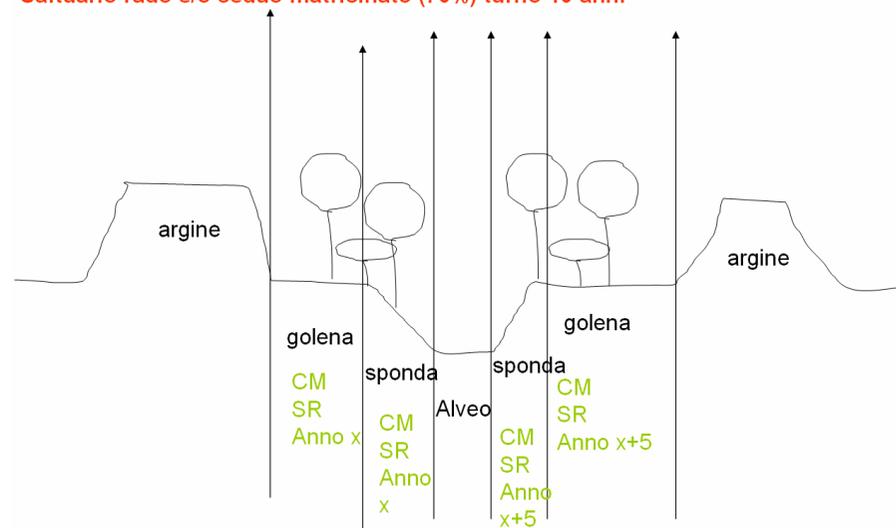
Tratto omogeneo d.2. non prot. (Op. Idr. Il cat. golena stretta, rischio medio, area non prt.)

Tratt. a sponde alterne Saltuario rado e/o ceduo matricinato (70%) turno 10 anni



Tratto omogeneo d.1.prot. (Op. Idr. Il cat. golena stretta, rischio alto, area protetta)

Trattamento a sponde alterne estensione 2000m con stop 500m  
Saltuario rado e/o ceduo matricinato (70%) turno 10 anni



wilda.doc - Microsoft Word

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Strumenti Tabella Finestra ?

Digitare una domanda.

200% Lettura Times New Roman 10

### Schema spazio/tempo di intervento (compromesso tra alternanza spazio/tempo)

Area\_pristina

- Integrale\_pristina\_msc\_polyline.shp
- Habitat\_Lerone.shp
- Habitat\_Sieve.shp
- Integre\_nu2000\_ula.shp
- Habitat\_Puntelli.shp
- 101\_UTMA\_CARTA1
- Zoo2001.shp
- Fondazione\_strutturati\_bufo.shp
- 2002.shp
- Integrale\_pristina\_msc.shp
- Integre\_nu2000\_ula.shp
- 101\_UTMA\_CARTA2
- 101\_UTMA\_CARTA3
- 101\_UTMA\_CARTA4
- 101\_UTMA\_CARTA5
- 101\_UTMA\_CARTA6
- 101\_UTMA\_CARTA7
- 101\_UTMA\_CARTA8
- 101\_UTMA\_CARTA9
- 101\_UTMA\_CARTA10
- 101\_UTMA\_CARTA11
- 101\_UTMA\_CARTA12
- 101\_UTMA\_CARTA13
- 101\_UTMA\_CARTA14
- 101\_UTMA\_CARTA15
- 101\_UTMA\_CARTA16
- 101\_UTMA\_CARTA17
- 101\_UTMA\_CARTA18
- 101\_UTMA\_CARTA19
- 101\_UTMA\_CARTA20
- 101\_UTMA\_CARTA21
- 101\_UTMA\_CARTA22
- 101\_UTMA\_CARTA23
- 101\_UTMA\_CARTA24
- 101\_UTMA\_CARTA25
- 101\_UTMA\_CARTA26
- 101\_UTMA\_CARTA27
- 101\_UTMA\_CARTA28
- 101\_UTMA\_CARTA29
- 101\_UTMA\_CARTA30
- 101\_UTMA\_CARTA31
- 101\_UTMA\_CARTA32
- 101\_UTMA\_CARTA33
- 101\_UTMA\_CARTA34
- 101\_UTMA\_CARTA35
- 101\_UTMA\_CARTA36
- 101\_UTMA\_CARTA37
- 101\_UTMA\_CARTA38
- 101\_UTMA\_CARTA39
- 101\_UTMA\_CARTA40
- 101\_UTMA\_CARTA41
- 101\_UTMA\_CARTA42
- 101\_UTMA\_CARTA43
- 101\_UTMA\_CARTA44
- 101\_UTMA\_CARTA45
- 101\_UTMA\_CARTA46
- 101\_UTMA\_CARTA47
- 101\_UTMA\_CARTA48
- 101\_UTMA\_CARTA49
- 101\_UTMA\_CARTA50
- 101\_UTMA\_CARTA51
- 101\_UTMA\_CARTA52
- 101\_UTMA\_CARTA53
- 101\_UTMA\_CARTA54
- 101\_UTMA\_CARTA55
- 101\_UTMA\_CARTA56
- 101\_UTMA\_CARTA57
- 101\_UTMA\_CARTA58
- 101\_UTMA\_CARTA59
- 101\_UTMA\_CARTA60
- 101\_UTMA\_CARTA61
- 101\_UTMA\_CARTA62
- 101\_UTMA\_CARTA63
- 101\_UTMA\_CARTA64
- 101\_UTMA\_CARTA65
- 101\_UTMA\_CARTA66
- 101\_UTMA\_CARTA67
- 101\_UTMA\_CARTA68
- 101\_UTMA\_CARTA69
- 101\_UTMA\_CARTA70
- 101\_UTMA\_CARTA71
- 101\_UTMA\_CARTA72
- 101\_UTMA\_CARTA73
- 101\_UTMA\_CARTA74
- 101\_UTMA\_CARTA75
- 101\_UTMA\_CARTA76
- 101\_UTMA\_CARTA77
- 101\_UTMA\_CARTA78
- 101\_UTMA\_CARTA79
- 101\_UTMA\_CARTA80
- 101\_UTMA\_CARTA81
- 101\_UTMA\_CARTA82
- 101\_UTMA\_CARTA83
- 101\_UTMA\_CARTA84
- 101\_UTMA\_CARTA85
- 101\_UTMA\_CARTA86
- 101\_UTMA\_CARTA87
- 101\_UTMA\_CARTA88
- 101\_UTMA\_CARTA89
- 101\_UTMA\_CARTA90
- 101\_UTMA\_CARTA91
- 101\_UTMA\_CARTA92
- 101\_UTMA\_CARTA93
- 101\_UTMA\_CARTA94
- 101\_UTMA\_CARTA95
- 101\_UTMA\_CARTA96
- 101\_UTMA\_CARTA97
- 101\_UTMA\_CARTA98
- 101\_UTMA\_CARTA99
- 101\_UTMA\_CARTA100

Taglio ogni 7 anni sr cmi 70% anno x per 2 km

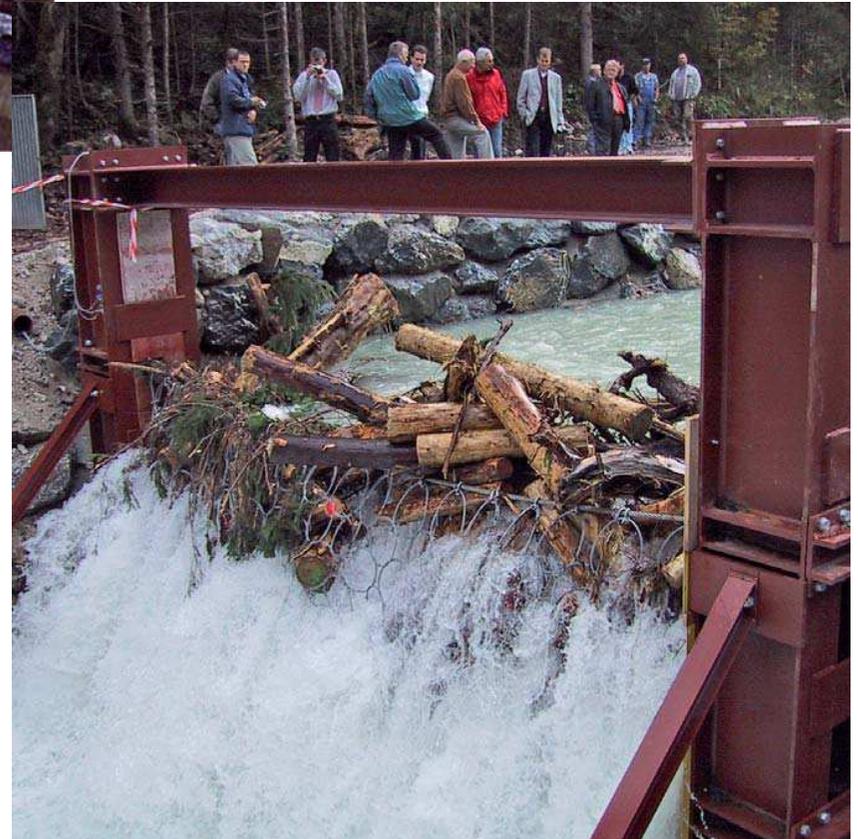
Nessun intervento anno x; intervento anno x+4

Taglio ogni 7 anni sr cmi anno x+4 per 2 km

Nessun intervento anno x+4; intervento anno x

Pg 21 Sez 1 21/78 A 19,2 cm Ri 42 Col 1 REG REV EST SSC Italiano (Ital)

start Posta in arrivo - Micro... wilda.doc - Microsoft... F:\wild wild.ppt 15.00





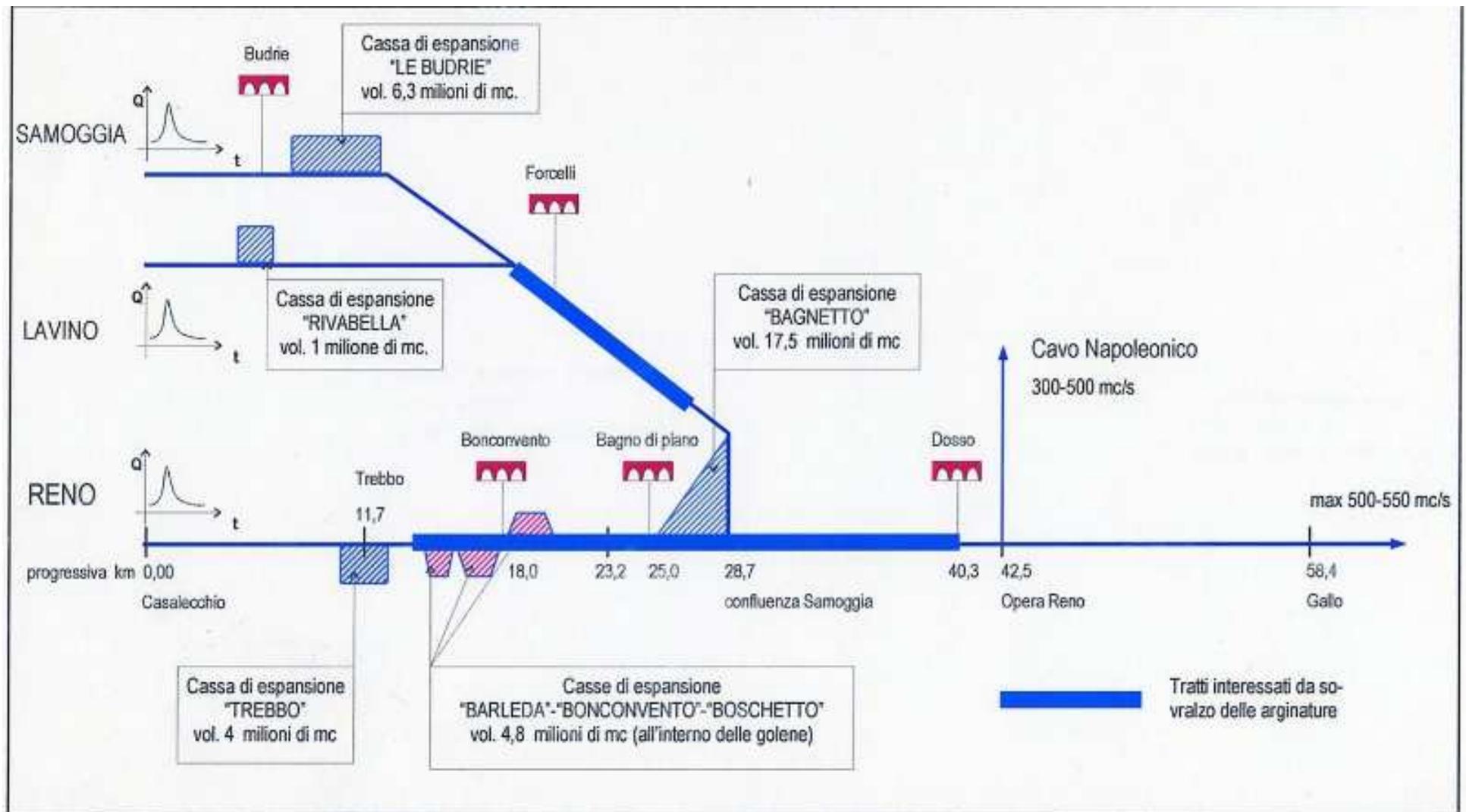






# **Riqualficazione fluviale**

# Lo studio del Piano di Bacino



# Interventi strutturali per il riassetto del sistema idraulico della pianura bolognese:

- LEGENDA
- principali corsi d'acqua
  - rialzi sommità arginali torrenti Samoggia e Lavino
  - rimessa in quota argini fiume Reno
  - casse di espansione
  - confini comunali

Cartografia di base derivata dalle C.T.R. scala 1:25000 della Regione Emilia-Romagna

