

# IL SERVIZIO DI PIENA

Giuseppe Simoni

Servizio Tecnico Bacino Reno

# IL SERVIZIO DI PIENA

## DEFINIZIONE (direttiva 27/2/2004)

- Il servizio di piena è l'attività di monitoraggio in tempo reale, nonché di contrasto della pericolosità e degli effetti conseguenti al manifestarsi di un evento di piena

## NORMATIVE

- Regolamento emanato con R.D. n.2669 del 9/12/1937 - vigente anche se di fatto superato per molti aspetti
- Direttiva regionale approvata con deliberazione della Giunta n.2096 del 18/11/97 rivolta ai Servizi tecnici regionali (STB)

## AMBITO

- Tronchi di corsi d'acqua classificati di 2<sup>a</sup> categoria in base al T.U. 523/1904 sulle opere idrauliche
- La direttiva regionale prevede l'estensione a tratti non classificati, ma di fatto soggetti a condizioni di rischio equivalenti (come previsto anche dalla L.677/96, art.10 ter, e ribadito nella direttiva 27/2/04 per le aree a rischio idraulico elevato e molto elevato)

# La gestione delle emergenze idrauliche

## SOGGETTI INTERESSATI

I soggetti coinvolti nella gestione delle emergenze idrauliche, anche alla luce della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27/2/04, sono:

- soggetti competenti per le fasi di **previsione, sorveglianza e monitoraggio** (**Centro Funzionale**, attività svolta da ARPA-SIM)
- soggetti cui compete l'emissione e divulgazione di **avvisi meteo, avvisi di criticità** idrogeologica ed idraulica e **allerta** (**Centro Funzionale** e **Agenzia Protezione Civile**)
- soggetti preposti al **governo delle piene** e al **presidio territoriale idraulico** :
  - **Servizi Tecnici di Bacino della Regione**
  - **A.I.P.O.** (ex Magistrato per il Po)
  - **Consorzi di Bonifica**

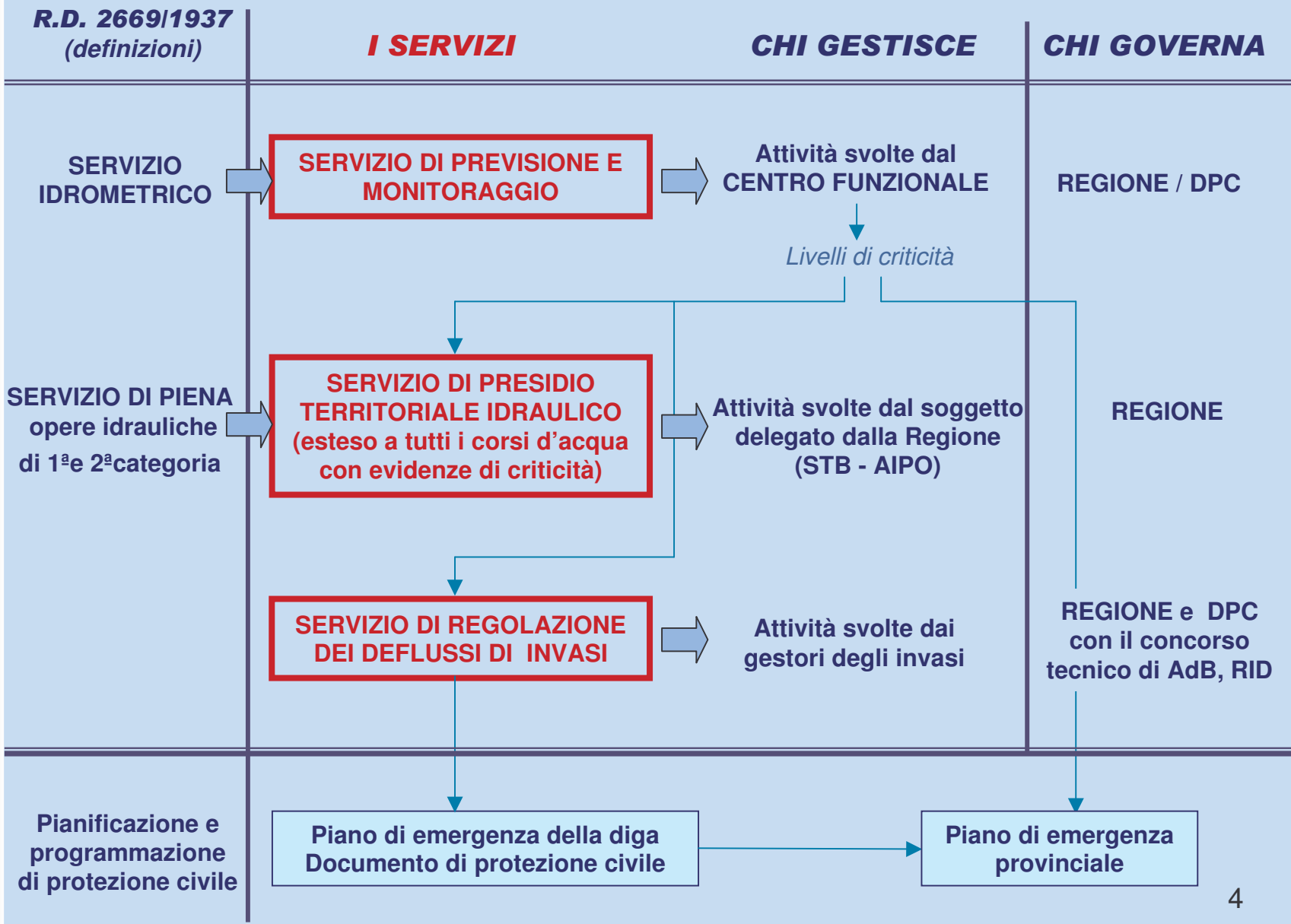
*“Autorità idrauliche”* cui compete, per i rispettivi ambiti, la gestione complessiva dell'evento di piena ed ogni decisione in merito ai provvedimenti da adottare nell'alveo e sulle arginature.

- soggetti cui compete **l'applicazione di piani di protezione civile**, ovvero ogni attività di protezione della popolazione ed intervento al di fuori dell'alveo e delle arginature (strutture di protezione civile, Comuni, Uffici del Governo)

## STRUMENTI

- Piano del servizio di piena (interno al S.T.B. - previsto dalla delibera regionale 2096/1997)
- Piani di protezione civile provinciali e comunali (rischio idraulico)

# Servizio di governo delle piene



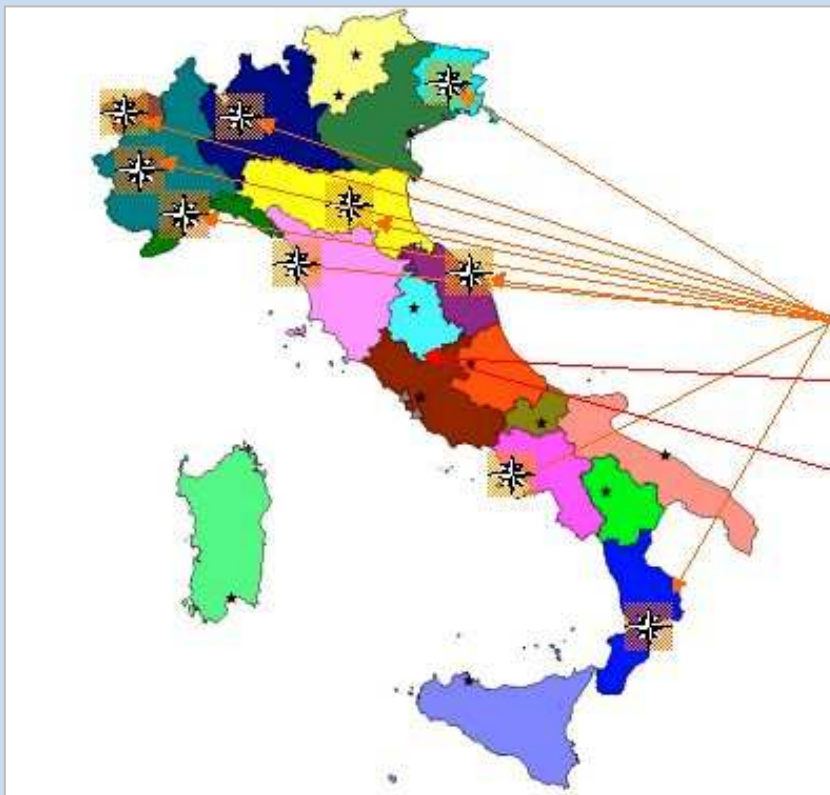
# I centri funzionali

**Sono le strutture che, sulla base delle reti informative e della conoscenza delle criticità sul territorio, devono fornire il supporto tecnico alle decisioni di Protezione Civile**

Compito della rete dei **Centri Funzionali** è quello di far confluire, concentrare ed integrare :

1. i dati rilevati dalle reti meteo-idro-pluviometriche, dalla rete radarmeteorologica nazionale, dalle diverse piattaforme satellitari disponibili;
2. i dati territoriali, geologici e geomorfologici;
3. le modellazioni meteorologiche, idrologiche, idrogeologiche ed idrauliche.

La finalità è di fornire un servizio continuativo per tutti i giorni dell'anno e, nel caso, su tutto l'arco delle 24 ore, come supporto alle decisioni delle autorità competenti per l'allerta e la gestione dell'emergenza.



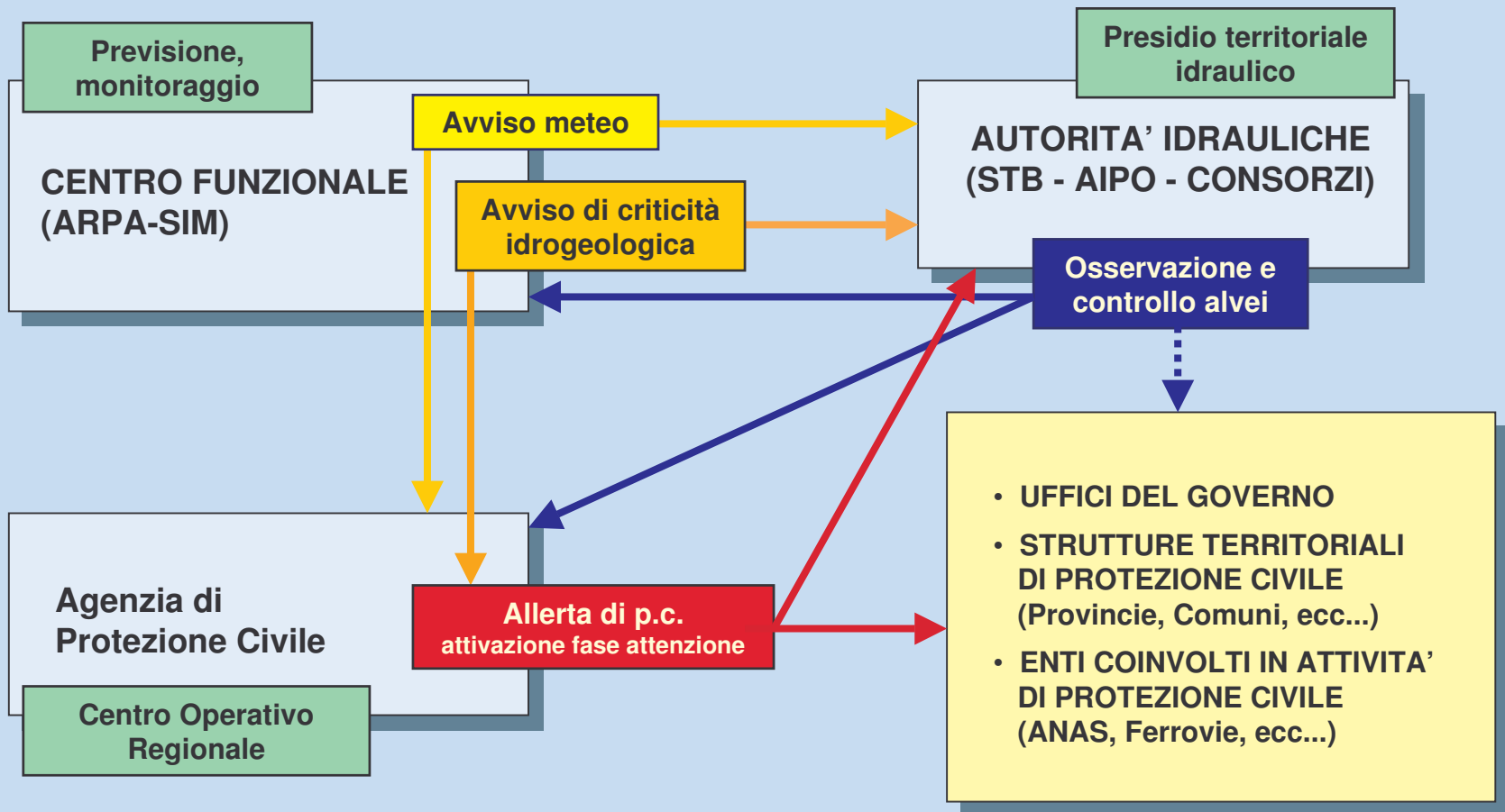
23 Centri Funzionali

1 Centro Funzionale Nazionale

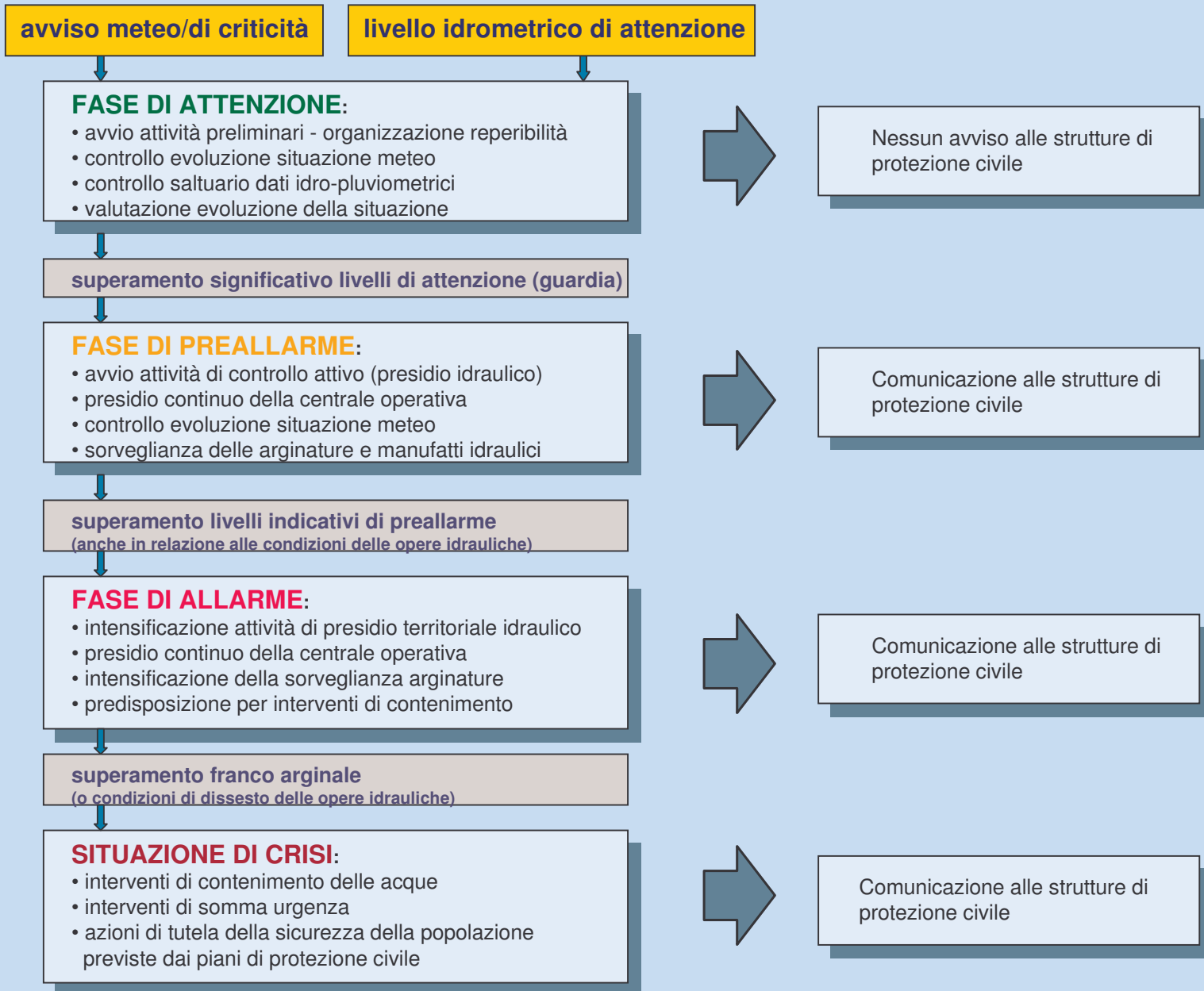
2 Centri di Competenza nazionale :  
**APAT e CNMCA**

**In Emilia-Romagna l'attivazione del Centro Funzionale ARPA-SIM è avvenuta dal 1 novembre 2005 (delibera G.R.n.1427 del 12/9/2005)**

# Attivazione della gestione di un evento di piena



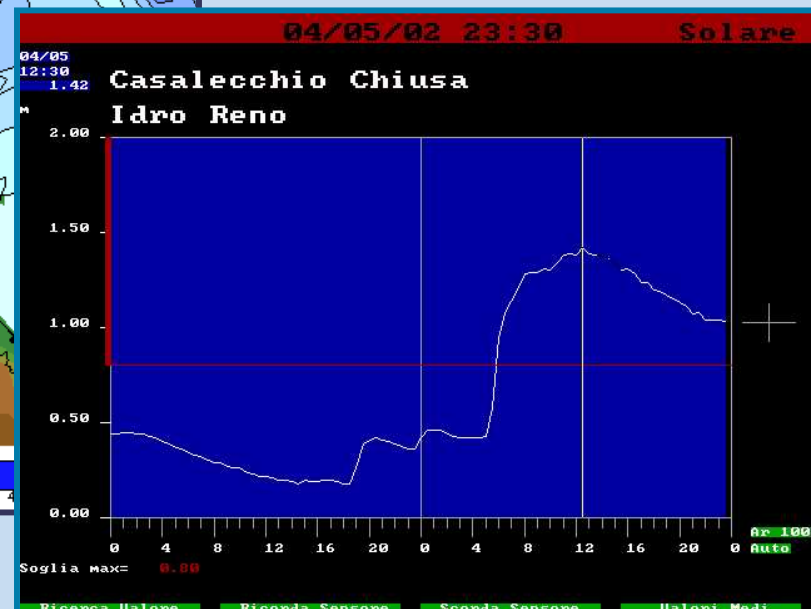
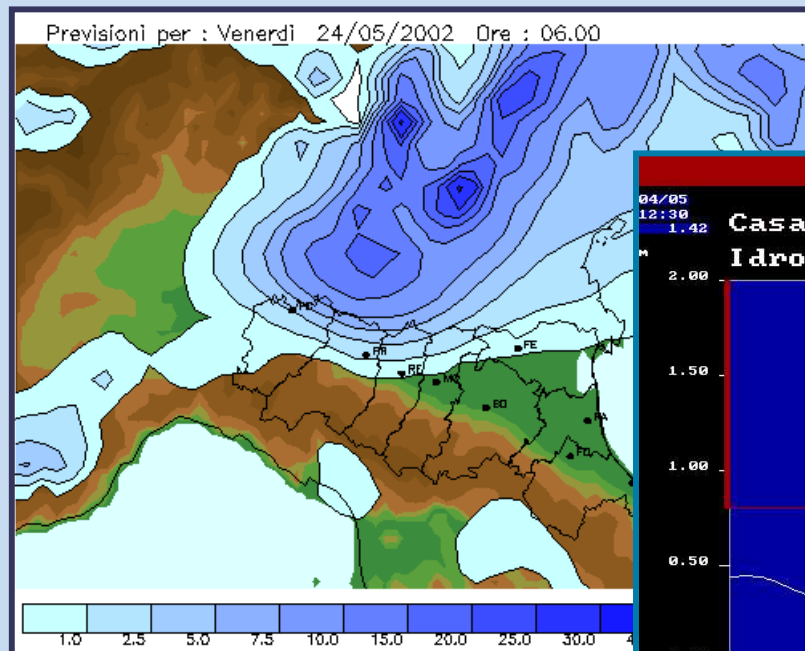
# L'autorità idraulica: schema tipo delle fasi del servizio di piena



## Preavviso e controllo degli eventi di piena

Oggi:

- preavviso fornito da previsioni meteorologiche
- preavviso e controllo fornito da telerilevamento idrometrico e pluviometrico





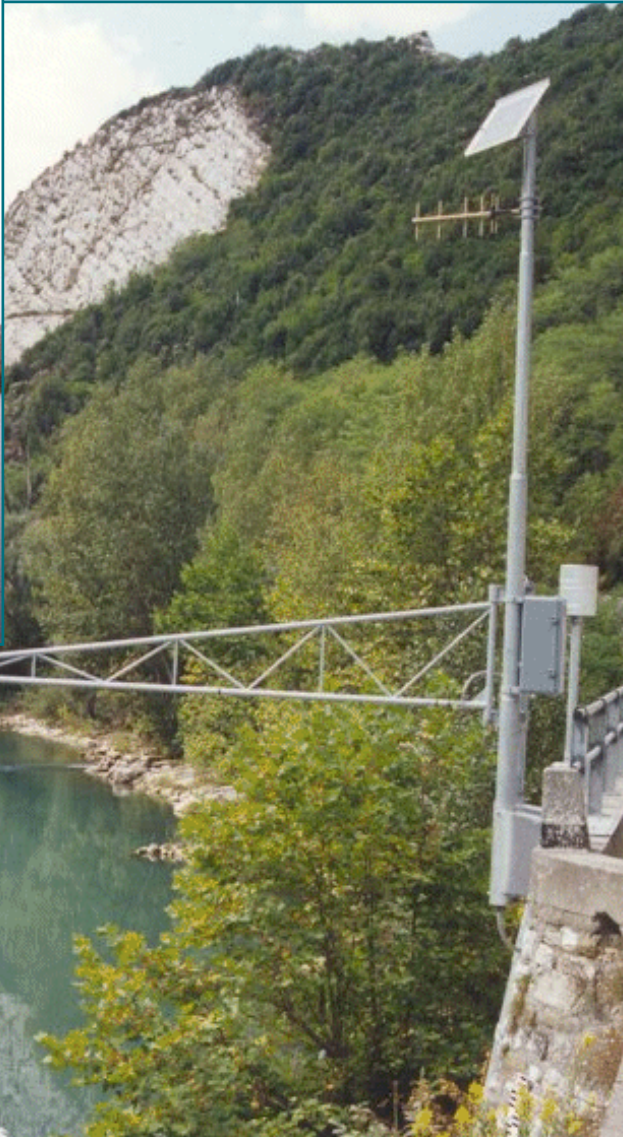
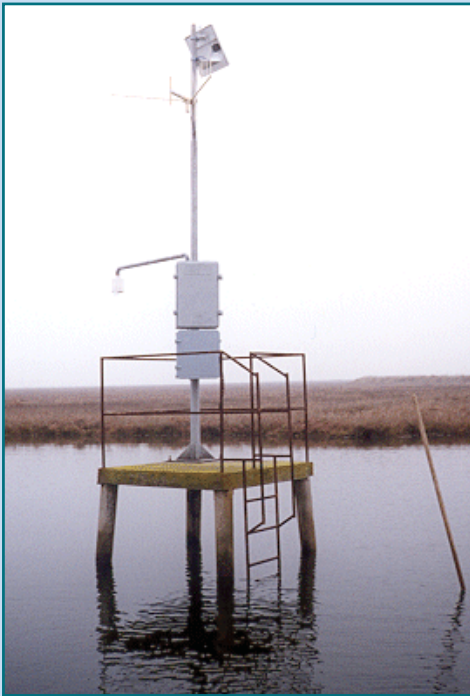
## Preavviso e controllo degli eventi di piena



telepluviometri

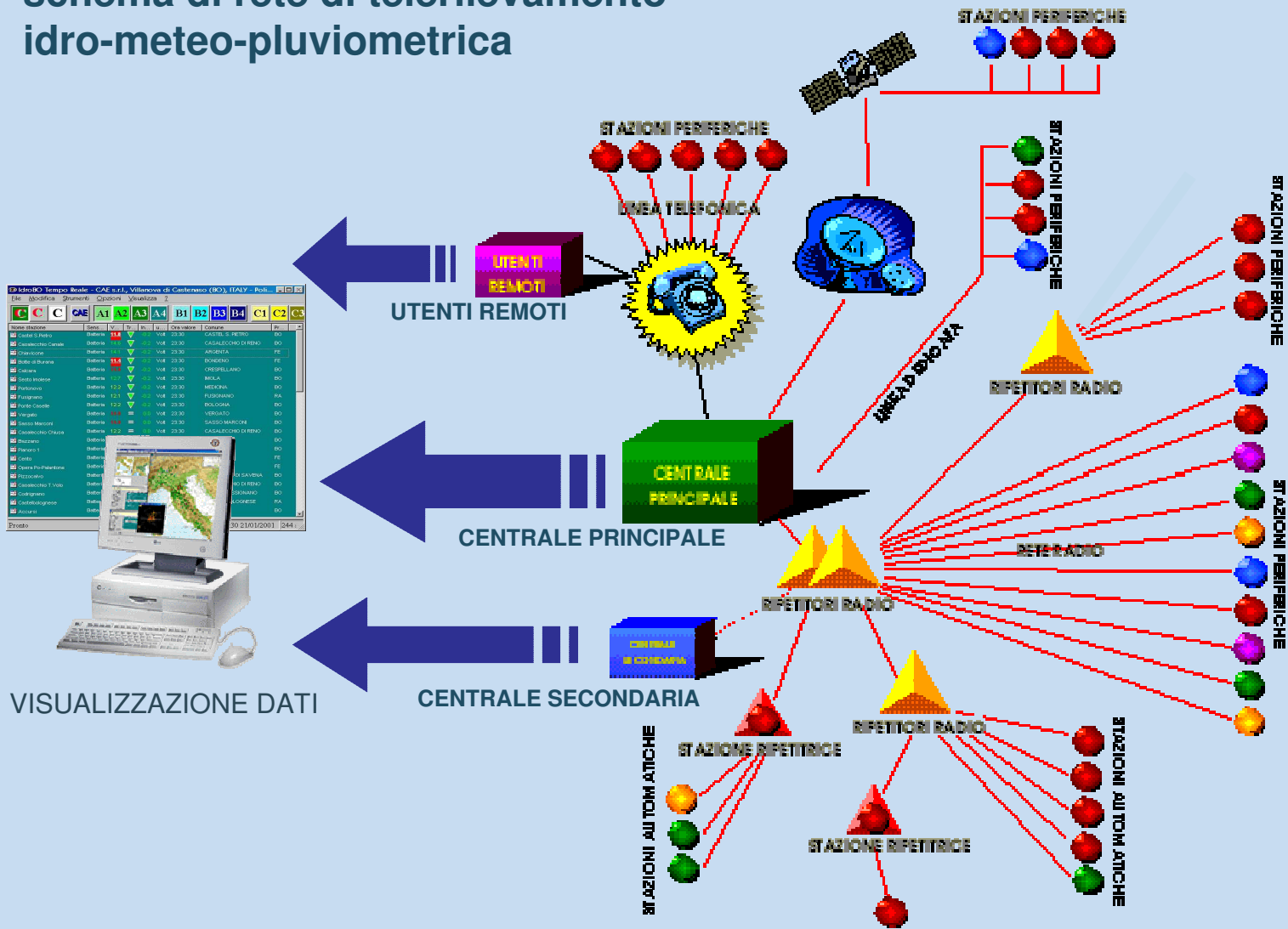


# Preavviso e controllo degli eventi di piena



teleidrometri

# Preavviso e controllo degli eventi di piena schema di rete di telerilevamento idro-meteo-pluviometrica



# Preavviso e controllo degli eventi di piena

## Le reti di telerilevamento idro-meteo-pluviometriche in Emilia-Romagna

Il monitoraggio idro-meteo-pluviometrico è stato svolto dall'inizio del secolo scorso dal **Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale** (SIMN).

Ad esso si sono affiancati più di recente altri soggetti:

- strutture competenti per il servizio di piena (Servizi regionali, Magistrato Po, Consorzi di Bonifica)
- altri (Regioni, Province, Enti locali e Aziende).

Con il D.Lgs.112/98 è stata trasferita alle Regioni la funzione di gestione delle reti, con l'obiettivo della creazione del sistema di Centri Funzionali territorialmente distribuiti per la raccolta e gestione delle informazioni.

La Regione Emilia-Romagna ha individuato in ARPA-Servizio Idrometeorologico Regionale il soggetto cui affidare il compito di **gestore unico** delle reti di monitoraggio (progetto RIRER) e di costituire il **Centro Funzionale di Bologna**.

In ARPA-SIM sono confluiti gli ex Uffici di Bologna e Parma del SIMN.

### Progetto RIRER (Rete Integrata Regionale idro-meteo-pluviometrica Emilia-Romagna)

STAZIONI DEL PROGETTO RIRER - anno 2002 (ex SIMN, Regione, Province, ARPA-SIM)

- |                                |     |
|--------------------------------|-----|
| • Idrometri in telemisura      | 205 |
| • Pluviometri in telemisura    | 161 |
| • Stazioni meteo in telemisura | 33  |

STAZIONI MECCANICHE

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| • SIMN (pluviometri)     | 302 |
| • Province (pluviometri) | 126 |

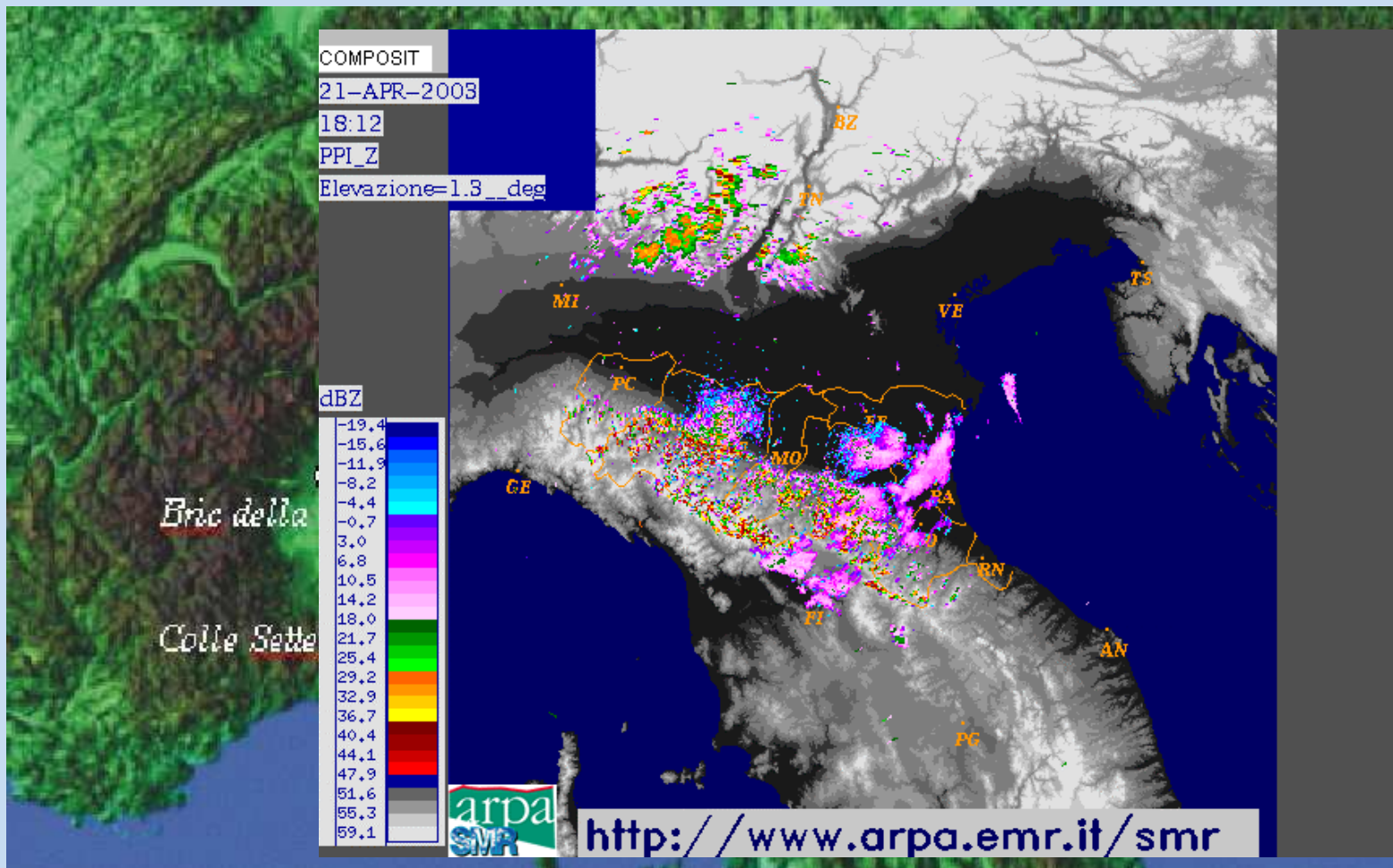
STAZIONI IN TELEMISURA DEI CONSORZI DI BONIFICA:

- |               |     |                     |
|---------------|-----|---------------------|
| • pluviometri | 99  | (+ 4 in previsione) |
| • idrometri   | 212 | (+41 in previsione) |



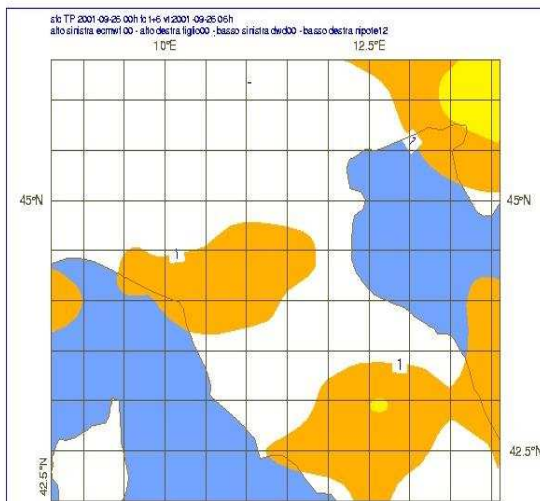
# Preavviso e controllo degli eventi di piena

i radar meteorologici in uso presso ARPA-SIM:  
S.Pietro Capofiume e Gattatico

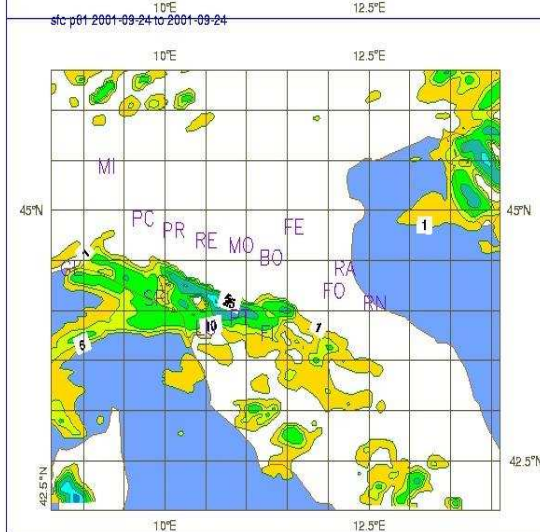


# Preavviso e controllo degli eventi di piena previsione della precipitazione: confronto tra diversi modelli di previsione

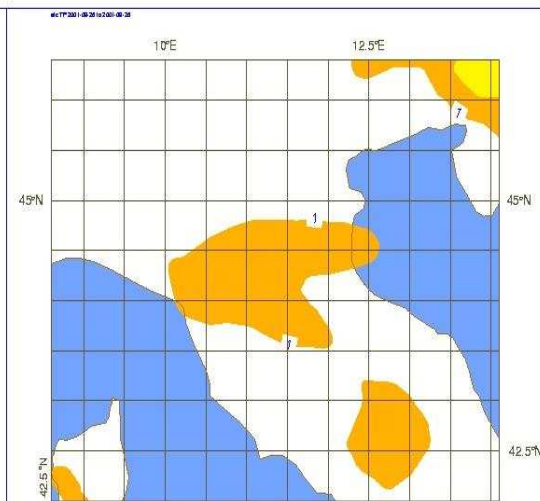
**ECMWF**  
(Centro  
Meteorologico  
Europeo di  
Reading)



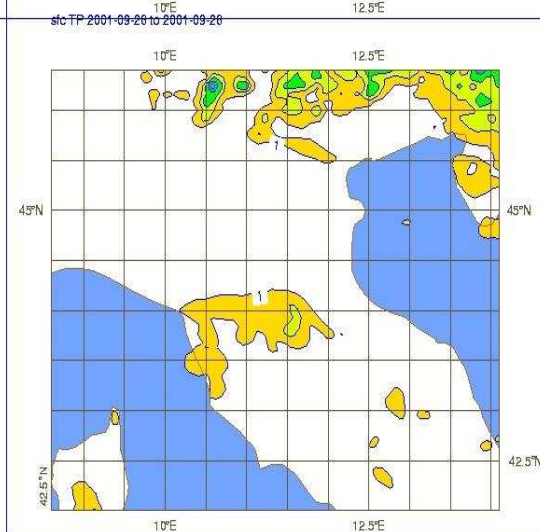
**Lokal  
Modell**  
(Modello  
locale  
maglie 7x7)



**LamBo  
20 km.**  
(Modello ad Area  
Limitata Bologna,  
maglie 20x20)



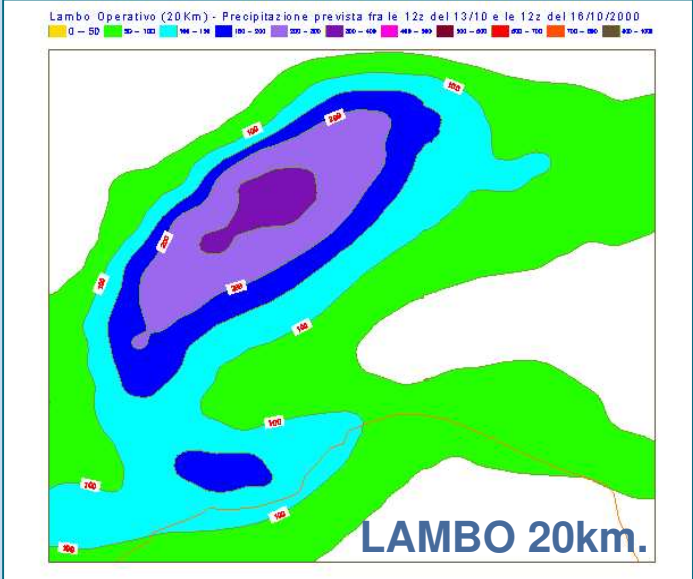
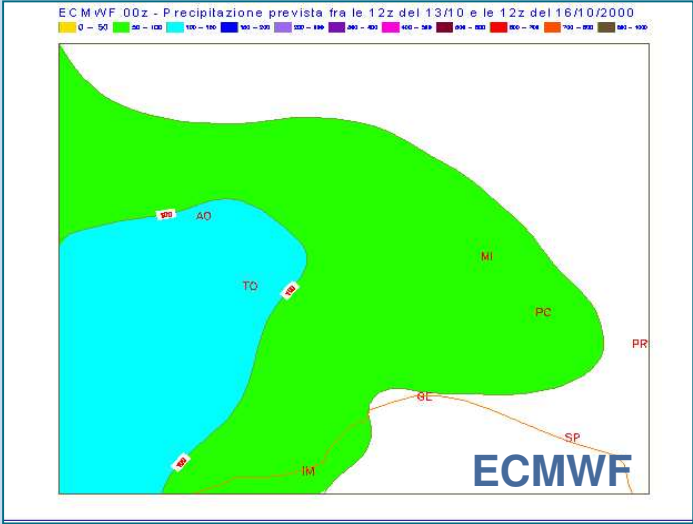
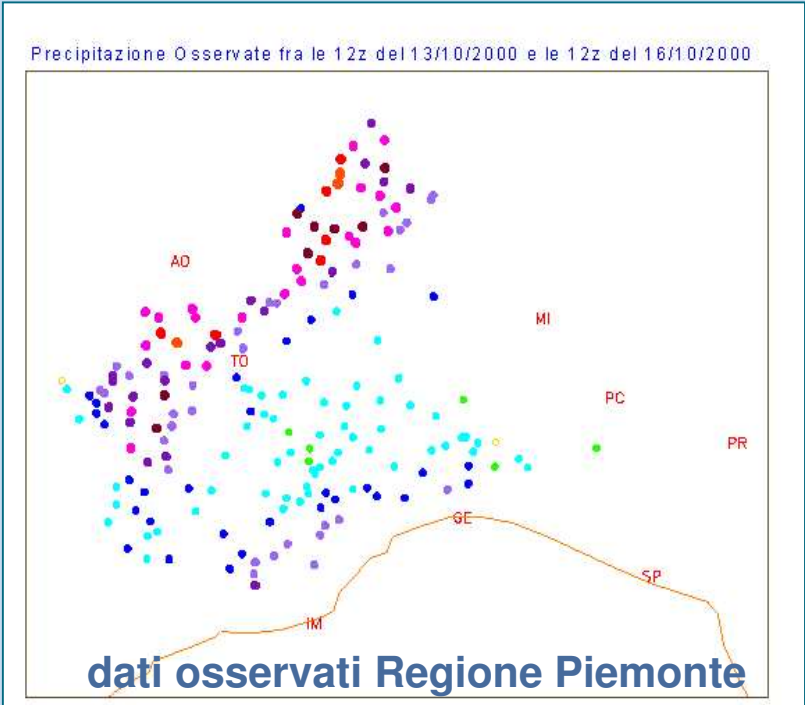
**LamBo  
10 km.**  
(Modello ad Area  
Limitata Bologna,  
maglie 10x10)



# Preavviso e controllo degli eventi di piena

previsione della precipitazione:  
confronto tra previsioni e dati osservati

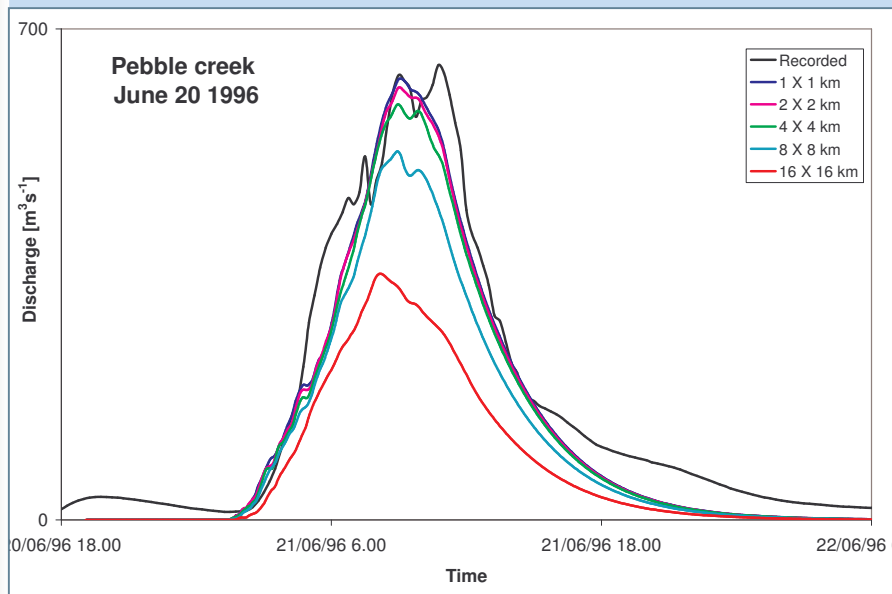
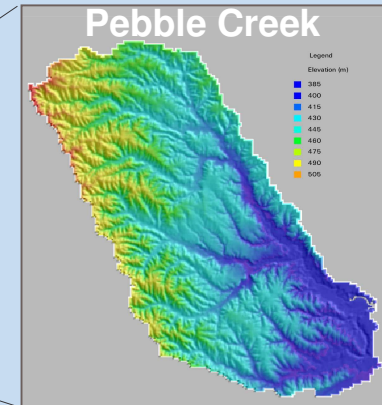
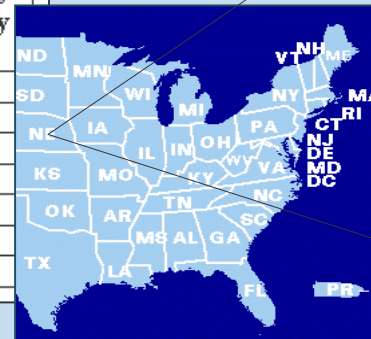
un esempio: l'alluvione del Piemonte  
dell'ottobre 2000



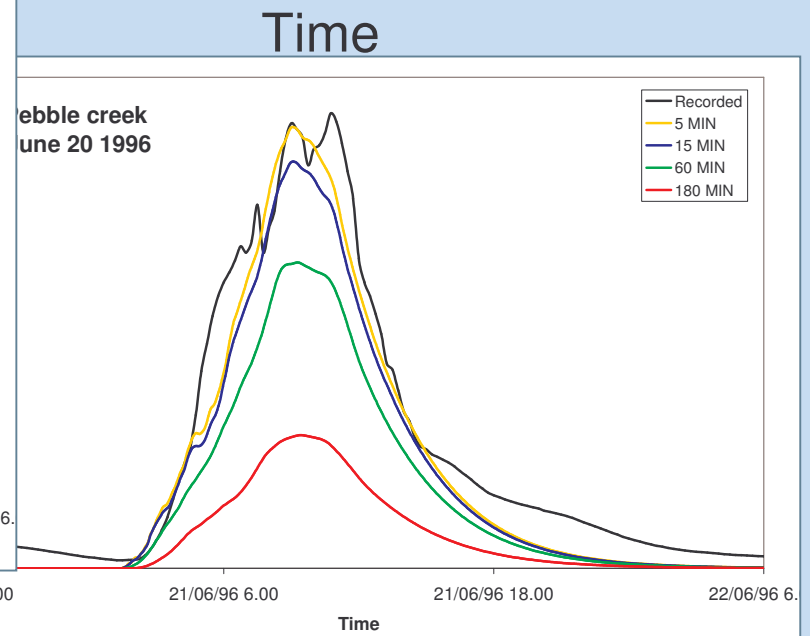
# Preavviso e controllo degli eventi di piena

## previsione della piena ricavata dai dati di precipitazione registrati: modelli afflussi-deflussi

Basin	Outlet	State	Area (km <sup>2</sup> )	Slope %	Channel Slope %	Drainage Density (km <sup>-1</sup> )
Rio Manati	Ciales	PR	140	0.041	0.012	1.7
Seco Cr.	Miller Ranch	Tx	115	0.037	0.010	1.1
Rapidan	Ruckersville	Va	295	0.050	0.011	1.1
Pebble Cr.	Scribner	Nebr	530	0.030	0.007	1.0
Monocacy	Bridgeport	Md	450	0.031	0.008	1.1
Spring Cr.	Springfield	Il	280	0.041	0.010	0.5
Tar	Tar river	NC	430	0.034	0.009	1.1



Space



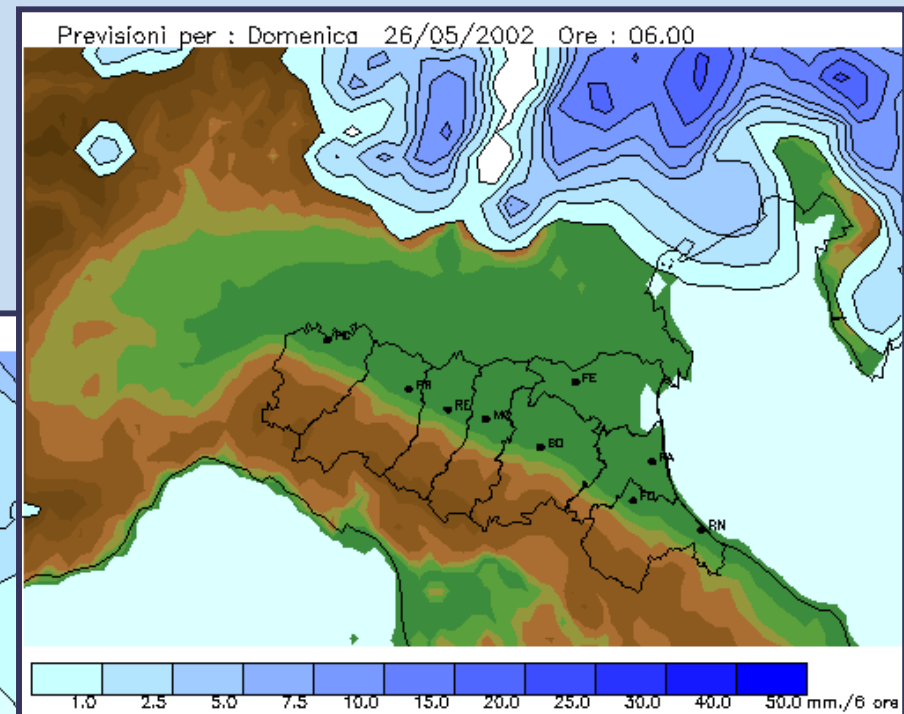
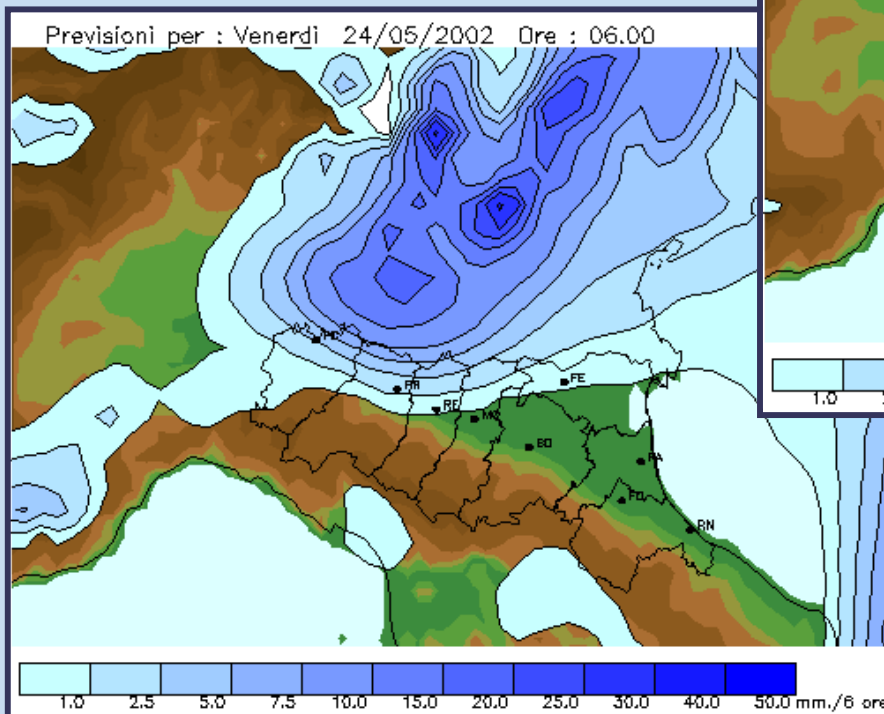
Time



## Preavviso e controllo degli eventi di piena

previsioni meteorologiche diffuse in Internet da ARPA-SIM:  
intensità di precipitazione a 72 ore (3 giorni) con intervalli di 6 ore

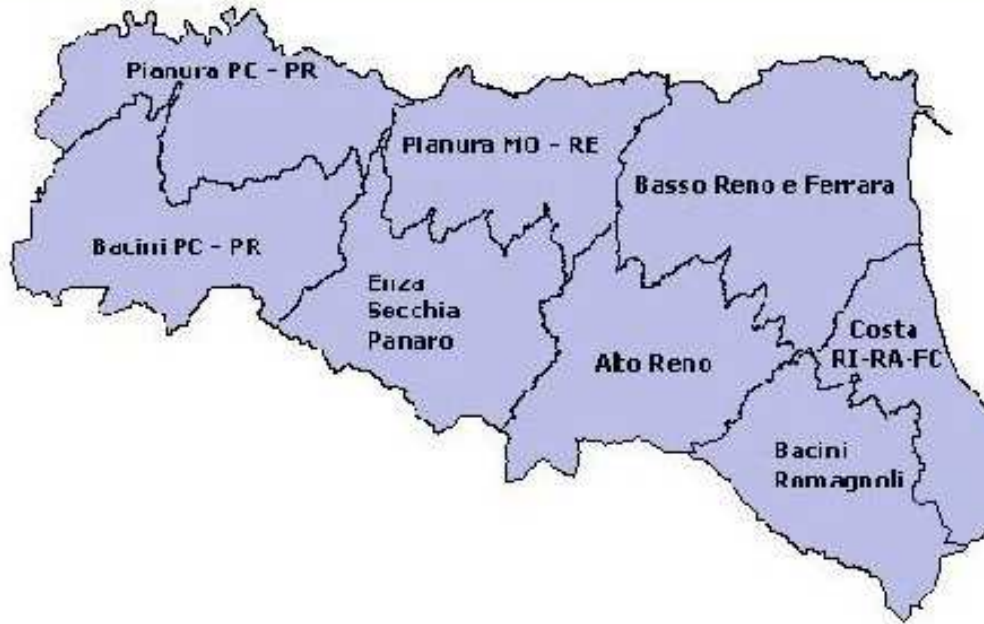
sulla base di questi dati, al superamento di una soglia prestabilita, fino a poco tempo fa venivano diramati dalla protezione civile gli avvisi di condizioni meteo avverse



# Preavviso e controllo degli eventi di piena

- previsioni per macroaree
- suddivisione del territorio regionale in n.6 macroaree

## Previsioni macroaree



REGIONE EMILIA ROMAGNA COR ven 02 dic 2005 11:08:23 CET Pagina 2 di 4

02-DIC-2005 10:05 DA 051204352 APPA-SHM A PC REG P.02/04

Centro Emilianato

REGIONE EMILIA ROMAGNA COR ven 02 dic 2005 11:08:23 CET Pagina 2 di 4

02-DIC-2005 10:05 DA 051204352 APPA-SHM A PC REG P.02/04

### PRECIPITAZIONI

Schema della localizzazione delle aree di allertamento definite all'interno del territorio della regione Emilia Romagna sulle quali sono previste precipitazioni cumulate medie annuali nelle 24 ore (a partire dalla data di inizio di validità), sino a quella di scadenza di tale avviso con intensità "ELEVATA" o "MOLTO ELEVATA" (vedi legenda).

AREA	PRECIPITAZIONI (mm/24ore)		Corrispondenza delle precipitazioni (superficie esposta in %)
	ELEVATE	MOLTO ELEVATE	
A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-

Indicare le aree di allertamento interessate

Area di Allertamento	Nome
A	Bacini del Lamone e Savio
B	Pianura di Forlì e Ravenna
C	Bacino del Reno
D	Pianura di Bologna e Ferrara
E	Bacini del Panaro e del Secchia
F	Pianura di Reggio E. e Modena
G	Bacini del Taro e del Parme
H	Pianura di Parma e Piacenza

NOTA: Le precipitazioni verranno valutate sulle fasce di pianura per non raggiungere i valori di soglia.

### LEGENDA

Le previsioni di precipitazione sono il risultato di una valutazione soggettiva elaborata dai previsioni (reparti del CF-REB, sulla base delle uscite dei vari modelli numerici) e di ulteriori valutazioni tecniche (su oltre 60 modelli numerici nella localizzazione spazio-temporale). Le previsioni vengono fornite su AREE DI ALLERTAMENTO, definite in precedenti avvisi a carattere nazionale e separate e che fanno parte di una classificazione soggettiva delle precipitazioni basata la definizione di soglie pluriennali definite per ognuna delle aree di allertamento.

Le previsioni vengono fornite facendo uso di una UNICA CLASSIFICAZIONE AGGETTIVALE SINTETICA che si riferisce ai valori di soglia pluriennali sopra menzionati, e sono definite a partire dai valori di precipitazione massima prevista, cumulata nell'arco delle 24 ore, risultate anche solo sommatorie nelle stesse aree di allertamento.

L'indicazione di probabile occorrenza dei fenomeni di precipitazione ELEVATA o superiore alle specificate aree di allertamento potrà essere fornita anche nei casi in cui, per non prevedere valori medi annui di precipitazione superiori alle soglie definite, si ritenga comunque probabile il superamento di tali soglie su una parte rilevante dell'area di allertamento (oltre il 50%).

La CLASSIFICAZIONE AGGETTIVALE SINTETICA schemata si basa su valori di soglie pluriennali che sono i valori di ritorno di 2 e 10 anni. Sulla base di queste valutazioni si è pertanto definita la seguente tabella di corrispondenza.

PRECIPITAZIONI

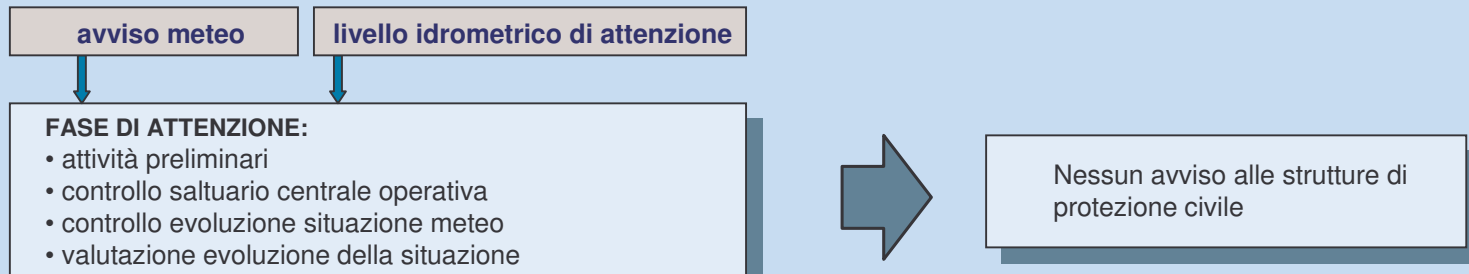
ELEVATE → pioggia o uguale a 45mm ed inferiori a 75 mm (cumulate su 24 ore)

MOLTO ELEVATE → pioggia o uguale a 75 mm (cumulate su 24 ore)

Oggi l'informazione meteo ai fini di protezione civile è fornita per macroaree

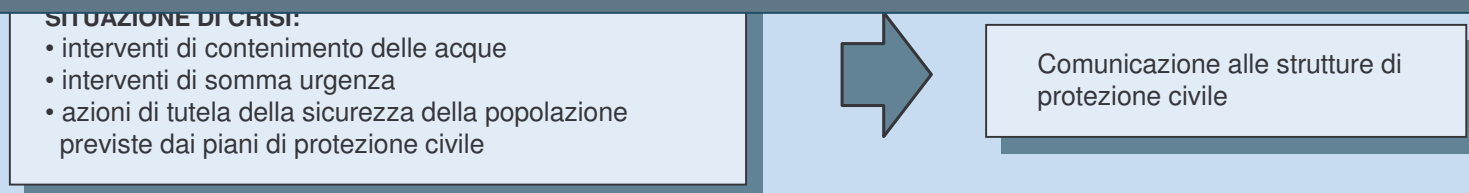
Sulla base di questi dati vengono diramati gli **avvisi meteo** e gli **avvisi di criticità idrogeologica**

## Schema tipo delle fasi del servizio di piena



## Attività durante il servizio di piena:

- controllo dell'evoluzione della piena
- sorveglianza delle arginature
- interventi di emergenza per prevenire dissesti e rotte



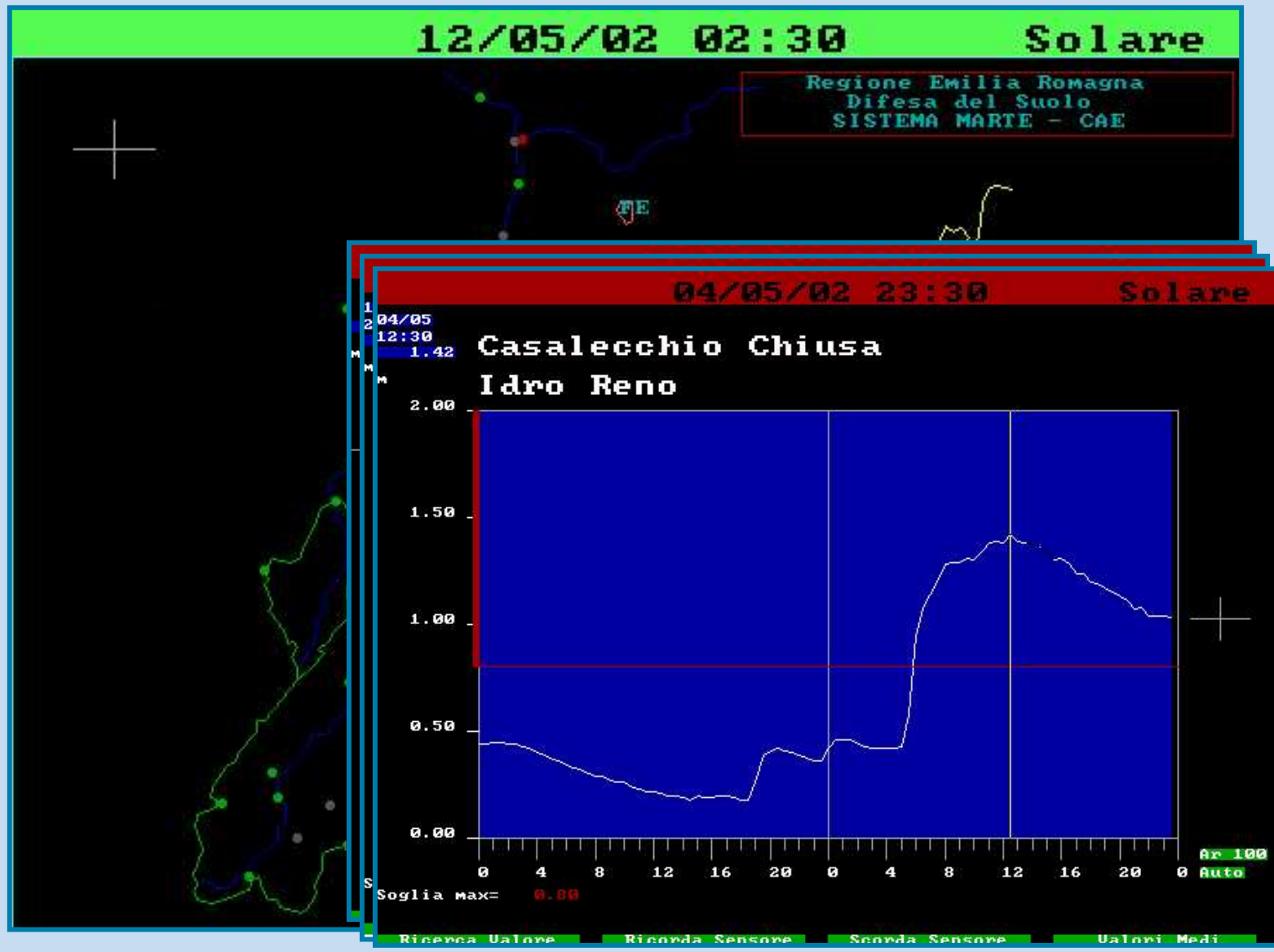
# Controllo degli eventi di piena

centrale operativa del STB Reno



# Controllo degli eventi di piena

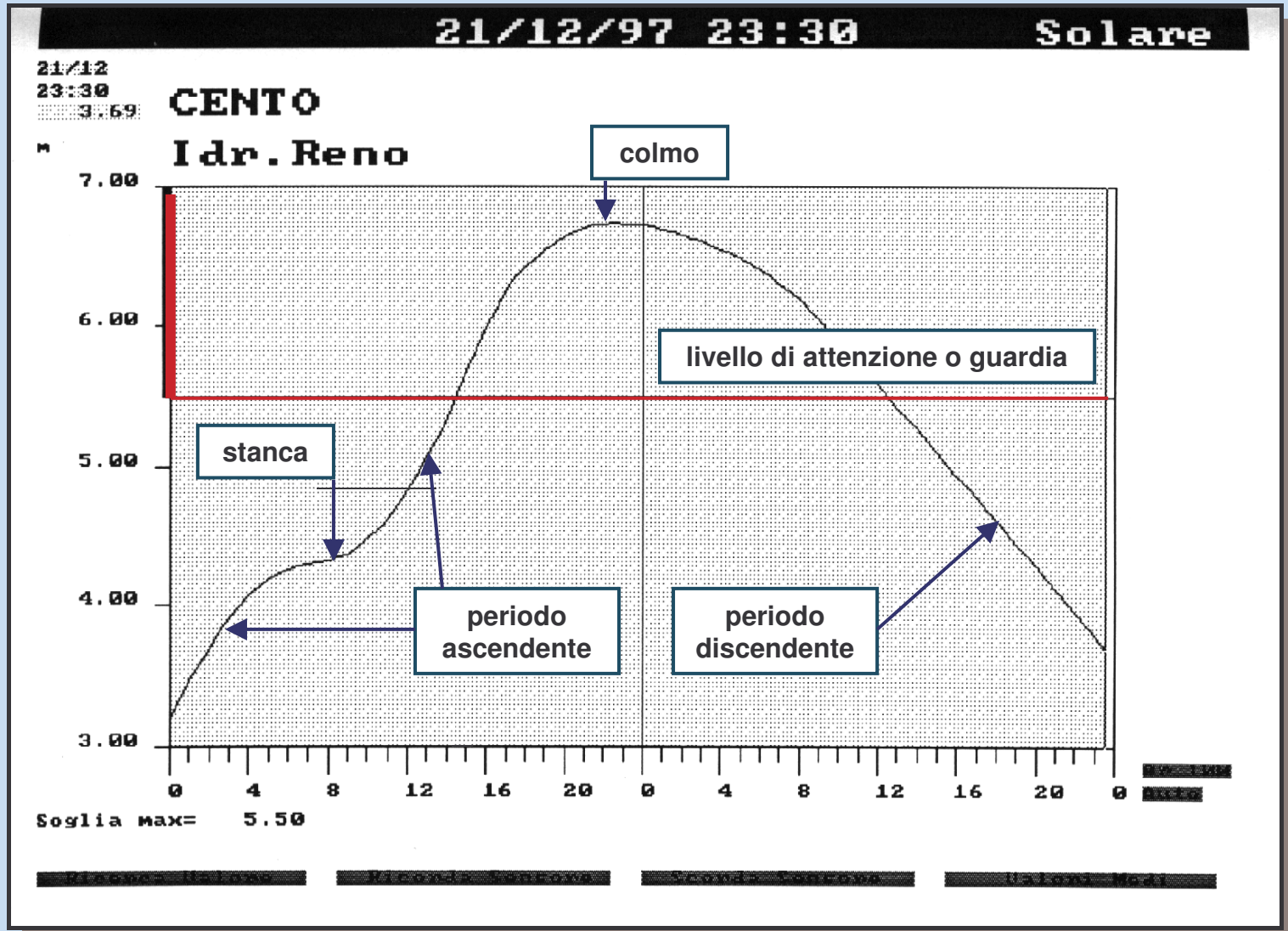
centrale operativa del STB Reno





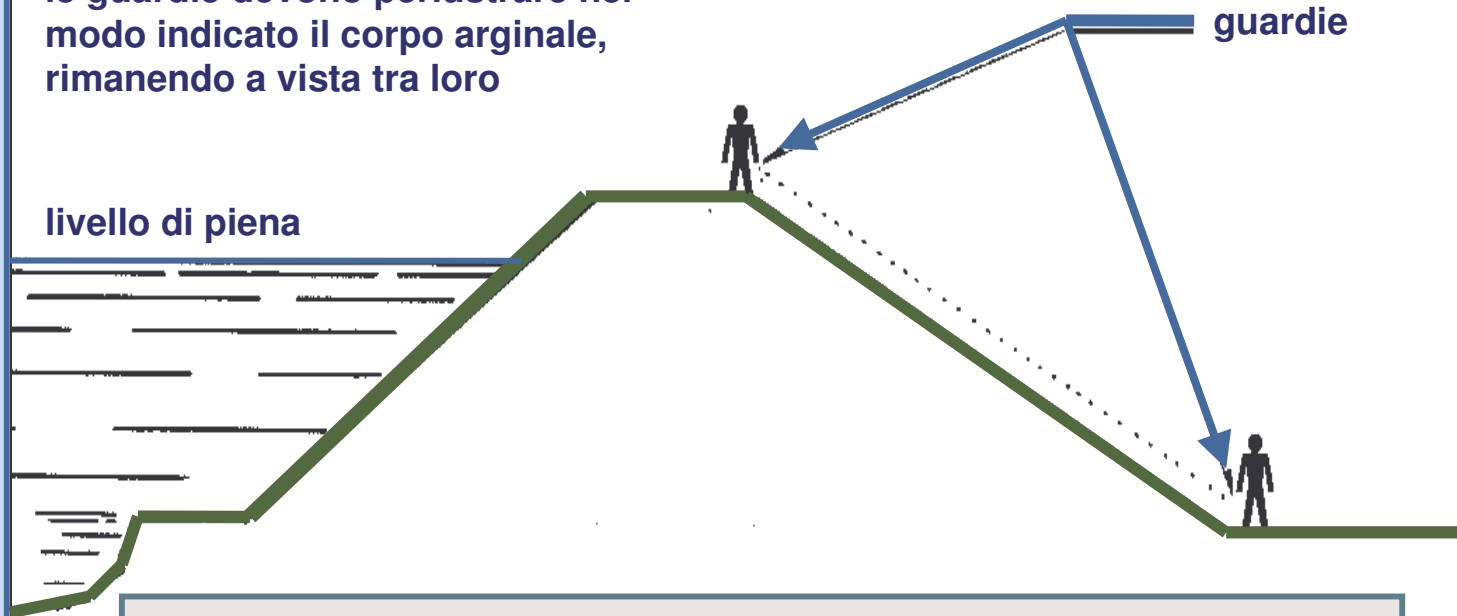
# Controllo degli eventi di piena

idrogramma di piena



## Sorveglianza delle arginature

le guardie devono perlustrare nel modo indicato il corpo arginale, rimanendo a vista tra loro

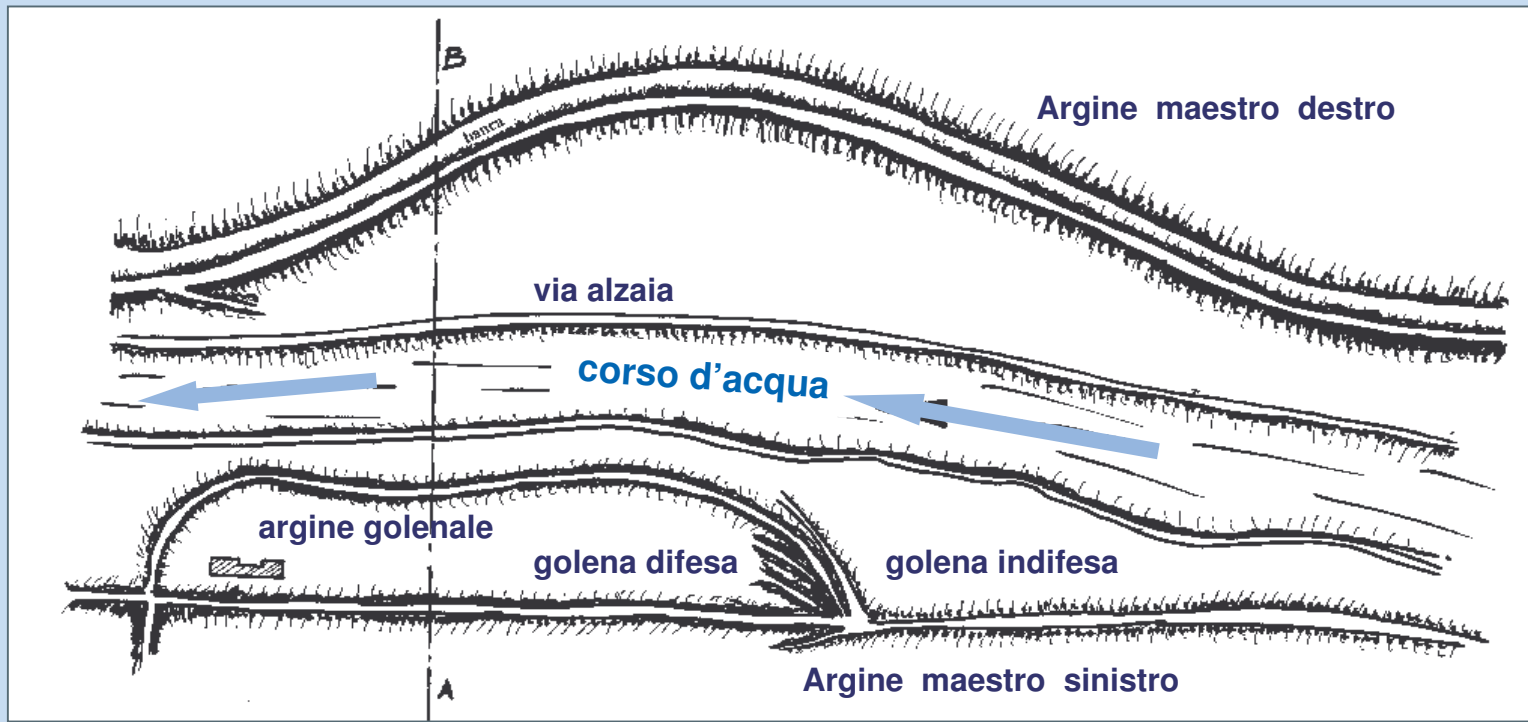
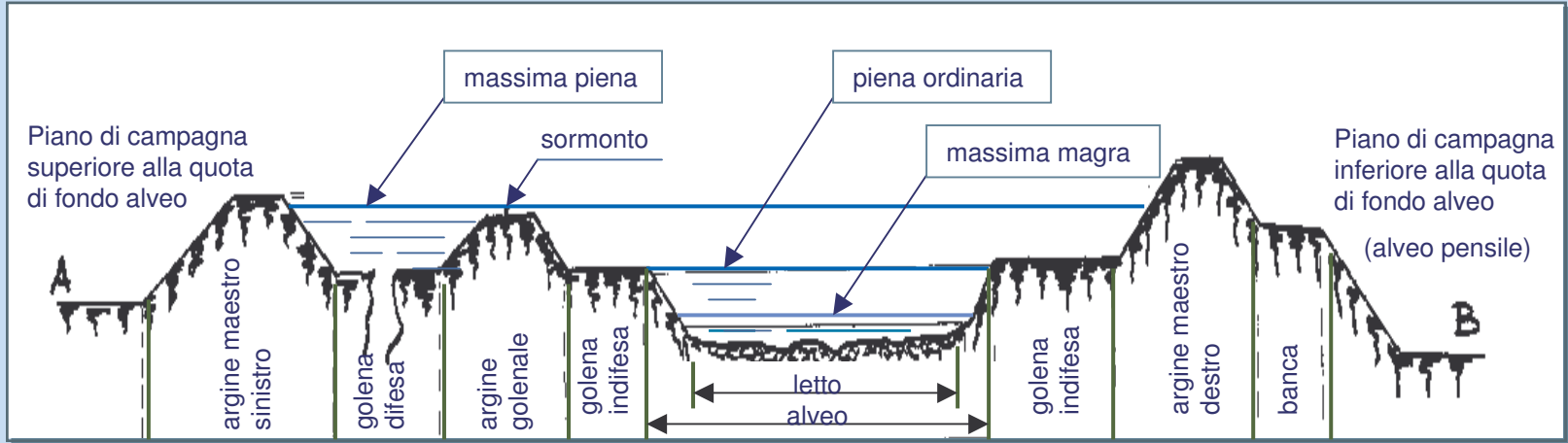


La sorveglianza deve essere effettuata suddividendo preventivamente le arginature in tratti; ciascun tratto viene controllato da un gruppo composto da almeno due operatori, forniti della necessaria attrezzatura: stivali, impermeabile, torcia a batteria, radio o telefono. E' utile portare una corda di 8-10 metri di lunghezza per assicurarsi in caso di necessità.

In particolare, essi devono controllare l'eventuale presenza di principi di tracimazione o di indizi di un possibile cedimento arginale, come :

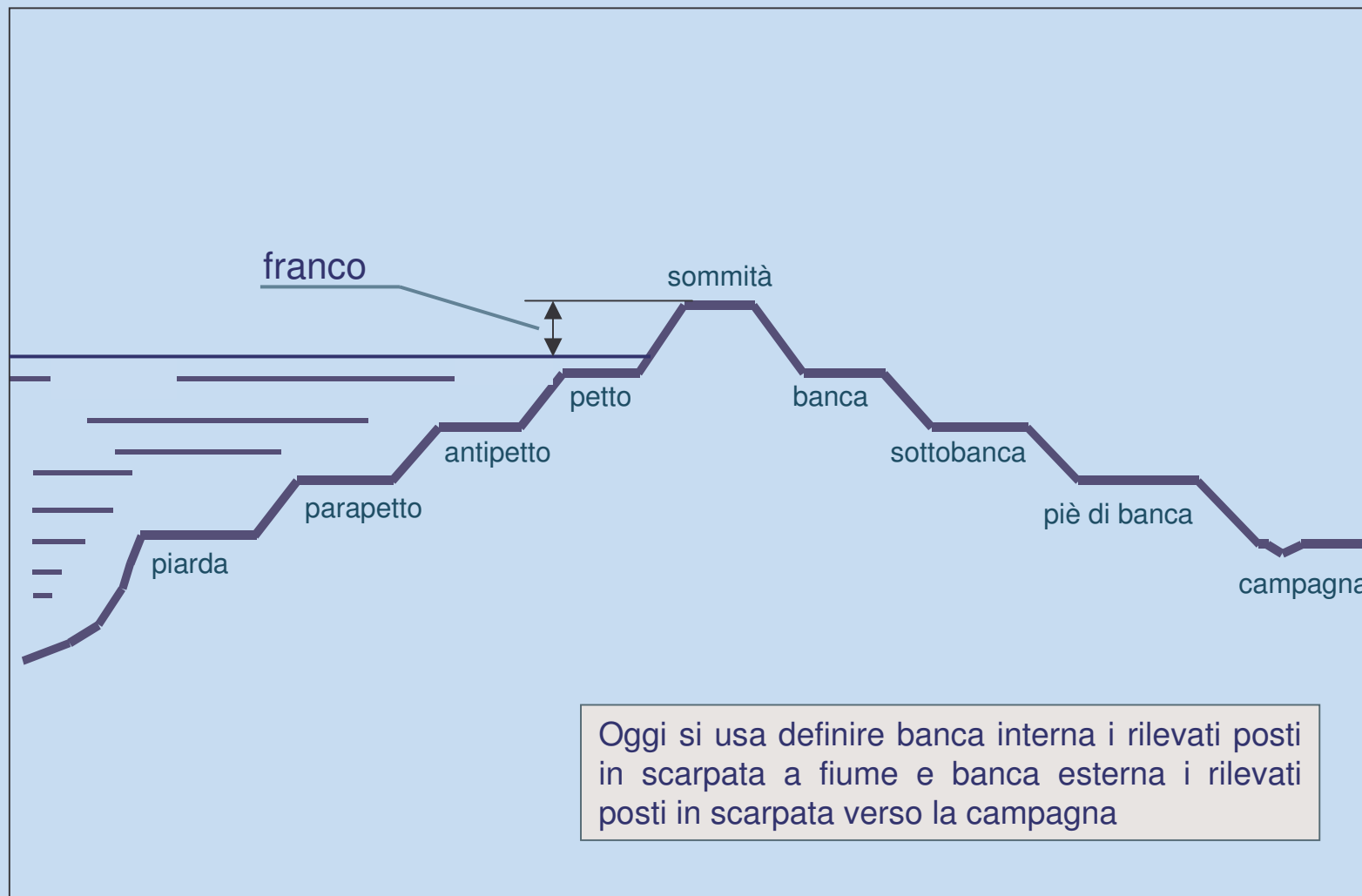
- fessurazioni sulla sommità arginale;
- vortici nella corrente o prodursi di bolle d'aria sulla superficie dell'acqua;
- trasudamenti di acqua o fontanazzi sulla scarpata esterna.

# Sorveglianza delle arginature : argini, alveo, golene

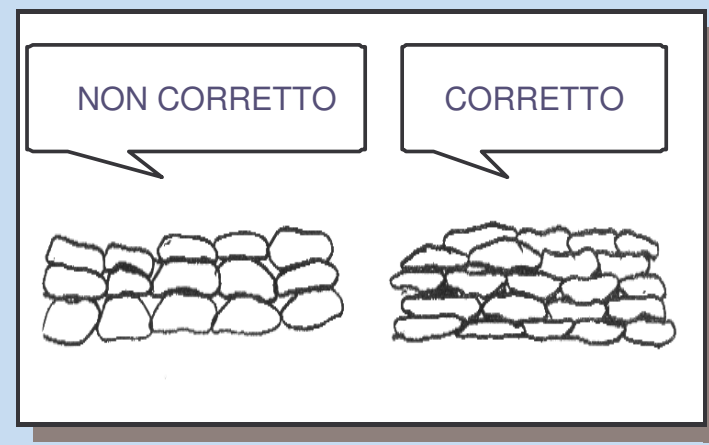
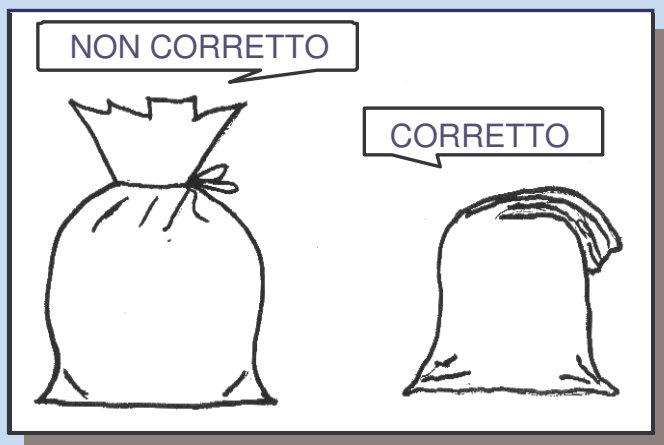
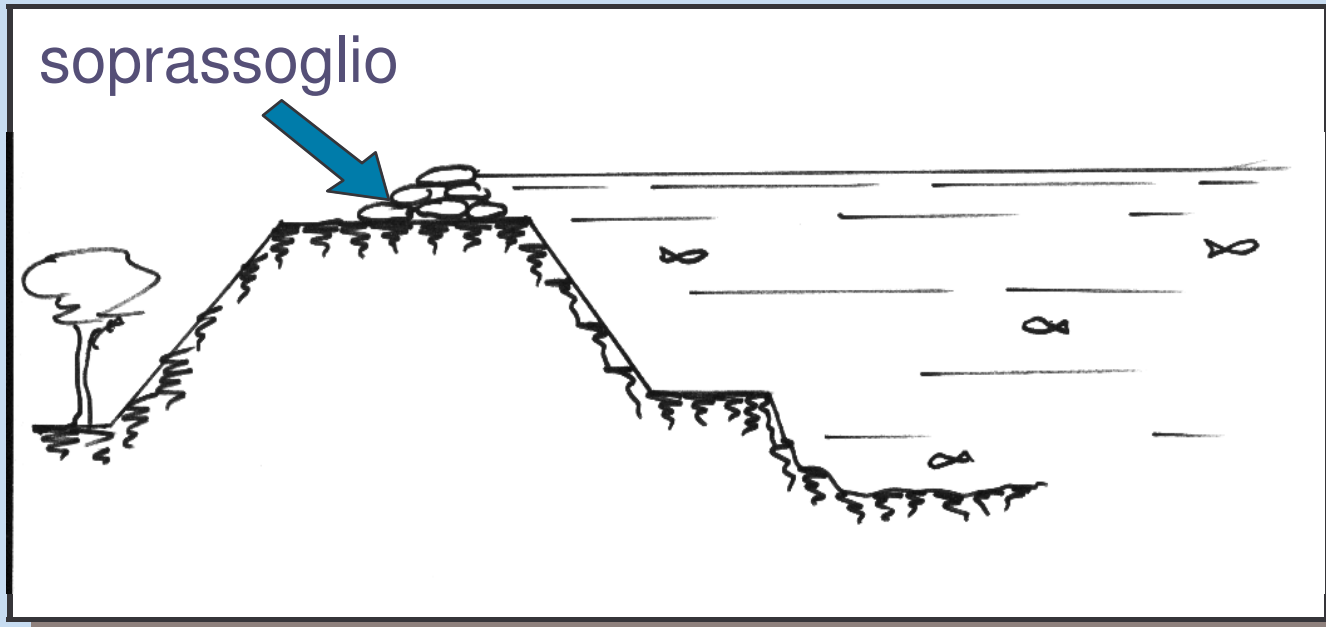




## Sorveglianza delle arginature : argini, alveo, golene



# Rotta per sormonto - soprassoglio



# Sormonto

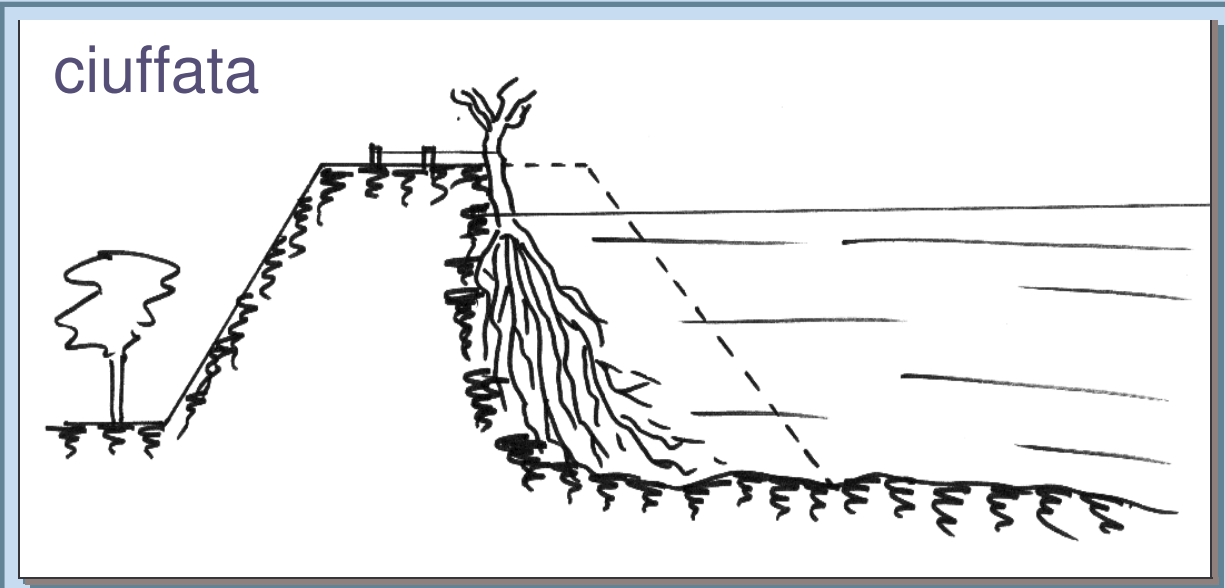


## Sormonto - soprassoglio con sacchetti di sabbia

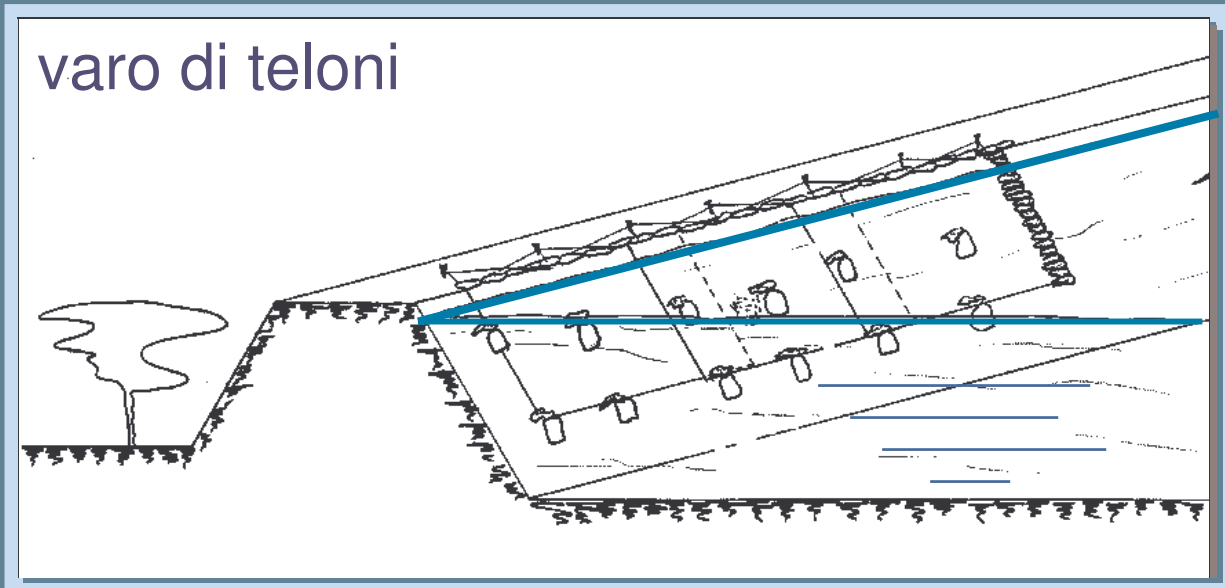


# Rotta per corrosione - ciuffata - varo di teloni

ciuffata



varo di teloni





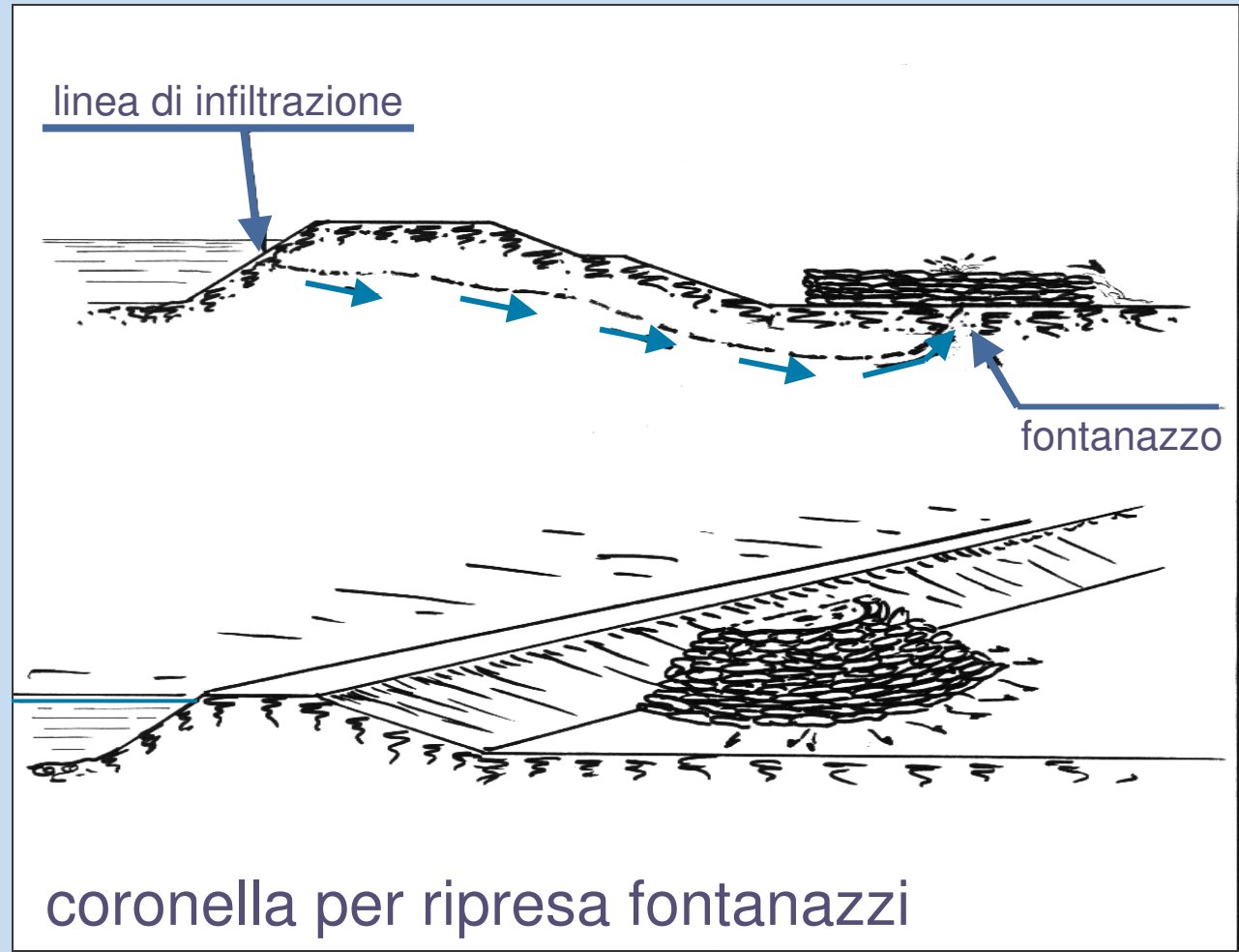
# Corrosione - varo di teloni



## Varo di teloni

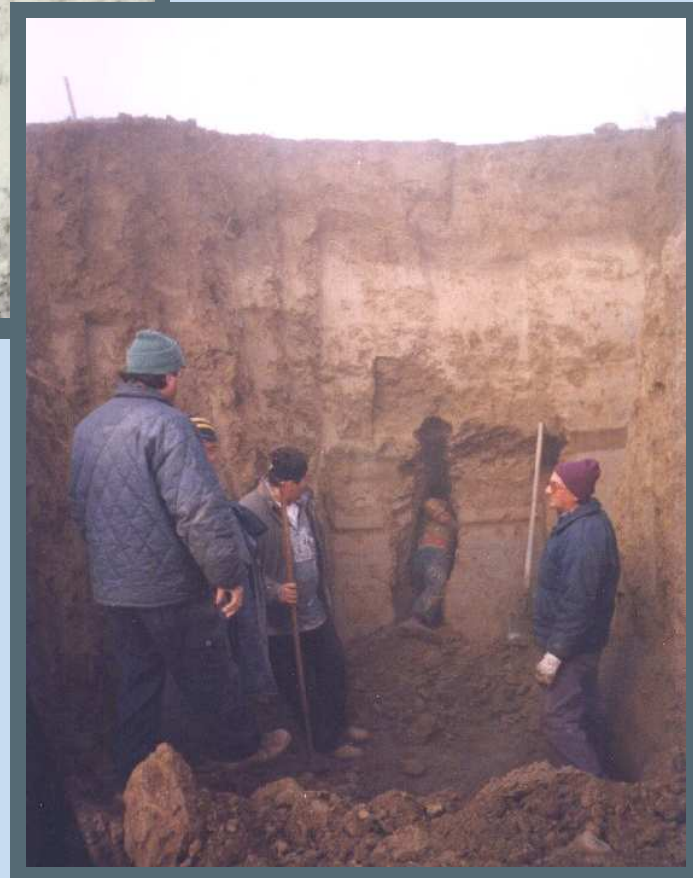


# Rotta per fontanazzi - coronelle





## Rotta per fontanazzi - tane di animali



## Rotta per fontanazzi





# Rotta per fontanazzi - varo teloni e coronelle



## Rotta per sfiancamento

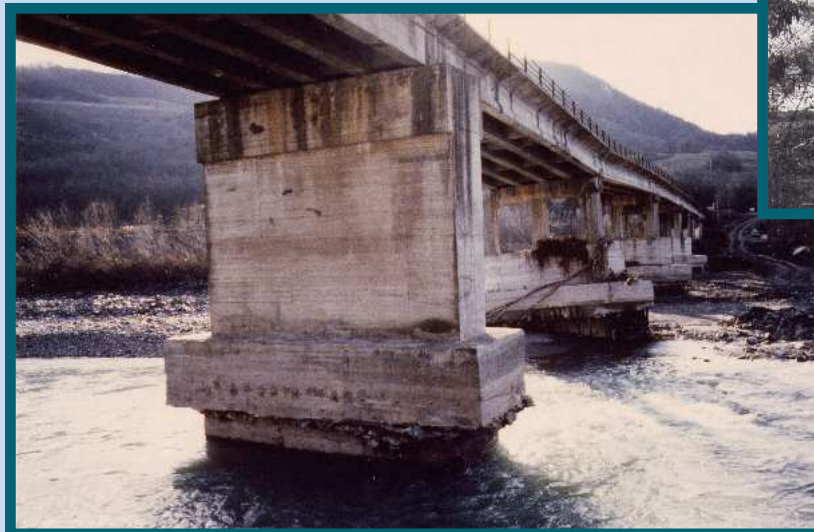
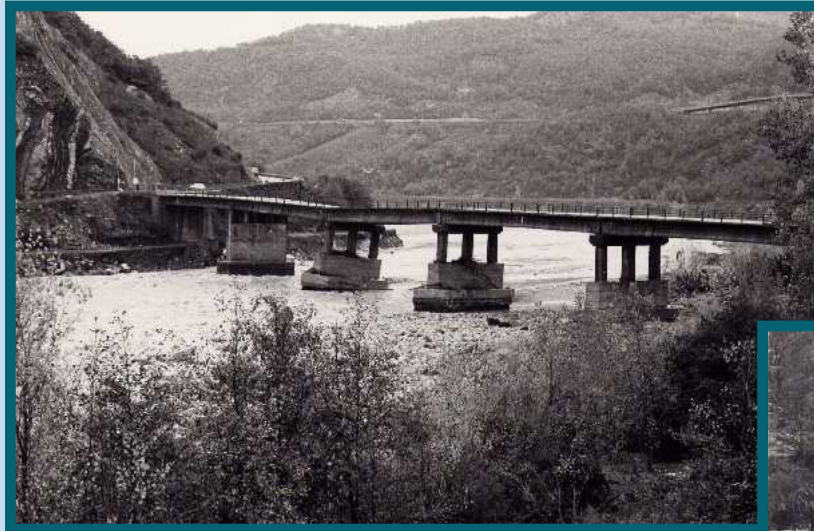
La rotta per sfiancamento si manifesta quando, a seguito di prolungati periodi di pioggia, anche precedenti l'evento di piena, e per il perdurare di livelli idrometrici elevati, si raggiunge una imbibizione eccessiva dell'argine, tale da fargli perdere la capacità di tenuta e di contrasto della pressione idrostatica esercitata dalle acque di piena.

Si produce allora lo sfiancamento dell'argine ed il suo accasciamento o rovesciamento in campagna.

### PROVVEDIMENTI:

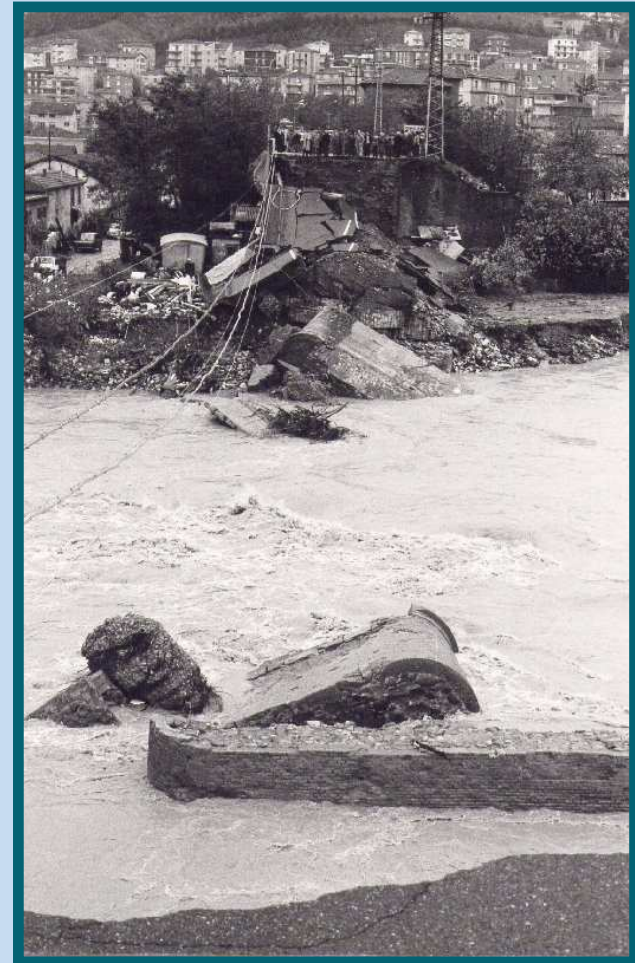
- protezione della scarpata interna con teloni
- costruzione di banche e sottobanche esterne per rinfiancare l'argine

## Problemi nel territorio montano





## Problemi nel territorio montano



# IL SERVIZIO DI PIENA

Giuseppe Simoni

Servizio Tecnico Bacino Reno