



ADBPPO

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

L'antropizzazione delle zone fluviali nel bacino del Po: rimedi e provvedimenti

dott. Tommaso Simonelli

L'antropizzazione dei corsi d'acqua: la situazione in Piemonte a 40 anni dalla legge Galasso
Torino – 16 settembre 2025 Aula Vallauri – INRIM

Un Po di storia

La necessità di operare sulla base di [piani e programmi integrati](#) avendo come riferimento territoriale il [bacino idrografico](#), per poter affrontare in maniera efficace i complessi problemi idraulici e geologici che caratterizzano il territorio italiano, era già emersa negli anni '30 secolo scorso: **decreto interministeriale 15 settembre 1933 aveva introdotto i [piani regolatori idrografici](#)**, con lo scopo di promuovere il coordinamento operativo tra opere di sistemazione idraulico-forestale, di bonifica e idrauliche.

Nel 1951, i tragici eventi del Polesine richiamarono in modo drammatico l'attenzione di tutto il paese sul problema della difesa contro le Inondazioni. Come risposta **con legge del 184 del marzo 1952** veniva promossa la formazione a cura del Ministero dei lavori pubblici e del Ministero dell'agricoltura di [un Piano orientativo per la sistemazione regolazione delle acque](#). Il Piano fu presentato dal Ministero dei lavori pubblici nel febbraio del 1954.

Un Po di storia

Dei problemi del Po si occupò un'apposita Commissione che predispose una relazione con proposte per dare al corso vallivo del fiume un'adeguata sistemazione al fine di impedire il ripetersi di danni simili a quelli dell'alluvione del 1951. Per il corso del Po dal Ticino al mare si prevedeva il rialzamento e il consolidamento del sistema arginale per adeguarlo a contenere, con i franchi stabiliti dal Consiglio superiore, una piena simile a quella del novembre 1951.

La spesa stimata era di **189 miliardi pari a 3 miliardi di euro**.

Nel 1956 veniva poi istituito il **Magistrato per il Po** con sede a Parma con il compito di studiare e predisporre il piano generale per la sistemazione idraulica del Po, compreso il Delta; dirigere il servizio di piena del Po; promuovere e coordinare l'attività di tutti gli organi dello Stato e di ogni altro ente pubblico operante nel settore d'interesse. Dal gennaio 2003 il Magistrato per il Po è stato trasformato nell'Agenzia Interregionale per il fiume Po.

Un Po di storia

L'alluvione di Firenze del 1966 ripropose nuovamente in modo drammatico la questione della difesa del territorio nazionale dalle alluvioni e il Parlamento con **legge 632 del luglio del 1967** affidò alla **Commissione interministeriale per la programmazione delle opere di sistemazione idraulica e di difesa del suolo** presieduta dal **Prof. Giulio De Marchi** il compito di esaminare i problemi tecnici, economici, legislativi e amministrativi al fine di **proseguire ed intensificare gli interventi necessari per la generale sistemazione idraulica e di Difesa del suolo sulla base di una completa programmazione.**

Nel 1974 predispose un Piano per sicurezza idrogeologica nazionale che prevedeva un importo pari a **9000 MLD** di lire in 30 anni, che attualizzate corrispondono a circa 76 MLD di euro pari a **2,5 MLD/anno**

La legge 183/1989

Sono occorsi **venti anni** al nostro Paese per pervenire, dalle riflessioni e dalle proposte della Commissione De Marchi, ad una nuova legge per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.

La legge 183/1989 a) **individua i bacini idrografici** come unità di riferimento sia dal punto di vista fisico che amministrativo b) istituisce le **autorità di bacino**; c) introduce il **piano di bacino** attraverso il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessate.

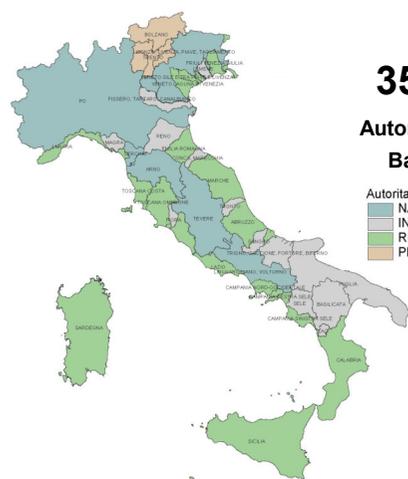
L'avvio della pianificazione di bacino del fiume Po

Nel 1989 l'Autorità di bacino del fiume Po eredita dal Magistrato sia la competenze pianificatorie che gli elaborati prodotti che serviranno come base per la successiva costruzione degli stralci di piani realizzati.

Il piano di bacino ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo.....
(art.17, legge 183/89)

I nuovi Distretti idrografici

Semplificazione e razionalizzazione della filiera istituzionale



35+2

Autorità di Bacino*

Autorità Bacino
NAZIONALE
INTERREGIONALE
REGIONALE
PROVINCIALE



5+2

Autorità Distretto

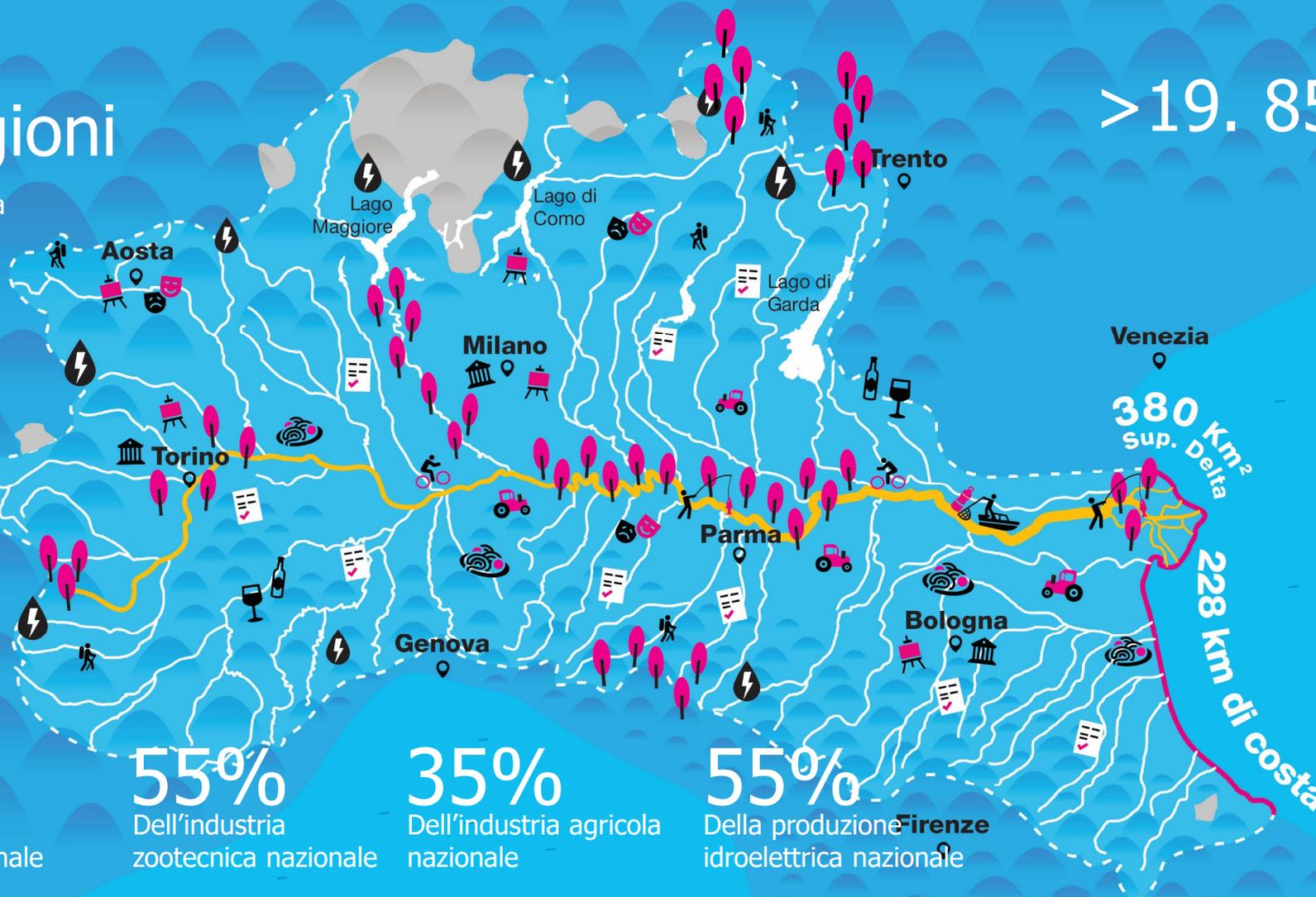
di



LA GEOGRAFIA DEL DISTRETTO

8 Regioni

- Emilia-Romagna
- Liguria
- Lombardia
- Marche
- Piemonte
- Toscana
- Valle d'Aosta
- Veneto
- + Prov. Aut. di Trento



> 19.850.000 Abitanti

3.348 Comuni

86.859 km²
Superficie di Distretto
includere le parti Estere (FR, CH)

> 100
Affluenti del Po

> 50
Contratti di Fiume

40%
PIL nazionale

37%
Della produzione
industriale nazionale

55%
Dell'industria
zootecnica nazionale

35%
Dell'industria agricola
nazionale

55%
Della produzione
idroelettrica nazionale

I piani stralcio

Il **processo di formazione** del Piano di bacino, in ragione della realtà complessa del bacino padano, ha richiesto gradualità di attuazione e strumenti flessibili, facilmente adattabili alle specifiche esigenze dei diversi ambiti territoriali.

A questa funzione hanno risposto i **Piani stralcio** che potevano riguardare sottobacini o settori funzionali.

Gli Stralci del Piano di bacino per la gestione del rischio idrogeologico

1995 Piano Stralcio per il ripristino dell'assetto idraulico (PS 45)

1998 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

1999 Piano Stralcio per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS 267)

2001 Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

2007 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il Delta del fiume Po (PAI DELTA)

2008 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del reticolo minore in Regione Piemonte

2010-15 Piano di Gestione del distretto idrografico

2015 – 2021 PGRA – Piano di Gestione del rischio di alluvioni



PGRA 2015 DPCM 27 ott 2016



PGRA 2022 DPCM 1 dic 2022



Deliberazione C.I. n. / 1998



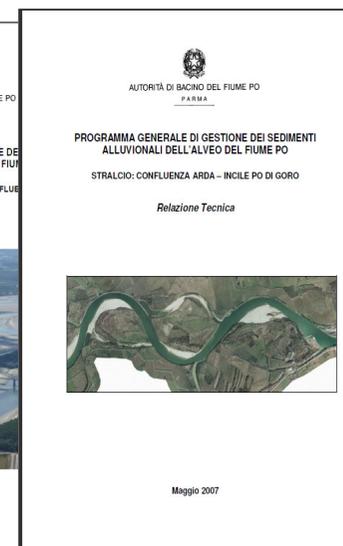
Deliberazione C.I. n. 18/ 2001



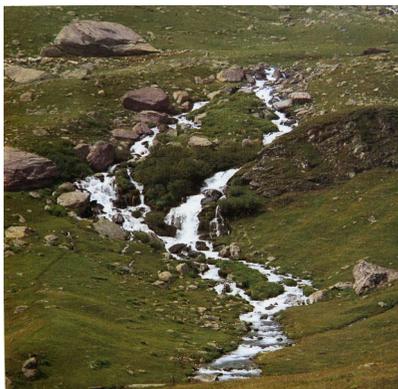
Deliberazione C.I. n. 3/ 2008



Deliberazione C.I. n. 20/ 2006



Deliberazione C.I. n. 1/ 2008



Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001

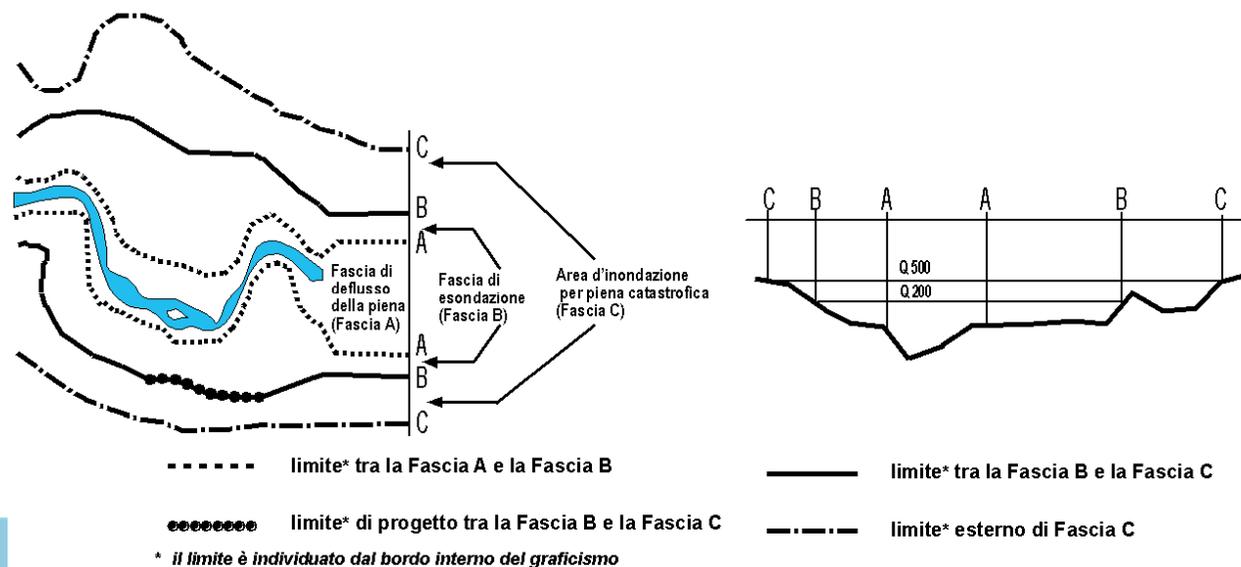


Criterio di delimitazione delle fasce fluviali

La delimitazione delle fasce fluviali costituisce lo strumento per il conseguimento degli obiettivi di difesa dal rischio idraulico e di mantenimento e recupero dell'ambiente fluviale.

L'articolazione dell'alveo fluviale in fasce è definita sulla base di criteri funzionali in:

- **fascia di piena (A)**, costituita dalla porzione di alveo che è sede dell'intero deflusso della corrente (alveo di piena)
- **fascia di inondazione (B)**, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione per una piena di riferimento
- **area di inondazione per piena catastrofica (C)**, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione per una piena superiore a quella di riferimento



L'insieme degli indirizzi, delle norme e dei vincoli persegue le seguenti finalità principali:

- riservare la fascia A al deflusso della piena e alla dinamica evolutiva dell'alveo
- riservare la fascia B alle aree di espansione naturale per la laminazione della piena
- segnalare con la fascia C le condizioni di rischio residuale

Le fasce fluviali sul reticolo idrografico principale

Le grandezze idrologiche che deferiscono l'assetto di progetto per ciascun corso d'acqua oggetto di delimitazione delle fasce sono costituite dai seguenti elementi caratteristici:

la portata di progetto, nelle sezioni significative, assunta per la delimitazione delle fasce fluviali

il profilo di piena relativo alla portata di progetto

il limite dell'alveo di piena e delle aree inondabili

l'assetto del sistema difensivo sull'asta (argini, opere di sponda, eventuali dispositivi di laminazione controllata, diversivi e scolmatori)





DIRETTIVA 2007/60/CE – DIRETTIVA ALLUVIONI

PIANO GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE (PGRA – L.49/2010)

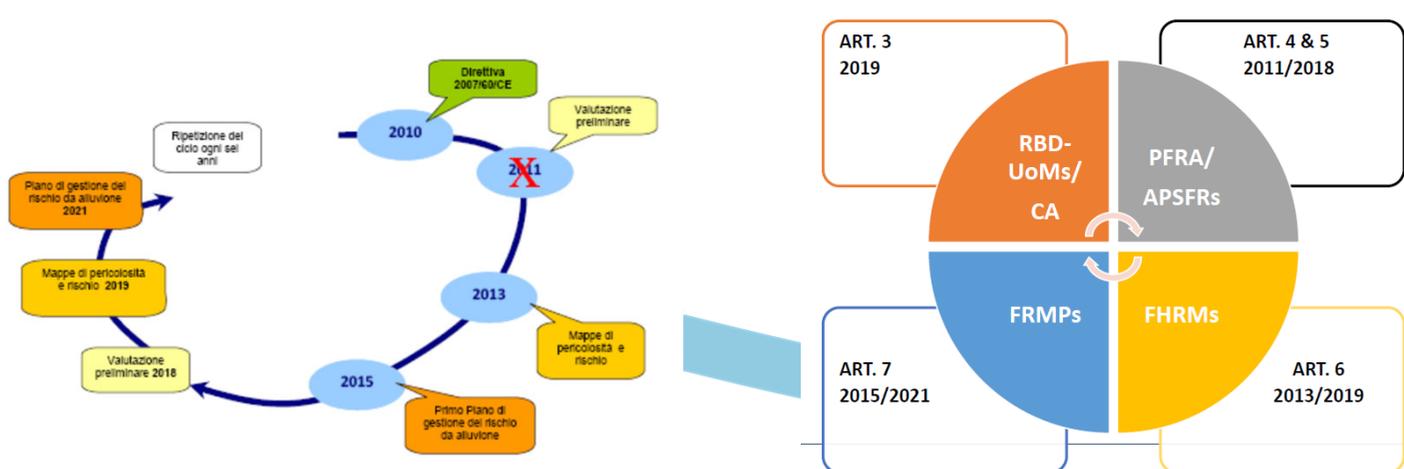
La Direttiva Alluvioni ha l'obiettivo di costruire un quadro conoscitivo omogeneo a livello europeo sugli effetti che gli eventi alluvionali generano su un territorio in termini di:

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

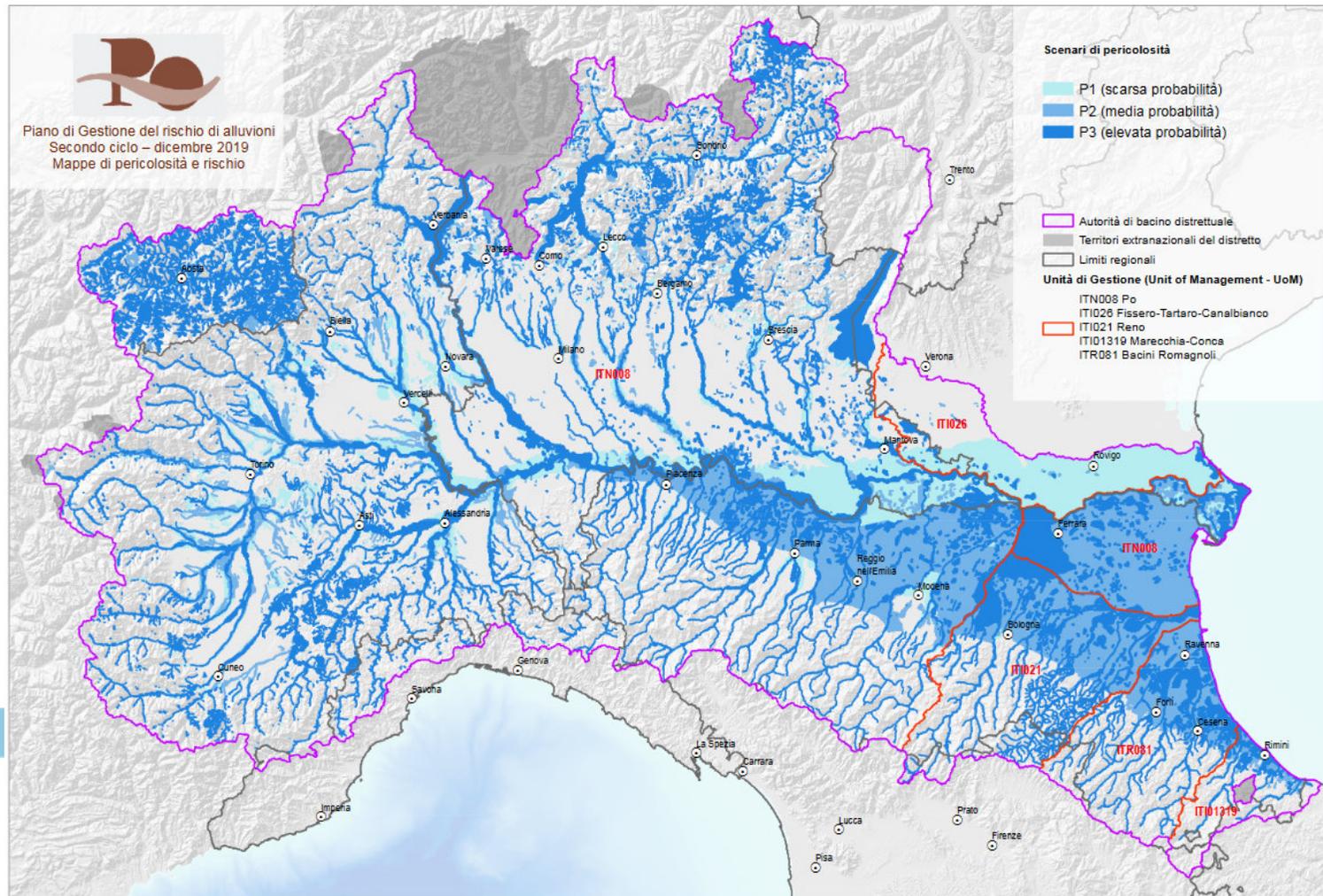
Tali mappe costituiscono il riferimento per definire il Piano di gestione dei rischi di alluvioni volto a tutelare prioritariamente la vita umana e ridurre i danni economici, sociali e ambientali derivanti dalle alluvioni.

Le tre fasi attuative della Direttiva Alluvioni

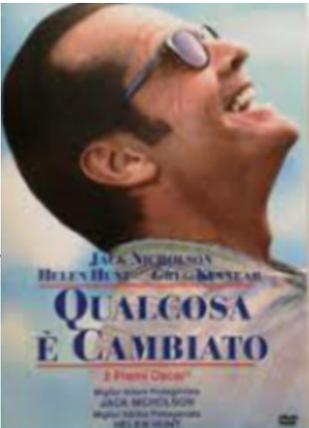
- **PRELIMINARY FLOOD RISK ASSESSMENT (PFRA, art.4 and APSFR art.5):** Past and Future Flood Events / Identification of Areas of Potentially Significant Flood Risk
- **FLOOD HAZARD MAPS AND FLOOD RISK MAPS (FHRMs, art. 6)**
- **FLOOD RISK MANAGEMENT PLANS (FRMPs, art.7)**



Le mappe di pericolosità «complessive» (aree allagabili)



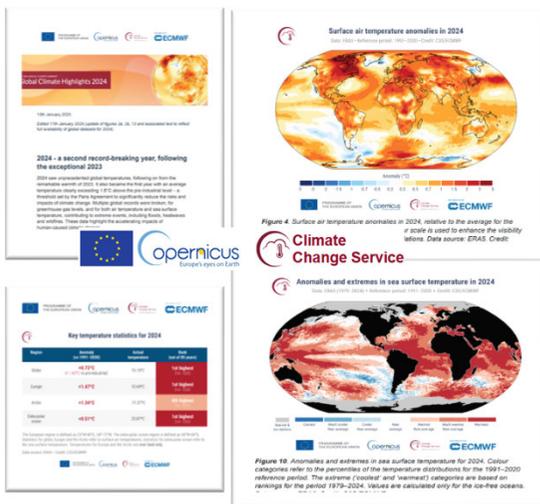
Timeline delle alluvioni nel distretto del fiume Po – 2014-2024





Non esistono coincidenze: il contesto globale

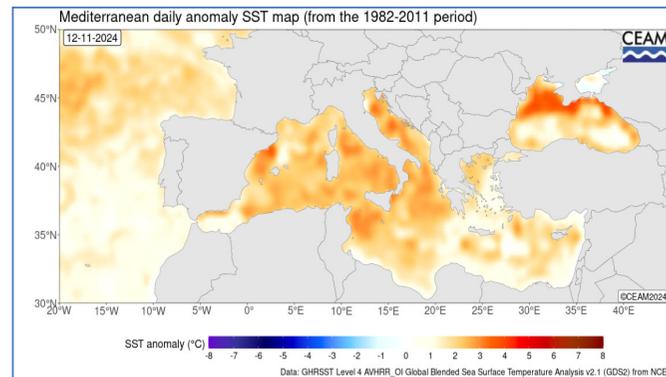
Temperatura globale



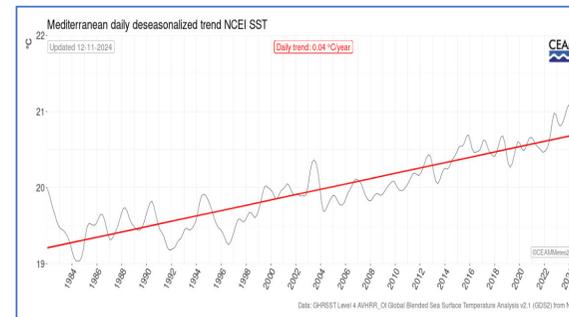
La relazione "Global Climate Highlights 2024" di Copernicus, pubblicata a gennaio 2025, conferma che il 2024 è stato l'anno più caldo mai registrato e il primo a registrare un aumento nella **temperatura media annua globale di più di 1,5°C** rispetto ai livelli preindustriali.

Queste elevate temperature globali, unite a livelli record di vapore acqueo atmosferico globale nel 2024, hanno comportato ondate di calore senza precedenti e forti piogge, causando effetti parossistici che hanno interessato anche il ns territorio

Siamo ormai sull'orlo per superare il livello di 1.5°C definito nell'Accordo di Parigi

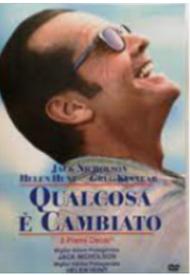


dagli anni '80 dello scorso secolo il **continente europeo si è riscaldato a una velocità doppia rispetto alla media mondiale**, diventando il continente a riscaldamento più rapido della Terra.



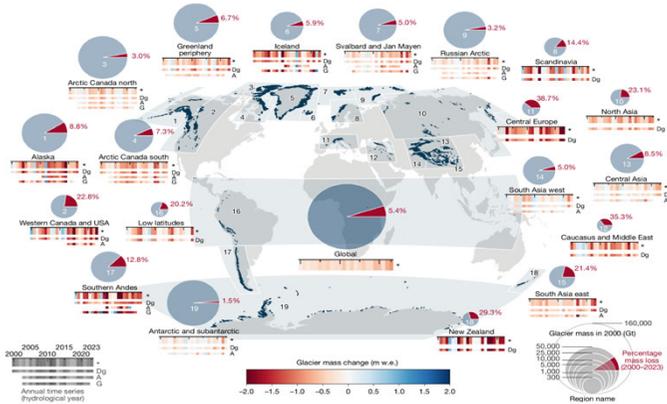
Le temperature della superficie del mare sono rimaste eccezionalmente elevate, e il secondo semestre del 2024 è stato il più caldo mai registrato, dopo quello del 2023.

Tale regola si applica chiaramente all'accoppiata tra temperatura del mare e forti precipitazioni



nature

Non esistono coincidenze: il contesto globale



Community estimate of global glacier mass changes from 2000 to 2023 – febbraio 2025

5,4%
**Perdita di massa
glaciale**

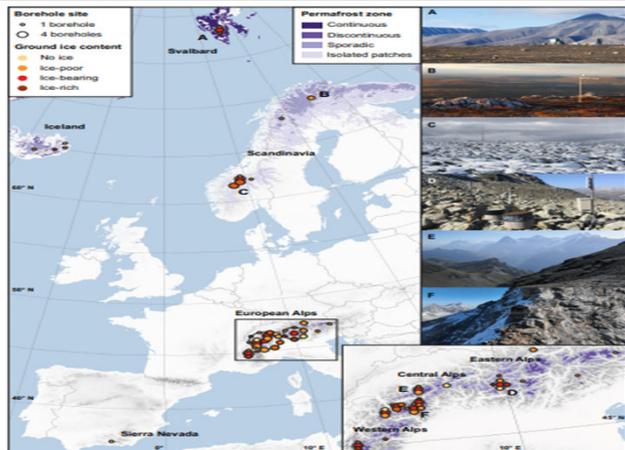
Riduzione della massa
dei ghiacciai globali dal
2000 al 2023

273B
**Tonnellate di
ghiaccio**

Quantità d'acqua pari al
consumo umano in 30
anni

22%
Perdita nelle Alpi

Riduzione del volume dei
ghiacciai alpini negli
ultimi 20 anni



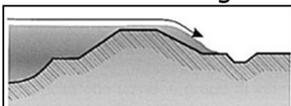
Enhanced warming of European mountain permafrost in the early 21st century – dicembre 2024

Permafrost

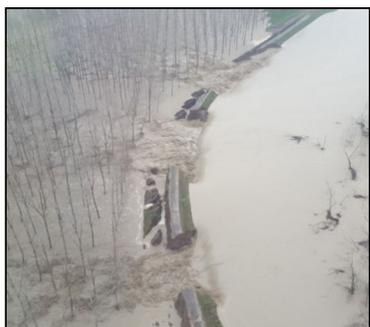
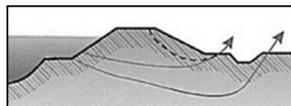
Nel periodo 2013–2022, i tassi di riscaldamento a 10 metri di profondità superano in alcuni casi 1 °C dec⁻¹, superando generalmente le stime precedenti grazie al riscaldamento accelerato e all'utilizzo di un set di dati completo.

Criticità arginali ed eventi recenti – APSFR

Sormonto dell'argine



Filtrazione (anche per tane di animali fossori)



Rotta Enza 2017



Rotta Reno 2019



Rotta Secchia 2014

Rotta Panaro 2020

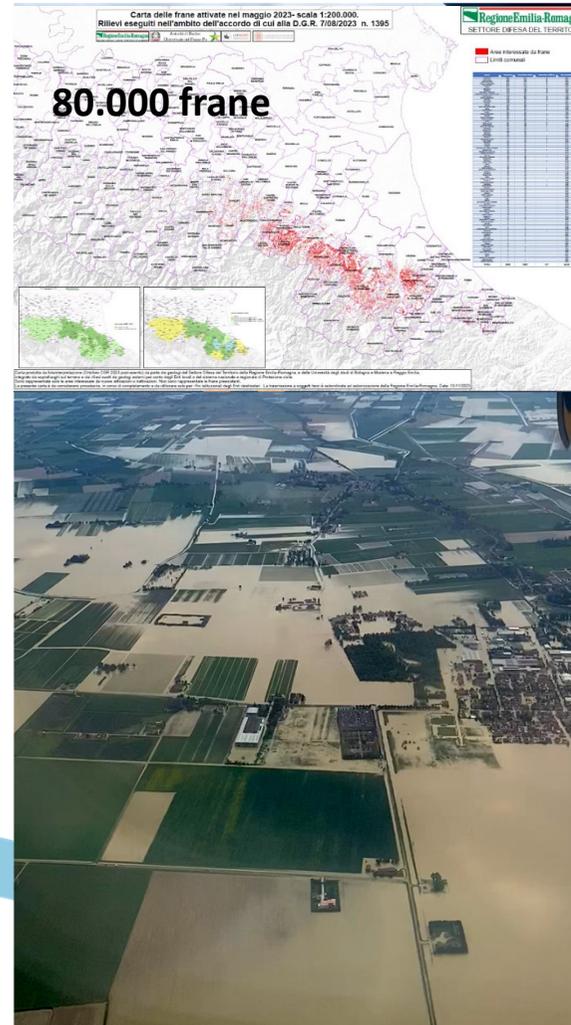


Criticità
arginali ed
eventi recenti



Rotta Sesia 2020

Criticità arginali ed eventi recenti 2023



Maggio 2023

L'alluvione ha interessato una vasta area della Regione Emilia-Romagna nelle province di Bologna, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini e ha provocato estesi fenomeni di esondazione dovuti a sormonto arginale, associato a frequenti e diffuse brecce.

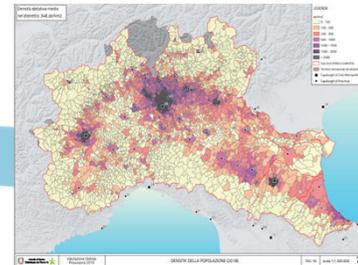
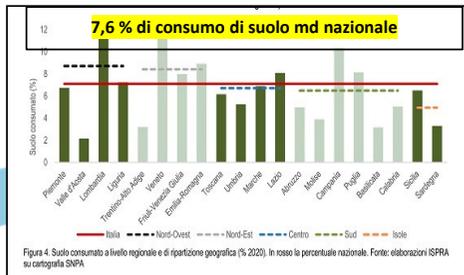
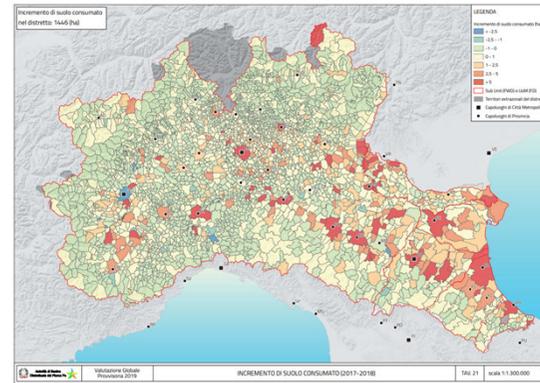
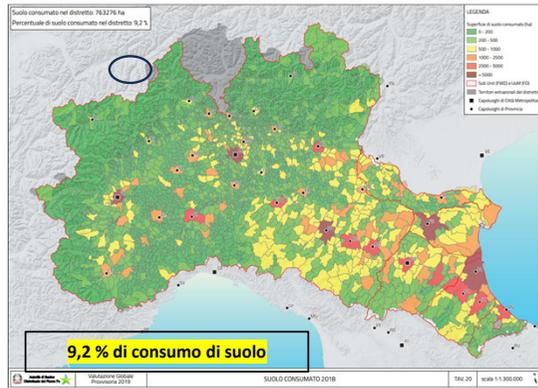
Gli eventi piovosi dell'1-3 maggio e del 16-17 maggio hanno rappresentato complessivamente il 50% delle precipitazioni medie annue nella regione Emilia-Romagna.

L'evento piovoso ha interessato l'intero reticolo fluviale, sia naturale che artificiale, provocando l'esondazione di 23 fiumi e impattando in modo catastrofico su centri abitati, servizi di primaria importanza, zone industriali, infrastrutture viarie di rilevanza nazionale, attività produttive e agricole, beni culturali.

Crisi climatica e trasformazione di uso del suolo

L'impatto della crisi climatica in atto è amplificato anche in ragione delle trasformazioni di uso del suolo

- consumo del suolo,
- modificazioni dell'assetto morfologico dei corsi d'acqua,
- canalizzazioni e arginature,
- riduzione delle aree di espansione delle piene.



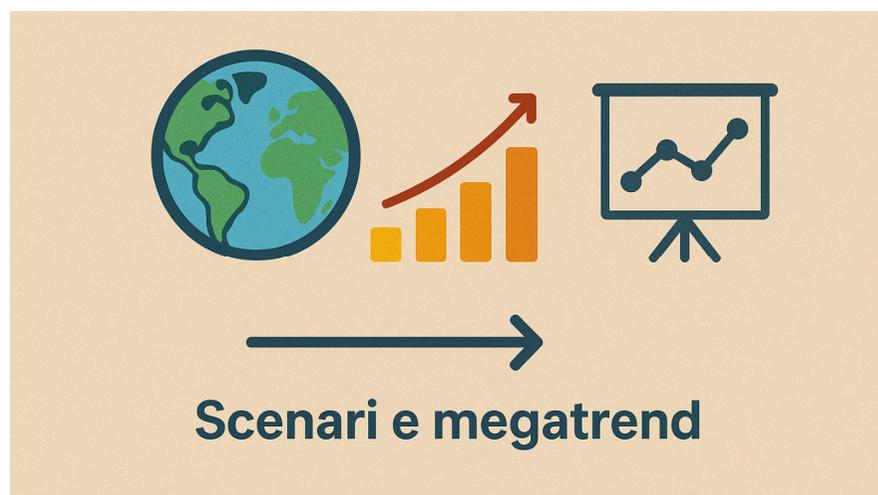
Densità abitativa **355ab/km²**
 il doppio della media nazionale. Ciò è stato causa del fenomeno della città diffusa



Il contesto (INCERTO!) attuale

Elementi evolutivi del contesto:

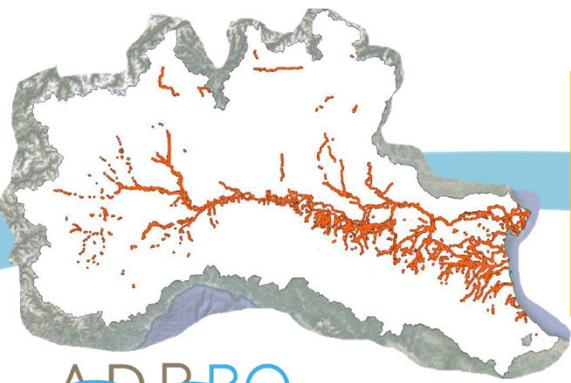
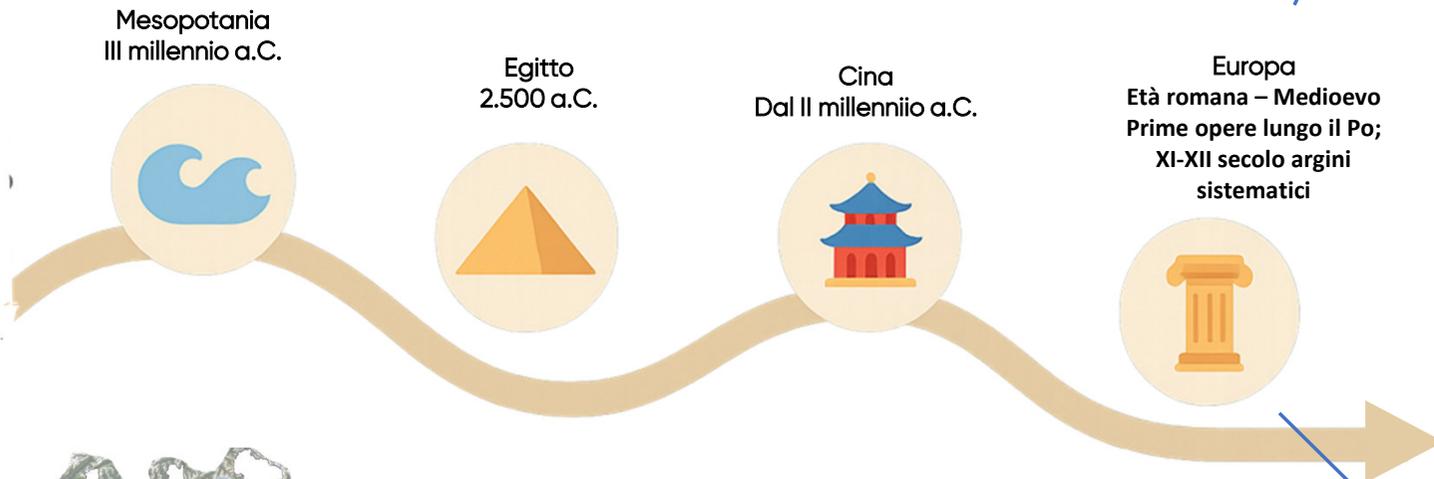
- Cambiamento climatico
- Urbanizzazione crescente
- Demografia ...
- Innovazione tecnologica
- Politiche di sviluppo territoriali
- Etc...



In questo contesto, **non bastano previsioni lineari**: servono **scenari** e la capacità di leggere le grandi tendenze (**megatrend**)¹ in modo da definire le idonee misure di adattamento

¹ «Tendenza su larga scala che influiscono profondamente sulla società, economia e ambiente , e che richiedono **adattamenti nei sistemi di protezione sociale**» esempi cambiamento climatico, digitalizzazione, AI, invecchiamento della popolazione, urbanizzazione crescente , globalizzazione e nuove dinamiche politiche...etc

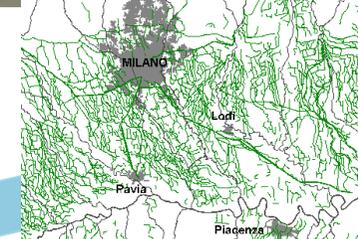
TIMELINE: evoluzione dei sistemi difensivi



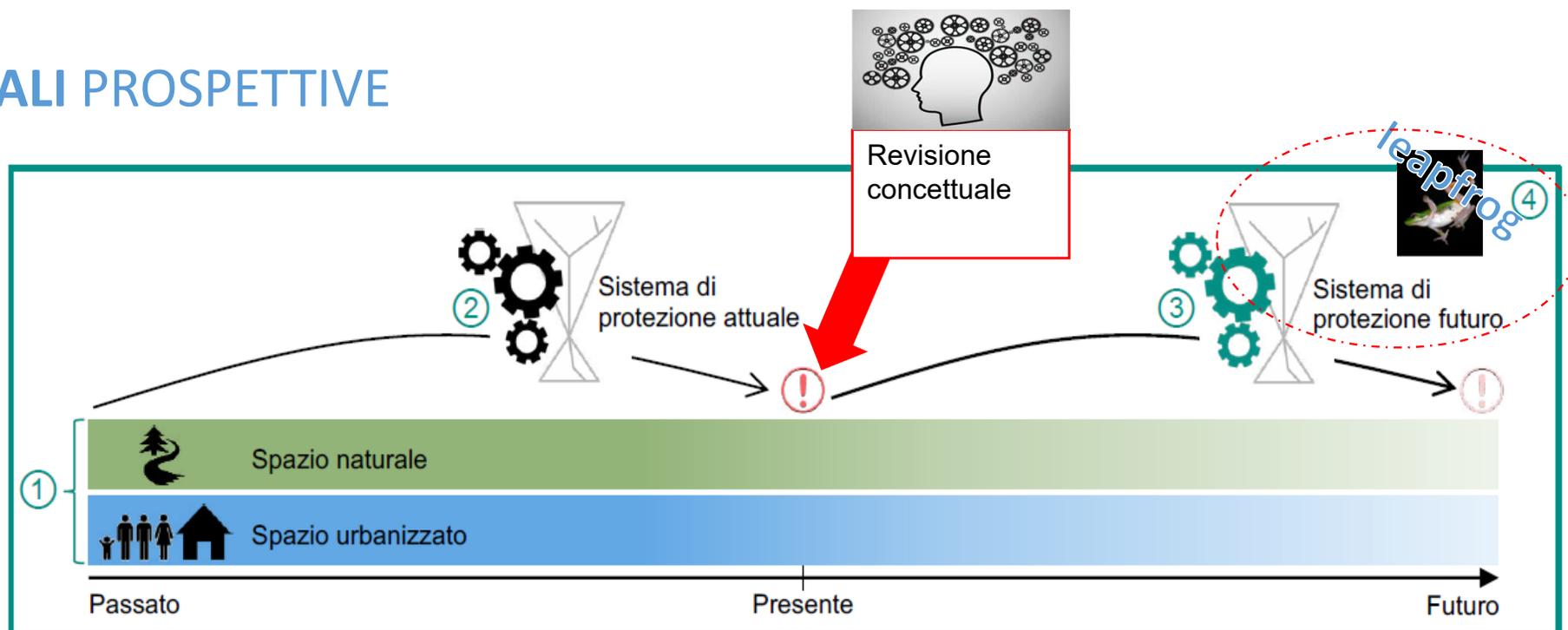
circa 6.000 km -
lunghezza argini sul
sistema Fiume Po +
affluenti



>20.000 km di corsi
d'acqua artificiali
principali (canali irrigui e
di bonifica)



QUALI PROSPETTIVE



CONCETTO

La **mitigazione del rischio** avviene attraverso:

- la valutazione condivisa **dell'attuale sistema di protezione in relazione ai nuovi eventi**;
- l'accettazione del suo adeguamento che deve necessariamente prevedere un **cambiamento della relazione tra "dissesto" e oggetto da proteggere**

Tipologie di Misure di adattamento del PGRA



Campagne di monitoraggio sull'intera asta fluviale da Torino al mare (Ortofoto, DTM, rilievi topografici e batimetrici)



Valutazione e gestione del rischio residuale in fascia C



Controllo della vulnerabilità delle arginature in relazione ai fenomeni di sormonto, sifonamento e sfiancamento



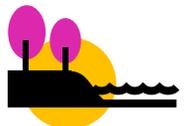
Miglioramento della capacità di laminazione delle golene tramite abbassamento dei piani golenali



Gestione dei sedimenti e bilanci del trasporto solido (Programma generale di gestione dei sedimenti)



Adeguamento in quota e sagoma delle arginature



Gestione della vegetazione in alveo e nelle aree golenali



Restituzione della naturalità ai corsi d'acqua per migliorare la laminazione naturale delle piene



Arretramento delle arginature



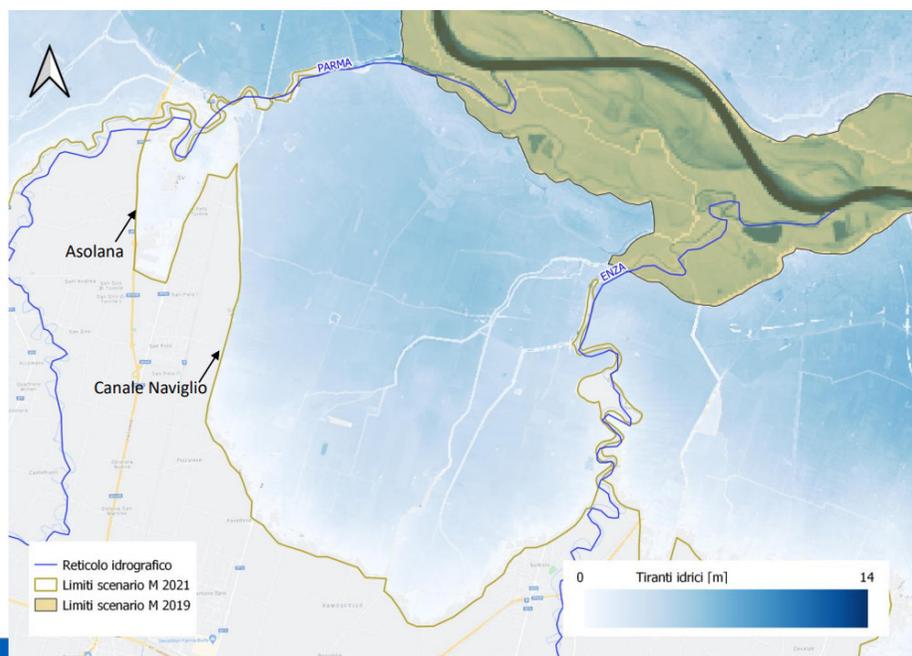
Delocalizzazioni



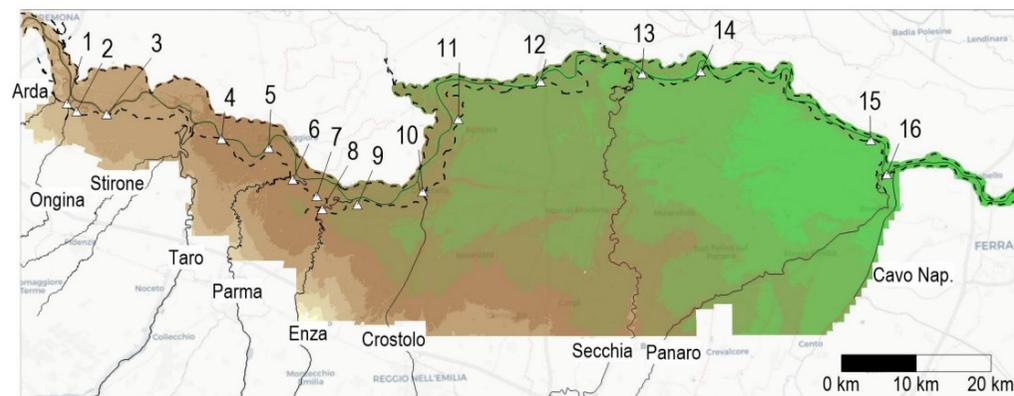
Tracimazione controllata

Valutare il sistema di protezione attuale rispetto agli scenari futuri Le APSFR dei fiumi arginati (PGRA)

SCENARIO M – COMPARTO PARMA-ENZA



POSIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE BRECCIE

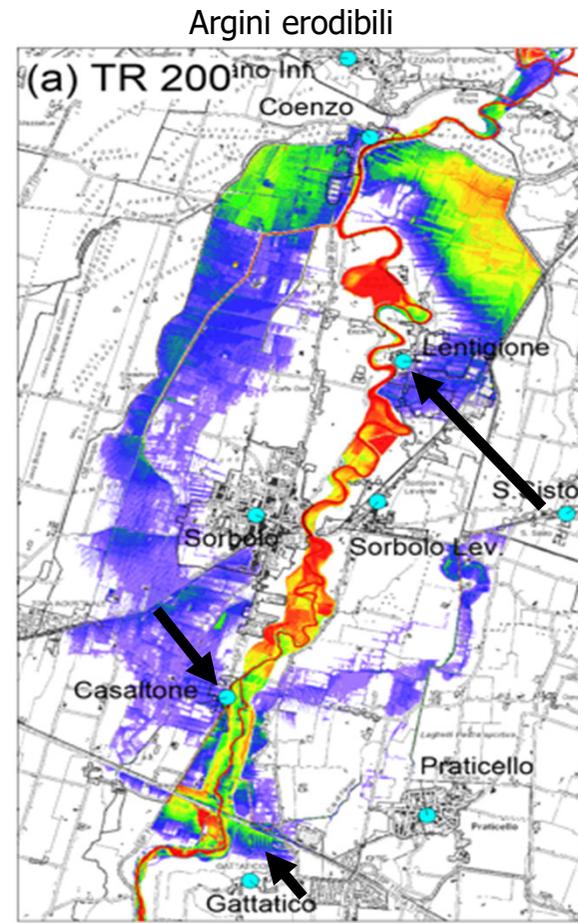
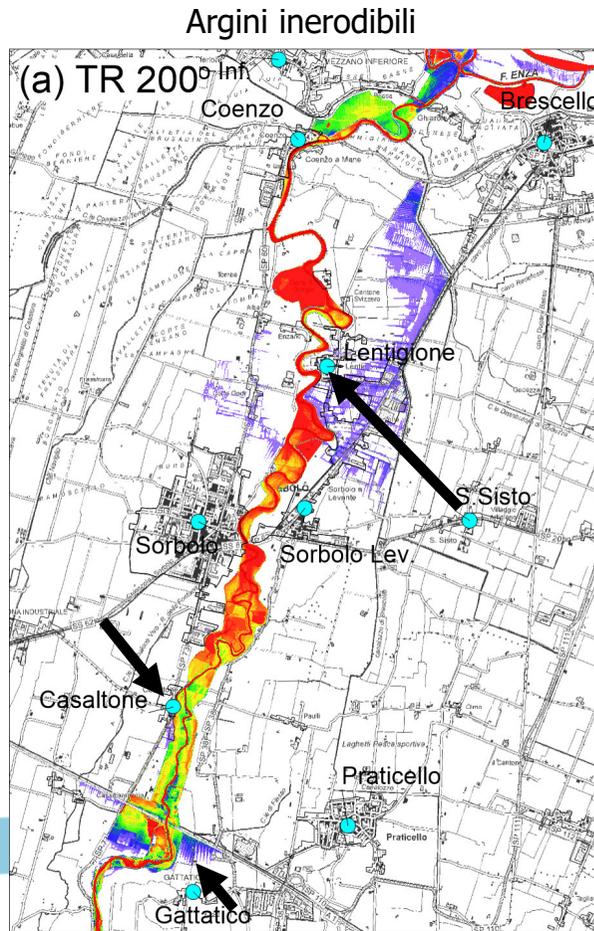


- Forma: trapezia
- Larghezza finale: 400 m
- Quota finale: p.c. esterno
- Apertura: istantanea
- Innesco: sormonto o passaggio del colmo
- Durata simulazione: sufficiente a raggiungere l'estensione massima dell'area allagata



Valutare il sistema di protezione attuale rispetto agli scenari futuri Le APSFR dei fiumi arginati (PGRA)

APSFR Enza
Scenari di
allagamento sul
Fiume Enza



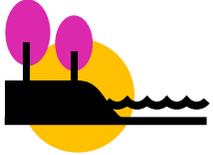
max tirante
idrico (m) 0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0

0 2000 4000

| Area allagata (km ²) | |
|----------------------------------|-------|
| Scenario | TR200 |
| SDH – argini inerodibili | 2.7 |
| SDH – argini erodibili | 22.0 |

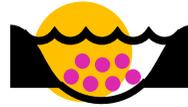
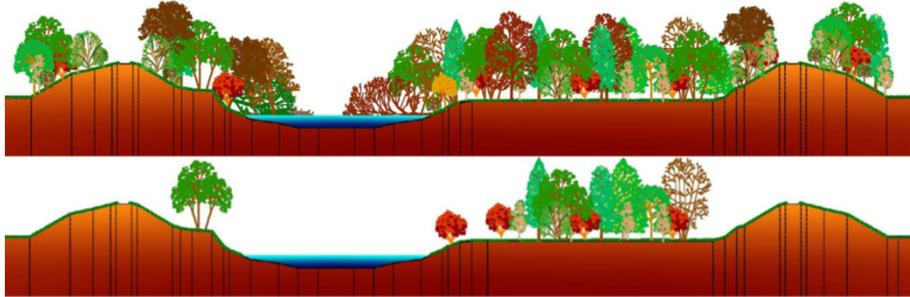
| Volume esondato (·10 ⁶ m ³) | |
|--|-------|
| Scenario | TR200 |
| SDH – argini inerodibili | 0.4 |
| SDH – argini erodibili | 12.3 |

Le misure di piano per i tratti arginati



Gestione della vegetazione negli alvei fluviali e nelle aree golenali
Predisporre ed attuare il programma di gestione della vegetazione

SEZIONE TIPO STATO DI FATTO

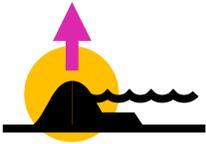


Gestione dei sedimenti nei piani golenali
Gestione dei sedimenti attraverso l'abbassamento dei piani golenali che nel tempo hanno subito significativi fenomeni di sedimentazione, al fine di:

- aumentare la capacità di deflusso all'interno della sezione arginata;
- definire regole per la realizzazione degli interventi e per la successiva gestione delle aree.



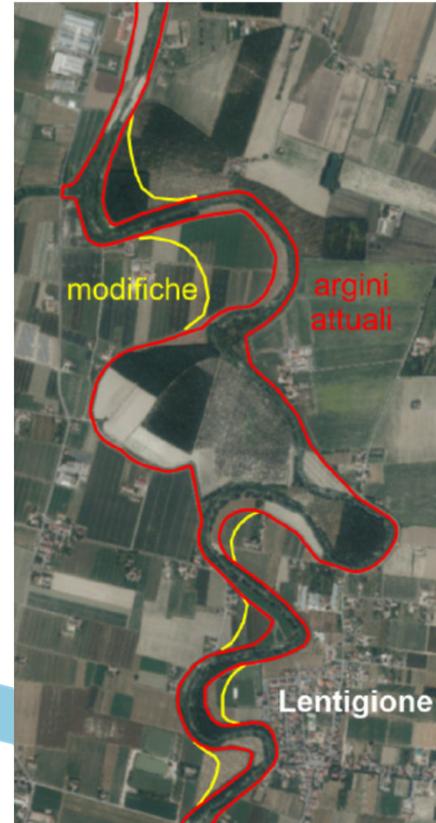
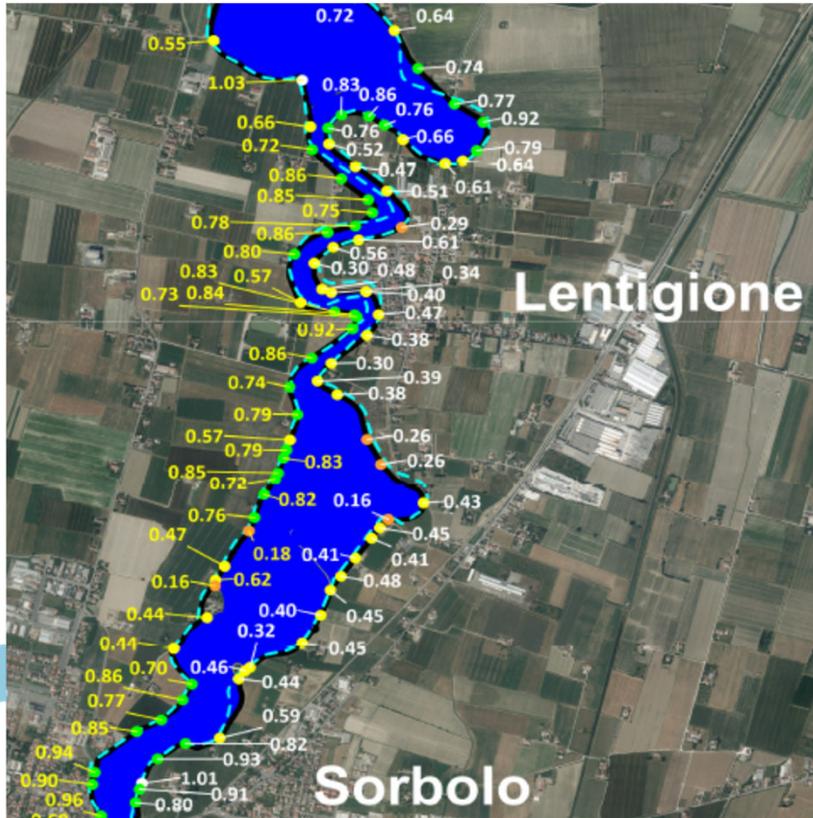
Le misure di piano per i tratti arginati



Adeguamento del sistema difensivo nei tratti a minor franco di sicurezza attraverso interventi puntuali di rialzo e ringrosso nei tratti aventi un minor franco arginale



Arretrare gli argini in frolo nei tratti più critici al fine di aumentare la capacità di deflusso.

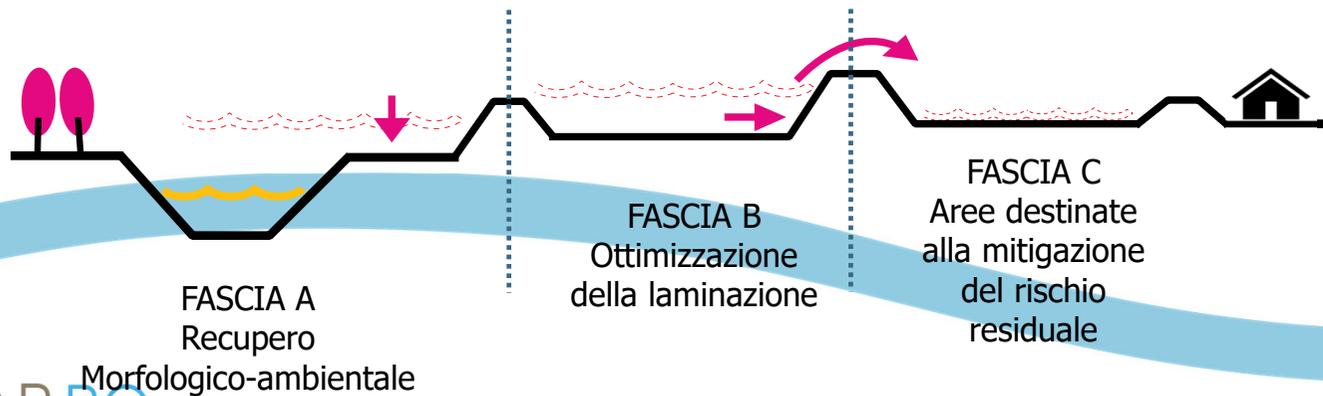


Strategie innovative per i tratti arginati



Gestione del rischio
**TRACIMAZIONE
CONTROLLATA**

- Miglioramento della sicurezza
- Individuare aree esterne alle arginature dove laminare in modo controllato il volume delle onde di piena eccedenti la capacità di deflusso;
- Rendere gli argini resistenti alla tracimazione controllata per evitare crolli arginali e ridurre le portate trasferite a campagna.



Strumenti vincenti: le misure Win-Win

Esempi di azioni Win-Win



Win-Win

Interventi integrati in grado di garantire contestualmente la riduzione del rischio idrogeologico ed il miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità.



Delocalizzazioni



Restituzione della naturalità ai corsi d'acqua per migliorare la laminazione naturale delle piene e i processi idromorfologici



Gestione dei sedimenti e bilanci del trasporto solido;
(Programma generale di gestione dei sedimenti)



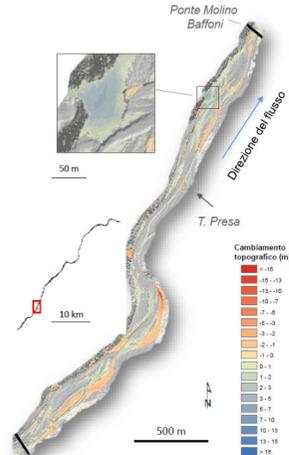
Arretramento delle arginature

nature-based solutions (NBS)

Aggiornamento delle conoscenze

Telerilevamento:

- Rilievi da aeromobile, rilievo batimetrico, rilievi da drone;
- Acquisizione di immagini satellitari multispettrali, open (Sentinel 1 e 2) e commerciali



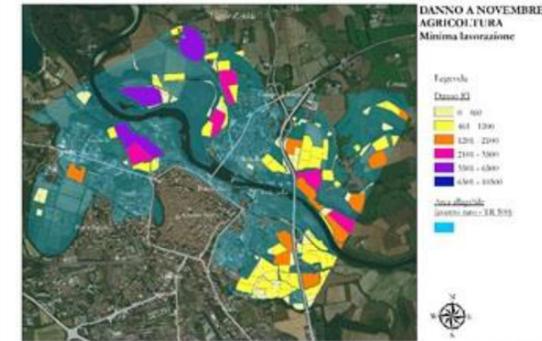
Geomorfologia fluviale:

Comprendere la dinamica dei corsi d'acqua,

- restituzione della naturalità ai corsi d'acqua per migliorare la laminazione naturale delle piene;
- gestione dei sedimenti e bilanci del trasporto solido
- interventi «win-win»

Valutazione dei danni alluvionali:

analisi del danno economico atteso al fine consentire l'implementazione delle analisi costi benefici prevista per il secondo Piano di gestione

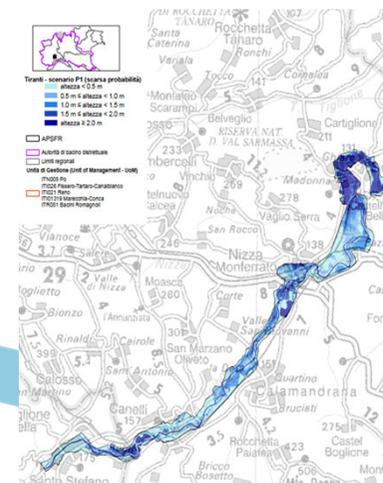
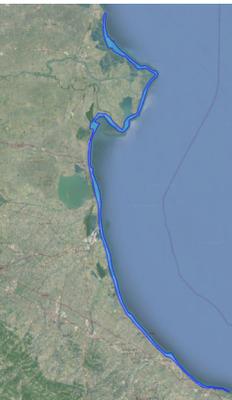


Aggiornamento dell'idrologia di piena

Approfondimento della conoscenza del regime di frequenza degli estremi idro-pluviometrici nel Distretto Po sulla base dei dati idro-pluviometrici più recenti e delle tecniche più avanzate ad oggi disponibili

Mare/costa:

- aggiornamento delle conoscenze sulle forzanti meteomarine (onde e livelli)
- revisione dei dati sul trasporto solido fluviale
- protocollo metodologico per il futuro monitoraggio del trasporto solido fluviale al fondo



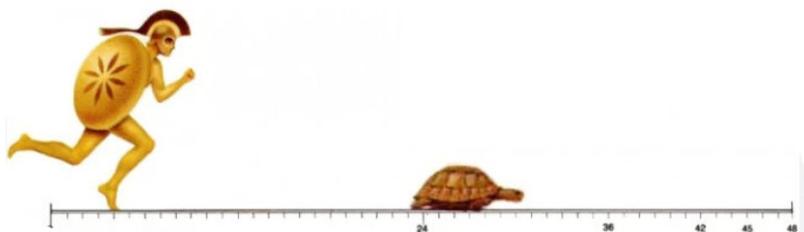
Aggiornamento della pericolosità da alluvione:

Modellazione 2D per la mappatura delle aree allagabili con individuazione dei tiranti e delle velocità nei diversi scenari di pericolosità



Come gestire il rapporto tra le innovazioni tecnologiche e le procedure amministrative

La sfida consiste nell'integrare le nuove tecnologie senza compromettere l'efficacia e la trasparenza delle procedure amministrative – combinazione di soluzioni tecniche e aggiornamenti normativi



VS



Considerazioni finali

Completare, aggiornare, migliorare e innovare i quadri conoscitivi della pianificazione di bacino (**PAI, PGRA e PdgPo**);

Realizzare un **sistema permanente di relazioni** fra esperti, ricercatori, pianificatori e decisori;

Migliorare la capacità di diffondere la conoscenza sui temi oggetto degli strumenti di pianificazione e la **consapevolezza degli effetti dei cambiamenti climatici** sul rischio di alluvione e sulla gestione delle risorse idriche allo scopo di **umentare la consapevolezza collettiva, la resilienza**;

Sviluppare progettazioni innovative e strategiche, tenendo conto anche **degli effetti del cambiamento climatico** e cercando di **integrare gli obiettivi delle Direttive acque e alluvioni**, anche **potenziando il fondo progettazione**

Promuovere una programmazione triennale strutturata in grado di conciliare gli obiettivi di spesa con le strategie di medio – lungo periodo della pianificazione di bacino

Garantire una programmazione proporzionata fra:

- **interventi strutturali strategici di livello distrettuale,**
- **manutenzione dei sistemi difensivi, gestione dei sedimenti e vegetazione ripariale,**
- **delocalizzazione e misure di mitigazione della vulnerabilità,**
- **monitoraggio dell'evoluzione del sistema naturale e degli effetti post operam.**

Potenziare la fase attuativa degli interventi, anche mediante apposite strutture dedicate e temporanee in forma societaria e in partenariato pubblico privato



ADBPPO

Autorità di bacino distrettuale del fiume Po

Grazie per l'attenzione



L'antropizzazione dei corsi d'acqua: la situazione in Piemonte a 40 anni dalla legge Galasso

Torino – 16 settembre 2025 Aula Vallauri – INRIM