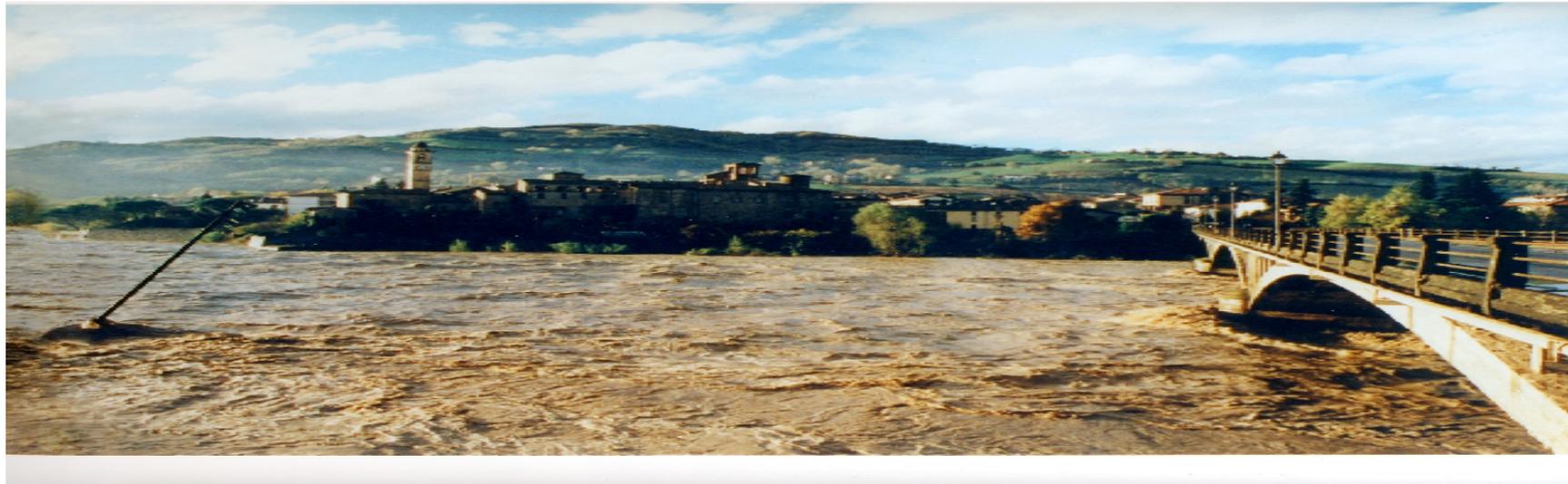




**Autorità di bacino del fiume Po**



# **Il Piano di gestione del rischio di alluvioni: Componente idraulica e morfologica**

**Bobbio, 11 luglio 2015**

**Tommaso Simonelli**

# Sommario

- Direttiva Alluvioni 2007/60/CE
  - La valutazione della pericolosità
  - La valutazione del rischio
- Il Piano di gestione del rischio di alluvioni
  - Obiettivi e misure
- La componente morfologica

## La Direttiva Alluvioni (Dir. 2007/60/CE): finalità

La Direttiva Alluvioni nasce a seguito degli eventi alluvionali che avevano interessato il centro europa (2002-2005) allo scopo di:

1. costruire un **quadro conoscitivo omogeneo** a livello europeo sugli effetti che gli eventi alluvionali generano sul territorio in termini di:

- aree allagate (**mappe di pericolosità**),
- popolazione coinvolta, superficie urbanizzate e produttive ed infrastrutture strategiche interessate (**mappe del rischio**).

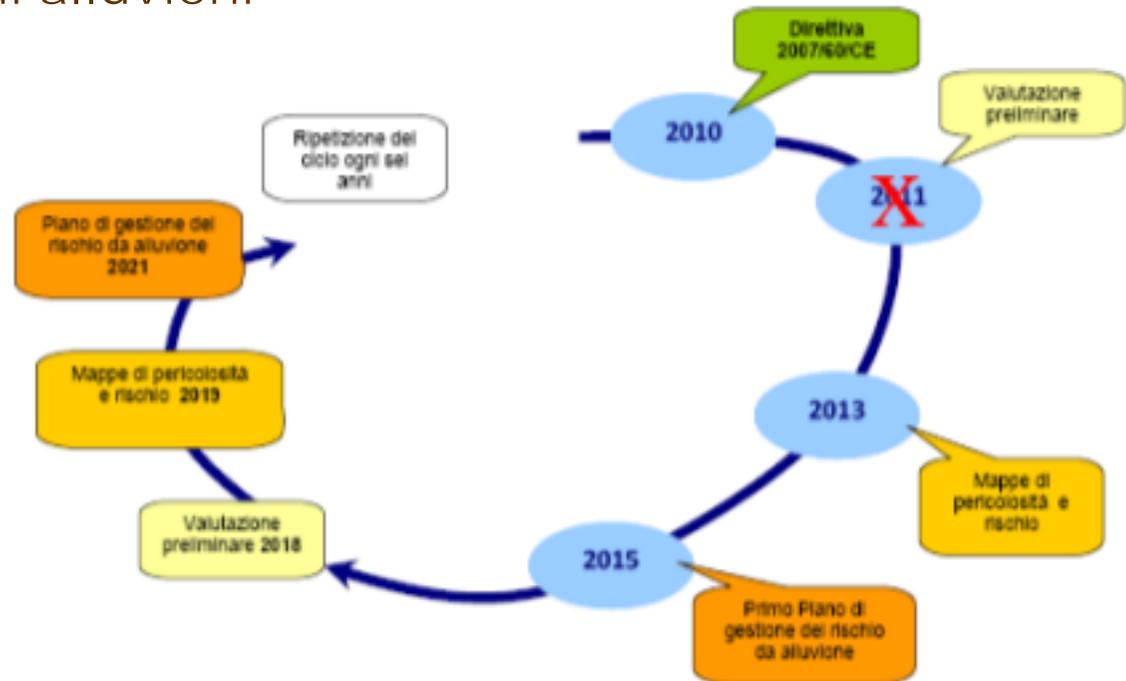
2. di definire per ogni paese membro un **Piano di gestione dei rischi di alluvioni** finalizzato a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche.

# Strumenti e tempi della Direttiva

Valutazione preliminare del rischio di alluvioni  
entro il 22 settembre 2011

Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni  
entro il 22 dicembre 2013

Piano di gestione del rischio di alluvioni  
entro il 22 dicembre 2015



## La Direttiva Alluvioni: Le mappe di pericolosità e di rischio

Le **mappe della pericolosità** contengono la **perimetrazione delle aree inondabili** dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi, secondo tre **scenari**:

- frequenti o di elevata probabilità di accadimento;
- poco frequenti o di media probabilità di accadimento;
- rare o eventi estremi.

Per ciascun scenario devono essere definiti: estensione dell'inondazione, altezza idrica, caratteristiche del deflusso.

Le **mappe del rischio** indicano le **potenziali conseguenze negative** derivanti dalle alluvioni in termini di popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) e il corrispondente **livello di rischio**, distinto in 4 classi (D.lgs. 49/2010).

# La Direttiva Alluvioni: Il Piano di gestione del rischio di alluvioni

Sulla base delle mappe di pericolosità e rischio, gli Stati membri predispongono i **piani di gestione del rischio di alluvioni** che riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, e in particolare:

- la prevenzione
- la protezione
- la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni e i sistemi di allertamento.

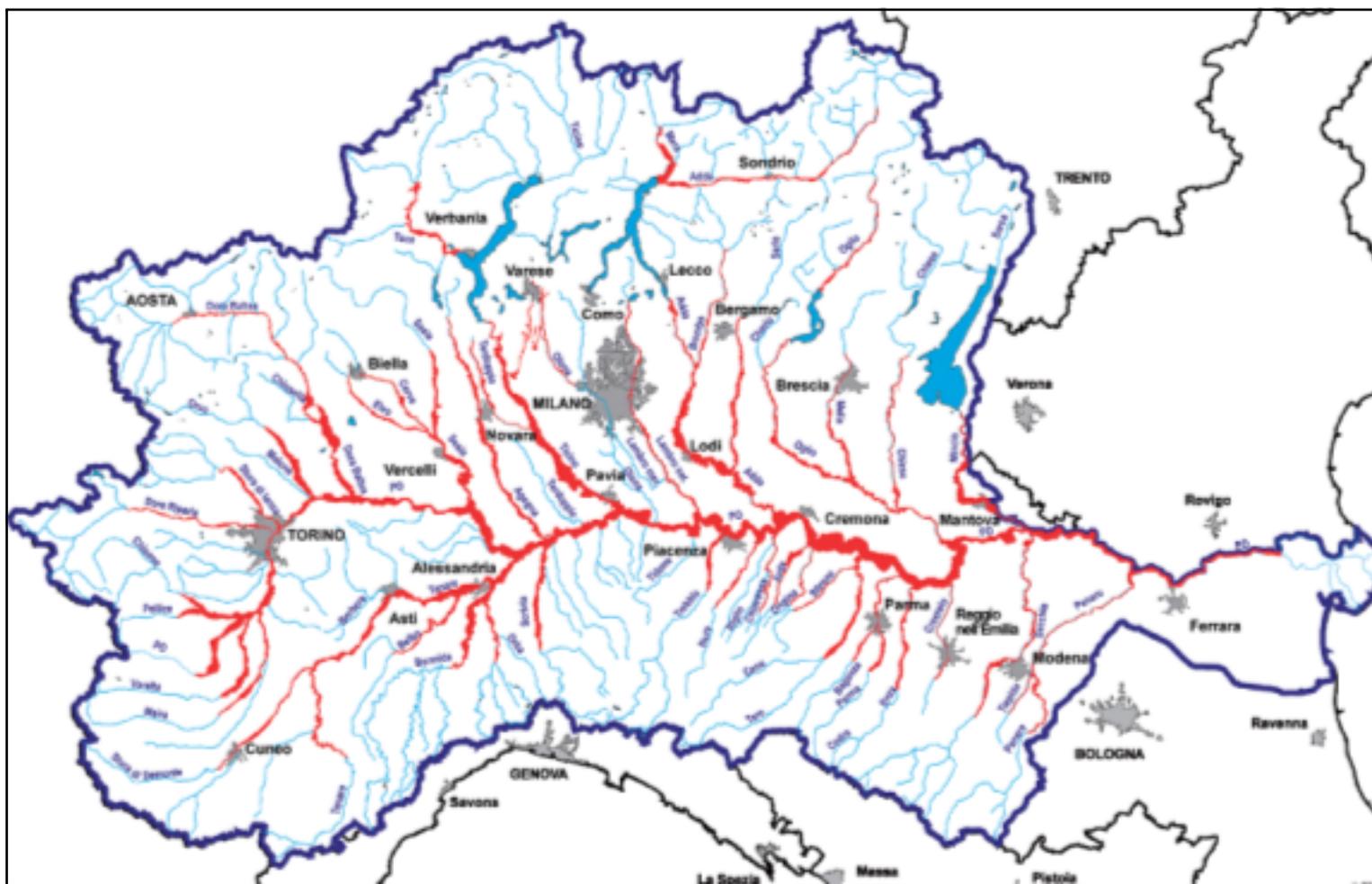
I piani di gestione del rischio di alluvioni possono anche comprendere la promozione di pratiche sostenibili di utilizzo del suolo, il miglioramento di ritenzione delle acque nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale.



Le mappe di pericolosità sul reticolo principale

## Le mappe di pericolosità sul reticolo principale

Il reticolo principale è caratterizzato dall'asta del fiume Po e dai suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei più importanti fondovalle montani. E' caratterizzato da una lunghezza di circa 5000 km.



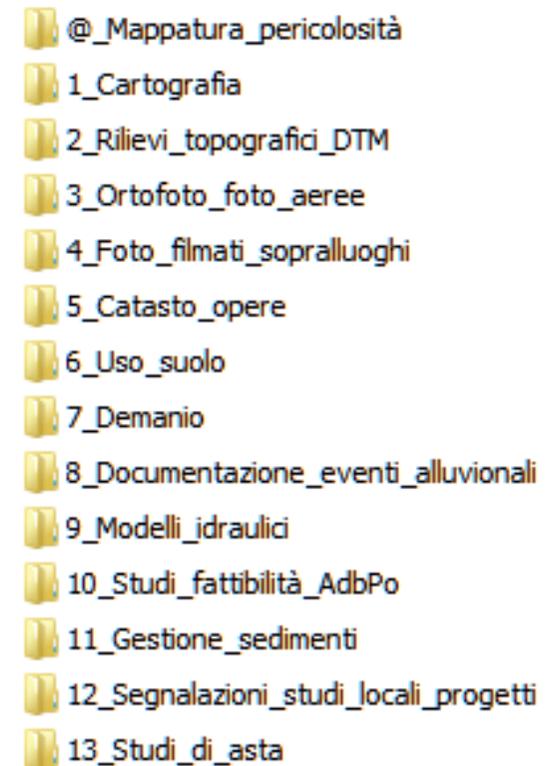
## Le mappe di pericolosità: le attività condotte

La mancanza delle risorse necessarie ad implementare il metodo proposto nel Progetto esecutivo sull'intero reticolo idrografico principale ha reso necessario applicare un livello di analisi inferiore su buona parte del reticolo medesimo, consistente nella **sola acquisizione delle conoscenze disponibili** (dati idrologici, modello idraulico, aree inondabili) senza pertanto sviluppare nuovi approfondimenti e aggiornamenti delle analisi.

# Raccolta e sistematizzazione delle fonti informative

Acquisizione e organizzazione di tutti i principali studi e conoscenze ad oggi disponibili sulle diverse aste fluviali:

- Studi propedeutici al PAI: SP.1.1 (1995)
- Fasce fluviali del PAI e dei PTCP
- Studi di fattibilità (2004), SP.1.4 (2004)
- Studi propedeutici al Piano sedimenti
- Studi per la progettazione di opere
- Studi locali per la pianificazione territoriale e urbanistica (PTCP)
- DTM del Piano di telerilevamento del MATT (2008 – 2010)
- Aree storicamente allagate

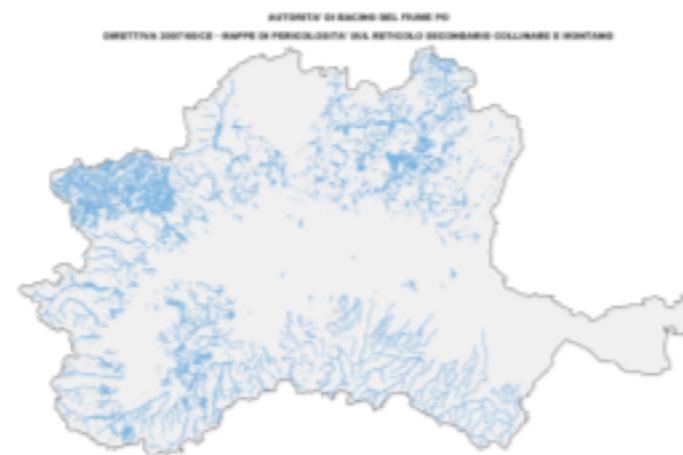




# Le mappe di pericolosità presentate al Comitato Istituzionale il 23 dicembre 2013



23 DICEMBRE 2013



23 DICEMBRE 2013



23 DICEMBRE 2013



23 DICEMBRE 2013

## Fonti dati e soggetti attuatori

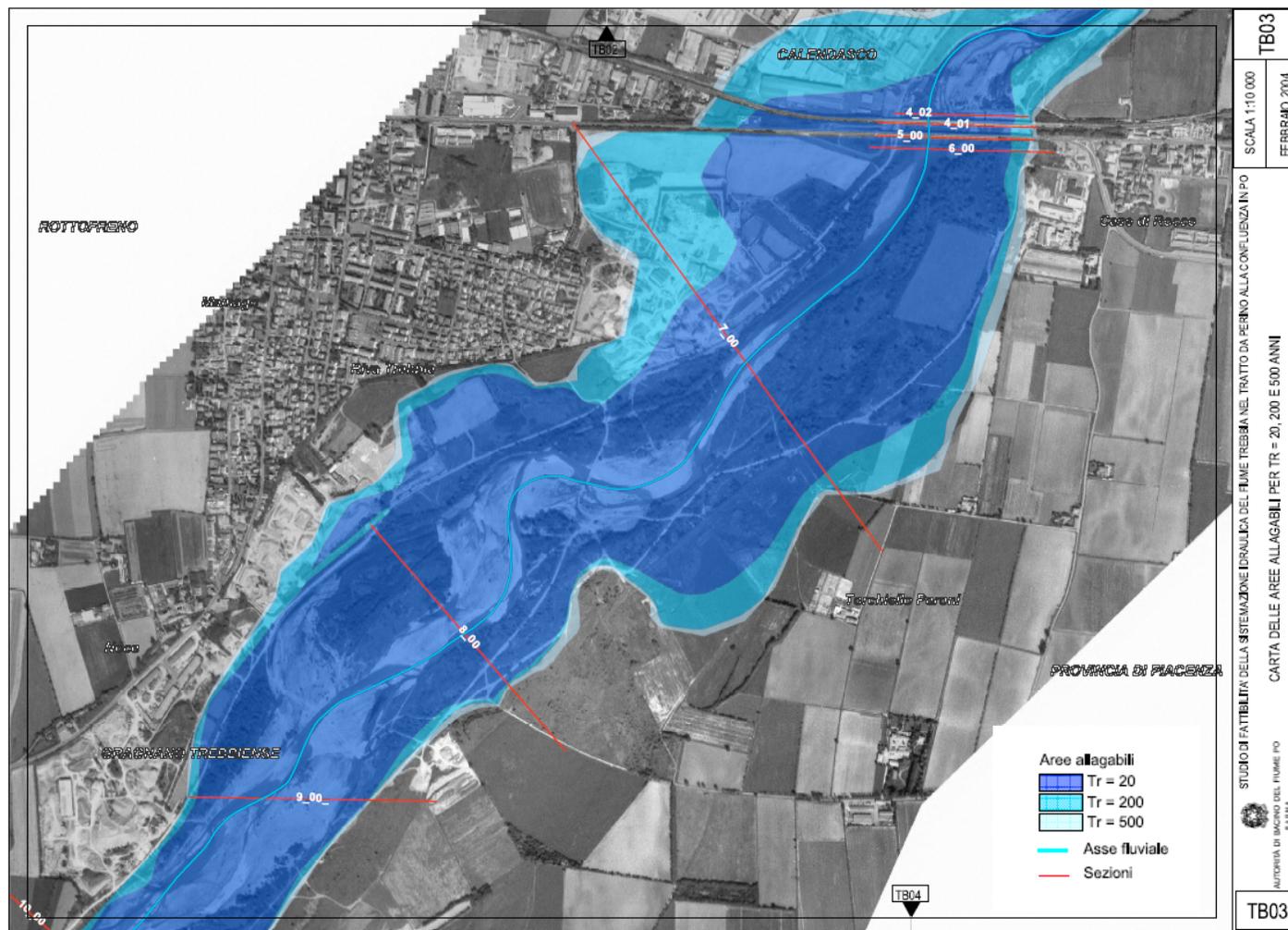
AMBITO TERRITORIALE	SOGGETTO ATTUATORE	FONTI
<b>Reticolo idrografico principale (RP)</b>	Autorità di bacino del fiume Po	<ul style="list-style-type: none"><li>●PAI</li><li>●PTCP</li><li>●Studi di fattibilità successivi al PAI: Fiume Trebbia (2005) e Torrente Arda (2013)</li><li>●Rilievi topografici di dettaglio (Rilievi LIDAR MATTM 2008)</li></ul>

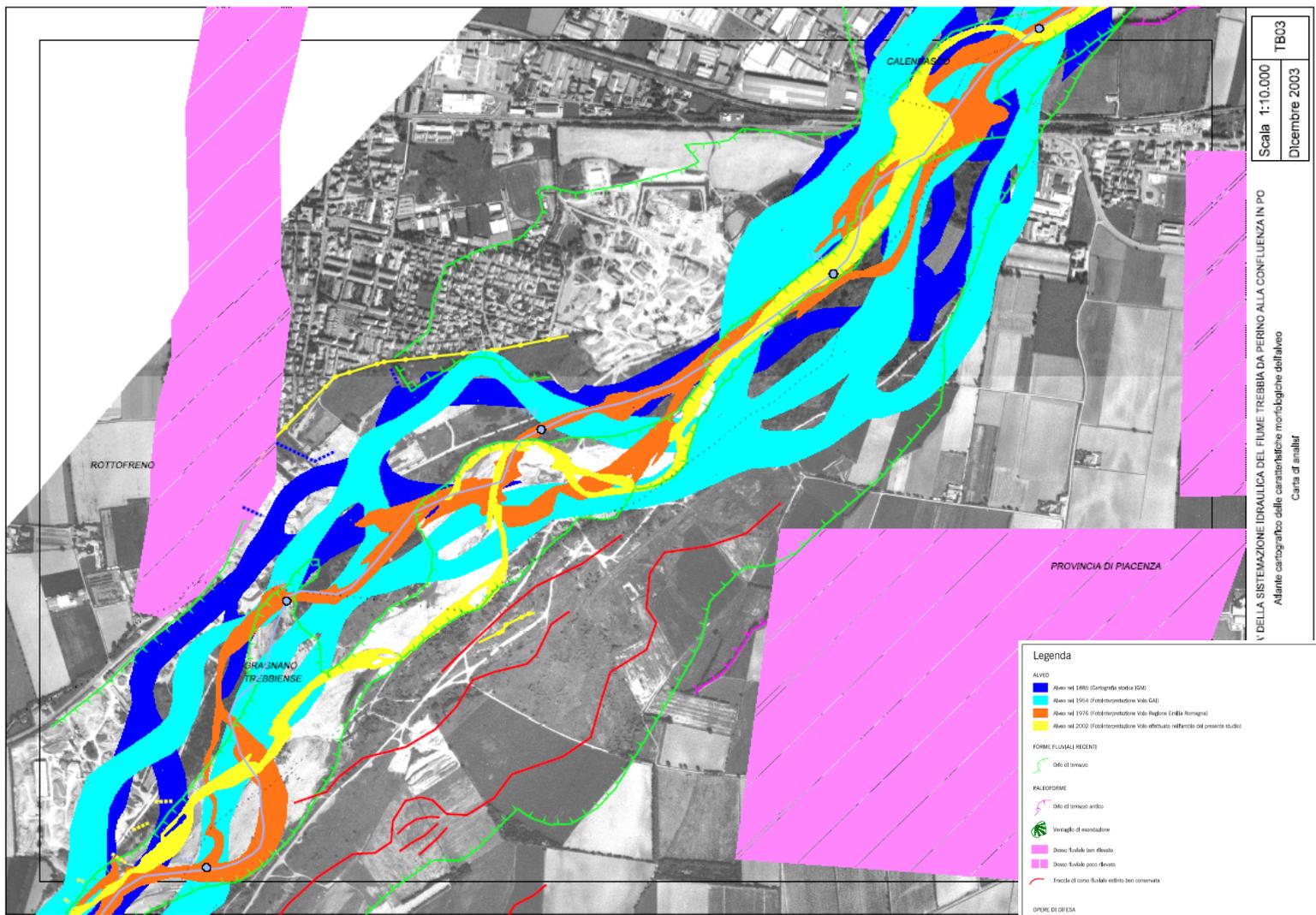
## Gli Studi di fattibilità successivi al PAI (2000 – 2005)

Studio di fattibilità della sistemazione idraulica  
del fiume **Trebbia**  
nel tratto da **Bobbio** alla **confluenza in Po**



# Gli Studi di fattibilità successivi al PAI (2000 – 2005)





Scala 1:10.000  
Dicembre 2003  
TB03

V DELLA SISTEMAZIONE IDRICA DEL Fiume TREBBIA DA PERINO ALLA CONFLUENZA IN PO  
Atlante cartografico delle caratteristiche morfologiche dell'alveo  
Cassa d'analisi

**Legenda**

**ALVEO**

- Alveo nel 1880 (Cartografia storica IGM)
- Alveo nel 1954 (Fonteproprietaria Volo GAI)
- Alveo nel 1976 (Fonteproprietaria Volo Regione Emilia Romagna)
- Alveo nel 2002 (Fonteproprietaria Volo effettuato nell'ambito del presente studio)

**FORME FLUVIALI RECENTI**

- Olio di tornante

**PALEOFORME**

- Olio di tornante antico
- Venaglio di esondazione
- Dorso fluviale con rilevato
- Dorso fluviale poco rilevato
- Traccia di corso fluviale esito ben conservato

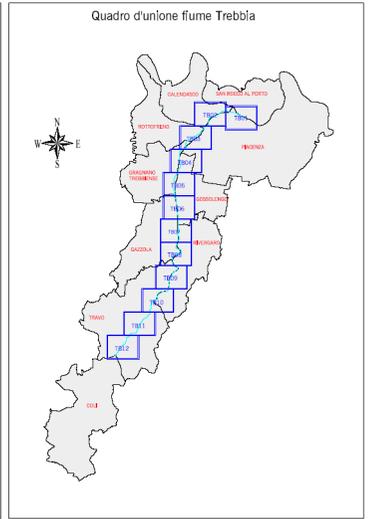
**OPERE DI DIFESA**

- Sistema arginale attuale

**Ricondotti**

- Rilevato da Cartografia storica IGM - 1880
- Rilevato da foto aerea Volo GAI - 1954
- Rilevato da foto aerea Volo Regione Emilia Romagna - 1976
- Rilevato da foto aerea Volo effettuato nell'ambito del presente studio - 2002

- Sponda in erosione
- Limite comunale



**Carta delle tendenze evolutive dell'alveo - analisi**



### TRATTO OMOGENEO 06

S. Nicolò a Trebbia

#### INDICE ASSETTO ECOLOGICO ATTUALE

	F sx	S sx	Alveo	S dx	F dx	Totale
<b>INDICI ECOLOGICI</b>						
Indice vegetazionale		12,48		12,03		24,51
Indice geomorfologico	0,00	0,18	3,13	0,18	0,13	3,60
Indice antropico	1,36		5,00		0,87	7,23
Indice opere idrauliche		0,53	0,00	0,06		0,59
Indice assetto idraulico	5,00				0,50	5,50
<b>Totale</b>	<b>6,36</b>	<b>13,19</b>	<b>8,13</b>	<b>12,27</b>	<b>1,49</b>	<b>41,44</b>

#### INDICE ASSETTO ECOLOGICO OGGETTIVATO

	F sx	S sx	Alveo	S dx	F dx	Totale
<b>INDICI ECOLOGICI</b>						
Indice vegetazionale		12,48		12,03		24,51
Indice geomorfologico	0,00	0,06	3,13	0,18	0,13	3,49
Indice antropico	1,36		5,00		0,87	7,23
Indice opere idrauliche		1,42	0,00	0,06		1,48
Indice assetto idraulico	0,50				0,50	1,00
<b>Totale</b>	<b>1,86</b>	<b>13,96</b>	<b>8,13</b>	<b>12,27</b>	<b>1,50</b>	<b>37,72</b>

Interventi FAI o assimilati:  
Arginatura in SX idraulica

#### INDICE ASSETTO ECOLOGICO POTENZIALE

	F sx	S sx	Alveo	S dx	F dx	Totale
<b>INDICI ECOLOGICI</b>						
Indice vegetazionale		4,53		4,40		8,92
Indice geomorfologico	0,00	0,06	3,13	0,18	0,13	3,49
Indice antropico	0,24		2,50		0,00	2,74
Indice opere idrauliche		1,42	0,00	0,06		1,48
Indice assetto idraulico	0,50				0,50	1,00
<b>Totale</b>	<b>0,74</b>	<b>6,01</b>	<b>5,63</b>	<b>4,63</b>	<b>0,63</b>	<b>17,63</b>

#### Interventi potenziali:

- 1.4 Eliminazione di macerie ed altri rifiuti, sistemazione prefabbricati per costituire microhabitat di intervento naturalistico
- 1.6 Impianti di raccolta ed fine di aumentare lo sviluppo di formazioni vegetali specifiche
- 1.8 Sistemazione o integrazione di alcune impiantazioni rimaste in passato con interventi di ingegneria naturalistica
- 1.10 Realizzazione di opere di rivolo per i ponti
- 1.13 Riduzione prelievi
- 1.16 Nuova sistemazione (recupero esistente)
- 1.17 Completamento sistemazione in opere e sistemi
- 1.2 Acquisizione di vegetazione arborea ed erbacea per ricostituire la continuità della fascia vegetale ripariale
- 2.3 Interventi di miglioramento forestale su formazioni boschive ripariali esistenti
- 2.4 Costituzione di formazioni arboreo-erbacee di tipo pianicolo (suostronivali)
- 2.5 Interventi di miglioramento forestale su formazioni boschive pianicolive esistenti
- 2.7 Sistemazione di buffer-zona
- 2.8 Sistemazione di opere sotto falda
- 2.11 Sistemazione di aree degradate
- 2.14 Libera evoluzione (recupero esistente)
- 2.15 Completamento opere

Scala 1:25000  
TB06  
Dicembre 2003

STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE E DI VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE DEL PROGETTO DI INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA FLUVIALE DEL TRATTO OMOGENEO 06 DEL SISTEMA FLUVIALE S. NICOLÒ A TREBBIA  
Valutazione dell'assetto ecologico del sistema fluviale

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
PARMA

TB06

# Esiti della mappatura

Per il **Trebbia** le aree inondabili sono state delimitate sulla base degli esiti dello Studio di fattibilità di AdbPo (2005) aggiornati con le informazioni derivanti dal PTCP, dagli allagamenti recenti e dal DTM.

Modificazione dell'alveo del corso d'acqua (uso Ortofoto)

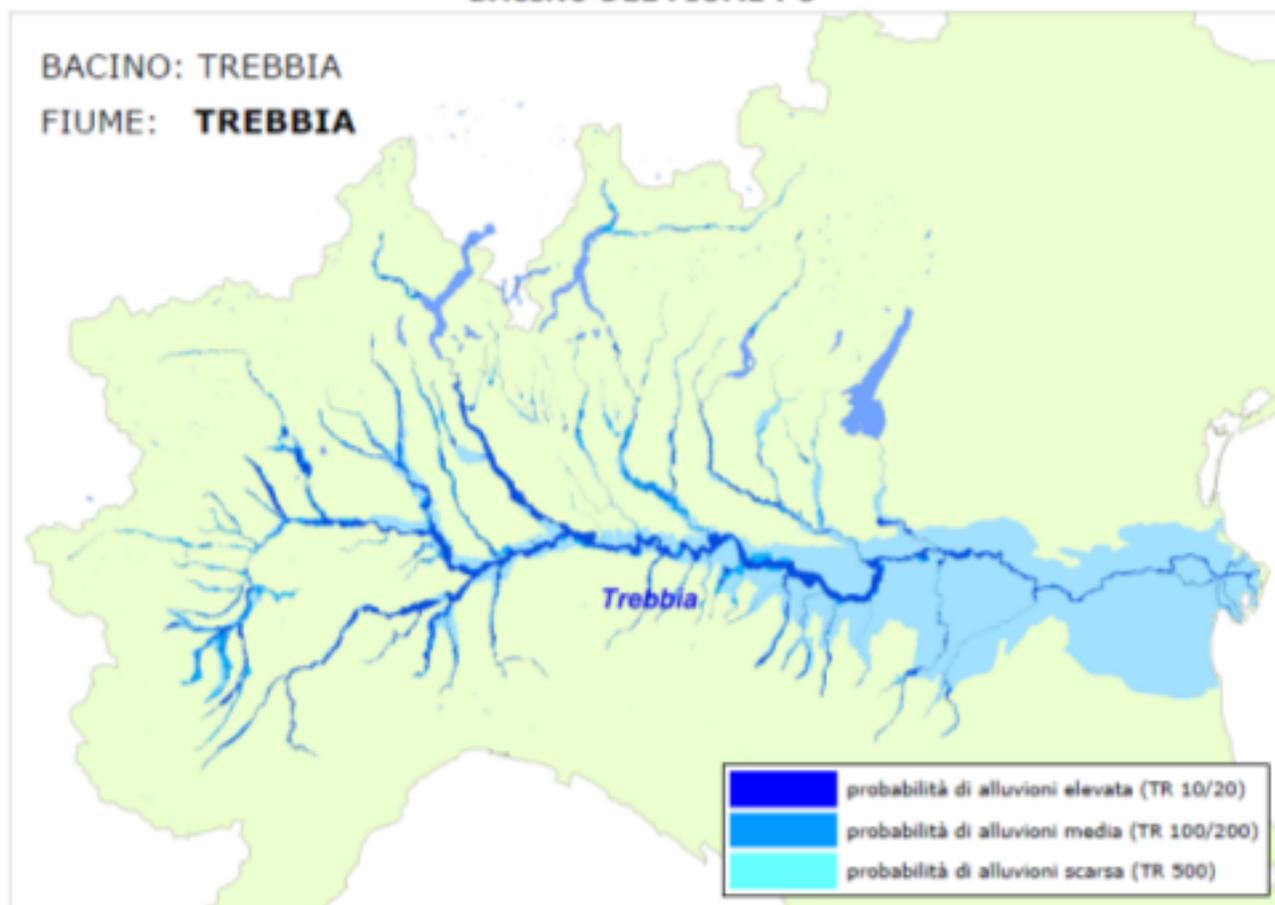
Tener conto delle erosioni di sponda

# DIRETTIVA 2007/60/CE RELATIVA ALLA VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE

MAPPE DELLE AREE INONDABILI SUL RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE DEL BACINO DEL FIUME PO

BACINO: TREBBIA

FIUME: **TREBBIA**



Mappe redatte dalla Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino del fiume Po  
con il supporto specialistico operativo di Adriano Aimar di AIPo (Accordo Quadro 26.09.2011)

22 DICEMBRE 2013

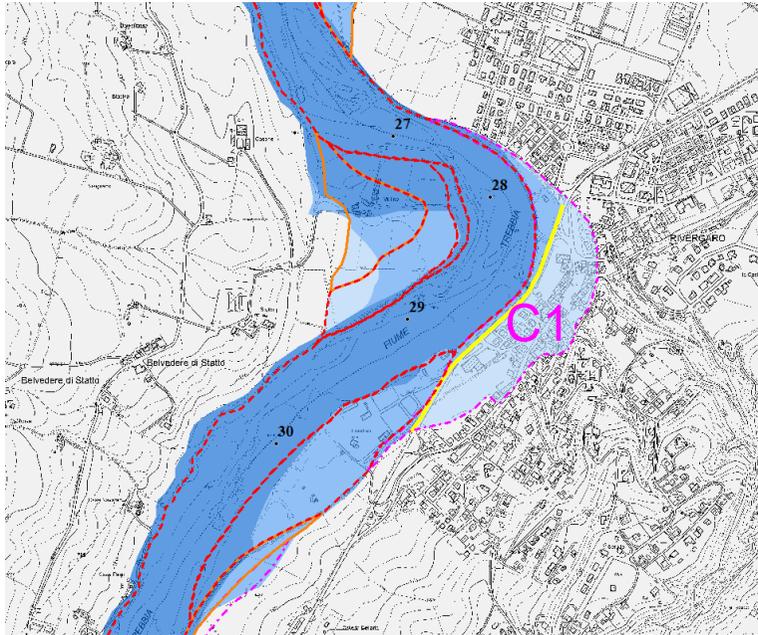
# Esiti della mappatura

**ESEMPIO**

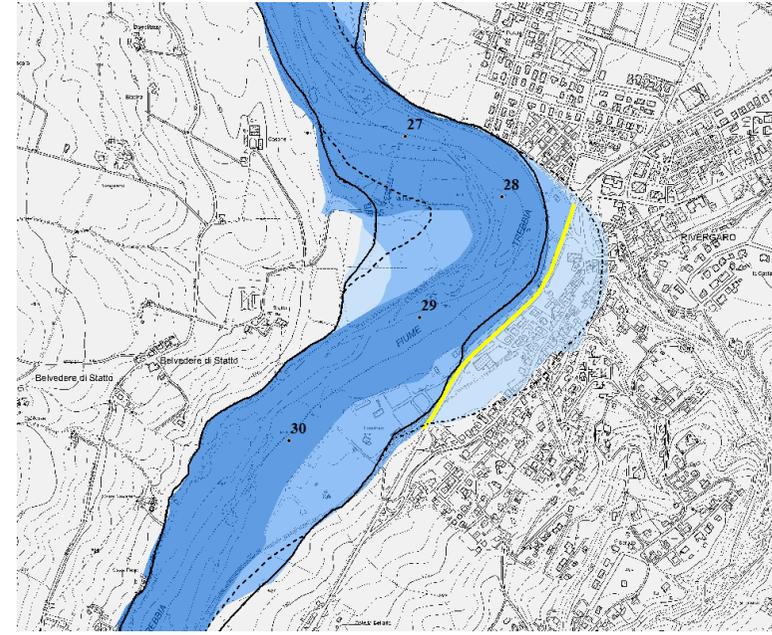
# Esiti della mappatura

confronto tra Fasce PTCP, Fasce PAI e Mappe di pericolosità

## TREBBIA a Rivergaro



Fasce PTCP e Mappe P. su CTR 1:5000 del 2011



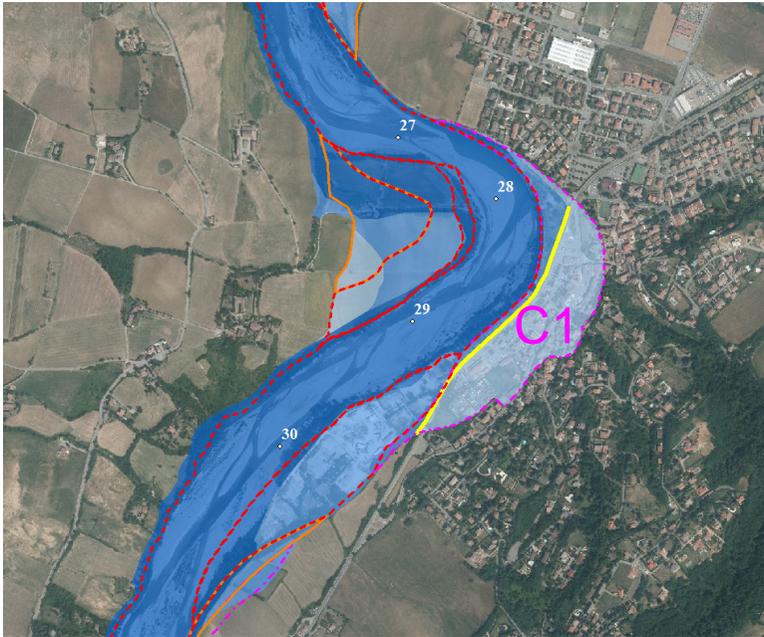
Fasce PAI e Mappe P. su CTR 1:5000 del 2011

L E G E N D A	FASCE PTCP	FASCE PAI	
		A1 (red dashed)	A (black dashed)
	A2 (red dashed)	B (black solid)	B (green solid)
	A3 (red dashed)	C (black dash-dot)	C (green dash-dot)
	B1 (orange solid)	Bpr (black dots)	Bpr (green dots)
	B2 (orange solid)		
	B3 (orange solid)		
	C1 (pink dashed)	AREE INONDABILI	
	C2 (pink dashed)	F (blue)	
		PF (light blue)	
		R (dark blue)	

# Esiti della mappatura

confronto tra Fasce PTCP, Fasce PAI e Mappe di pericolosità

## TREBBIA a Rivergaro



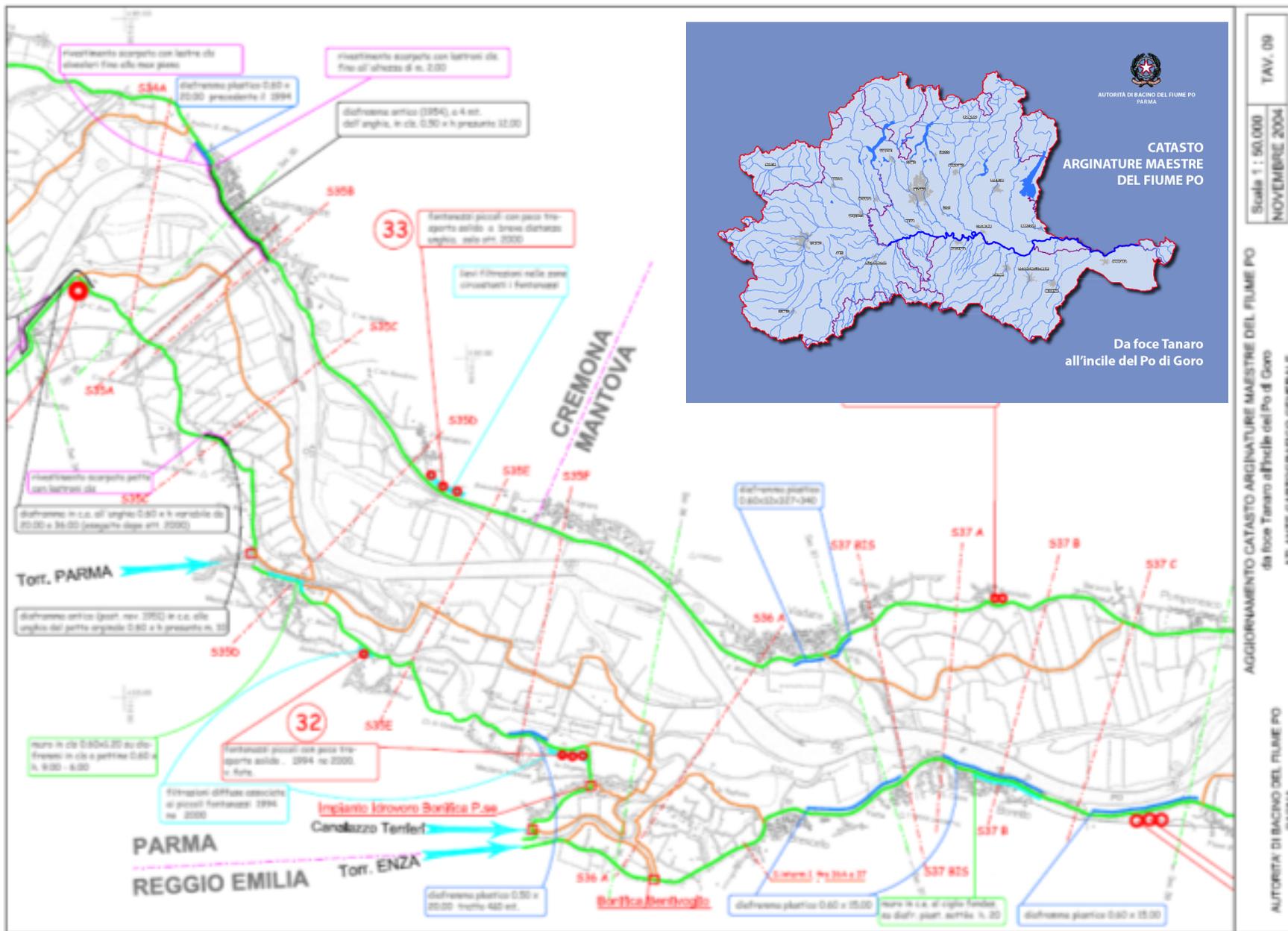
Fasce PTCP e Mappe P. su ORTOFOTO AGEA del 2011



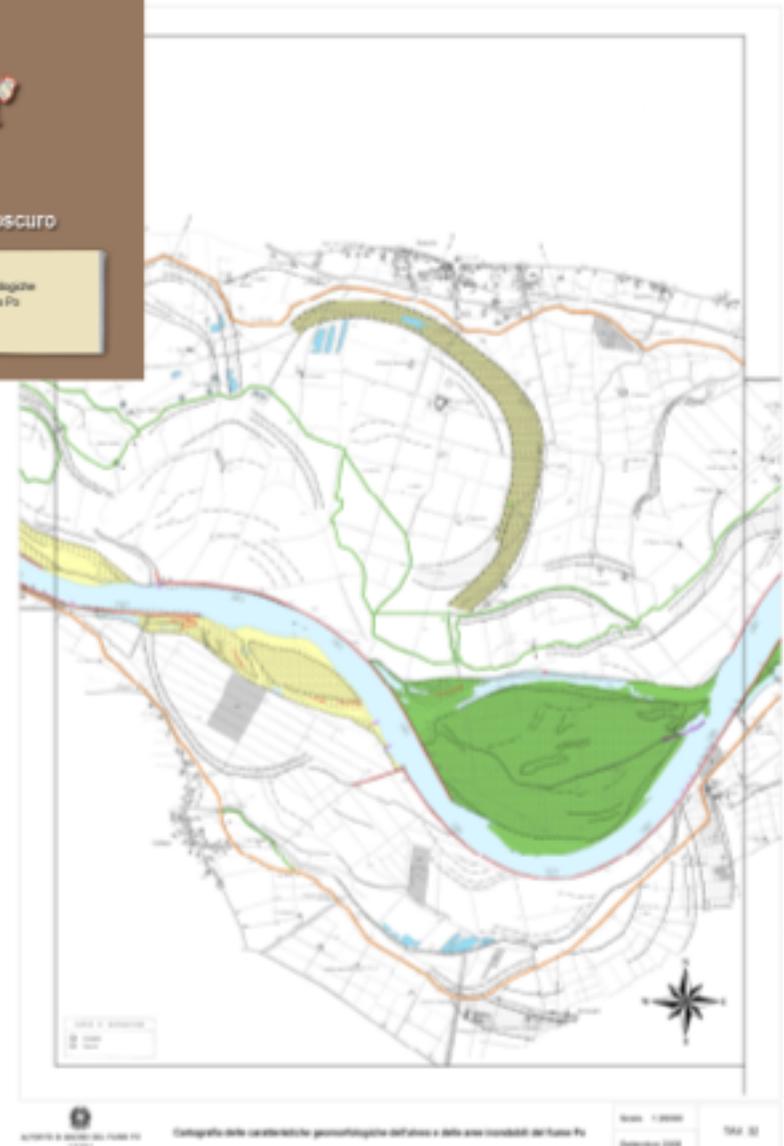
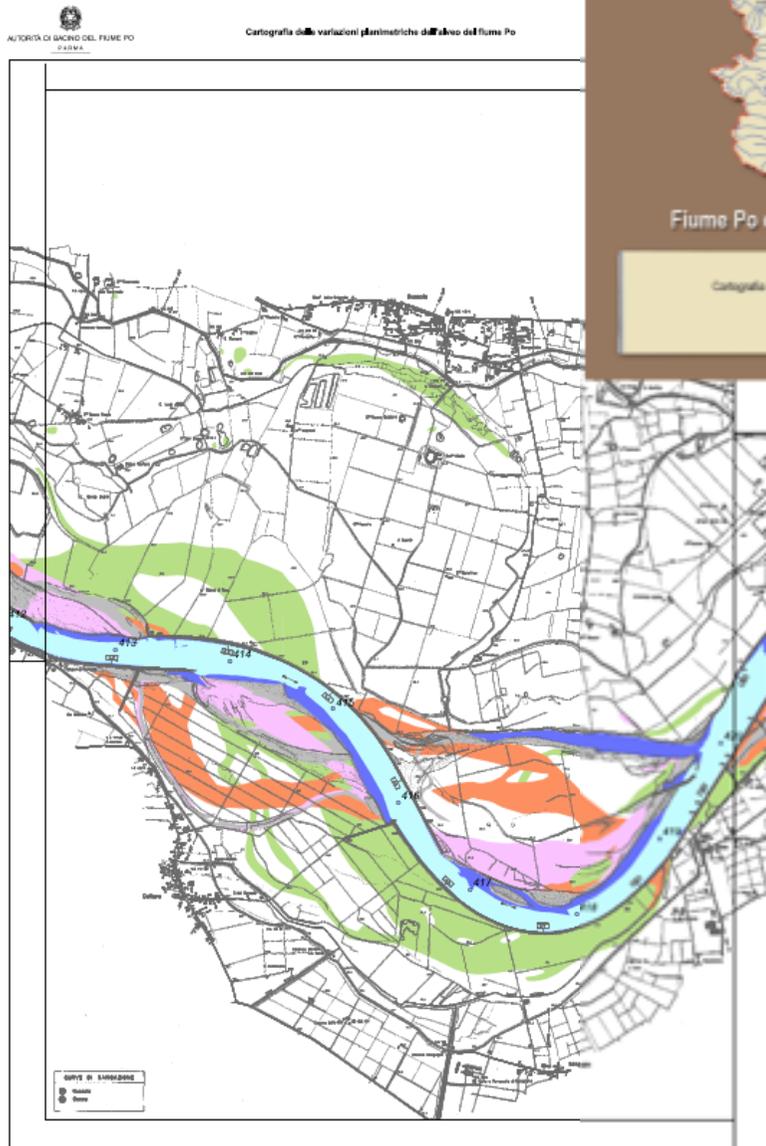
Fasce PAI e Mappe P. su ORTOFOTO AGEA del 2011

L E G E N D A	FASCE PTCP	FASCE PAI	
		A1 (red dashed)	A (black dashed)
	A2 (red dashed)	B (black solid)	B (black solid)
	A3 (red dashed)	C (black dash-dot)	C (black dash-dot)
	B1 (orange solid)	Bpr (black dotted)	Bpr (black dotted)
	B2 (orange solid)		
	B3 (orange solid)		
	C1 (magenta dashed)		
	C2 (magenta dashed)		
		AREE INONDABILI	
		F (blue solid)	F (blue solid)
		PF (light blue solid)	PF (light blue solid)
		R (very light blue solid)	R (very light blue solid)

# Gli Studi sull'asta medio inferiore del Po (2000 – 2005)



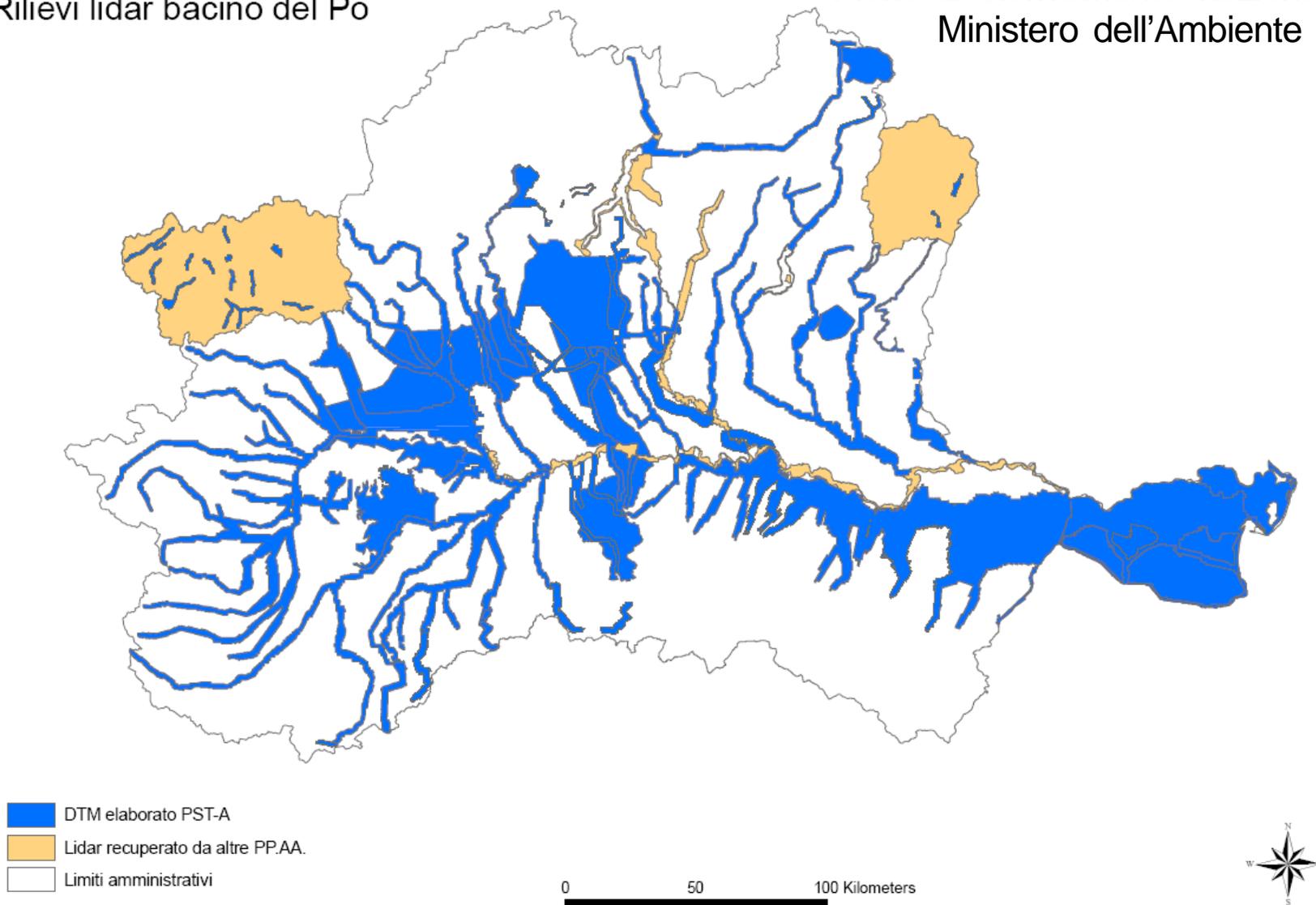
# Gli Studi sull'asta medio inferiore del Po (2000 – 2005)



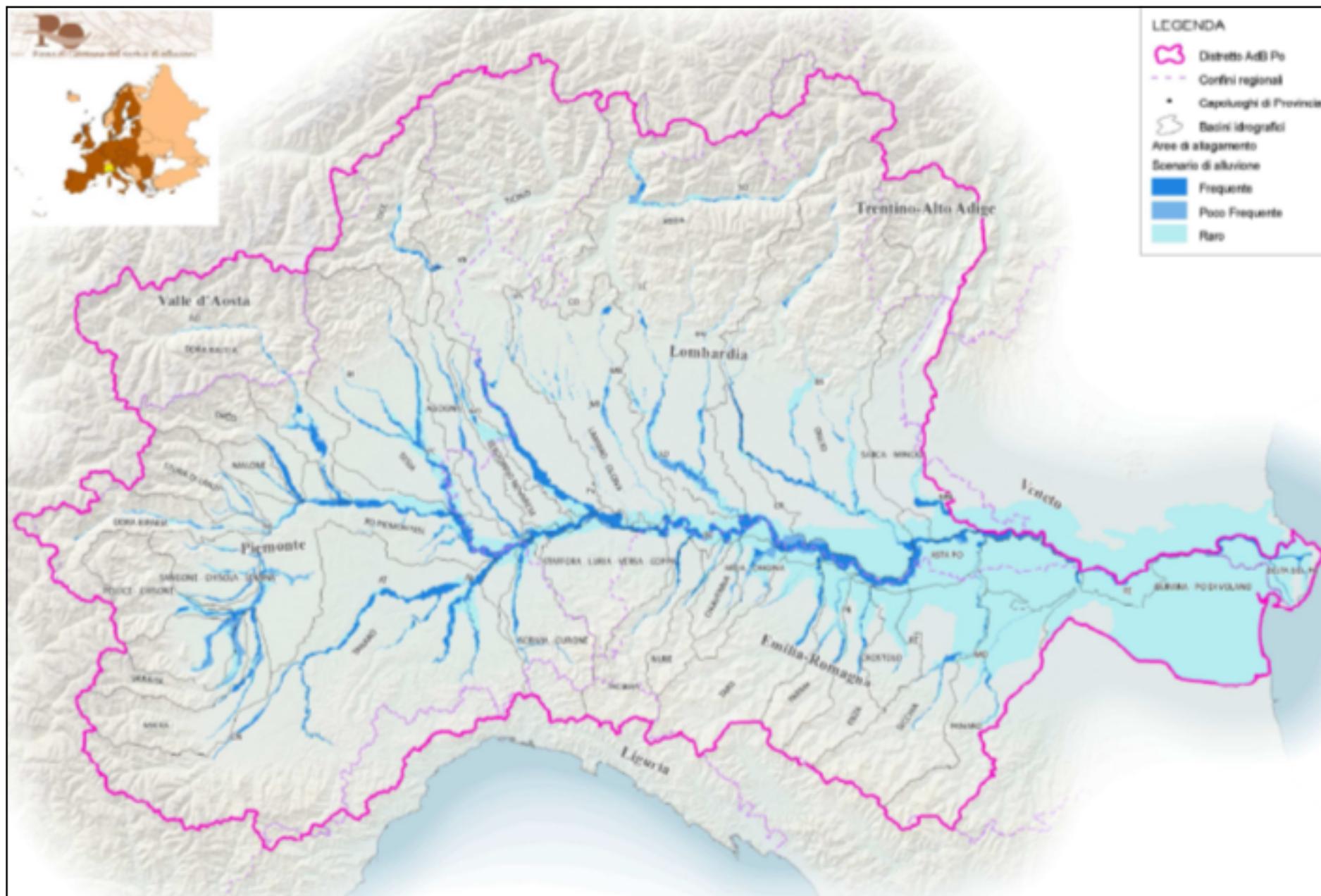
# I più recenti elementi conoscitivi

Rilievi lidar bacino del Po

Piano di telerivamento nazionale del  
Ministero dell'Ambiente



# Le mappe di pericolosità: Reticolo principale

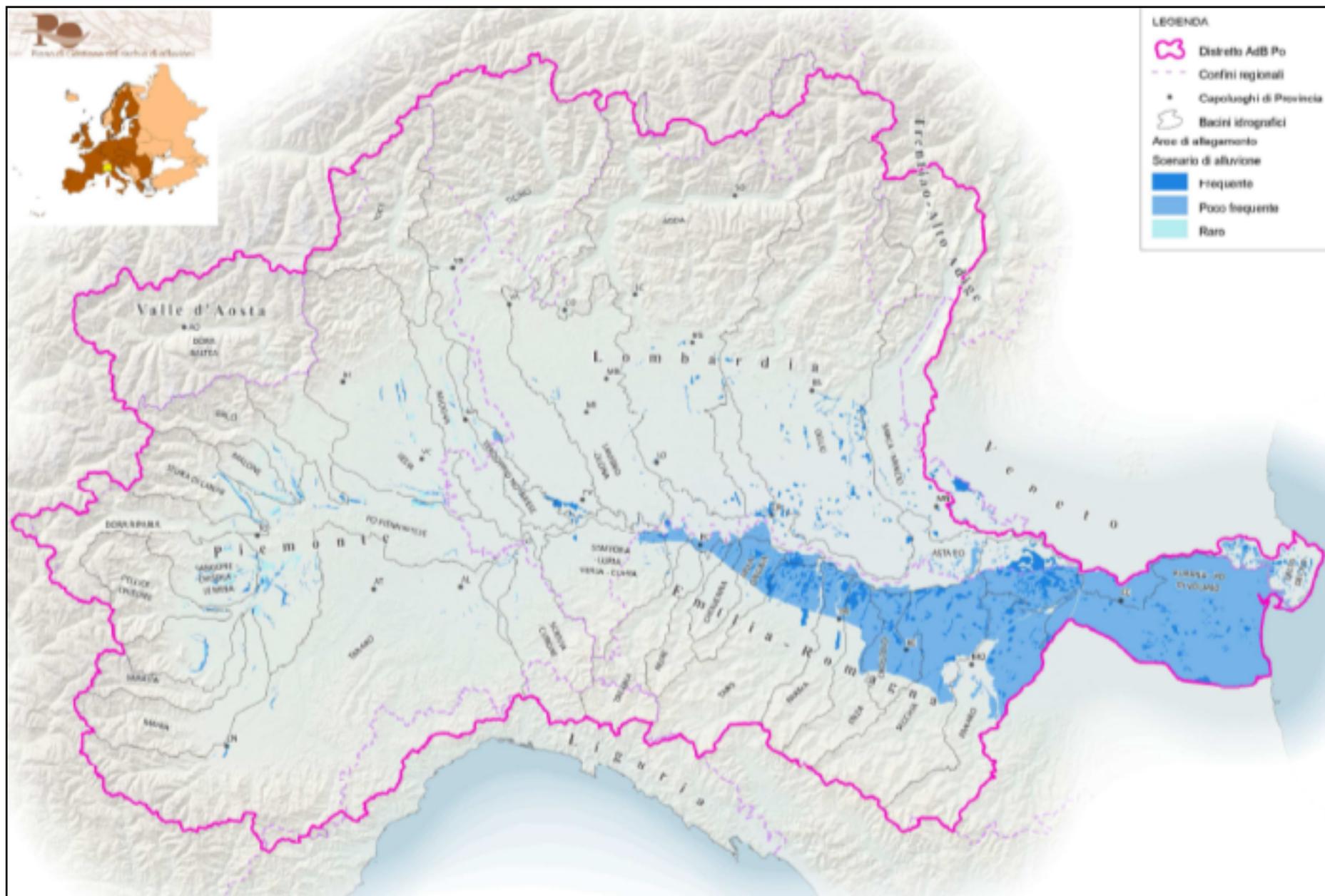


Le mappe di pericolosità sugli altri ambiti  
(reticolo secondario montano e di pianura, aree costiere)

# Le mappe di pericolosità: Reticolo secondario montano

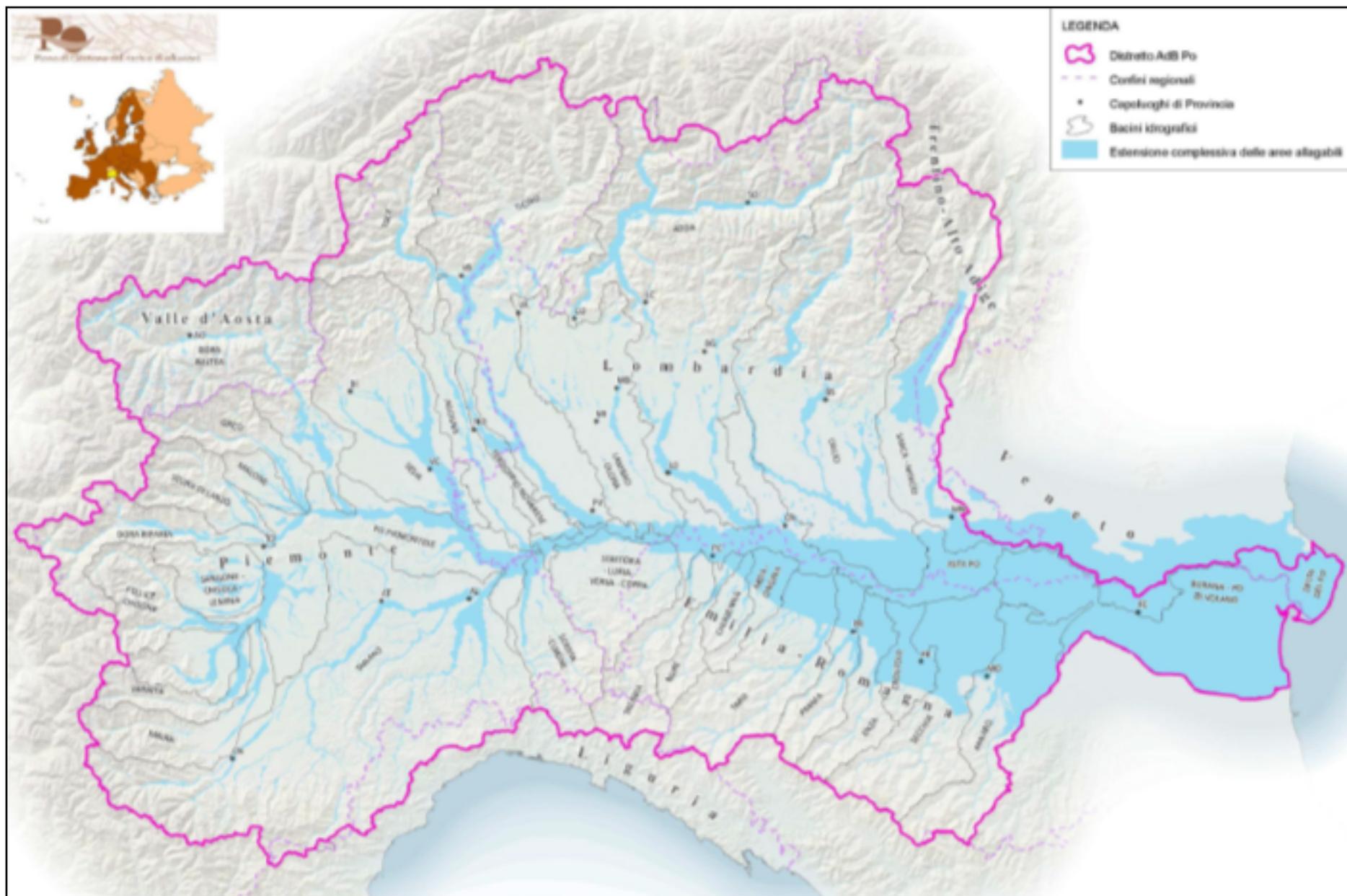


# Le mappe di pericolosità: Reticolo secondario di pianura





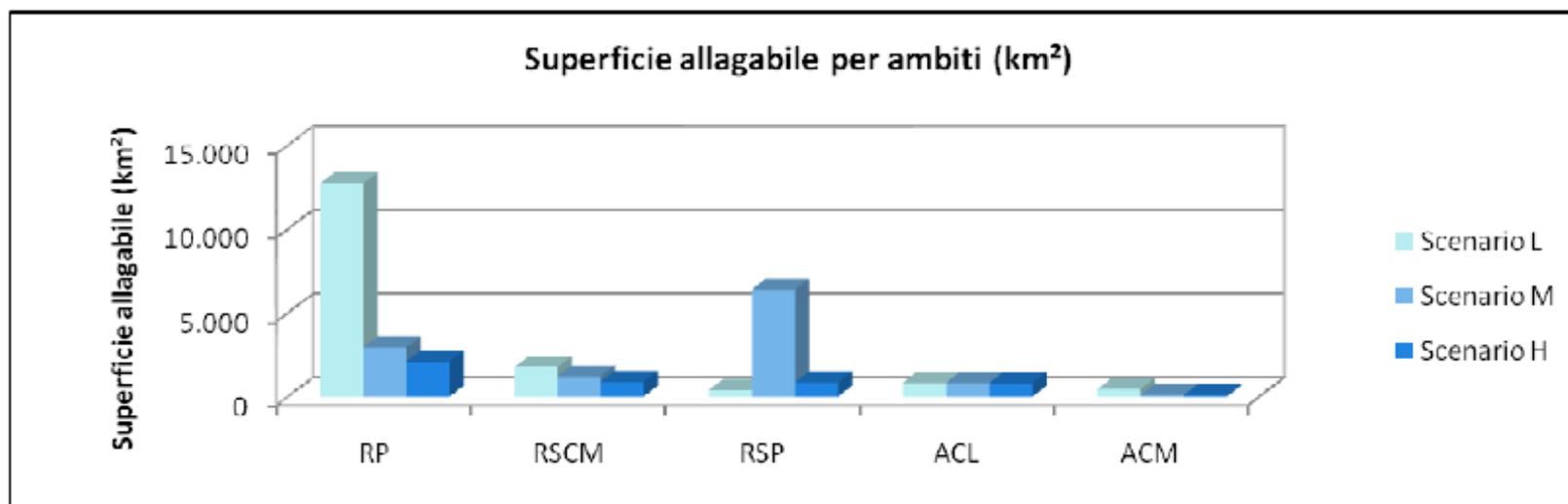
# Le mappe di pericolosità complessiva



# Le mappe della pericolosità

Dati complessivi aree allagabili a livello di Distretto	
Superficie complessiva distretto (km <sup>2</sup> )	73.970,6
Superficie allagabile complessiva entro e fuori distretto (km <sup>2</sup> )	17.112,7
Superficie allagabile compresa solo entro il distretto (km <sup>2</sup> )	15.580,9
Percentuale di superficie allagabile complessiva nel distretto (%)	22,3%

Dati complessivi popolazione in aree allagabili a livello di Distretto	
Popolazione complessiva distretto (abitanti)	16.726.716
Popolazione complessiva in area allagabile entro e fuori distretto (abitanti)	3.864.476
Popolazione complessiva in area allagabile solo entro distretto (abitanti)	3.667.999
Percentuale di popolazione complessiva in area allagabile nel distretto (%)	21,9%

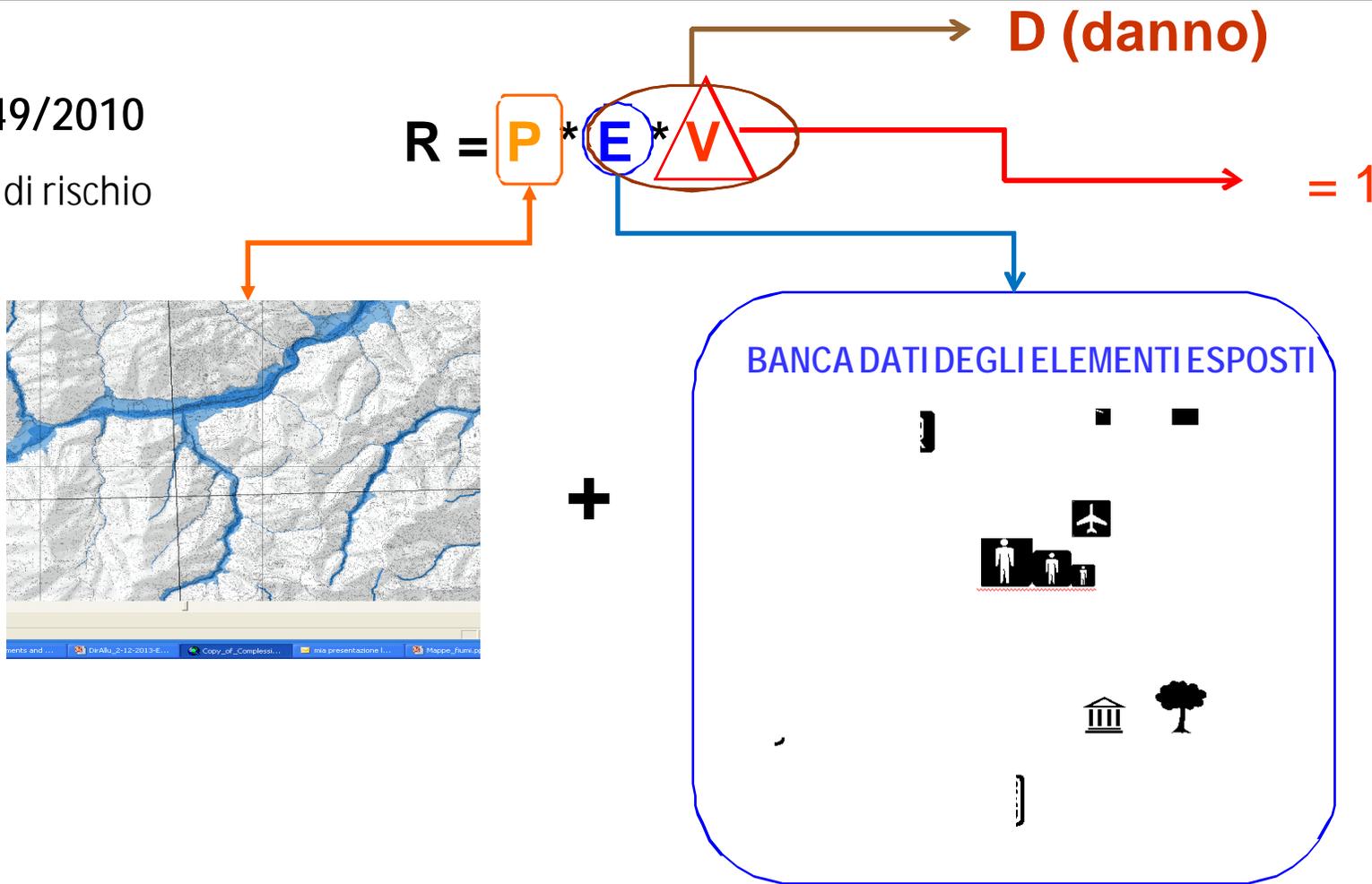


## Le mappe del rischio

# Le mappe del rischio

D.Lgs. 49/2010

4 classi di rischio



Dir. 2007/60

Le potenziali conseguenze negative in termini di  
elementi esposti

# Vulnerabilità

La determinazione della Vulnerabilità richiede:

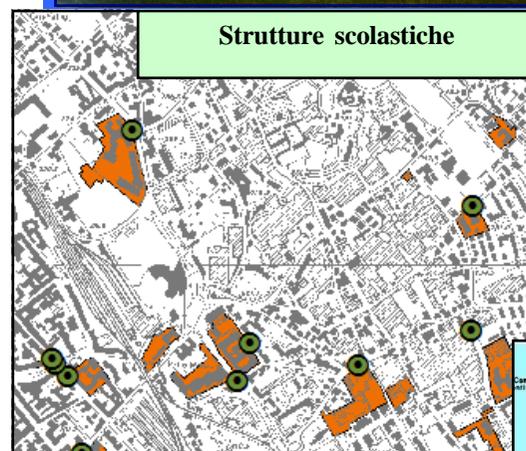
- la conoscenza della esatta tipologia, magnitudo e frequenza della fenomenologia considerata
- la conoscenza del comportamento delle strutture di fronte ai fenomeni in questione.
- la stessa  $V$  può variare in base a fattori casuali, quali ad esempio il periodo dell'anno, il giorno della settimana e l'ora in cui l'evento si verifica

Considerata la necessità di disporre di una valutazione uniforme delle conseguenze negative delle alluvioni su tutto il territorio del bacino del Po, ci si è orientati ad utilizzare un metodo semplificato e comunque cautelativo ( $V=1$ )

# Elementi esposti da censire

art. 6, comma 5, D.lgs.49/2010  
e DPCM 29/9/1998

- urbanizzato;
- popolazione residente;
- strutture ospedaliere;
- scuole;
- stazioni e linee ferroviarie;
- rete stradale
- aree produttive
- beni ambientali
- Aree protette
- impianti all. I, D.lgs.  
N.59/2005
- ecc....



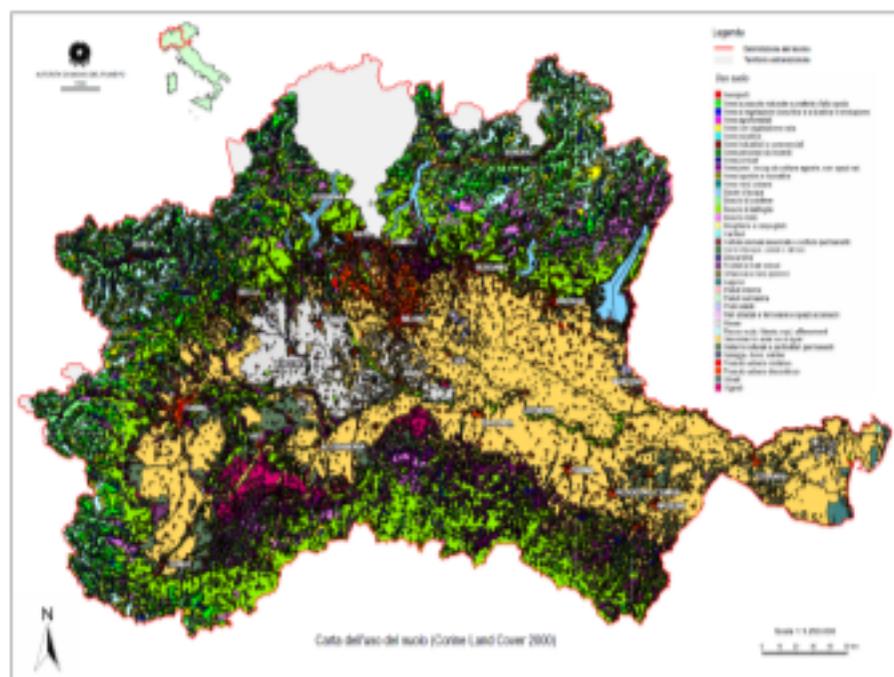
## Banche dati per individuare gli elementi esposti

Lo strato informativo principale di riferimento è rappresentato dalla Carta uso del suolo, in quanto:

OMOGENEO: discende dal Progetto europeo Corine land cover (CLC)

AGGIORNATO: 2007-2010 da ortofoto AGEA

DETTAGLIATO: IV livello con un totale di circa 83 classi



# Attribuzione classe di danno

CLASSE D4	
1111	Tessuto residenziale denso
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso
1121	Tessuto residenziale discontinuo
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
1123	Tessuto residenziale sparso
11231	Cascine
1424	Aree archeologiche
12122	Impianti di servizi pubblici e privati
12111	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali
12112	Insedimenti produttivi agricoli
12121	Insedimenti ospedalieri
12123	Impianti tecnologici
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori
123	Aree portuali
12125	Aree militari oblitee
124	Aeroporti ed eliporti
1421	Impianti sportivi
1423	Parchi divertimento
1422	Campeggi e strutture turistiche e ricettive

CLASSE D3	
133	Cantieri
12124	Cimiteri
132	Discariche
131	Cave
2113	Colture orticole
2114	Colture floro-vivaistiche
2115	Orti familiari

CLASSE D2	
=	
211	Seminativi
1411	Parchi e giardini
221	Vigneti
222	Frutteti e frutti minori
223	Oliveti
3114	Castagneti da frutto
213	Risaie
2313	Marcite
1412	Aree verdi incolte
2241	Pioppeti
2242	Altre legnose agrarie

CLASSE D1	
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate
231	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive
311	Boschi di latifoglie
312	Boschi conifere
313	Boschi misti
314	Rimboschimenti recenti
331	Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi
321	Praterie naturali d'alta quota
322 - 324	Cespuglieti
332	Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
333	Vegetazione rada
411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
3113	Formazioni ripariali
3222	Vegetazione dei greti
3223	Vegetazione degli argini sopraelevati
511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
5121	Bacini idrici naturali
5123	Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda
5122	Bacini idrici artificiali
335	Ghiacciai e nevi perenni

Reti stradali	
D4	Reti primarie: autostrade, strade statali/regionali, strade provinciali
D3	Reti secondarie: strade comunali

Elementi esposti puntuali	Danno
Beni culturali vincolati	D4
Immobili e aree di notevole interesse pubblico	D4
Impianti allegato I del D.L. 59/2005	D4
Aree protette per estrazione acqua a uso idropotabile	D4
Strutture ospedaliere	D4
Scuole	D4
Dighe	D4
Depuratori	D3
Inceneritori	D3

# La definizione della matrice del rischio (Indirizzi MATTM)

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

**Matrice 1**  
 Reticolo principale (RP)  
 Reticolo secondario collinare e montano (RSCM)

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

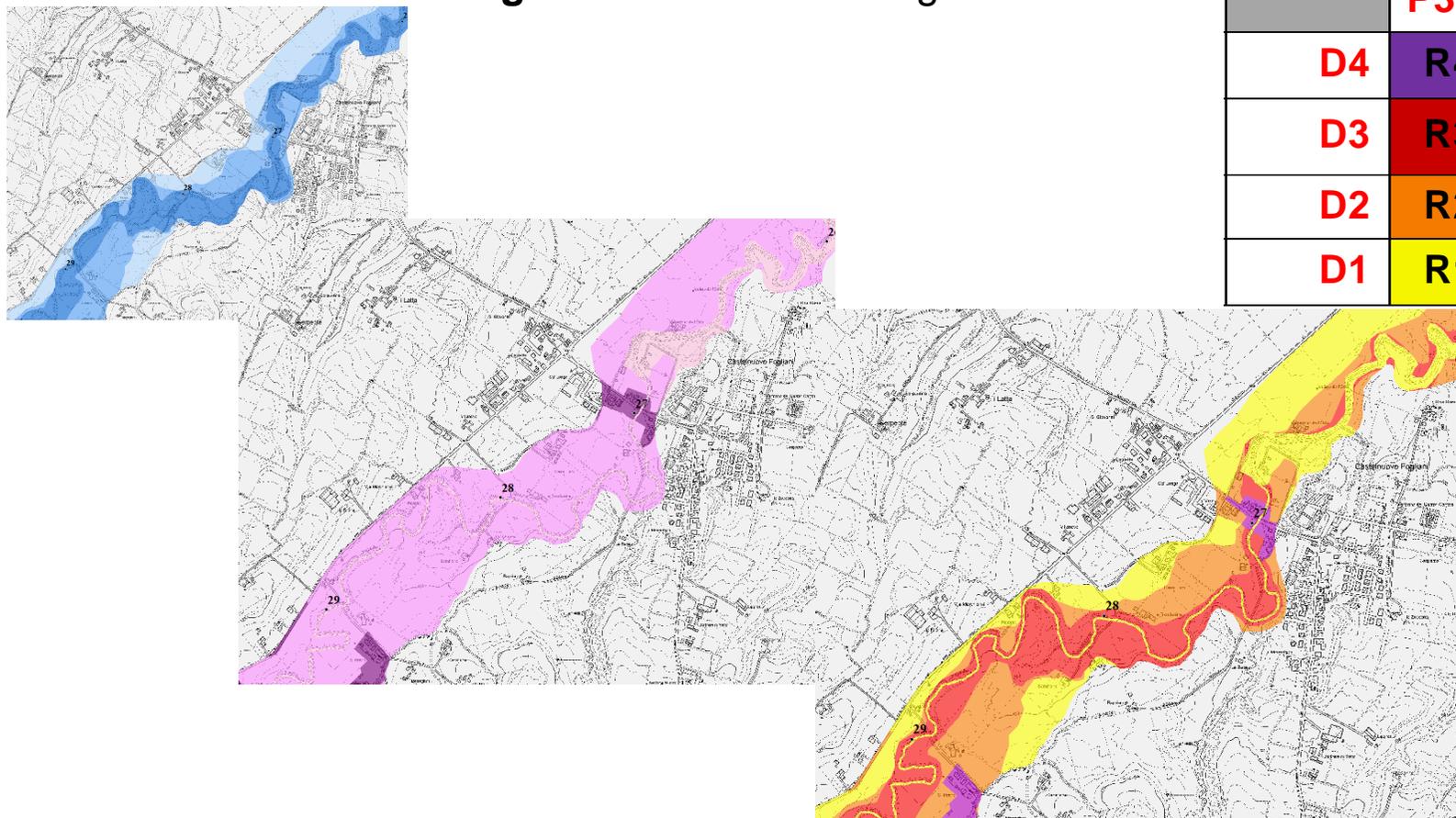
**Matrice 2**  
 Aree costiere lacuali (ACL)

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

**Matrice 3**  
 Reticolo secondario di pianura (RSP)

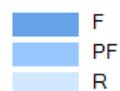
# I passaggi dalla pericolosità al rischio

## Classi di Danno e di Pericolosità Ongina a Castelnuovo Fogliani



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

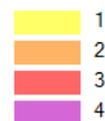
AREE INONDABILI



CLASSI DI DANNO



CLASSI DI RISCHIO

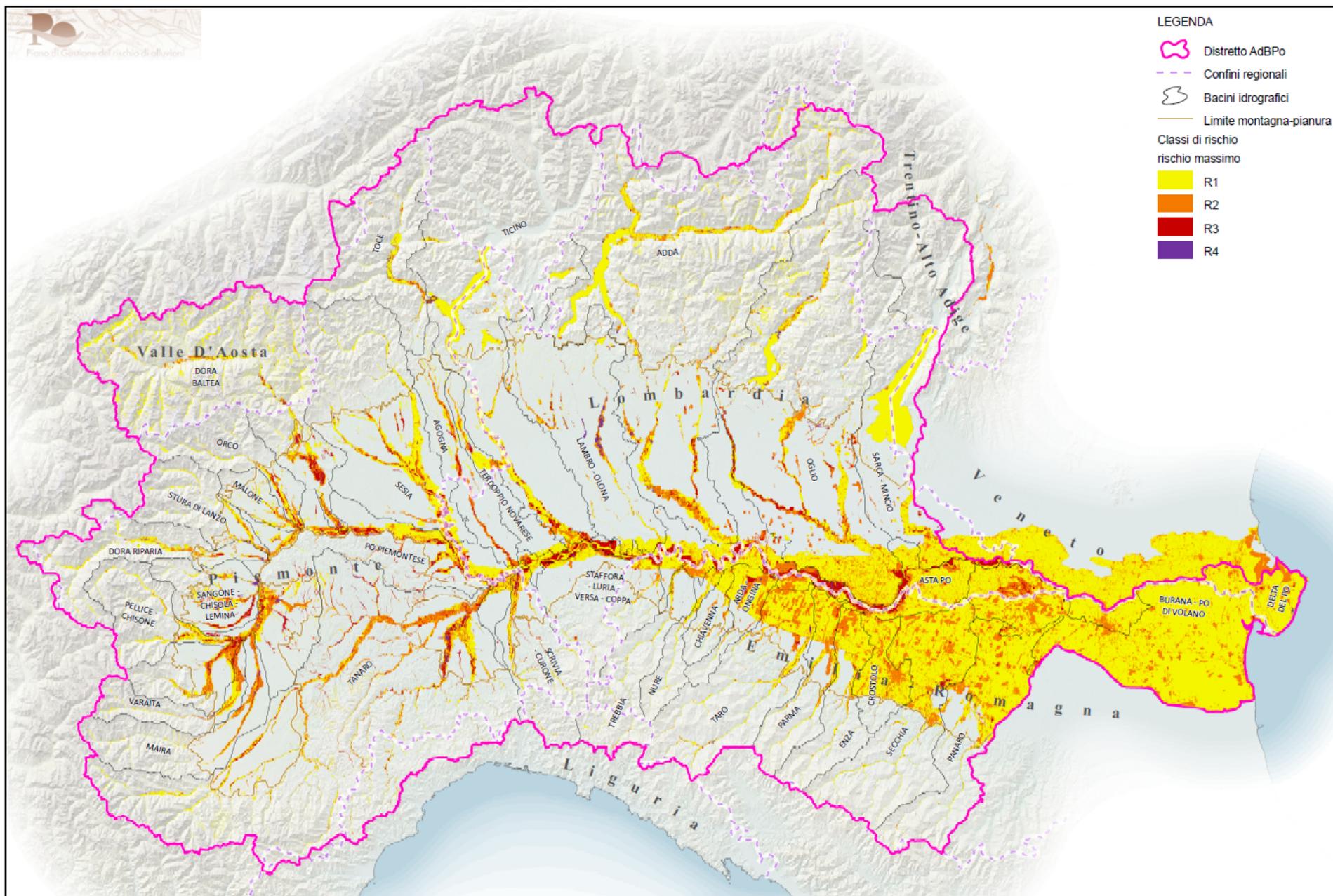


## Mappe di rischio: livelli di confidenza

La valutazione degli elementi esposti e delle condizioni di rischio è stata condotta utilizzando le informazioni derivanti dalle banche dati regionali (non sempre omogenee tra loro), con **approcci semplificati** (Vulnerabilità=1) e **di tipo qualitativo** (matrice pericolosità – danno).

Nei prossimi cicli di pianificazione dovranno essere sviluppate anche procedure di **analisi quantitativa** che tengano conto della vulnerabilità e del danno economico atteso ed in particolare consentano l'implementazione delle **analisi costi benefici** obbligatorie per il secondo Piano di gestione

# Le mappe di rischio: il prodotto complessivo finale



# Criteria generali per l' utilizzo delle mappe

- Le mappe costituiscono un primo ed efficace strumento di diagnosi, delle conseguenze negative delle alluvioni e della vulnerabilità del territorio, sulla base delle quali procedere alla definizione degli obiettivi e delle misure del Piano di gestione del rischio alluvionale.
- Sono utili anche alla definizioni di indirizzi generali per l'organizzazione del servizio di protezione civile, sia a livello regionale che locale; tuttavia, per tali finalità è sicuramente richiesta una definizione di maggior dettaglio che va ben oltre le informazioni preliminari contenute nella cartografia prodotta.
- Esse costituiscono un elemento utile a rappresentare agli amministratori e ai cittadini le condizioni di rischio presenti nei territori in cui risiedono e, quindi, sono un adeguato strumento per aumentarne la consapevolezza e la capacità di mettere in atto comportamenti di auto difesa.

# PAI e Piano di Gestione delle Alluvioni (PdGA)

Il **PdGA** è un piano strategico con pochi obiettivi e specifiche misure, da attuare in un orizzonte temporale sessennale ciclico.

E' connotato da un monitoraggio sulla base del quale la programmazione si aggiorna progressivamente in relazione agli obiettivi raggiunti e al manifestarsi di eventuali nuove contingenze.

Il Piano di Gestione delle Alluvioni (PdGA)

**NON**

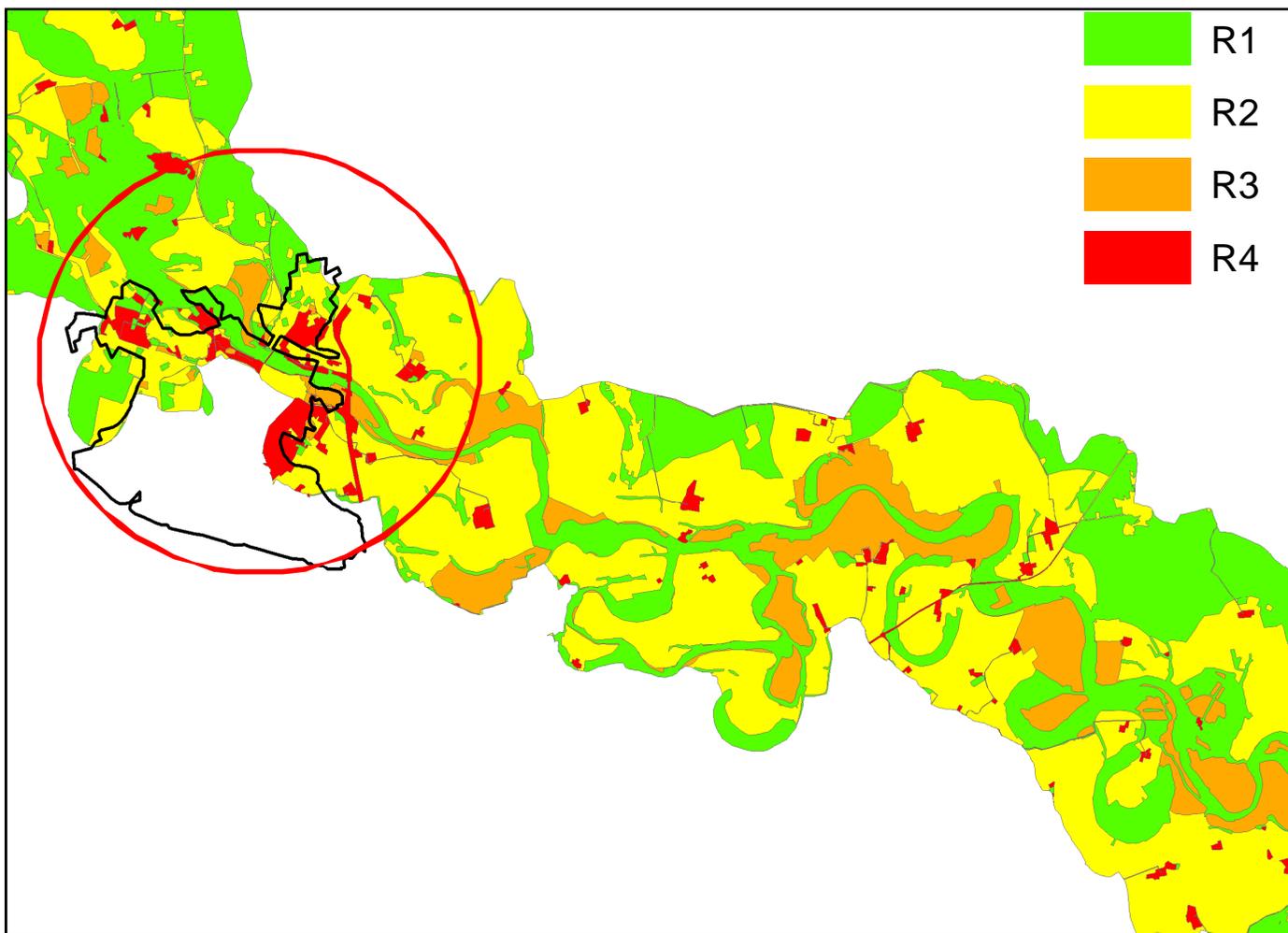
è un piano nuovo rispetto al PAI.

I quadri conoscitivi e gli obiettivi sono gli stessi, con la differenza che il PdGA si occupa delle questioni rilevanti a scala di distretto (ARS) in un orizzonte temporale di 6 anni come definito dalla Direttiva 2007/60CE

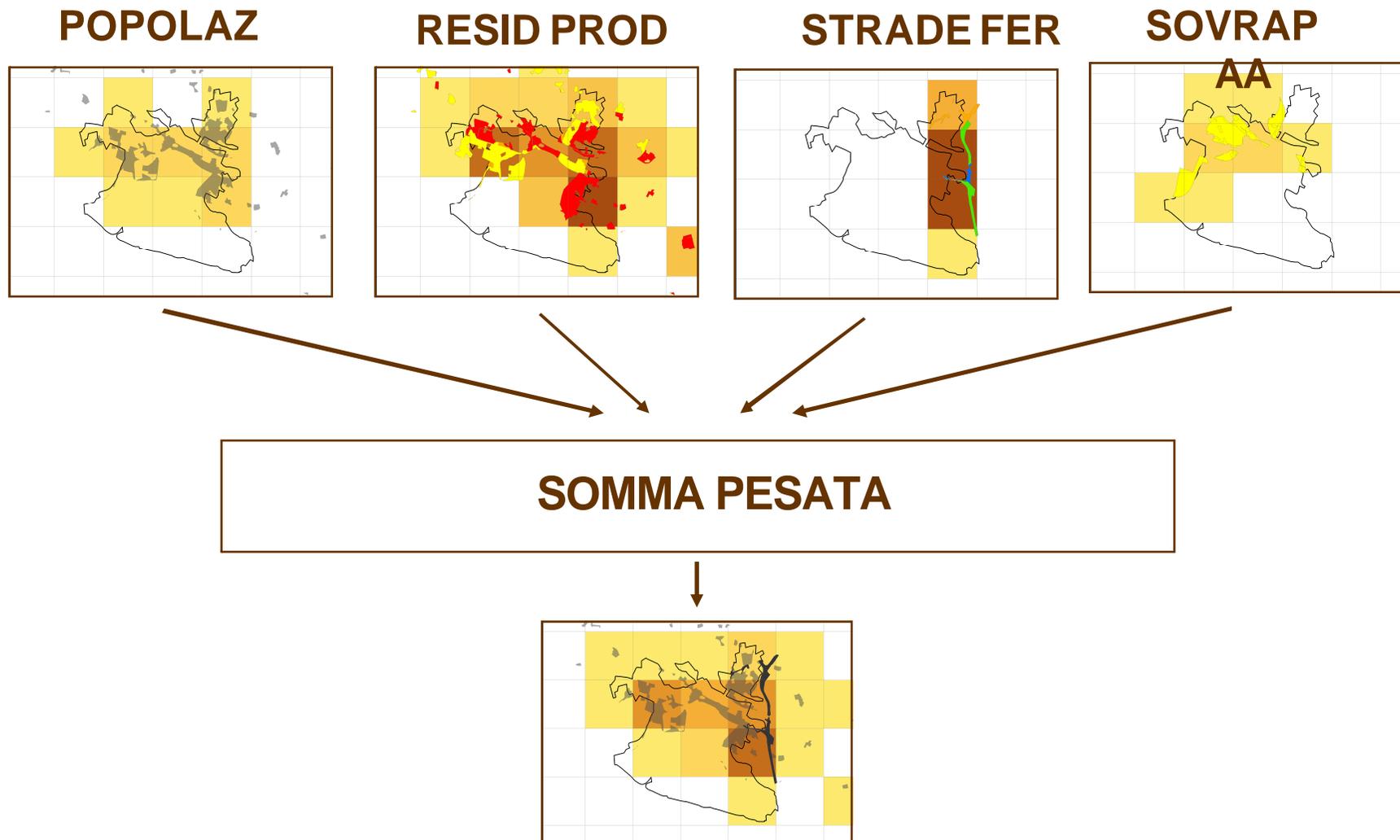
## Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)

## Ordinamento e gerarchizzazione delle aree a rischio

Il numero molto elevato di elementi a rischio (circa 150.000) ha fin da subito evidenziato la necessità di procedere ad un ordinamento e gerarchizzazione delle aree a rischio, necessario per poter definire ad una scala appropriata le strategie del Piano e le più adeguate misure.

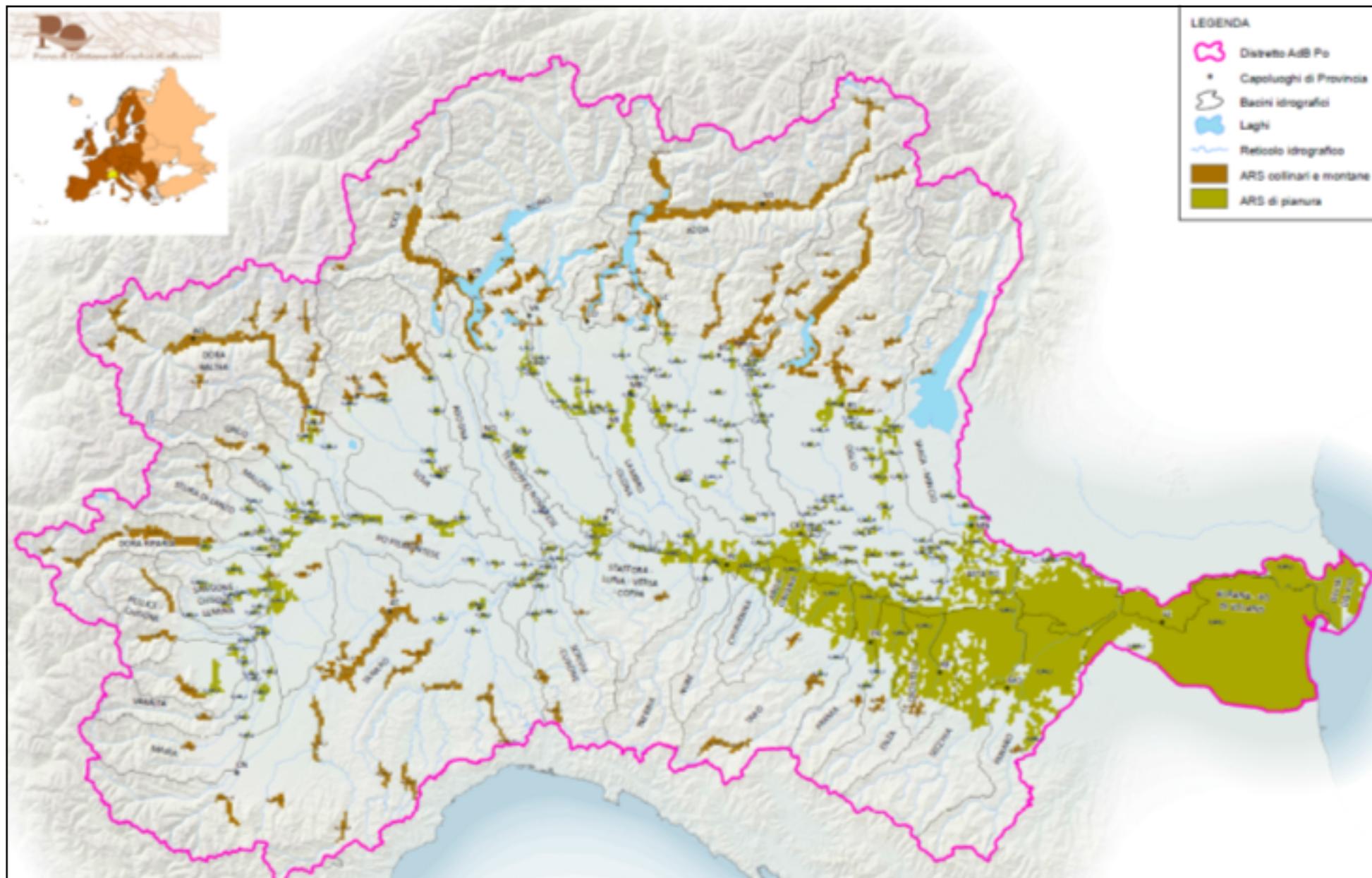


# Ordinamento e gerarchizzazione delle aree a rischio



**Indicatore sintetico di rischio**  
**Aggregazione celle sopra determinata soglia**

# Ordinamento e gerarchizzazione delle aree a rischio

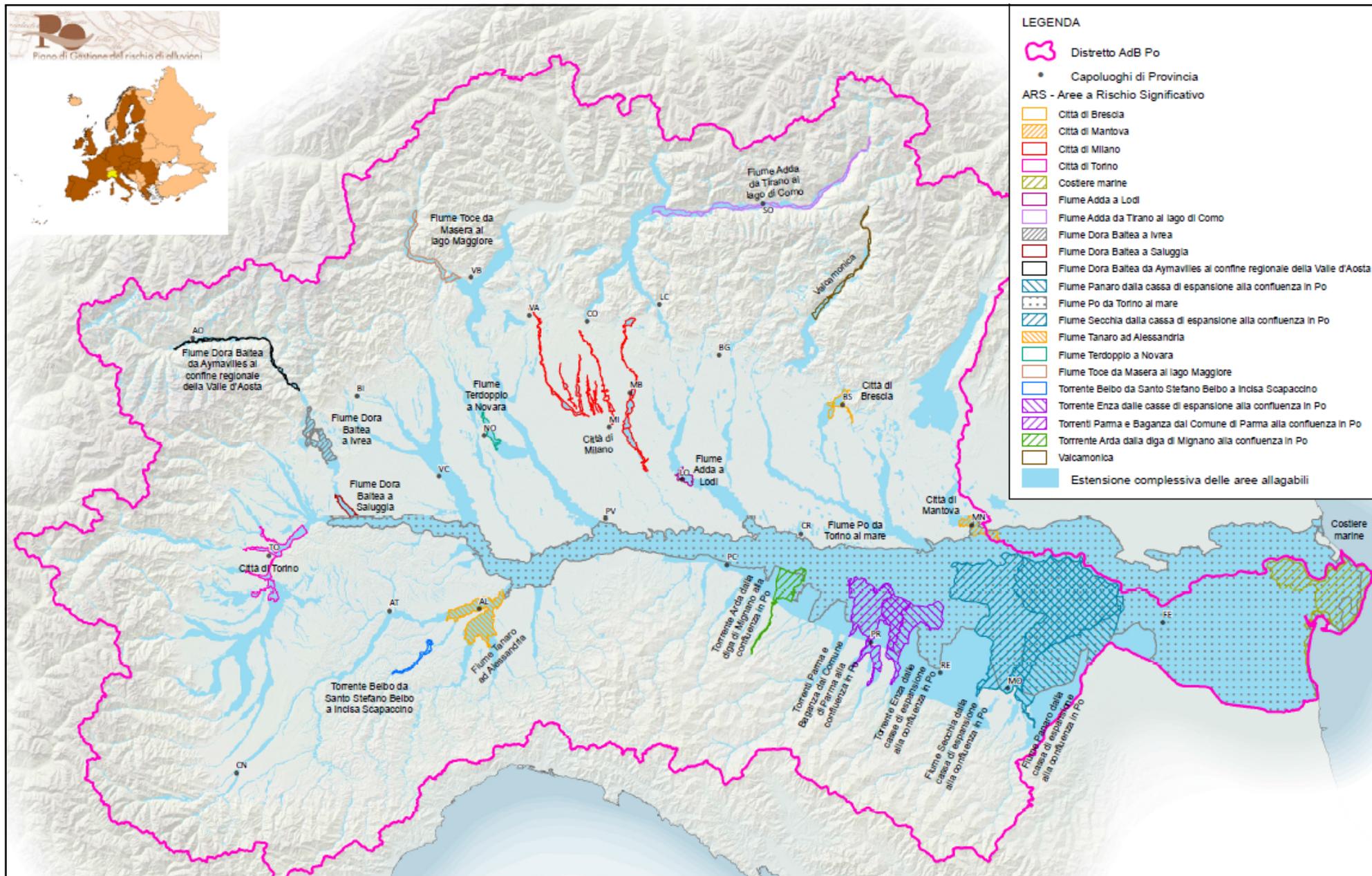


## Aree a Rischio Significativo (ARS): interpretazione su più livelli

Tale ordinamento è stato poi integrato con ulteriori informazioni (nodi critici PAI, aree RME, complessità degli interventi, ecc.) ed ha consentito di definire tre livelli differenziati sui quali sono state declinate le misure del Piano.

- il **livello distrettuale**: a cui corrispondono le aree di rilevanza strategica a scala di bacino che richiedono interventi di mitigazione complessi per i quali è necessario il coordinamento delle politiche di più regioni (21 ARS)
- il **livello regionale**: a cui corrispondono situazioni di rischio elevato o molto elevato per le quali è necessario il coordinamento delle politiche regionali (54 ARS)
- il **livello locale**: il sottoinsieme più vasto di tutti i rimanenti elementi a rischio

# ARS distrettuali



# 5 obiettivi per il Piano di gestione del rischio alluvioni

## 1. MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO

Favorire lo sviluppo di conoscenze tecniche e scientifiche adeguate alla gestione delle alluvioni e promuovere la diffusione di una formazione di base per decisori e per i cittadini adeguata a consentire la messa in atto di buone pratiche di difesa.

## 2. MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI

Assicurare la sorveglianza, la manutenzione, l'integrazione e l'adeguamento dei sistemi esistenti di difesa attiva e passiva dalle piene.

## 3. RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO

Monitorare i beni esposti nelle aree inondabili, anche per scenari rari, e promuovere la riduzione della vulnerabilità economica del territorio e dei singoli beni.

## 4. ASSICURARE MAGGIORE SPAZIO AI FIUMI

Prevedere ove possibile il mantenimento e/o il ripristino delle pianure alluvionali, quali ambiti privilegiati per l'espansione delle piene e nel contempo per la conservazione, protezione e restauro degli ecosistemi coerentemente con la Direttiva 2000/60/CE e con il PDGPO.

## 5. DIFESA DELLE CITTA' E DELLE AREE METROPOLITANE

Promuovere pratiche sostenibili di utilizzo del suolo Migliorare la capacità di ritenzione delle acque nonché l'inondazione controllata di aree predefinite in caso di fenomeno alluvionale

## ARS distrettuali –principali misure per le ARS in Emilia Romagna

Sviluppare una campagna di indagini in situ e di laboratorio per la caratterizzazione dei terreni di fondazione e dei corpi arginali ed effettuare verifiche di stabilità e resistenza in condizioni di piena e in condizioni sismiche

Sviluppare modelli idraulici bidimensionali descrittivi della dinamica evolutiva degli eventi negli scenari di rischio residuale conseguenti alla rottura dei rilevati arginali

Predisporre, comunicare ed attuare il programma di gestione della vegetazione ripariale finalizzata a garantire una adeguata capacità di deflusso dei tratti arginati

Sviluppare il programma di sorveglianza e manutenzione dei rilevati arginali e delle opere complementari (chiaviche, manufatti di sollevamento, ecc.)

Realizzare o predisporre la progettazione ed individuare le fonti di finanziamento degli interventi di adeguamento in quota e in sagoma delle arginature

Realizzare o predisporre la progettazione ed individuare le fonti di finanziamento degli interventi di adeguamento (o realizzazione) delle casse di espansione

Predisporre il programma generale dei sedimenti ed attuarlo sul fiume Po

Predisporre la progettazione ed individuare le fonti di finanziamento degli interventi di rimodellamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili

# PAI e Piano di Gestione delle Alluvioni (PdGA)

Il **PdGA** è un piano strategico con pochi obiettivi e specifiche misure, da attuare in un orizzonte temporale sessennale ciclico.

E' connotato da un monitoraggio sulla base del quale la programmazione si aggiorna progressivamente in relazione agli obiettivi raggiunti e al manifestarsi di eventuali nuove contingenze.

Il Piano di Gestione delle Alluvioni (PGRA)

**NON**

è un piano nuovo rispetto al PAI.

gli obiettivi sono gli stessi, con la differenza che il PGRA si occupa delle questioni rilevanti a scala di distretto (ARS) in un orizzonte temporale di 6 anni come definito dalla Direttiva 2007/60CE

## Ulteriori temi generali di approfondimento strategico

- i **cambiamenti climatici** e loro influenza sulla mappatura e gestione del rischio di alluvione;
- l'incidenza del **trasporto solido** sulla pericolosità idraulica e la corretta gestione dei sedimenti a scala di asta fluviale;
- il potenziamento della capacità di espansione e laminazione naturale attraverso **interventi di riqualificazione morfologica ed ecologica** degli alvei e delle pianure inondabili (Natural water retention measures);
- la valutazione e la mitigazione delle condizioni di **vulnerabilità** del territorio e dei singoli beni e l'implementazione delle analisi costi benefici.

## La componente morfologica



# 5 obiettivi per il Piano di gestione del rischio alluvioni

## 1. MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO

Favorire lo sviluppo di conoscenze tecniche e scientifiche adeguate alla gestione delle alluvioni e promuovere la diffusione di una formazione di base per decisori e per i cittadini adeguata a consentire la messa in atto di buone pratiche di difesa.

## 2. MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI

Assicurare la sorveglianza, la manutenzione, l'integrazione e l'adeguamento dei sistemi esistenti di difesa attiva e passiva dalle piene.

## 3. RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO

Monitorare i beni esposti nelle aree inondabili, anche per scenari rari, e promuovere la riduzione della vulnerabilità economica del territorio e dei singoli beni.

## 4. ASSICURARE MAGGIORE SPAZIO AI FIUMI

Prevedere ove possibile il mantenimento e/o il ripristino delle pianure alluvionali, quali ambiti privilegiati per l'espansione delle piene e nel contempo per la conservazione, protezione e restauro degli ecosistemi coerentemente con la Direttiva 2000/60/CE e con il PDGPO.

## 5. DIFESA DELLE CITTA' E DELLE AREE METROPOLITANE

Promuovere pratiche sostenibili di utilizzo del suolo Migliorare la capacità di ritenzione delle acque nonché l'inondazione controllata di aree predefinite in caso di fenomeno alluvionale



**Bertolt Brecht**

# .....il significato della frase di Brecht

Nel suo significato letterario questa scritta potrebbe attribuirsi ad un gruppo di ambientalisti integralisti, in realtà questo concetto contiene fondamenti tecnico-scientifici che sono stati tradotti nella pianificazione vigente e in quella in corso di approvazione in adempimento delle Direttive europee

## CONCETTO

La **mitigazione del rischio** avviene attraverso **cambiamento della relazione tra “dissesto” e oggetto da proteggere**

## CAMBIAMENTO DI PARADIGMA

**Modello di riferimento:** attenuazione del dissesto

**Modello alternativo:** sottrazione dell'oggetto alla esposizione al dissesto, soluzione più radicale, più difficile ma sicuramente più efficace e nel medio periodo meno costosa.

# ... misure del PGRA in cui si esalta il recupero morfologico quale azioni utile alla riduzione del rischio di alluvione

M1 - Nessuna misura
M2 - Prevenzione
M3 - Protezione
M4 - Preparazione
M5 - Ritorno alla normalità e analisi
M6 - Altro



M	1	M11	Nessuna misura è prevista per la riduzione del rischio
M2 - Prevenzione		M21	Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili
		M22	Demolizione degli elementi vulnerabili presenti in zone inondabili o rilocalizzazione in aree non inondabili o a più bassa probabilità di inondazione
		M23	
		M24	Altre misure di prevenzione con particolare riguardo al miglioramento delle conoscenze tecnico scientifiche (modelli di valutazione della pericolosità, della vulnerabilità e del rischio)
M3 - Protezione		M31	Gestione naturale delle piene a scala di sottobacino - misure per la riduzione delle portate di piena mediante il ripristino dei sistemi naturali in grado di rallentare la formazione e propagazione delle piene migliorando la capacità di ritenzione, espansione e laminazione.
		M32	Regolazione delle piene - misure che comportano interventi strutturali per regolare le piene come ad esempio la costruzione, modificazione o rimozione di opere di laminazione (dighe, casse di espansione) che hanno un significativo impatto sul regime idrologico.
		M33	Interventi negli alvei dei corsi d'acqua, nelle piane inondabili, nelle aree costiere e negli estuari quali la costruzione, modificazione o rimozione di opere arginali o di regimazione, nonché la trasformazione degli alvei e la gestione dinamica dei sedimenti, ecc.
		M34	

# ... il recupero morfologico già oggetto di studi e dispositivi da parte dell'AdbPo

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
P.A.R.M.A.

**Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**  
(Legge 18 Maggio 1989, n. 163, art.17 comma 6-ter)

3.1 Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua  
(articoli 6, 14, 34 e 42 delle Norme di attuazione del PAI)

Allegata alla deliberazione n. 9/2006 del 5 aprile 2006



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
P.A.R.M.A.

PROGRAMMA GENERALE DI GESTIONE DEI SEDIMENTI ALVEI E SOSTENIBILITÀ DEL FIUME PO  
STRALCIO CONCAVITÀ FLUVIALE - CONCAVITÀ TRANSVERSALE



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
P.A.R.M.A.

PROGRAMMA GENERALE DI GESTIONE DEI SEDIMENTI ALVEI E SOSTENIBILITÀ DEL FIUME PO  
STRALCIO CONCAVITÀ TRANSVERSALE - CONCAVITÀ LONGITUDINALE

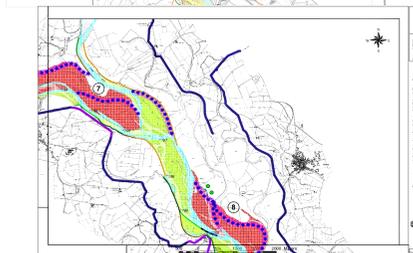
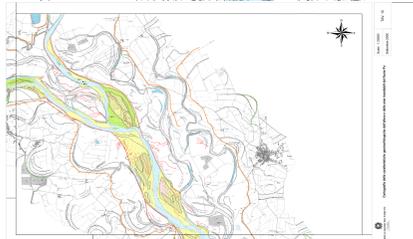
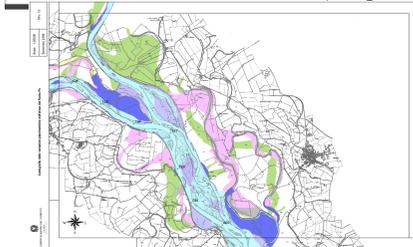


AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
P.A.R.M.A.

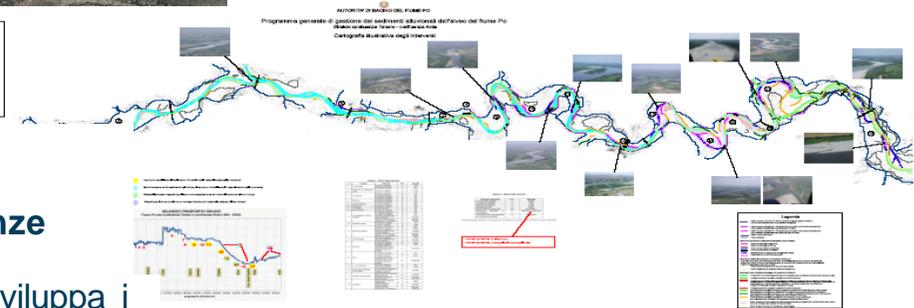
PROGRAMMA GENERALE DI GESTIONE DEI SEDIMENTI ALVEI E SOSTENIBILITÀ DEL FIUME PO  
STRALCIO CONCAVITÀ LONGITUDINALE - CONCAVITÀ TRANSVERSALE



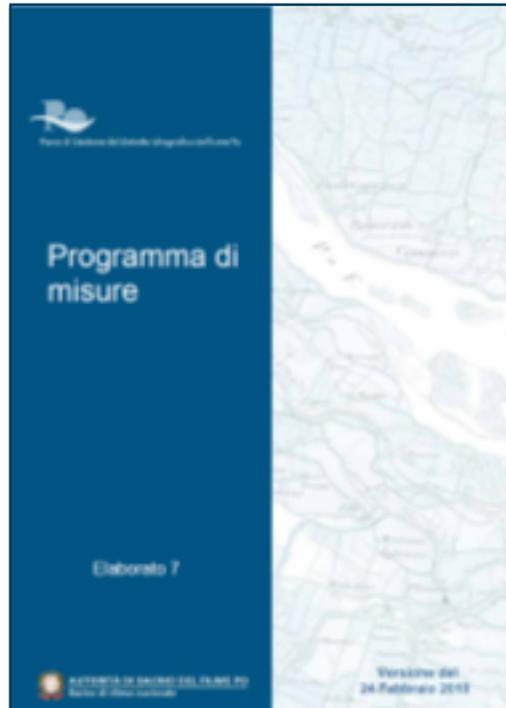

- 490 km di fiume da Torino all'imboccatura del Po di Corsica
- Il Programma individua strategie (da non mantenere o ricostruire)



1. Atlante alvei storici
  2. Carta morfologica e delle tendenze evolutive
- Fascia di mobilità di progetto – involuppa i terreni da restituire al fiume nel breve medio termine mediante l'attuazione del Programma generale di gestione dei sedimenti
  - Fascia di tutela morfologica e ambientale - contiene forme fluviali relitte che, anche se non più attive nelle dinamiche idrauliche e morfologiche ordinarie, costituiscono elementi da tutelare in relazione al loro valore ambientale connesso alla presenza di habitat acquatici e ripariali



## ...le misure morfologiche del Piano di Gestione Acque 2010 e 2015



### 10 Temi chiave:

1. AGRICOLTURA
2. **IDROMORFOLOGIA**
3. INQUINAMENTO CHIMICO
4. ACQUE SOTTERRANEE
5. AREE PROTETTE
6. BIODIVERSITÀ E PAESAGGIO
7. SCARSITÀ E SICCITÀ
8. CAMBIAMENTI CLIMATICI
9. RECUPERO DEI COSTI RELATIVI AI SERVIZI IDRICI, art. 9 DQA"
10. CONOSCENZA-PARTECIPAZIONE-FORMAZIONE-EDUCAZIONE.

### 5 Pilastri di intervento per la programmazione operativa e finanziaria:

1. DEPURAZIONE e riduzione dell'inquinamento chimico
2. NITRATI e AGRICOLTURA
3. BILANCIO IDRICO
4. **SERVIZI ECOSISTEMICI:** manutenzione del territorio collinare e montano e riqualificazione dei corsi d'acqua (strategia per migliorare la qualità idromorfologica dei corpi idrici, per arrestare la perdita di biodiversità e per aumentare la capacità di auto depurazione dei corpi idrici a livello distrettuale).
5. Rafforzamento della **GOVERNANCE** del bacino

# ...sinergie tra misure –del PGRA e PdGPO

FD Reporting: Types of measures/group of aggregated measures	KTM description WFD Reporting 2016
<p>M31=Protection Natural flood management / runoff and catchment management, Measures to reduce the flow into natural or artificial drainage systems, such as overland flow interceptors and / or storage, enhancement of infiltration, etc and including in-channel , <u>floodplain works and the reforestation of banks, that restore natural systems to help slow flow and store water.</u></p>	<p><u>KTM.5</u>Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams).</p>
<p>M32=Protection, Water flow regulation, Measures involving physical interventions to regulate flows, such as the construction, <u>modification or removal of water retaining structures</u> (e.g., dams or other on-line storage areas or development of existing flow regulation rules), and which have a significant impact on the hydrological regime.</p>	<p><u>KTM.6</u> Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity (e.g. <u>river restoration, improvement of riparian areas, removal of hard embankments, reconnecting rivers to floodplains, improvement of hydromorphological condition of transitional waters, etc.</u>).</p>
<p>M33=Protection, Channel, Coastal and Floodplain Works, Measures involving physical interventions in freshwater channels, mountain streams, estuaries, coastal waters and floodprone areas of land, such as the construction, <u>modification or removal of structures or the alteration of channels, sediment dynamics management, dykes, etc.</u></p>	

# Difficoltà nella loro applicazione

## difficoltà procedurali :

- necessità di ridemanzializzare le proposte attuative avanzate dai <sup>1/2</sup> per i comuni, riguardano interventi in cui è prevista l'estrazione di sedimenti ed interessano le sole proprietà in disponibilità e di conseguenza non sono in grado di ricalcare forme o processi idrodinamici coerenti con i PGS; mancando il concorso di finanziamenti pubblici, le proposte sono pesantemente gravate da ipotesi di estrazioni di volumi di sedimenti necessari a garantire la sostenibilità economica dell'intervento da parte del privato, che usualmente risultano superiori a quelle previste nella programmazione;
- le opere idrauliche presenti lungo i corsi d'acqua classificati (I, II e III categoria) infine appartengono al demanio idraulico statale o regionale; servono quindi plausibilmente nuovi strumenti normativi per consentire la loro dismissione

## misure di ripristino idromorfologico dei fiumi incontrano molti ostacoli alla attuazione:

### – le sfide tecniche per la progettazione e la realizzazione degli interventi

- Nei documenti dell'AcB si utilizza il termine realizzare le opere in sintonia con il corso d'acqua o progettare. Con ciò si evidenzia che i riferimenti scientifici e tecnici per tali interventi sono molto recenti e soprattutto non conoscono ancora in modo adeguato le relazioni tra operazioni di modifica dell'ambiente fisico e le risposte interessati
- per cui risulta necessario dotarsi di progettazioni che prevedano il raggiungimento dell'assetto fluviale progettato in modo progressivo nel tempo al succedersi delle diverse portate formative del corso d'acqua, e che siano accompagnate da un adeguato programma di monitoraggio che valuti progressivamente i processi idromorfologici ed eventualmente potenti la progettazione di conseguenza.

ù le finalità perseguite sono incongruenti con l'attuale normativa a livello statale (R.D. 523/1904, Codice Civile)

ù mancanza di ricadute giuridiche della fascia di mobilità compatibile

ù Difficile integrazione tra la direttiva gestione sedimenti e la direttiva rinaturazione

ù mancanza di coordinamento e collegamento tra le diverse

pianificazione, piani cave in particolare



Autorità di bacino del fiume Po

Bacino di rilievo nazionale



[tommaso.colombo@adbpo.it](mailto:tommaso.colombo@adbpo.it)  
[www.adbpo.it](http://www.adbpo.it)