



**Le mappe di pericolosità e di rischio ai sensi della
Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010:
a cosa servono e come sono state costruite**

Patrizia Ercoli,
DG Ambiente, difesa del suolo e della costa,
Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica

Meeting con gli Stakeholder Istituzionali

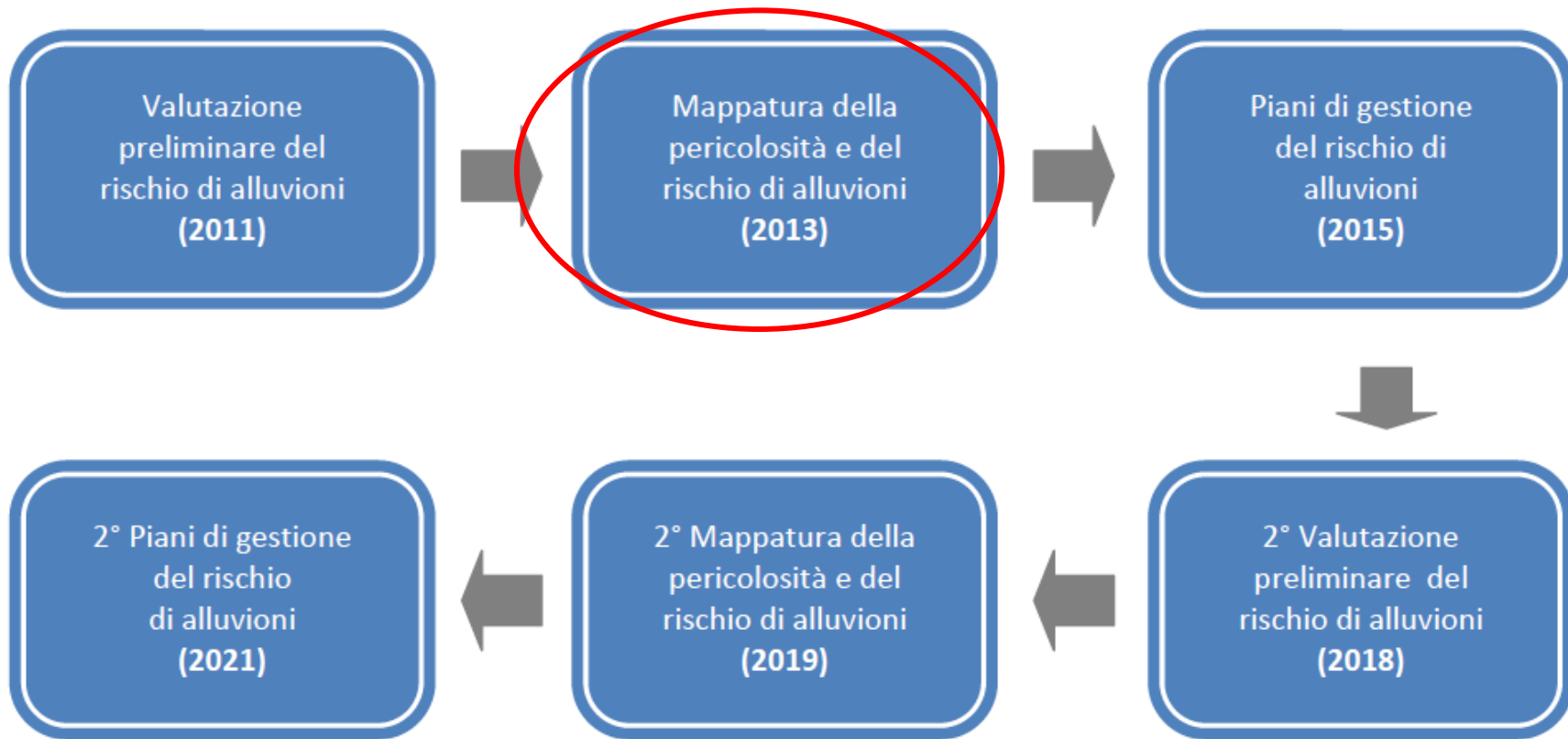
**“Attuazione della Direttiva Alluvioni
2007/60/CE in Regione Emilia Romagna”**

Sommario

- A. A che punto siamo: focus sulle fasi della Direttiva concluse e in via di conclusione
- B. La valutazione preliminare del rischio di alluvioni: Il catasto degli eventi alluvionali storici
- C. Mappe della pericolosità di alluvione:
 - i criteri, le fonti dei dati, i metodi e gli strumenti utilizzati
 - le indicazioni che forniscono le mappe
 - *Esempi delle mappe di pericolosità predisposte*
- B. Dalla pericolosità al rischio
 - *La costruzione del database degli elementi esposti*
- C. Mappe del rischio di alluvione:
 - criteri e metodi
 - le indicazioni che forniscono le mappe
 - *Esempi delle mappe di rischio predisposte*
- D. Conclusioni



Quasi alla fine della seconda tappa del percorso.....



Cosa ci ha lasciato in eredità la prima fase (Valutazione preliminare del rischio di alluvioni art. 4 D.Lgs. 49/2010).....

IL CATASTO DEGLI EVENTI



Il catasto degli eventi alluvionali del passato (V.P. rischio di alluvioni)

- Contiene una descrizione delle alluvioni avvenute in passato, aggiornato al 2011
- Predisposto dal DPCN e dal CNR IRPI di Perugia
- Catasto ufficiale, certificato e condiviso ai diversi livelli territoriali, rispondente agli standard UE

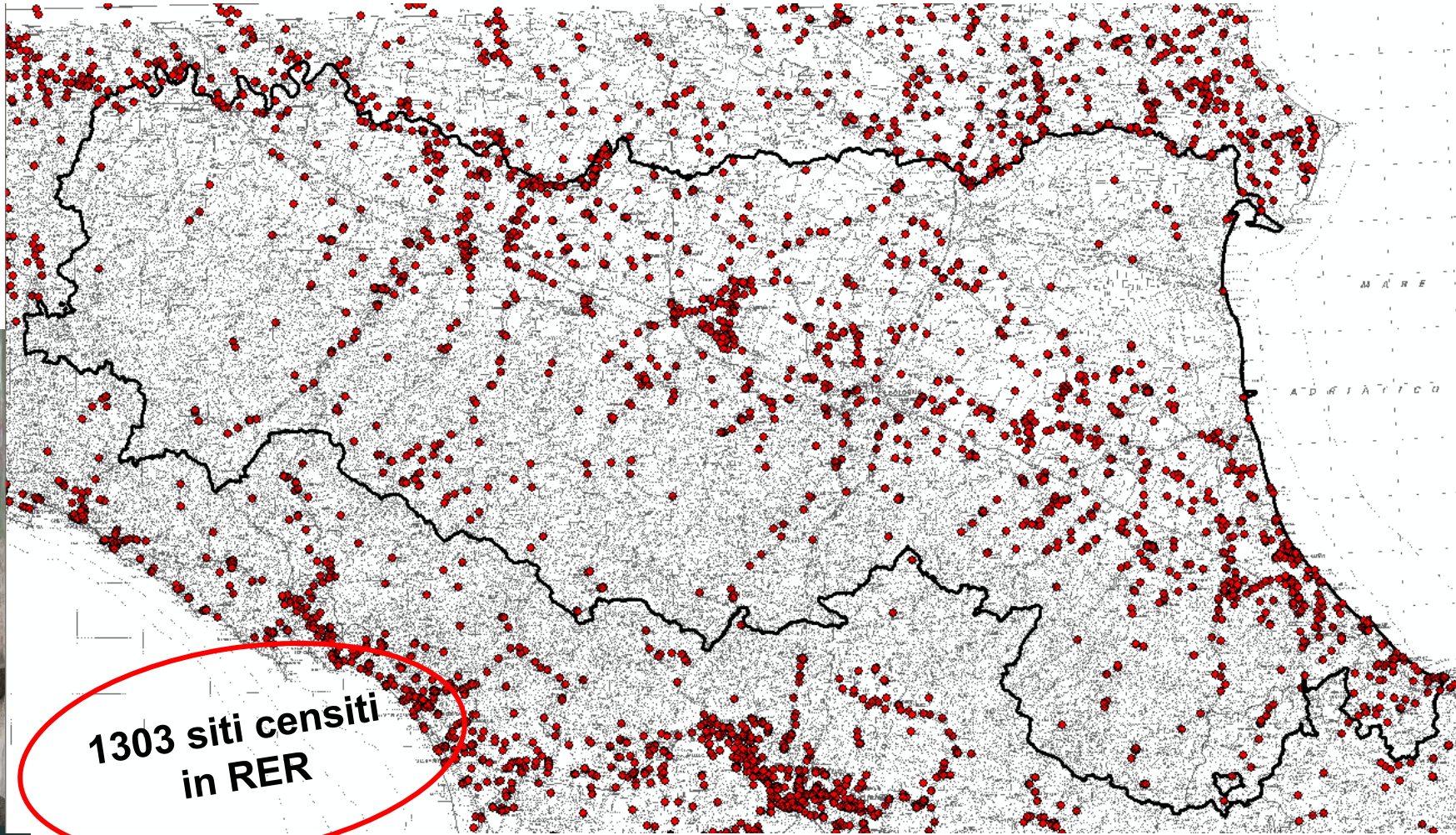
2011

2012

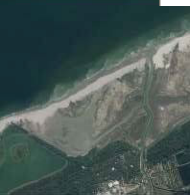
- Utilizza una piattaforma web-based
- Viene alimentato e tenuto aggiornato dagli Enti competenti individuati dal DPCN in accordo con le AdB e le Regioni
- Identifica gli eventi sulla base di criteri e standard stabiliti ed omogenei a scala nazionale
- Strumento utile agli aggiornamenti futuri delle mappe di pericolosità e di rischio (2018), del P.G.R.A. (2021) e della pianificazione PC



Il catasto degli eventi alluvionali del passato (V.P. rischio di alluvioni)



1303 siti censiti
in RER



Catasto eventi: alcuni esempi



Alluvione del 1966
(codice evento:
S4-4900101)

CONSEGUENZA REGISTRATE:
DANNI ELEVATI
CASE SPARSE, etc

Alluvione del
8/10/1996
(codice evento:
S4-8900018)

CONSEGUENZA REGISTRATE:
DANNI ELEVATI
A CENTRI ABITATI, CASE SPARSE,
STRADE, OSPEDALI, etc



ALLUVIONE

Allagamento temporaneo di aree normalmente non coperte d'acqua. Sono alluvioni le inondazioni causate da laghi, corsi d'acqua naturali e artificiali e dal mare (ingressione marina).

LE MAPPE DELLA PERICOLOSITA' DI ALLUVIONE

ESTENSIONE DELLE AREE POTENZIALMENTE INONDABILI

3 scenari:

- a) scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;*
- b) alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);*
- c) alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).*



Ambiti territoriali omogenei	Metodo
Rete idrogr. princ. e secondaria (già fasciata nei P.A.I.)	Metodo completo (modelli numerici idrol. e idraul., etc)
Reticolo sec. collinare e montano (non completamente fasciato nei P.A.I.)	Metodo completo/semplificato
Reticolo secondario di pianura	Metodo semplificato
Ambito costiero (ingressioni marine)	Metodo semplificato

LE MAPPE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE

POTENZIALI CONSEGUENZE NEGATIVE DELLE ALLUVIONI

espresse in termini di:

- a) numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc);
- c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area;
- d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area;
- e) impianti di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59,



SECONDO 4 CLASSI DI RISCHIO:

- R1 (moderato o nullo)
- R2 (medio)
- R3 (elevato)
- R4 (molto elevato)

D.Lgs.
49/2010
(DPCM
1998)

Le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni: metodi di riferimento

Documenti tecnici e riferimenti Commissione europea
Floods reporting schemas (giugno 2013), etc

Indirizzi operativi MATTM (aprile 2013)
Linee guida ISPRA (giugno 2013)

Progetto esecutivo attività AdB Po (gennaio 2013)
Specifiche tecniche dati
Metodi proposti AdB Arno

Progetto attività Autorità di Bacino regionali e interregionali (GdL Det. 3757 del 5-04-2011)

Metodologia reticolo di bonifica (nov. 2012)
Metodologia reticolo sec. collinare-montano Po (gen. 2012)
Metodologia ambito costiero (lug. 2012)

SCALA EUROPEA

SCALA NAZIONALE

SCALA DISTRETTO

SCALA BACINO

SCALA REGIONALE

M
E
T
O
D
I



Le mappe della pericolosità di alluvioni: le fonti dei dati

P.A.I. vigenti

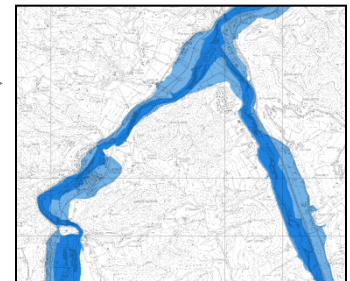
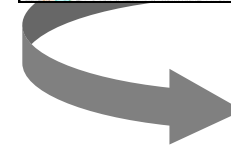
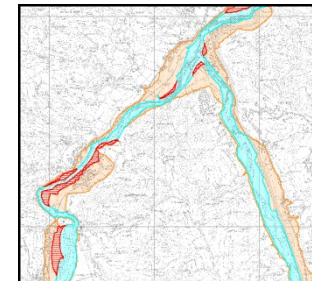
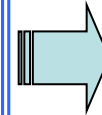
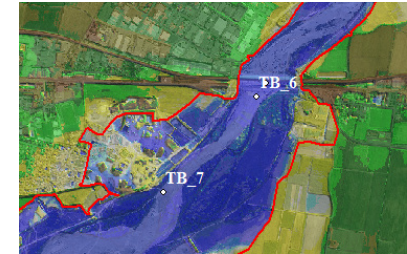
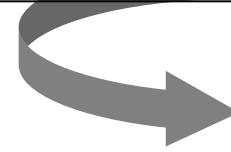
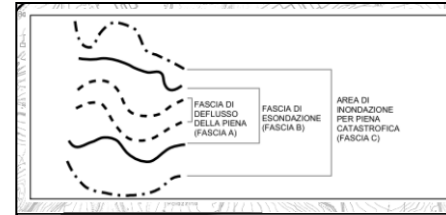
Studi di supporto ai P.A.I.
(SdF (Tebbia,Secchia), SP1.1, SP1.4,
nuovi studi idologico-idraulici: Arda,
reticolo sec. e minore romagna, etc)

Sperimentazioni “bacini pilota”

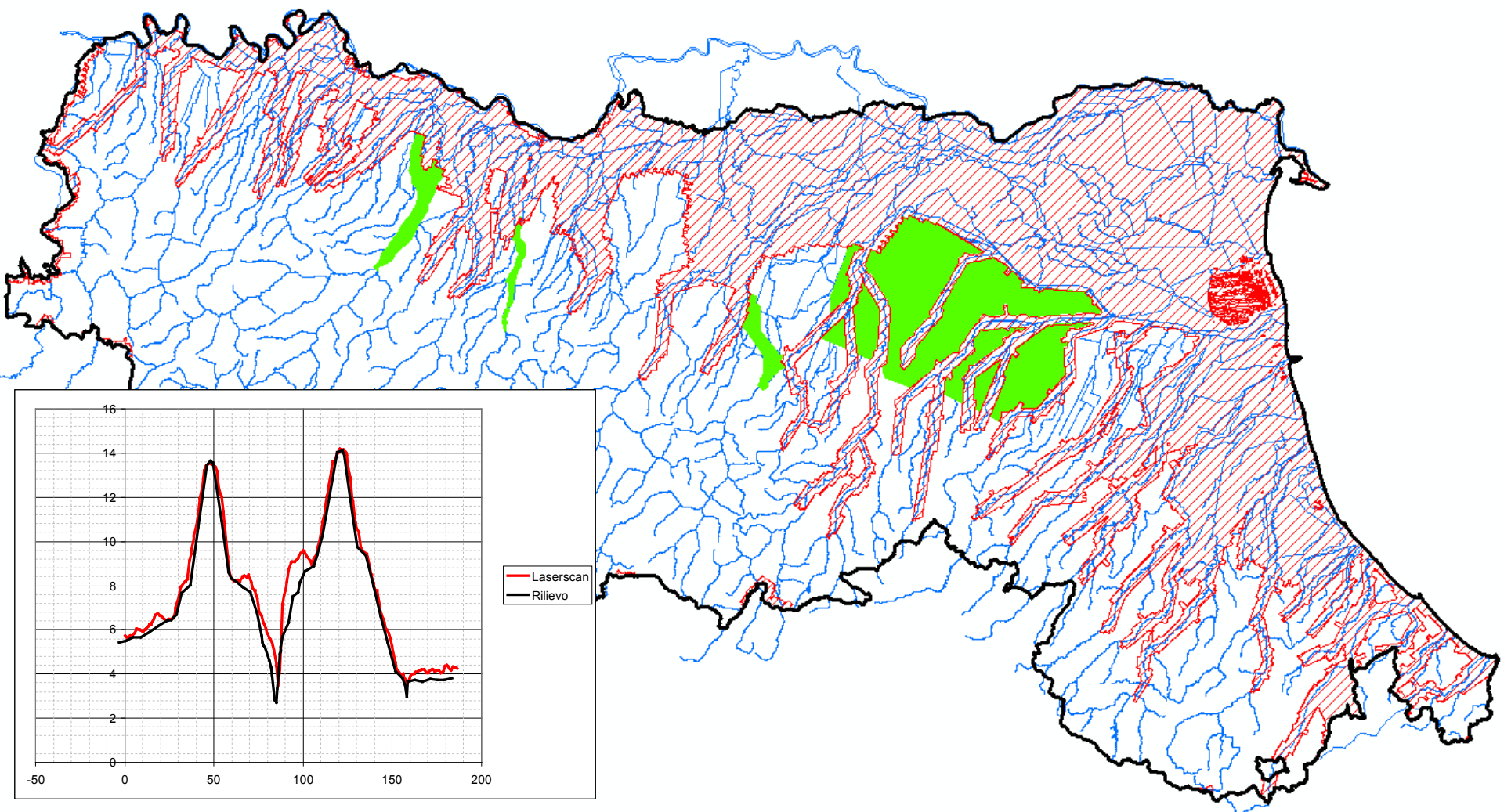
P.T.C.P. area padana
(art. 21 LR 20/2000)

Catasti eventi alluvionali storici
(Micore, archivi Consorzi di Bonifica,
etc)

Patrimonio conoscitivo Enti

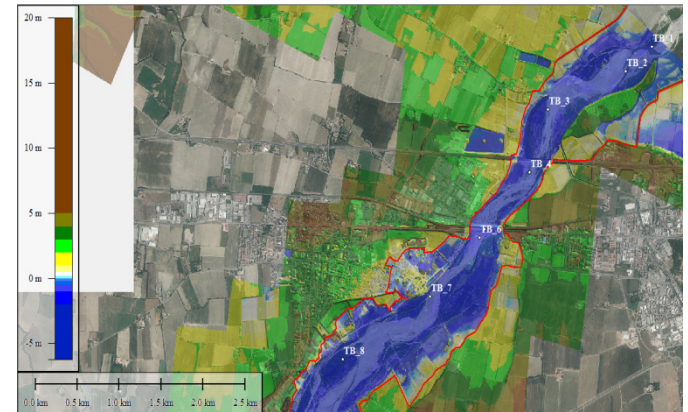


Copertura DTM LIDAR Piano di Telerilevamento Nazionale 2008, a risoluzione 1 m, disponibile per le zone potenzialmente inondabili (rappresentato con campitura rossa)

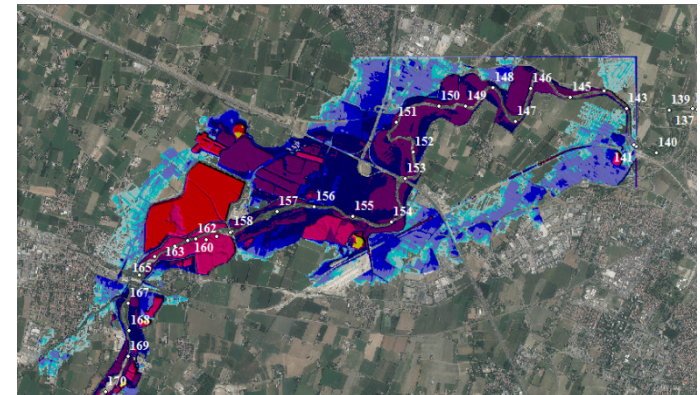
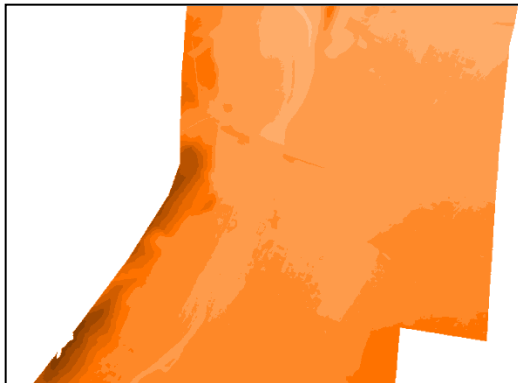


Alcuni esempi di applicazioni del DTM Lidar 2008

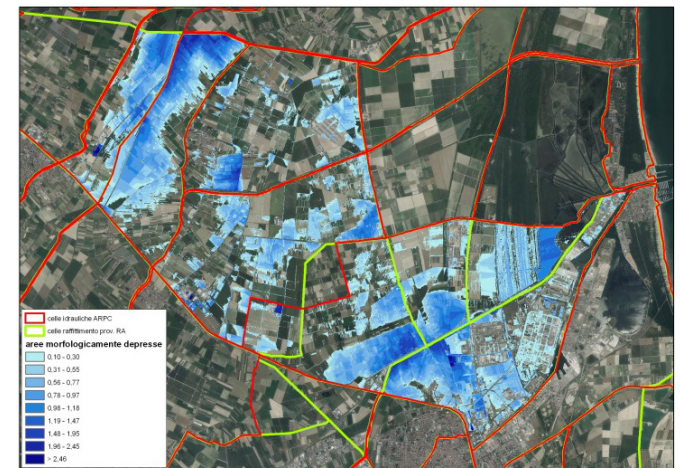
MAPPE DI SOGGIACENZA



MODELLISTICA BIDIMENSIONALE

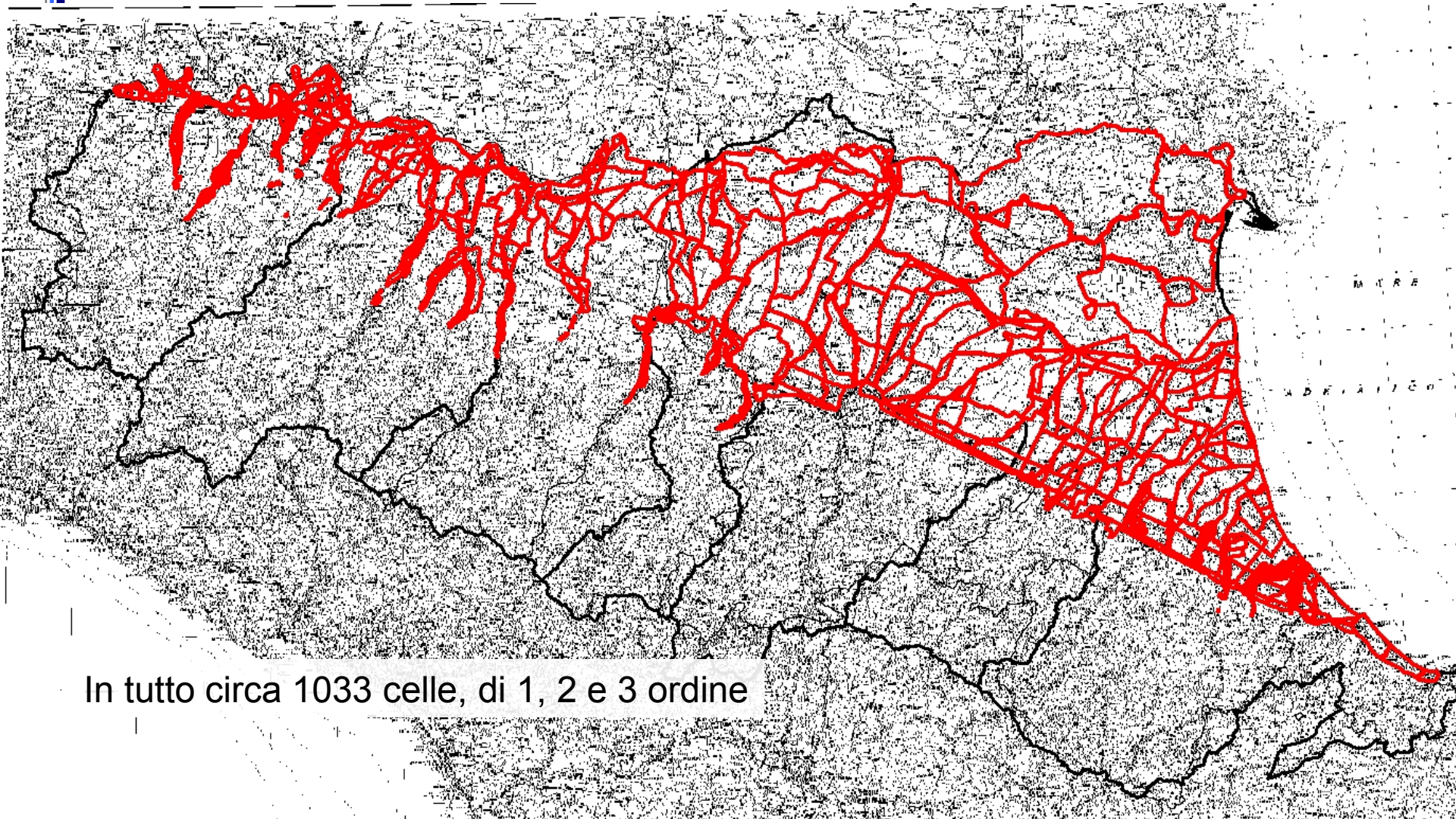


INDIVIDUAZIONE AREE MORFOLOGICAMENTE DEPRESSE



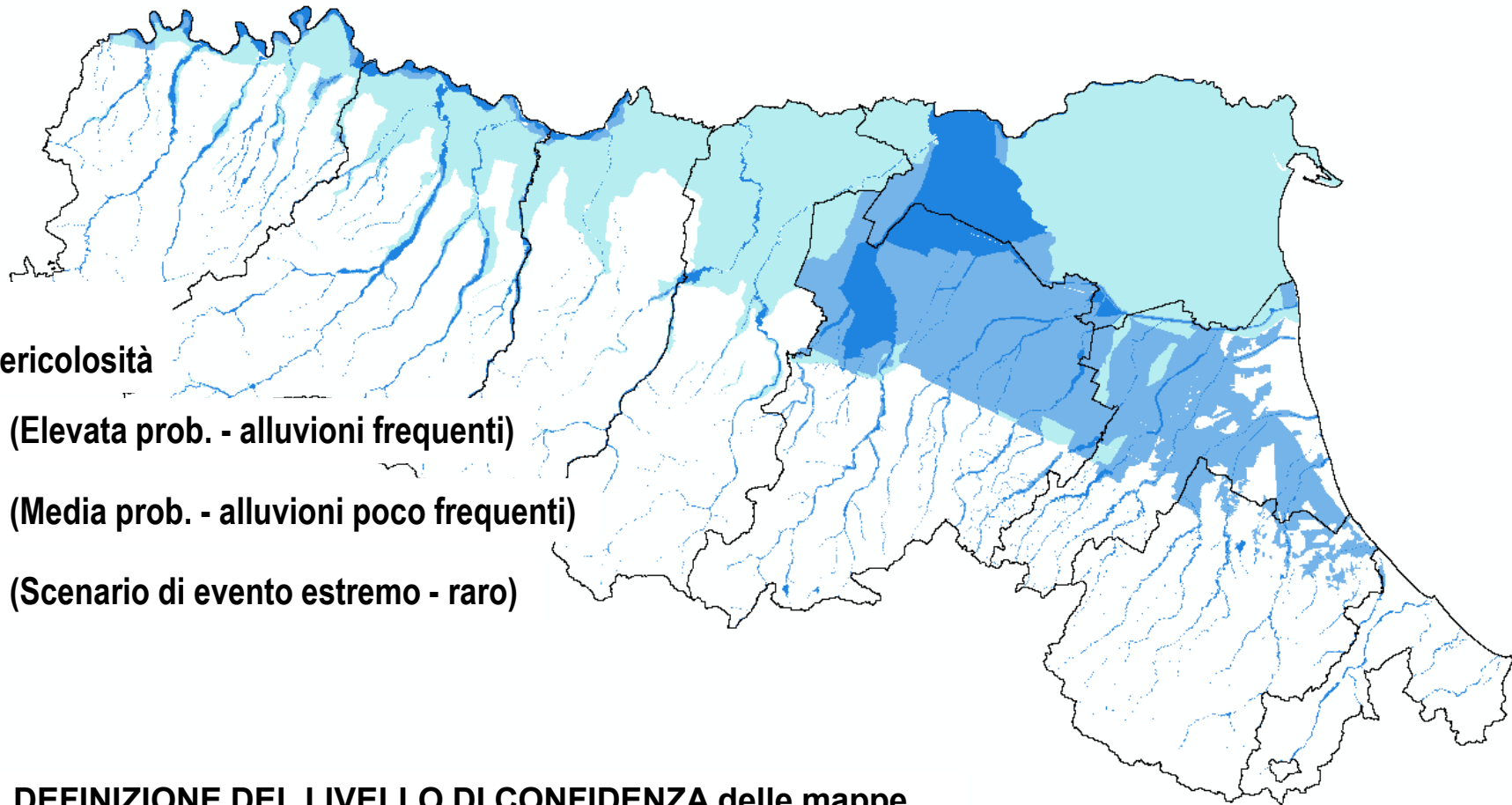
Gli strumenti utilizzati a supporto della individuazione delle aree allagabili nei territori di pianura

Celle idrauliche



In tutto circa 1033 celle, di 1, 2 e 3 ordine

Il quadro d'insieme – MAPPA DELLA PERICOLOSITA' DI ALLUVIONE : CORSI D'ACQUA NATURALI



Legenda
Classi di Pericolosità

- P3 (Elevata prob. - alluvioni frequenti)
- P2 (Media prob. - alluvioni poco frequenti)
- P1 (Scenario di evento estremo - raro)



DEFINIZIONE DEL LIVELLO DI CONFIDENZA delle mappe

In generale, lo scenario di evento estremo o raro ha un livello di confidenza basso
La delimitazione delle aree allagabili in pianura ha un livello di confidenza medio - basso

**SERVE A CHIARIRE IL GRADO DI AFFIDABILITA' DELLE AREE PERIMETRATE,
A INDIRIZZARE I FUTURI APPROFONDIMENTI E AGGIORNAMENTI,
A GUIDARE L'UTENTE NELL'USO DELLE MAPPE**

Esempi – Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti

Legenda

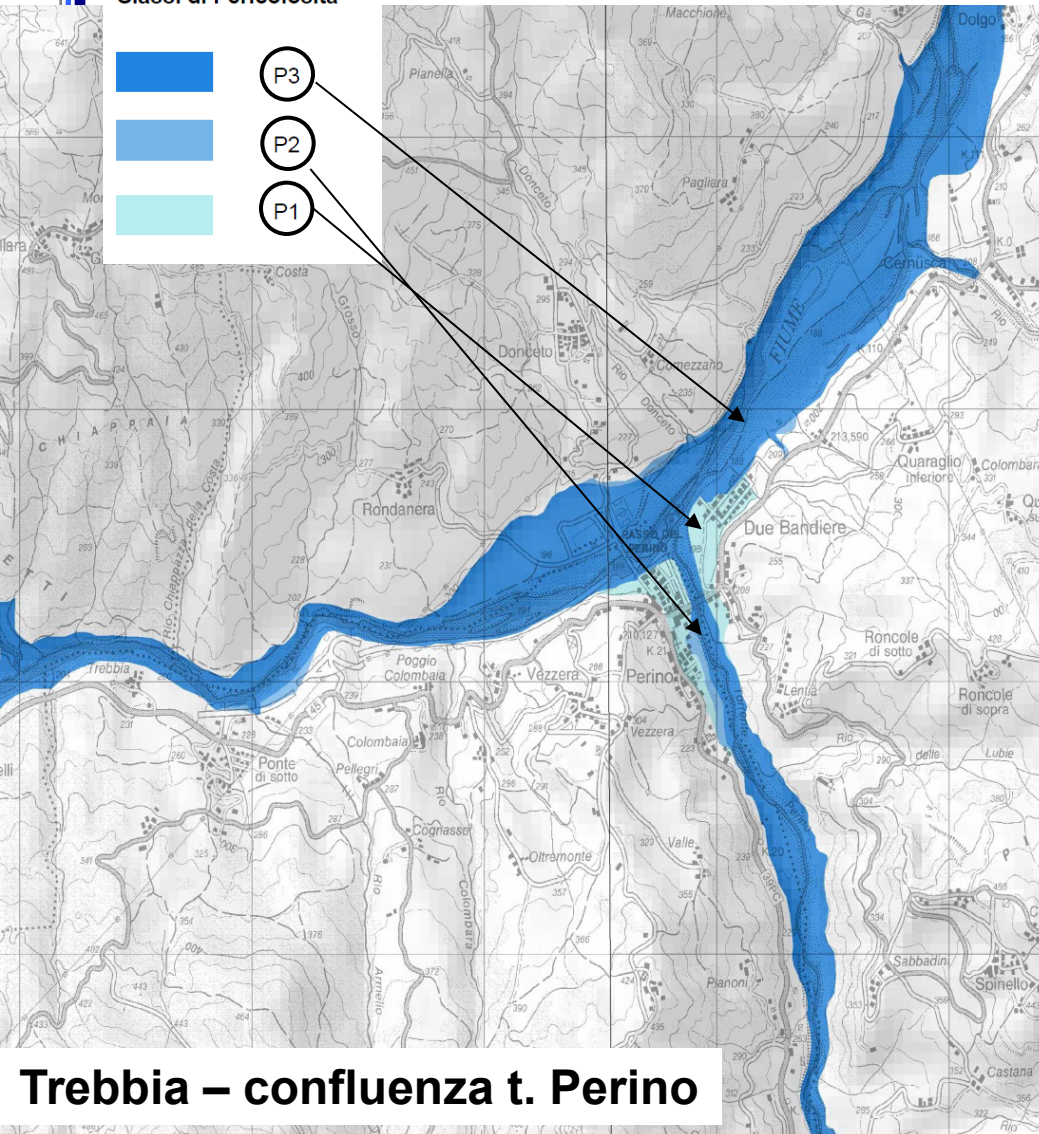
Classi di Pericolosità



P3

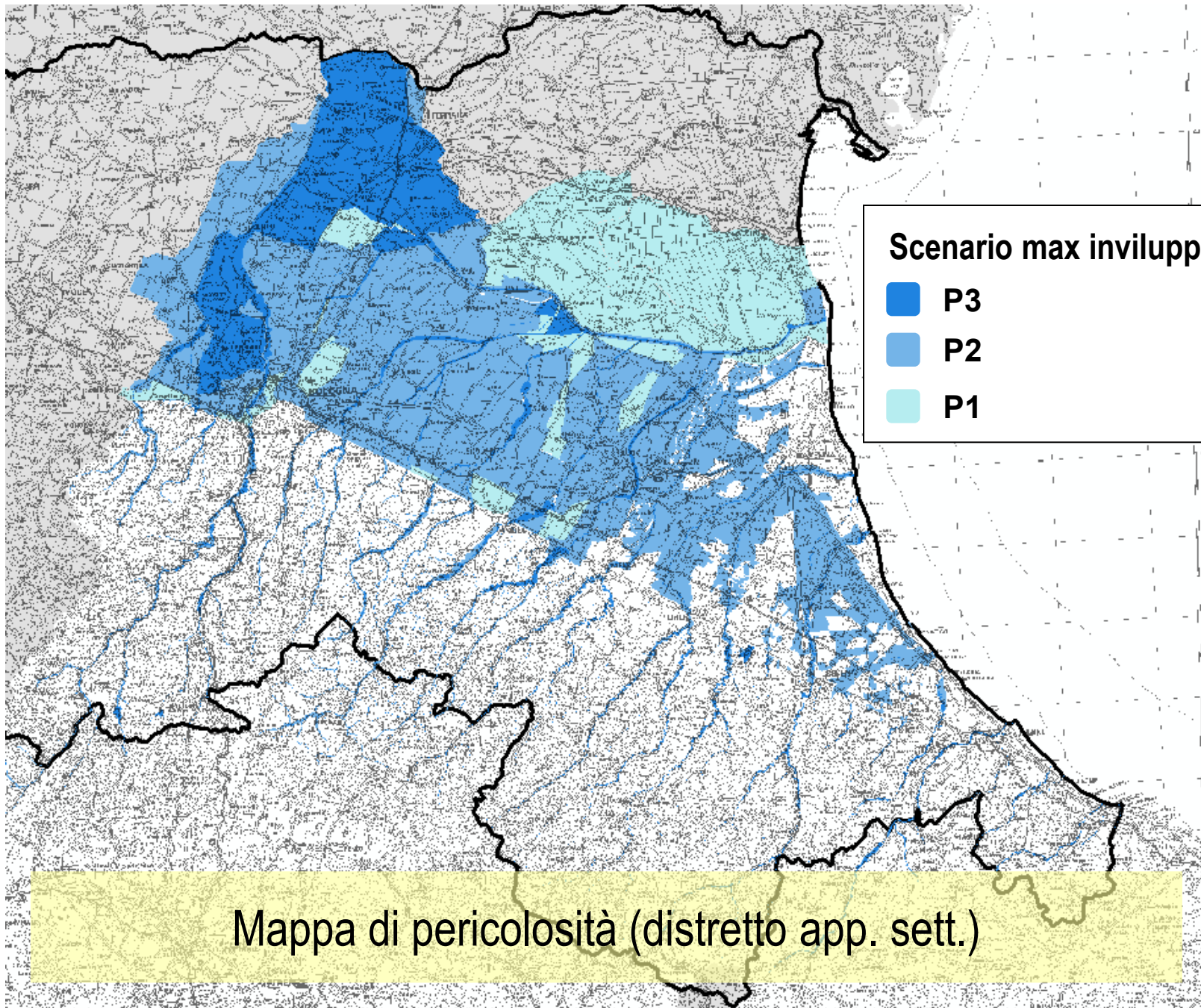
P2

P1



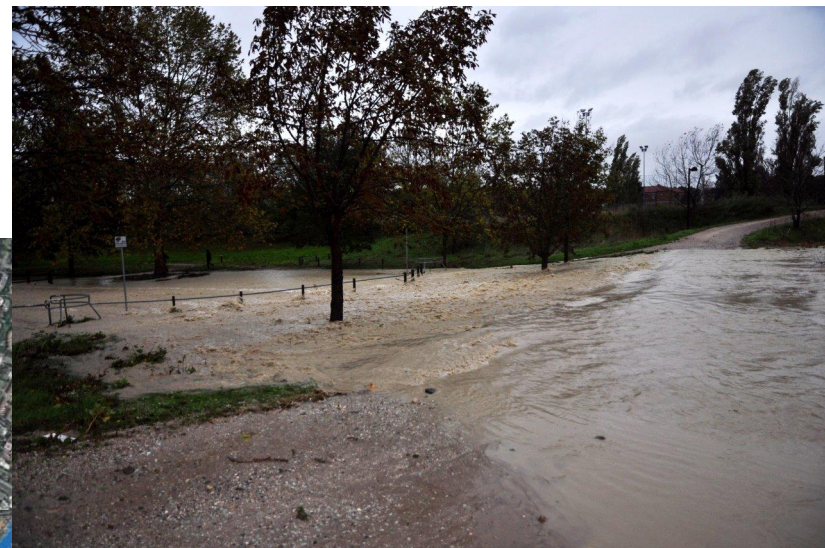
Asta	Dati disponibili e fonti	Liv. Confidenza
Trebbia (Ret. Princ.)	SdF, PAI, PTCP	Alto (sc.P3 e P2), Medio-Basso /sc. P1
Perino (Ret. Sec.)	PTCP, Carta dissesto, dati IQM	Basso

Trebbia – confluenza t. Perino



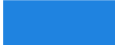


Mappa di pericolosità (distretto app. sett.)

Esempi – Mappa della pericolosità



Legenda

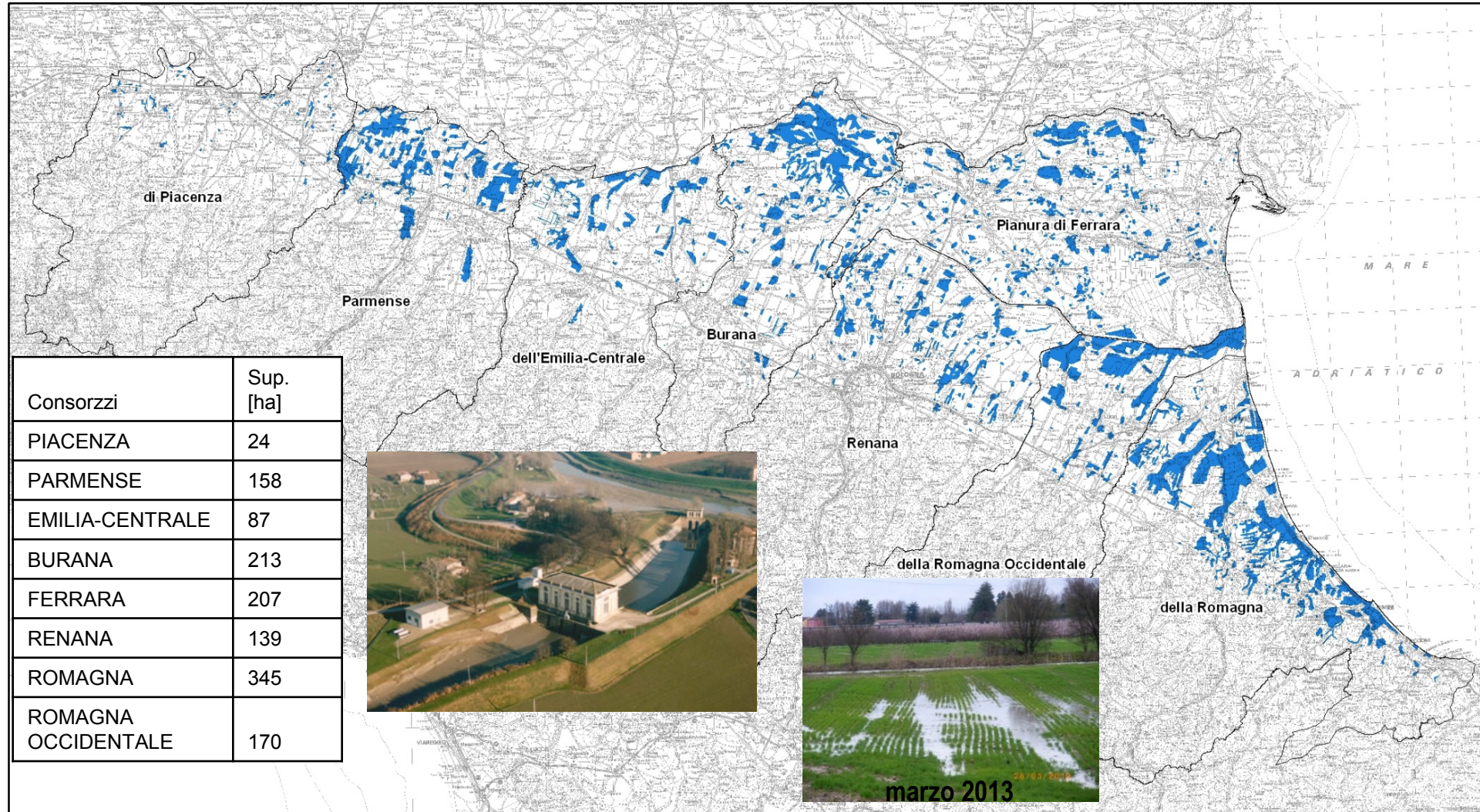
Classi di Pericolosità

	P3
	P2
	P1

Mappatura della pericolosità idraulica potenziale dei territori di pianura (metodologia semplificata)



Scenario P3 – alluvioni frequenti (inviluppo delle aree storicamente allagate)



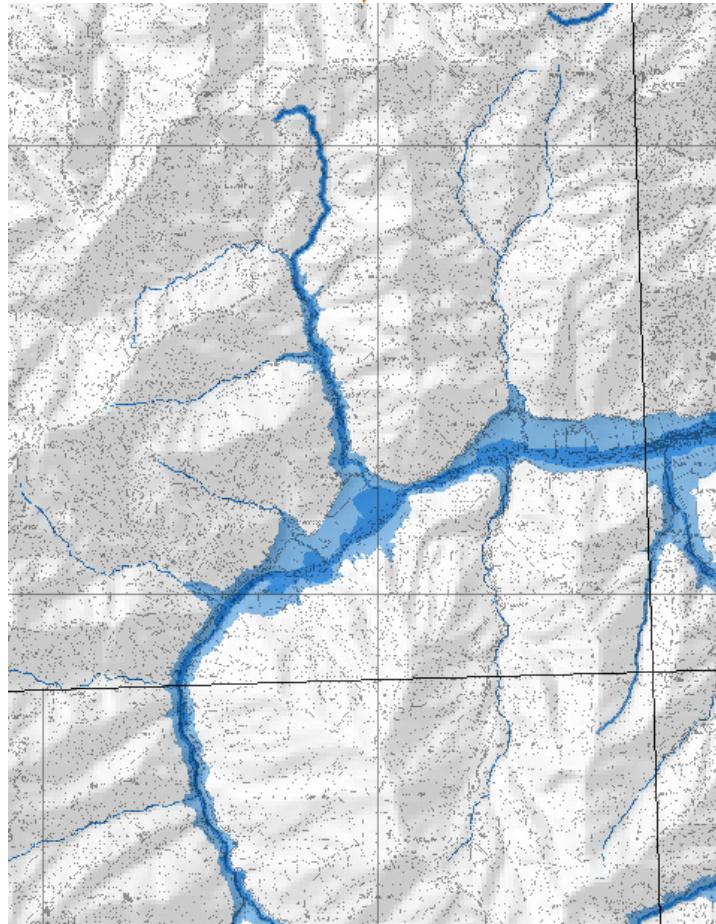
Consorzii	Sup. [ha]
PIACENZA	24
PARMENSE	158
EMILIA-CENTRALE	87
BURANA	213
FERRARA	207
RENANA	139
ROMAGNA	345
ROMAGNA OCCIDENTALE	170

Le mappe del rischio di alluvioni (Dir.2007/60/CE)

ai sensi del D.Lgs. 49/2010
(Linee Guida MATTM)

$$R = P * E * V = 1$$

D (danno)



BANCA DATI DEGLI ELEMENTI ESPOSTI



La definizione della matrice del rischio (Indirizzi operativi MATTM)

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA					
		P3		P2		P1	
CLASSI DI DANNO	D4	R4		R4	R3	R2	
	D3	R4	R3	R3		R2	R1
	D2	R3	R2	R2		R1	
	D1	R1		R1		R1	

	$P3=f(h,v, Tr)$	$P2=f(h,v, Tr)$
D4	R3	R2
D3	R3	R1
D2	R2	R1
D1	R1	R1

La matrice specifica rel. all'ambito di bonifica

La matrice usata per l'ambito costiero

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R1
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1



LE MACROCATEGORIE DI ELEMENTI POTENZIALMENTE ESPOSTI (art. 6, comma 5, D.lgs.49/2010 e DPCM 29/9/1998)

Obiettivo: Mappatura degli elementi esposti a scala regionale

Popolazione

Zone urbanizzate

Attività produttive

- Insediamenti industriali, commerciali, etc
- Aree agricole
- Stabilimenti balneari, etc

Strutture strategiche sedi di attività collettive

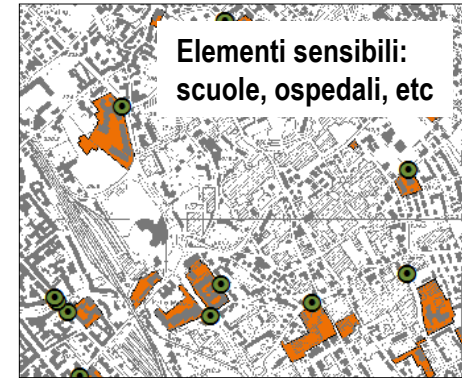
- Scuole
- Ospedali
- Aree sportive e ricreative, etc

Infrastrutture strategiche

- Reti ferroviarie e stradali primarie
- Aree portuali
- Reti per la distribuzione di servizi, etc

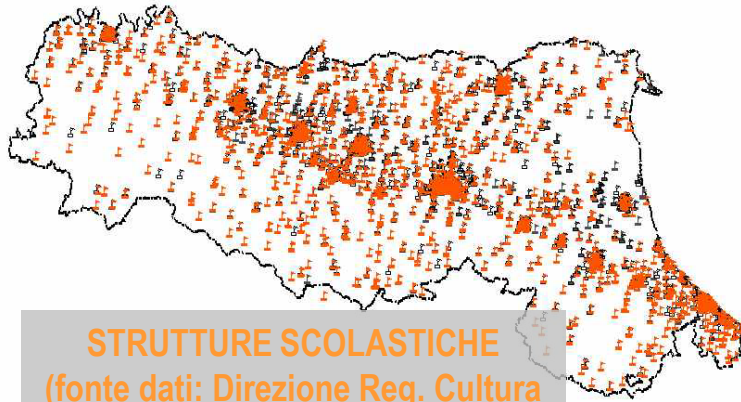
Insediamenti produttivi e impianti tecnologici potenzialmente pericolosi

- IPCC, RIR
- Seveso
- Centrali nucleari, etc

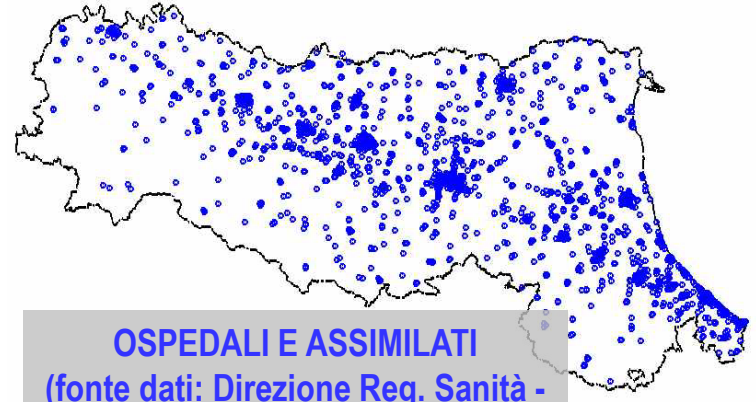


Il database degli elementi esposti (art. 6, c. 5 D.lgs.49/2010)

lett. b) – strutture strategiche



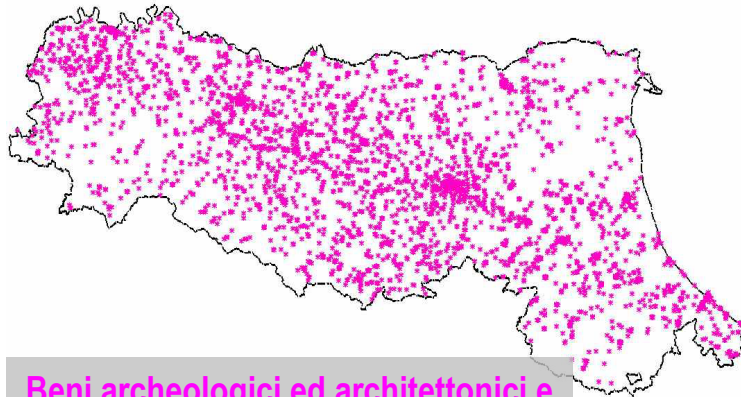
STRUTTURE SCOLASTICHE
(fonte dati: Direzione Reg. Cultura
- ARPC, Province)



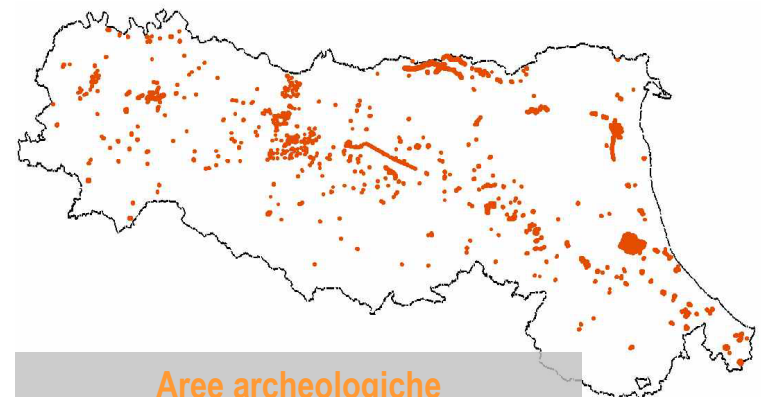
OSPEDALI E ASSIMILATI
(fonte dati: Direzione Reg. Sanità -
ARPC, Province)



lett. c) – beni ambientali, storici e culturali



**Beni archeologici ed architettonici e
aree archeologiche**
(fonte dati: MIBAC)



Aree archeologiche
(fonte dati: DG Programmazione
Territoriale)

Esempi: mappa della pericolosità e degli elementi esposti (art. 6 Dir. 2007/60/CE)

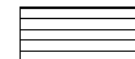
Legenda

Classi di Pericolosità

- P3
- P2
- P1

Zone urbanizzate

areali puntuali



Attività produttive



Strutture strategiche e sedi di attività collettive



scuola
ospedale

Infrastrutture strategiche



diga

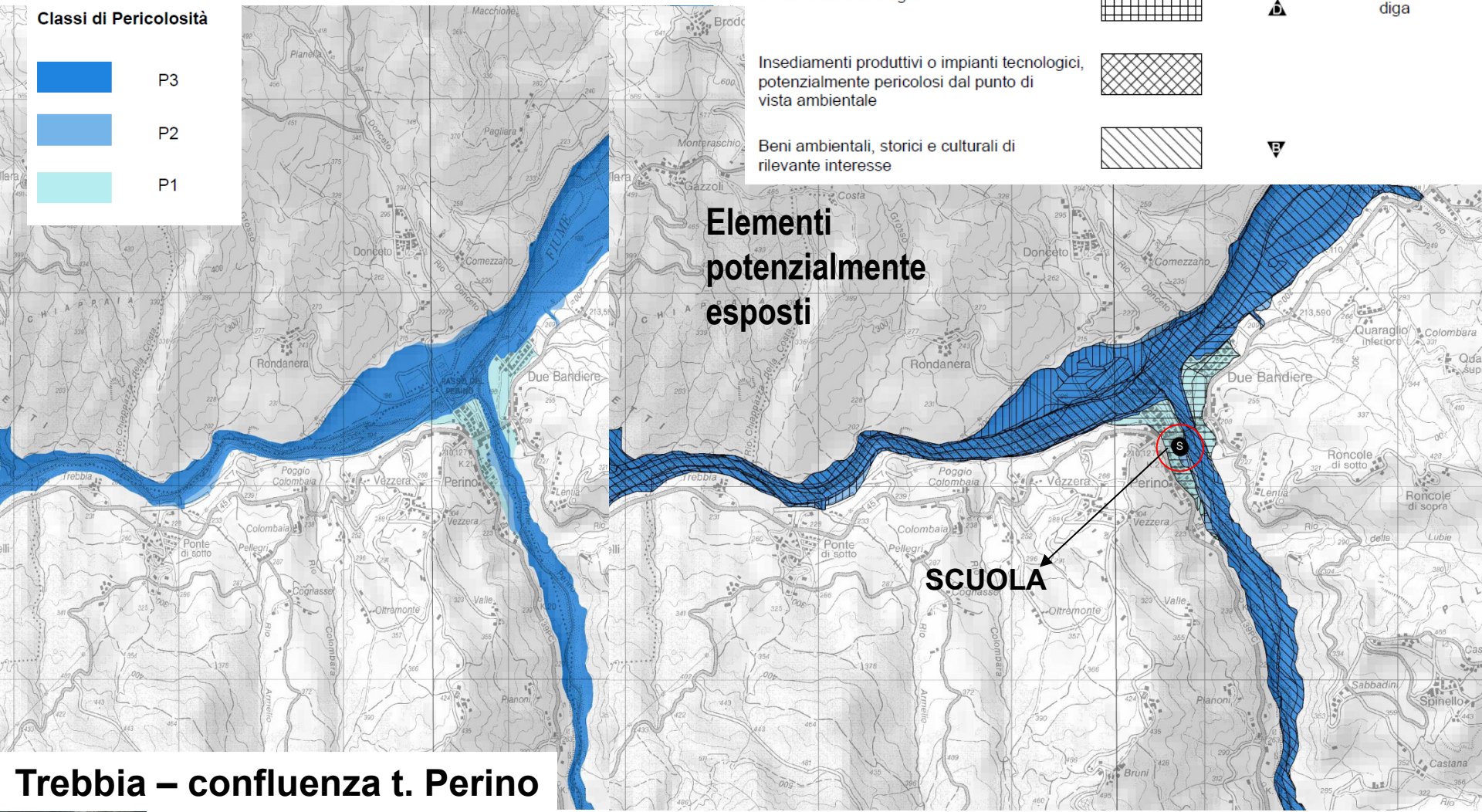
Insedimenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale



Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse

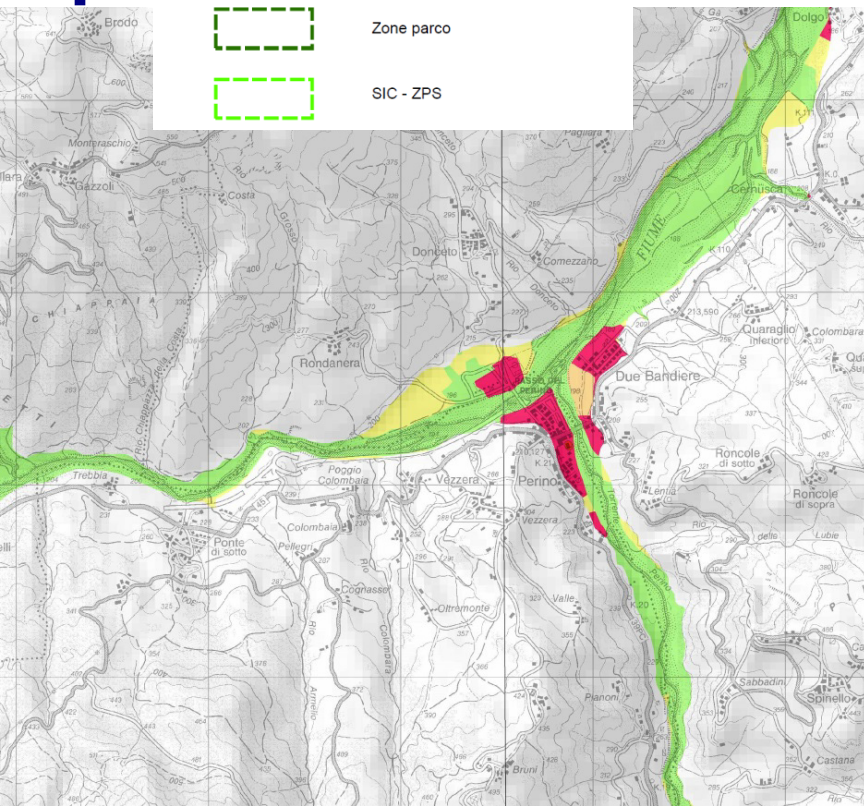
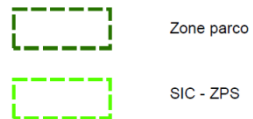
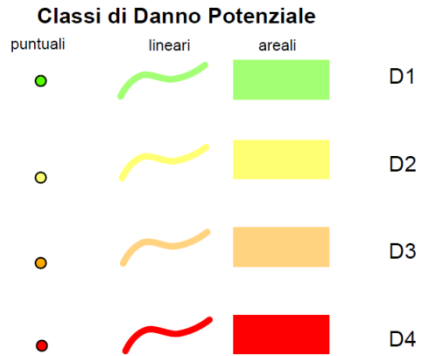


Elementi potenzialmente esposti

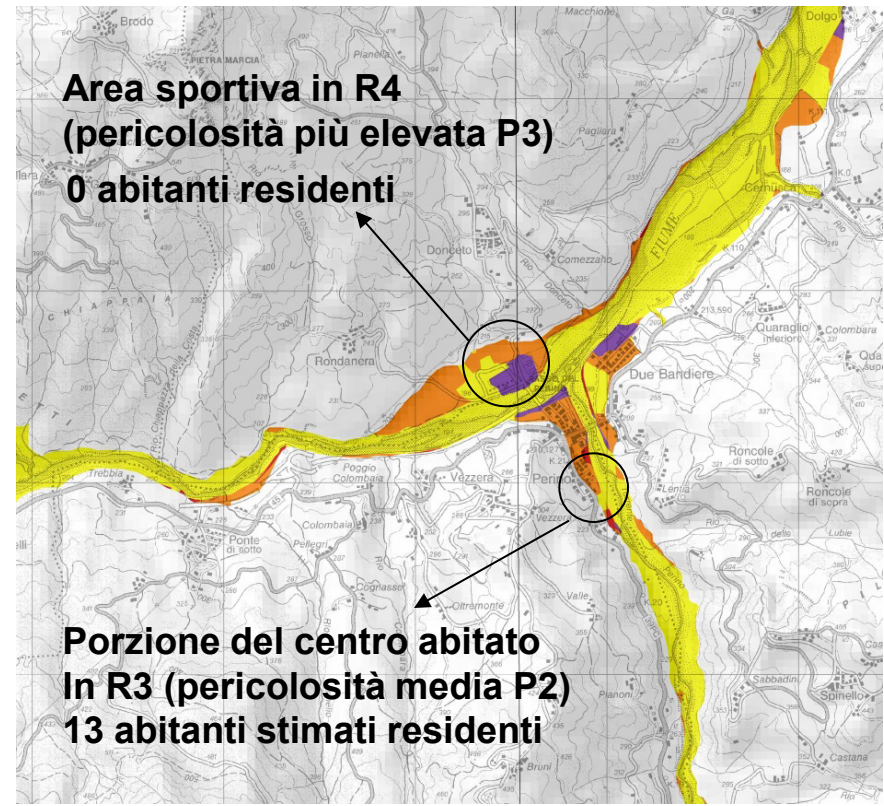
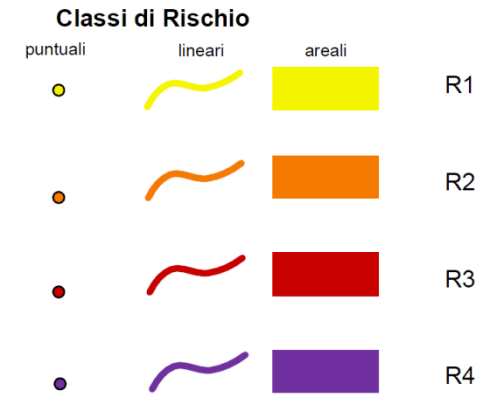


SCUOLA

Esempi: Mappa del danno potenziale (art. 6 D.Lgs. 49/2010)

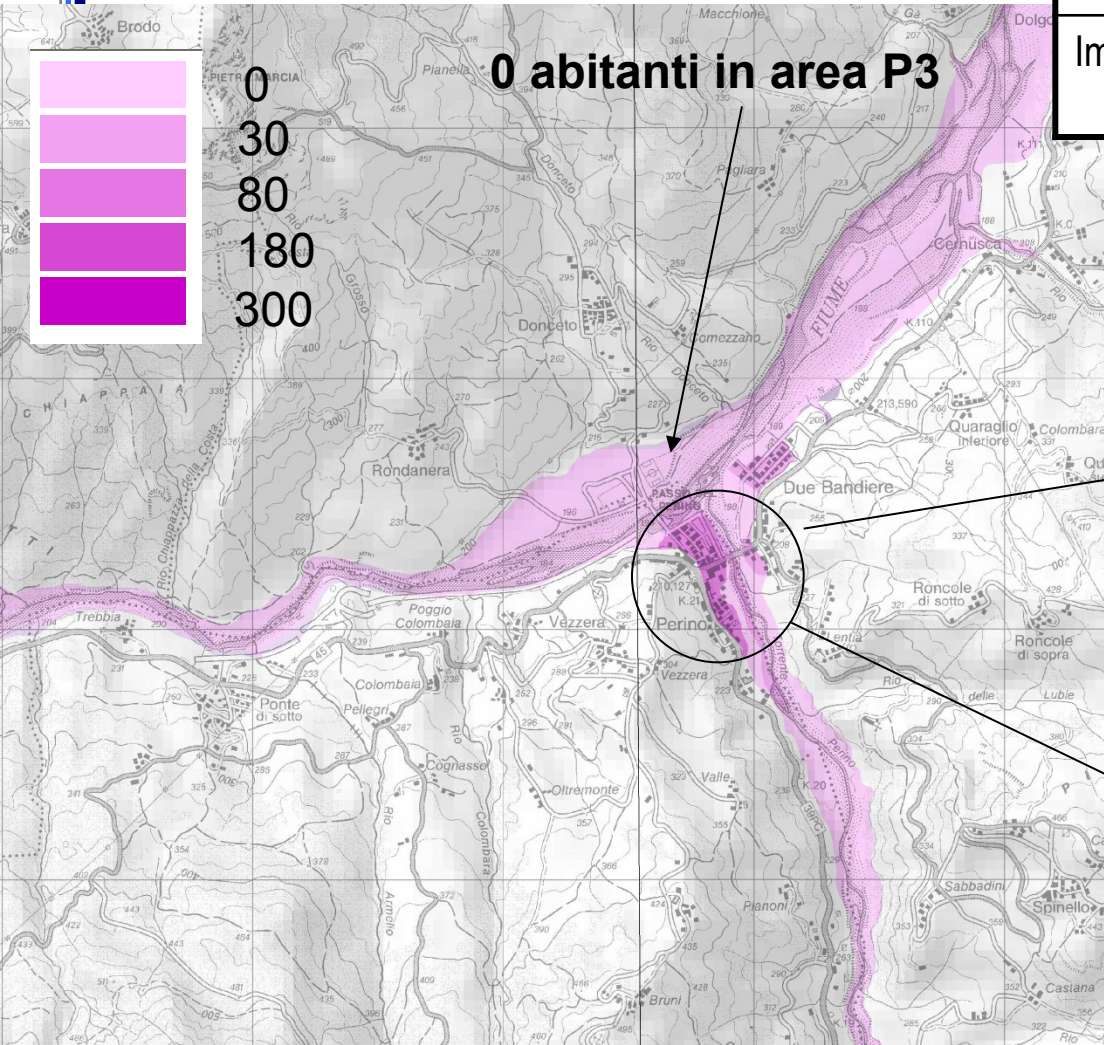


Mappa del rischio (art. 6 D.Lgs. 49/2010)



Esempi: Mappa della popolazione potenzialmente coinvolta (art. 6 D.Lgs. 49/2010 e art. 6 Dir. 2007/60/CE)

Asta Trebbia (Elementi esposti in P)		P	Rischio
Scuole	-	-	-
Ospedali e centri di cura	6	P1 (a. rara)	2
Impianti	3	P1 (a. rara)	2



0 abitanti in area P3

**72 abitanti in area P1
13 abitanti in area P2**

Concentrazione Area urbana

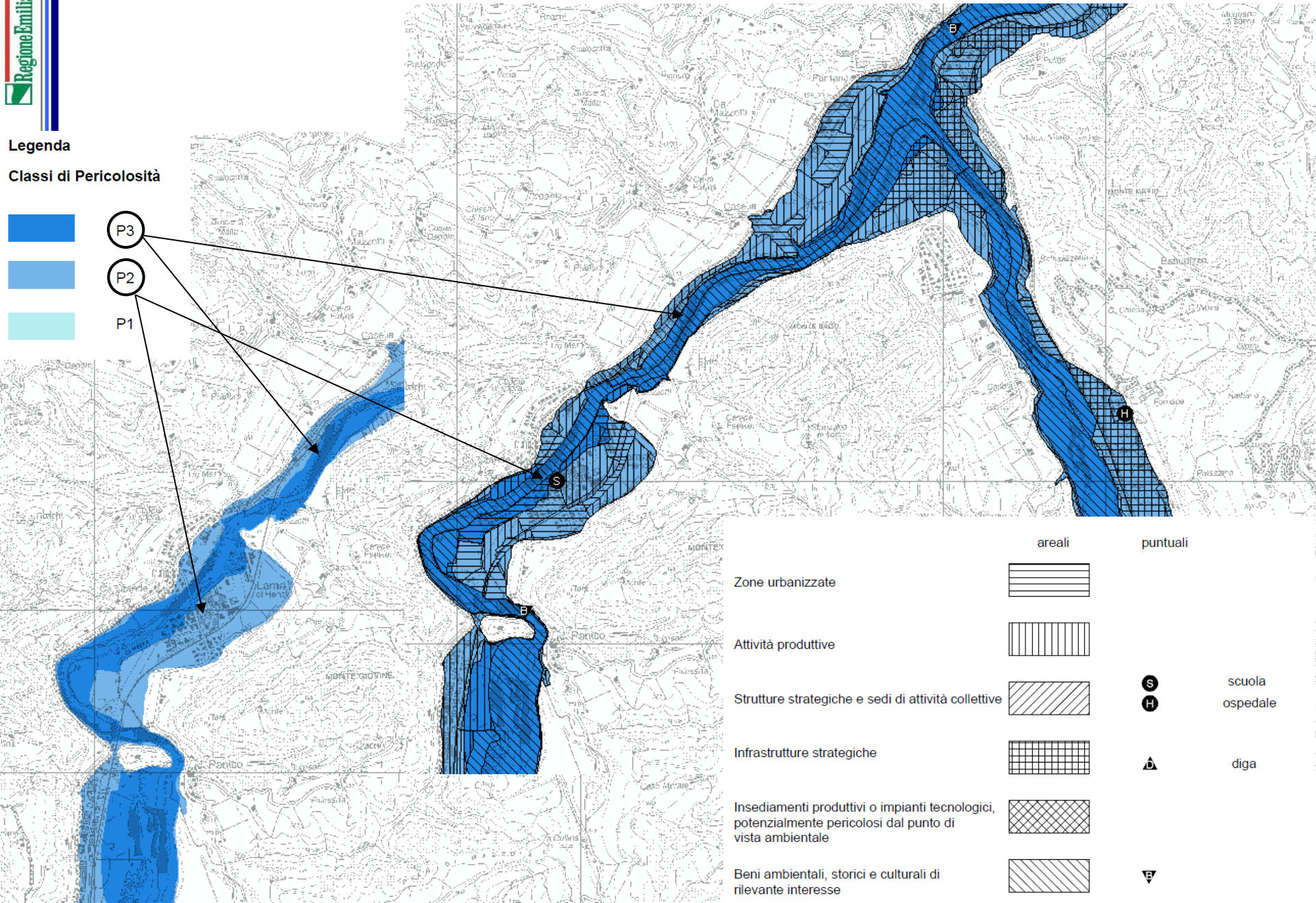
Esempi – Mappa della pericolosità e degli elementi esposti (art. 6 Dir. 2007/60/CE)

Legenda

Classi di Pericolosità



P3
P2
P1

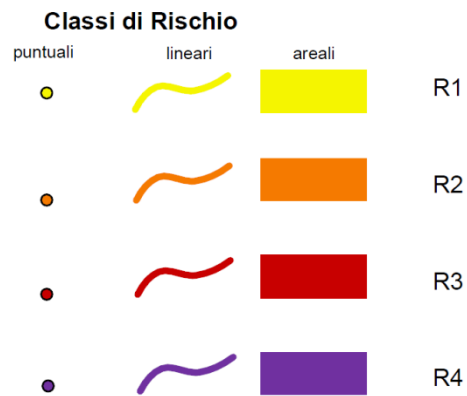
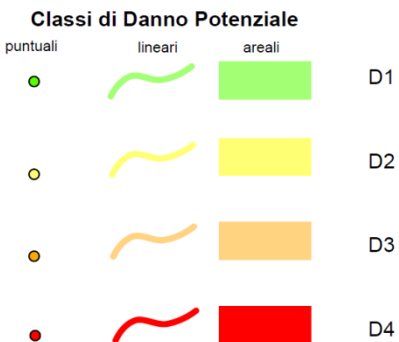


	areali	puntuali	
Zone urbanizzate			
Attività produttive			
Strutture strategiche e sedi di attività collettive		 	scuola ospedale
Infrastrutture strategiche			diga
Insiediamenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale			
Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse			

Regione Emilia-Romagna

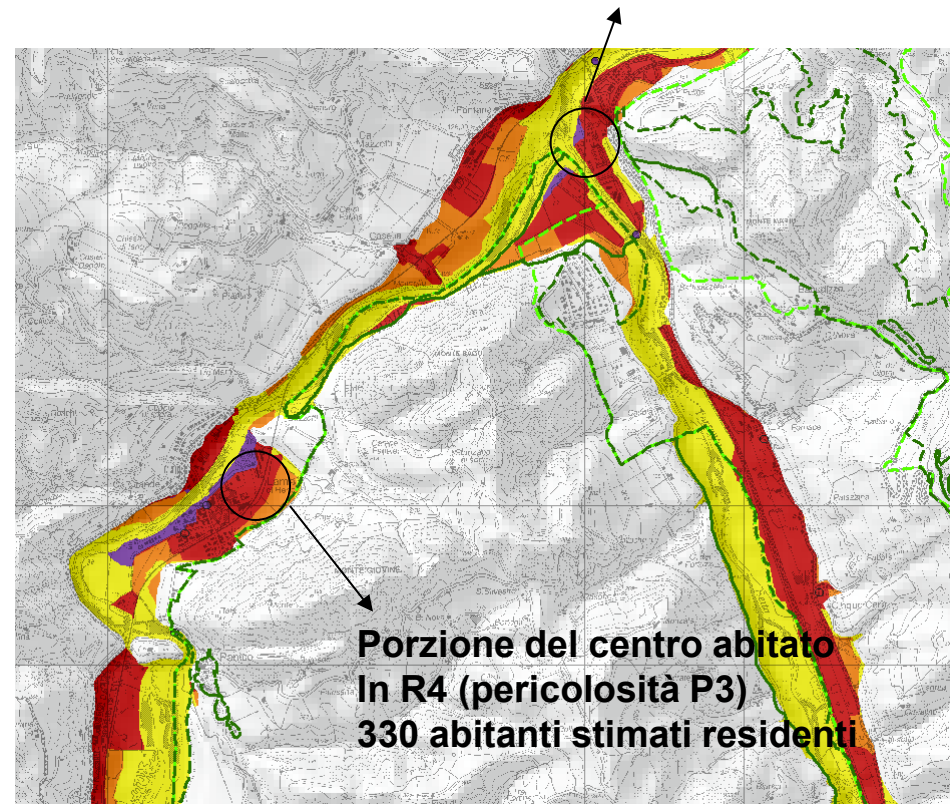
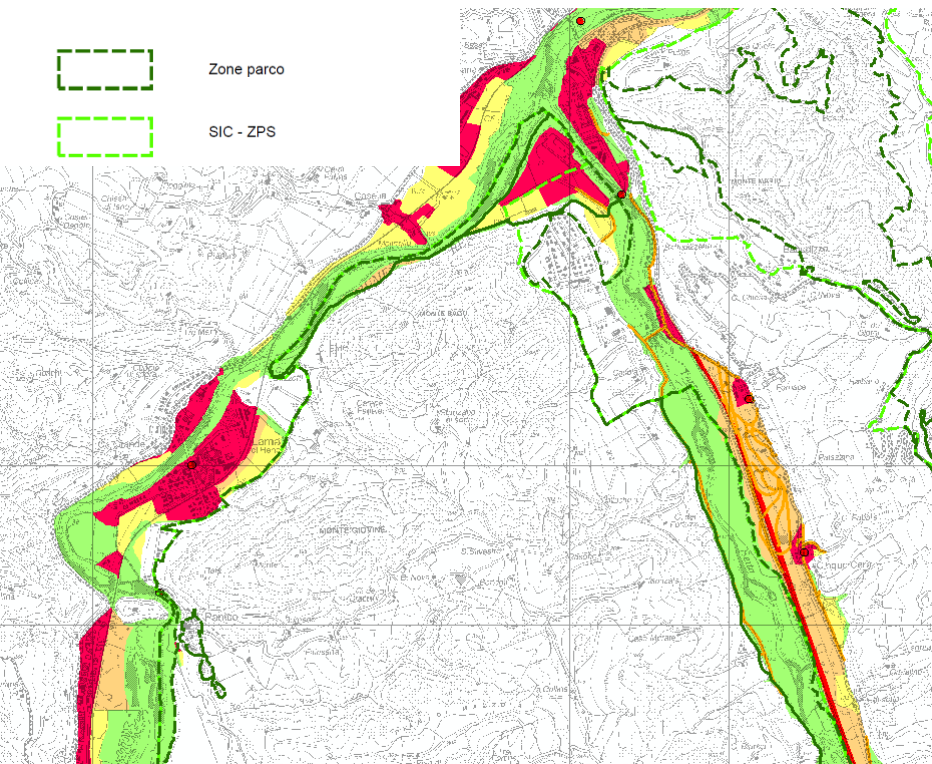
Esempi: Mappa del danno potenziale (art. 6 D.Lgs. 49/2010)

Mappa del rischio (art. 6 D.Lgs. 49/2010)

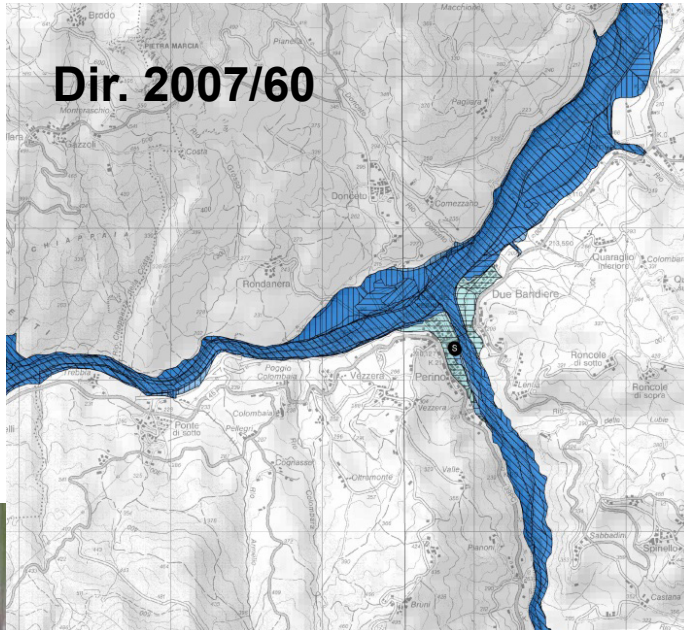


**Area R4 non significativa
0 abitanti stimati residenti
(interessata da rete di
distribuzione)**

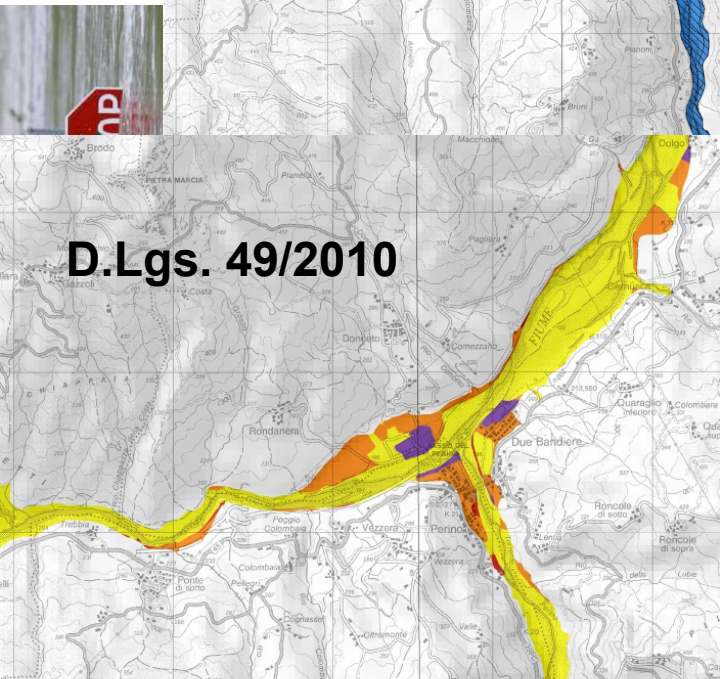
Zone parco
 SIC - ZPS



LE MAPPE DEL RISCHIO IN SINTESI



- Informazioni chiare e sintetiche
- Rappresentano estensione dell'inondazione, beni e popolazione potenzialmente coinvolti
- Attingono a dati condivisi
- Livello di confidenza variabile (alto, medio, basso)
- Rivolte ad un ampio pubblico (non solo Enti, anche cittadini)

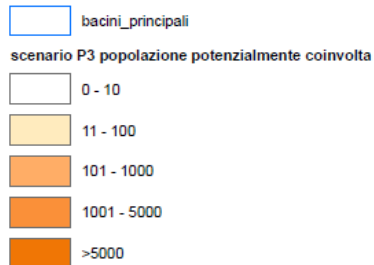
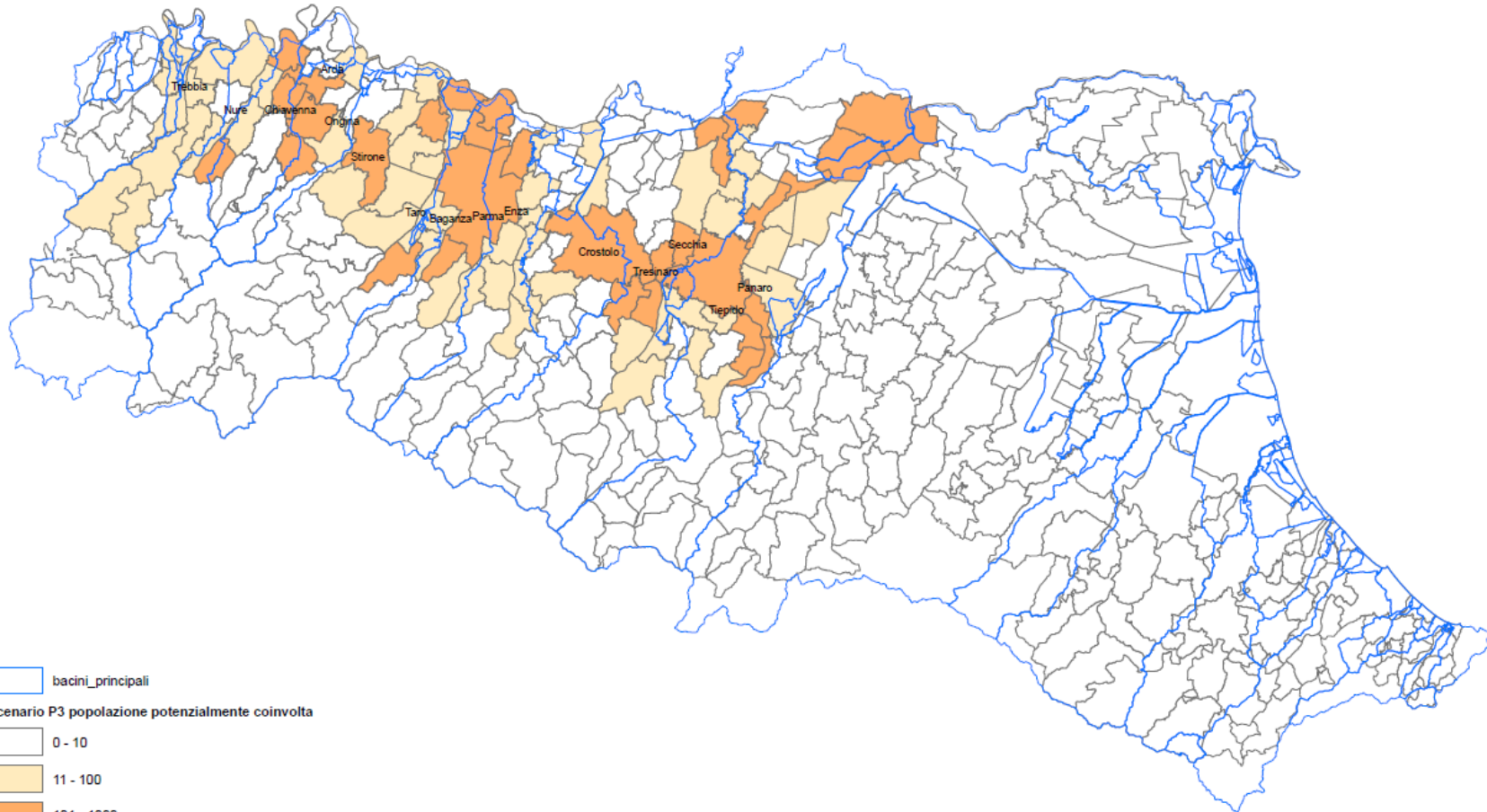


- Informazioni di non semplice lettura
- Rappresentano il rischio "attuale", funzione dell'uso del suolo ad oggi (2008)
- Attingono a dati condivisi
- Livello di confidenza variabile
- Rivolte agli addetti ai lavori

Entrambe: strumento utile per la fase di orientamento del Piano

Stima della popolazione potenzialmente coinvolta


Scenario pericolosità affluenti principali Po
Bozza 25 / 11 / 2013



Predisposizione Portale Web – Gis per la visualizzazione e la consultazione delle mappe di pericolosità e di rischio

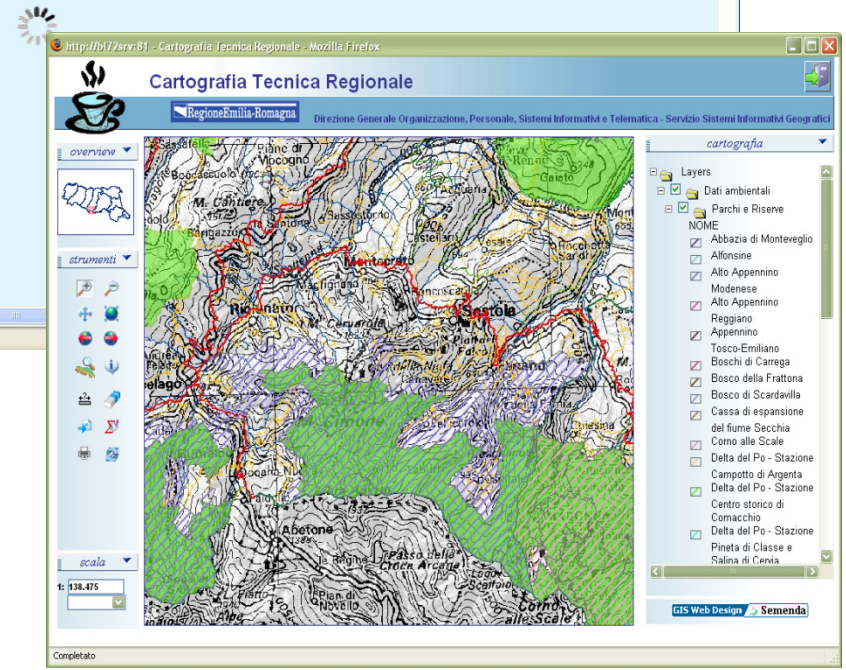
MOKA Direttiva 2007/60/CE



Apertura applicazione Moka  in corso...

Direttiva 2007/60/CE

http://www.mokagis.it/html/applicazioni_mappe.asp



CAMBIAMENTI CLIMATICI E AGGIORNAMENTO DELL'INPUT IDROLOGICO

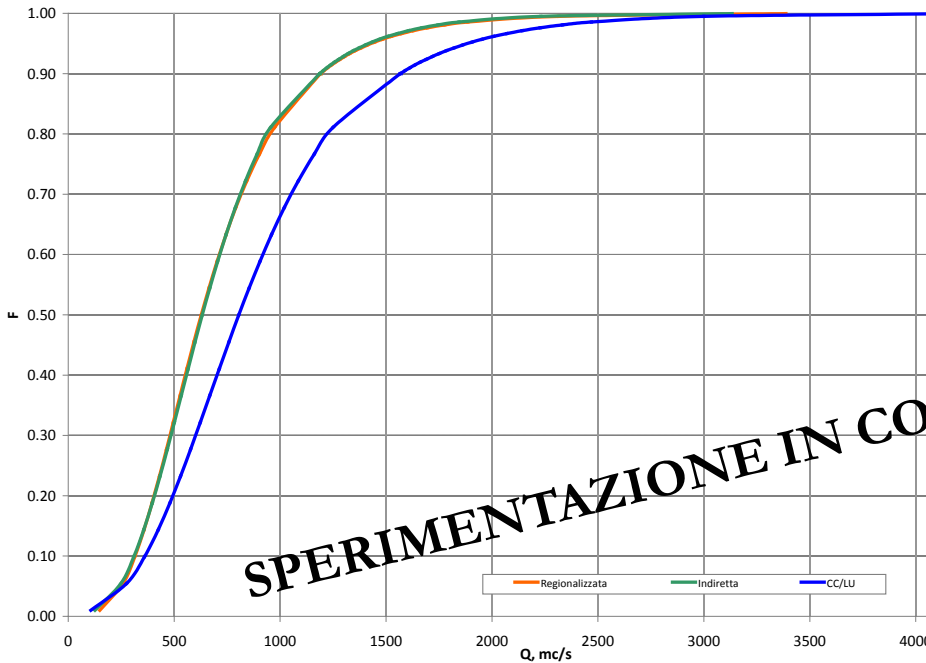
Nella Direttiva 2007/60 il tema dei cambiamenti climatici è esplicitamente richiamato (art. 4, c.2, art. 12, c.4 DLgs. 49/2010)

E' ancora aperto, tuttavia, il problema di come esso possa essere trattato, soprattutto nella fase di predisposizione delle mappe di pericolosità e del rischio



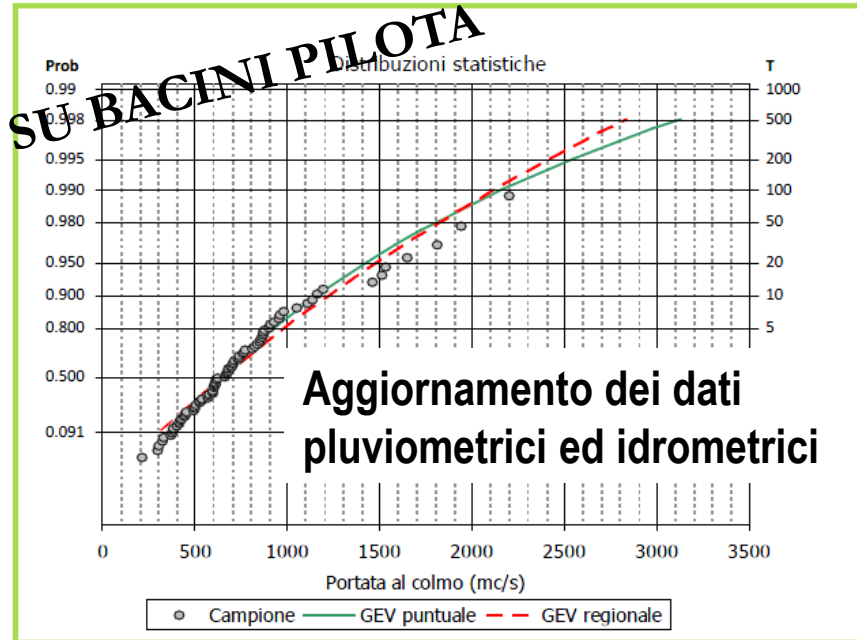
ARPA Emilia-Romagna
Servizio Idro Meteo Clima
Area Idrologia e Idrografia

Reno a Casalecchio Chiusa



SPERIMENTAZIONE IN CORSO SU BACINI PILOTA

Distribuzioni statistiche			Statistiche campionarie	
Parametro	Regionale	Puntuale	Media:	740.250
Tipo:	GEV	GEV	Dev. St.:	369.366
Alfa:	278.112	219.932	Numerosità:	86
Epsilon:	553.781	564.544		
Kappa:	-0.087	-0.185		



Aggiornamento dei dati pluviometrici ed idrometrici

Valutazione del cambiamento climatico: presenza di trend e punti di non stazionarietà nelle serie di precipitazione osservate e previste

CONCLUSIONI MAPPE DI PERICOLOSITA' E DI RISCHIO

PUNTI DI FORZA

- **CARTOGRAFIA UNICA DI SINTESI**
- **STRUMENTO DI INFORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE DEL PUBBLICO**
- **BASE DI CONOSCENZE PER DEFINIRE LE PRIORITÀ DI AZIONE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE**
- **LINGUAGGIO COMUNE A SCALA EUROPEA E NAZIONALE**
- **ADEGUATE A QUANTO RICHIEDE LA DIRETTIVA EUROPEA**
- **ADEGUATE A QUANTO RICHIEDE IL DECRETO ITALIANO**
- **TIPOLOGIE DI DATI E METODI IN LINEA CON LO STANDARD EUROPEO**
- **LEGGIBILITA' E ACCESSIBILITA' MODULABILE IN FUNZIONE DELL'UTENTE FINALE**
- **CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO OMOGENEA A SCALA NAZIONALE**
- **INTEGRAZIONE DIR. 2000/60/CE – DIR. 2007/60/CE**

CRITICITA'

- **necessari approfondimenti e studi di maggior dettaglio (tratti arginati, aree di pianura, rischio residuo, etc)**
- **necessari aggiornamenti di alcuni dei dati**
- **necessario individuare modalità di gestione condivise dei db utilizzati**



CONTRIBUTO DEGLI ENTI OPERANTI SUL TERRITORIO

- **Controllo e verifica del database degli elementi potenzialmente esposti**
- **Aggiornamento del catasto degli eventi (secondo le modalità definite dal D.N.P.C.)**
- **Esame delle mappe e partecipazione al processo di verifica/aggiornamento**
- **Supporto alla organizzazione degli incontri sul territorio (sia di carattere tecnico che con i cittadini)**
- **Partecipazione al processo di elaborazione del PGRA ai vari livelli**



Grazie per l'attenzione

Il percorso di elaborazione delle mappe di pericolosità e di rischio è coordinato dal Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica della RER e svolto con la collaborazione di:

- Autorità di Bacino: elaborazione mappe della pericolosità da alluvione dei c.a. naturali, analisi del rischio e rapporti con la pianificazione di bacino vigente
- Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli: elaborazione mappe della pericolosità e del rischio per fenomeni di ingressioni marina. Sistemizzazione banche dati, elaborazioni cartografiche e supporto alla produzione delle mappe del rischio di alluvione. Supporto alla elaborazione delle mappe di pericolosità dell'ambito di bonifica e analisi morfologiche
- Servizi Tecnici di Bacino e AIPO: Verifica preliminare mappe e segnalazioni di criticità
- Servizio tutela e risanamento risorsa acqua: rapporti con la direttiva 2000/60/CE
- Agenzia Regionale Protezione Civile: banche dati elementi esposti e rapporto con la pianificazione di emergenza
- Servizio Comunicazione, Educazione alla sostenibilità e strumenti di partecipazione: supporto alla fase di informazione, comunicazione, partecipazione e sviluppo strumenti dedicati
- Consorzi: analisi della pericolosità di alluvione della rete di bonifica
- Province: banche dati elementi esposti, PTCP, Piani di Emergenza Protezione Civile
- ARPA: Cambiamenti climatici e supporto all'aggiornamento dei dati idrologici (studio pilota)

