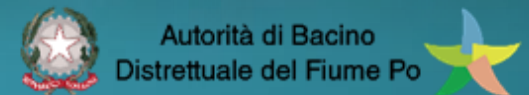


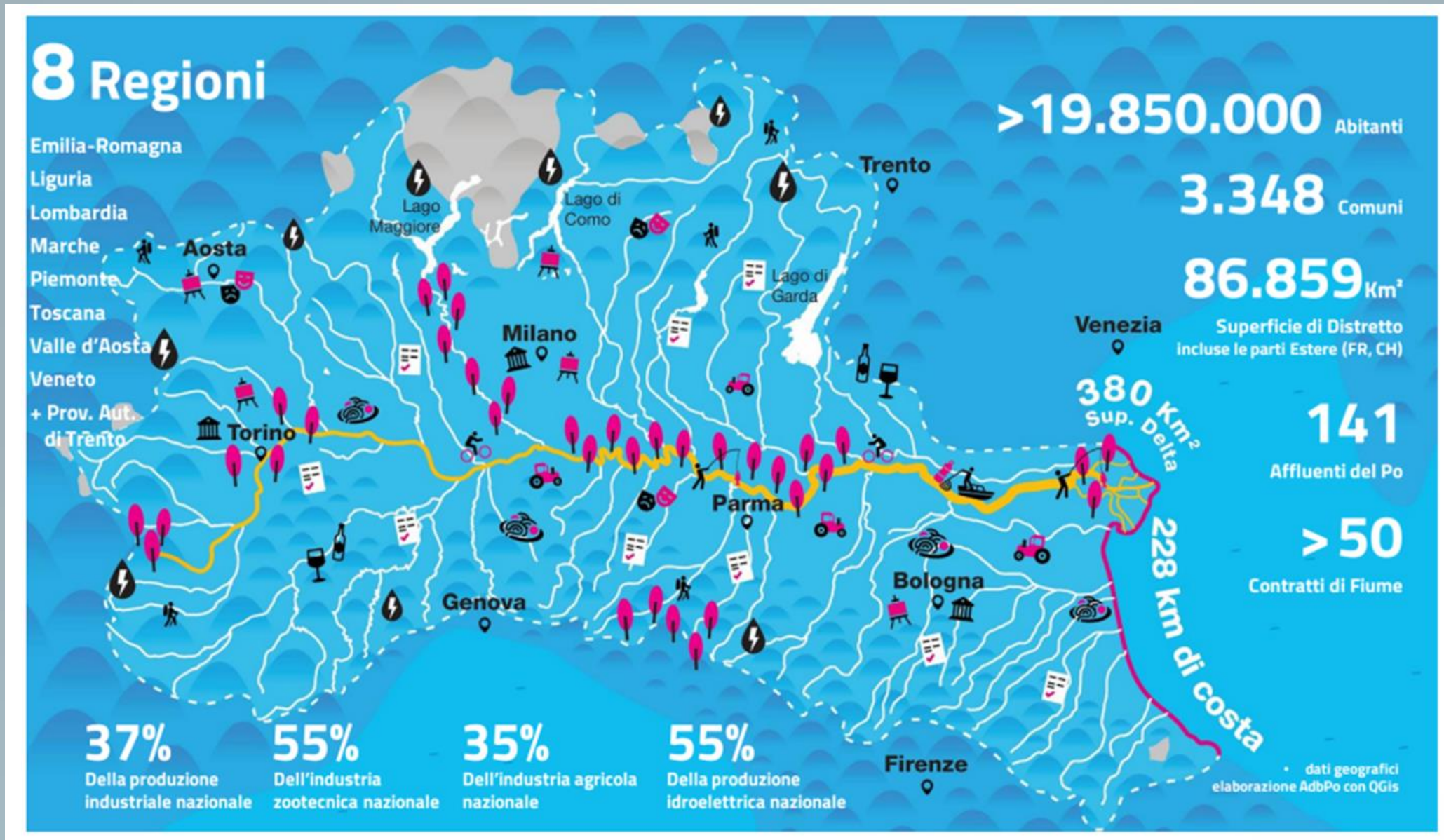
«Difesa delle acque e difesa dalle acque nel clima che cambia: il caso del Distretto del fiume Po»



Francesco Tornatore

Settore Pianificazione e gestione degli usi della
risorsa

La geografia del Distretto



Disponibilità idrica nel Distretto

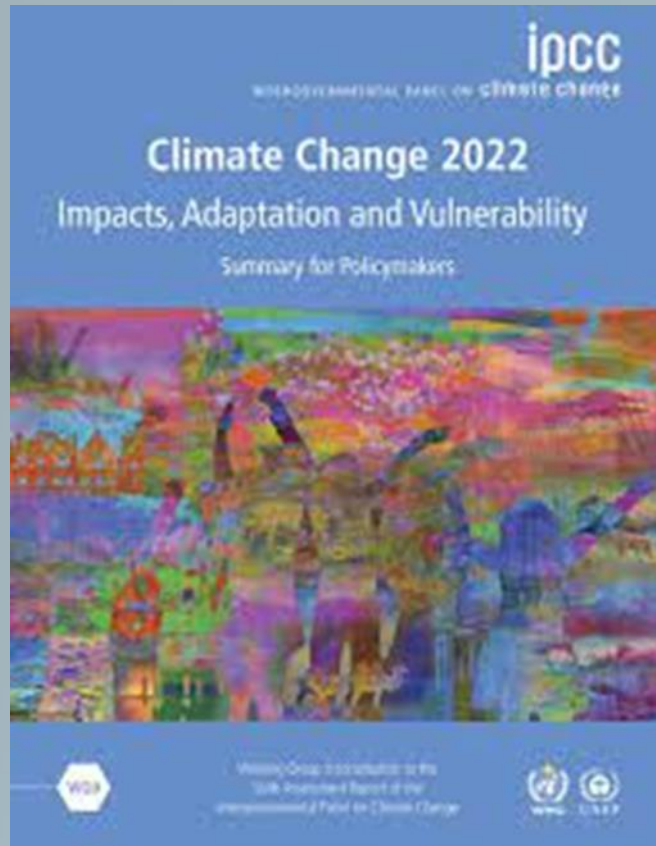
La precipitazione media annua sul Distretto idrografico del fiume Po, nel periodo di riferimento 1991-2020, è stata di circa 990 mm. Considerando l'estensione del Distretto, il volume di afflusso medio annuale è stato di circa **86 Miliardi di m³**.

Di questi, circa 48 miliardi di m³ vengono veicolati verso mare dal fiume Po mentre, i restanti 38 miliardi m³ rappresentano la somma dei volumi evaporati, infiltrati ed utilizzati dall'attività vegetale.

Afflusso meteorico Distretto Po (fiumi: Po, Reno, Savio e Lamone)					
Anno minimo 2017		Media (a nno prossimo al valore medio: 2016)		Anno massimo 2014	
Precipitazione mm	Volume miliardi di m ³	Precipitazione mm	Volume miliardi di m ³	Precipitazione mm	Volume miliardi di m ³
735	64	995	86	1.389	121

Deflusso idrologico Distretto Po (fiumi: Po, Reno, Savio e La mone)					
Anno minimo 2007		Media (a nno prossimo al valore medio: 2011)		Anno massimo 2014	
Portata m ³ /s	Volume miliardi di m ³	Portata m ³ /s	Volume miliardi di m ³	Portata m ³ /s	Volume miliardi di m ³
856	27	1.552	48	2.315	73

Il Distretto e i cambiamenti climatici

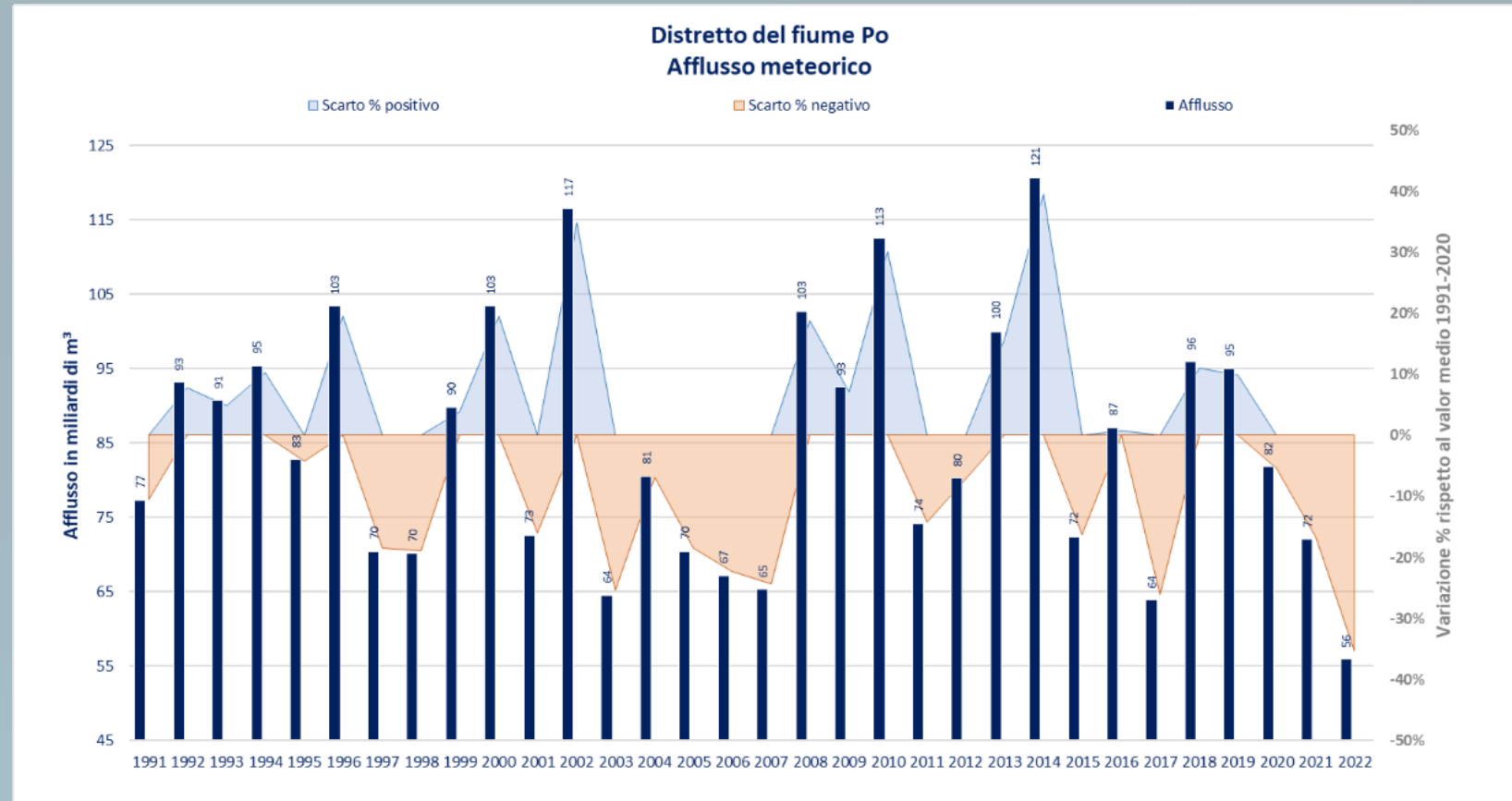


Il Distretto Idrografico del fiume Po è un'area strategicamente importante in termini geografici, economici, sociali e politici, elementi che lo rendono estremamente vulnerabile ai cambiamenti climatici.

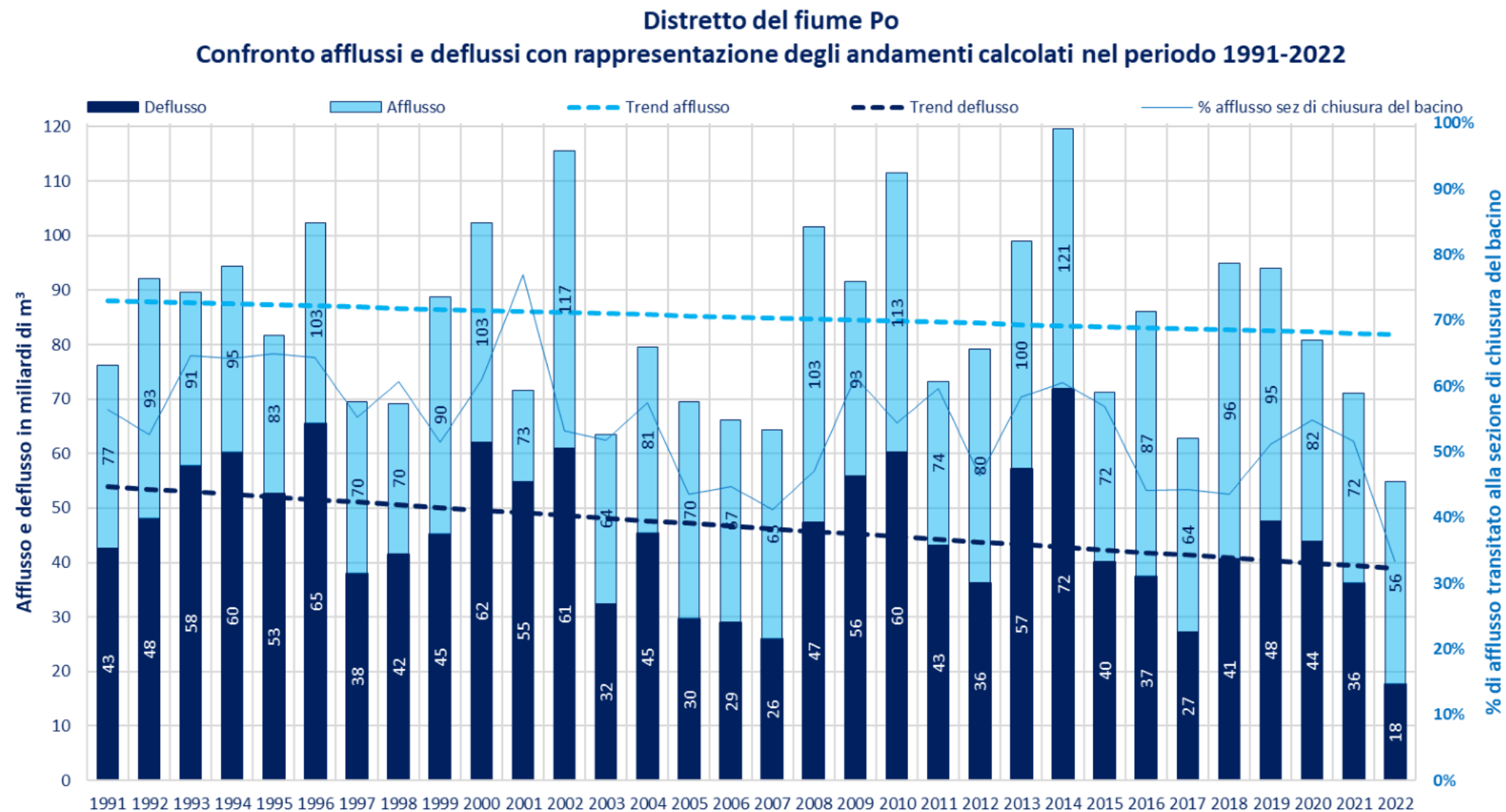
In base ai modelli di previsione climatica globali e regionali, il Distretto si pone nella zona di transizione climatica fra il Mediterraneo ed il Nord Europa, nella quale l'incertezza sul clima futuro è più elevata che in altre aree Europee.

La distribuzione degli afflussi nel Distretto

Il Distretto del fiume Po è sempre stato caratterizzato da una marcata variabilità meteorologica ed idrologica inter-annuale, ma a partire dal 2000 ci sono stati ben sette anni in cui il bilancio idro-climatico (ovvero la differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione) è risultato negativo con un aumento dell'intensità dei singoli eventi piovosi ma una riduzione complessiva del numero di eventi totali.

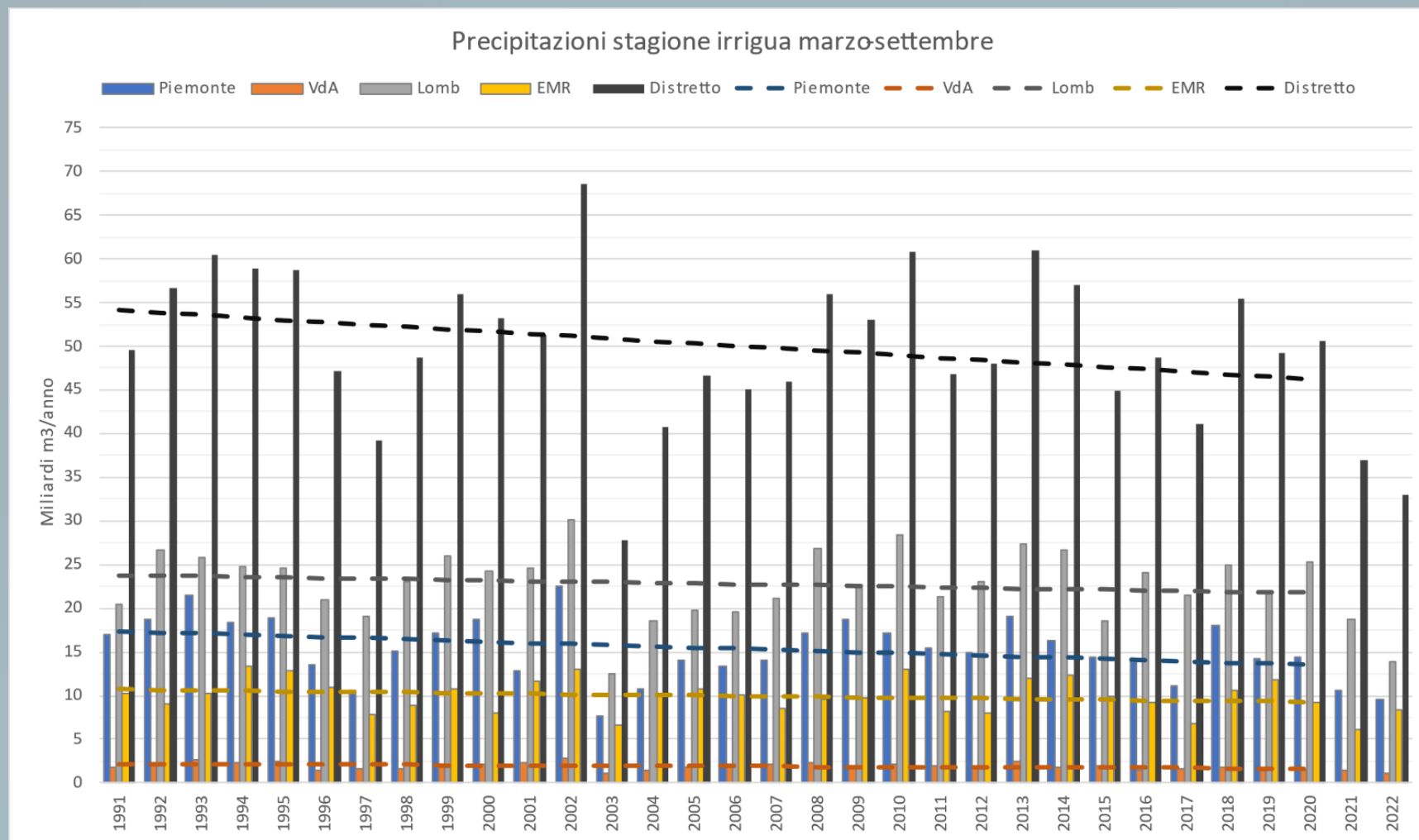


La distribuzione degli afflussi nel Distretto



La distribuzione degli afflussi nel Distretto

Nel periodo 1991-2022 annualmente non si osservano cambiamenti statisticamente significativi nel volume complessivo delle precipitazioni, ma se ci si riferisce alla sola stagione irrigua allora il trend in calo delle piogge risulta essere molto più evidente.



Variazione del regime delle precipitazioni ed effetti al suolo

Gli eventi alluvionali recenti: maggio 2023



Gli eventi pluviometrici delle giornate del 1-3 maggio e del 16 - 17 maggio, hanno rappresentato congiuntamente il 50% della precipitazione media annua che interessa la regione Emilia-Romagna.

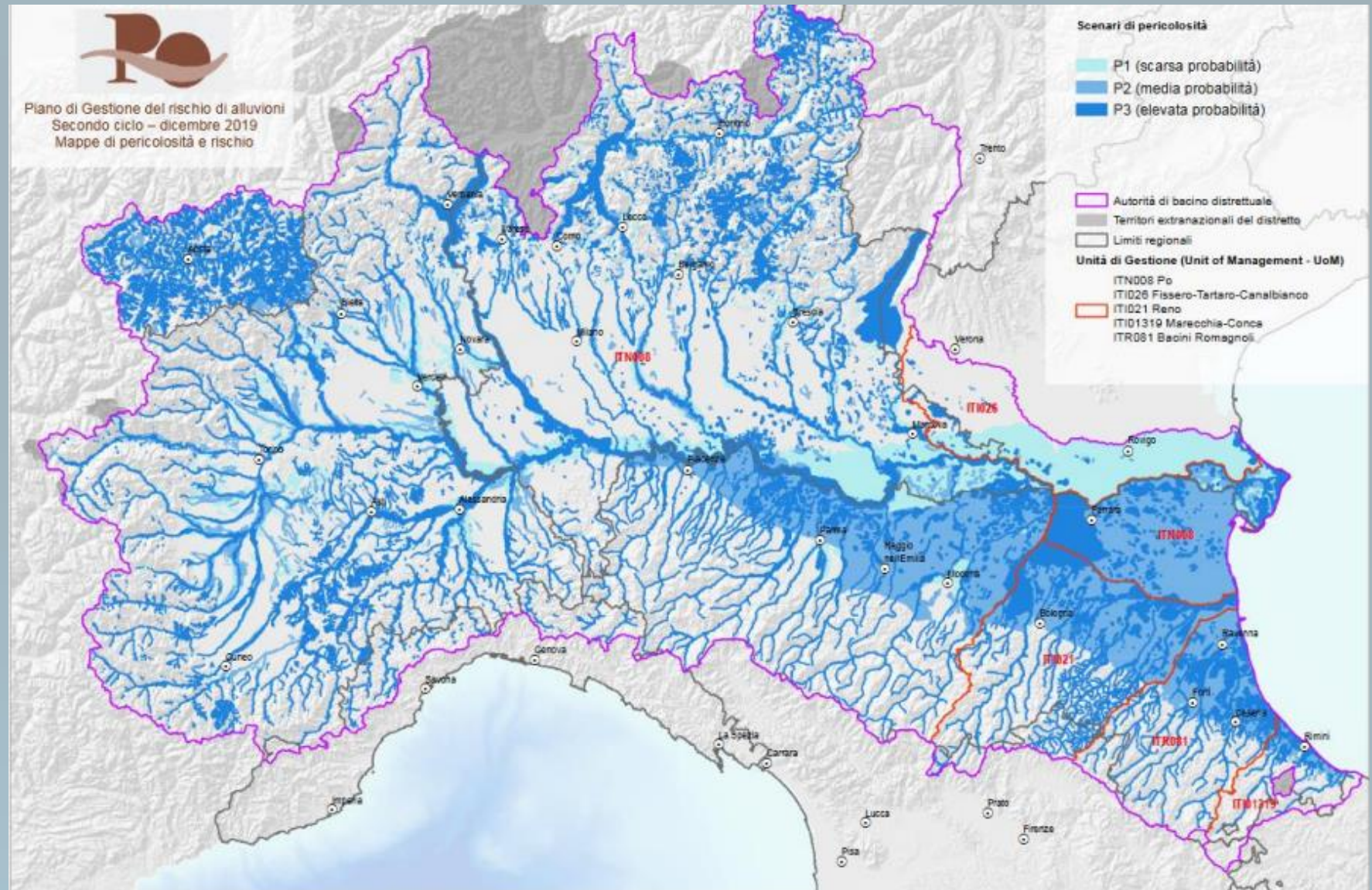
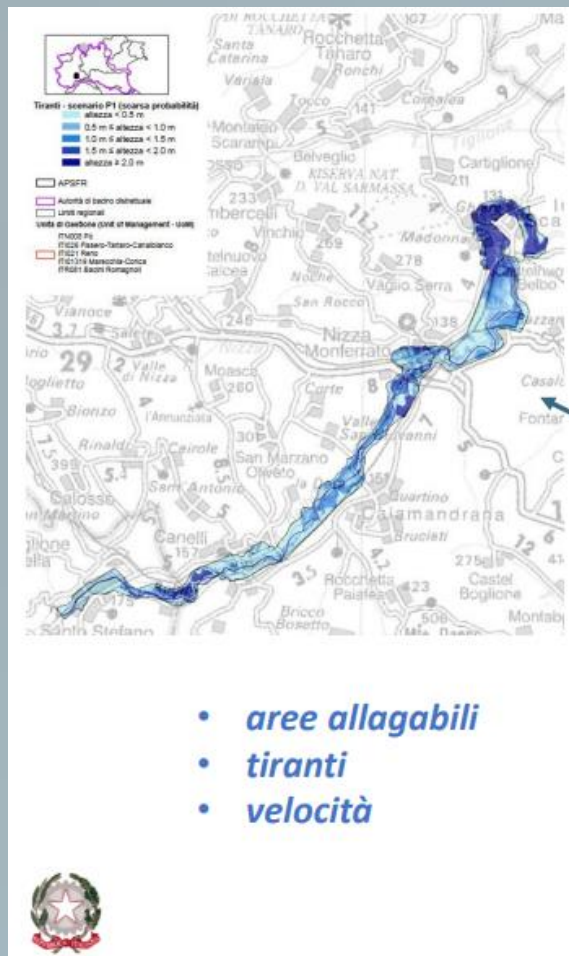
L'evento pluviometrico ha interessato l'intero reticolo idrografico, sia naturale che artificiale, provocando l'esondazione di 19 fiumi.

Si sono registrati allagamenti diffusi in tutto il territorio compreso tra Bologna e Rimini, rotture arginali e diffusi dissesti di versante su tutto il territorio collinare-montano che hanno interessato edifici e infrastrutture



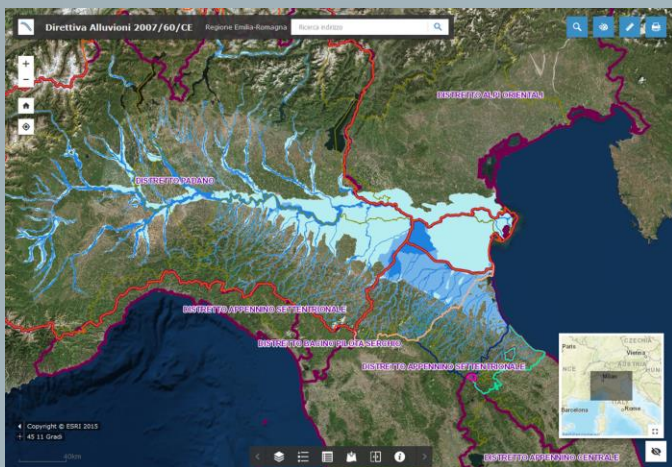
Variazione del regime delle precipitazioni ed effetti al suolo

Le mappe di pericolosità «complessive» (aree allagabili)

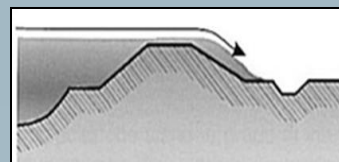


Variazione del regime delle precipitazioni ed effetti al suolo

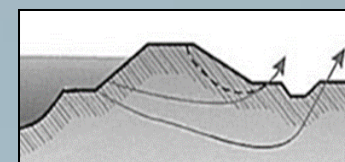
Le aree a rischio potenziale significativo riguardano in buona parte i fiumi arginati del Distretto dal fiume Po: 1.100 km di argini di Po, 1.500 km di argini degli affluenti e **1.500 km fiumi romagnoli**.



Sormonto dell'argine

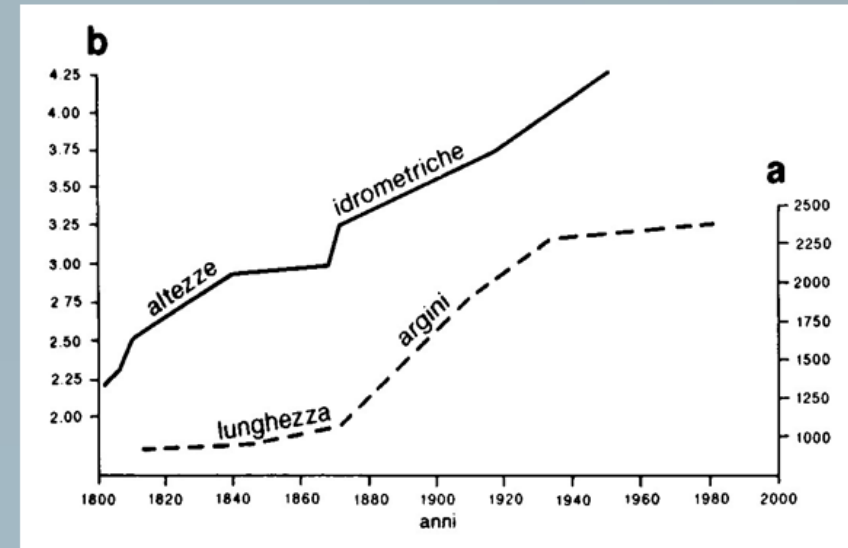
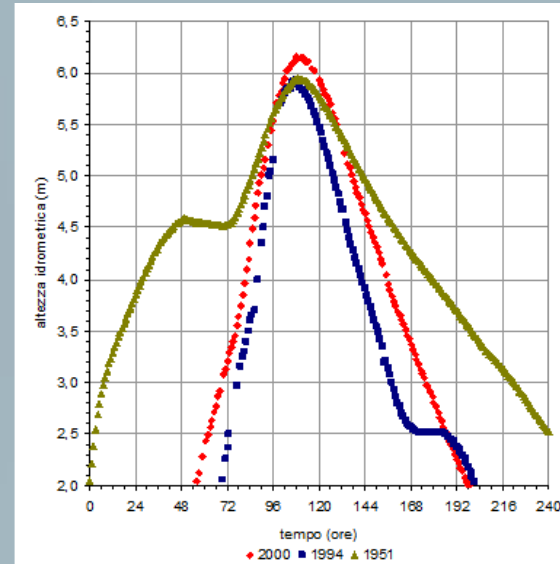
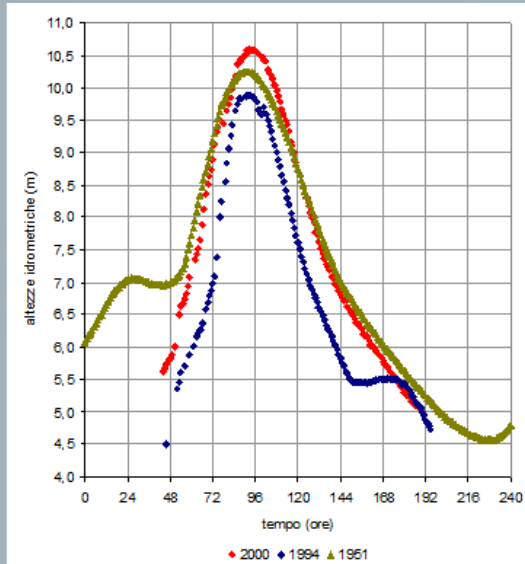


Sifonamento



Variazione del regime delle precipitazioni ed effetti al suolo

Indicatori di vulnerabilità e di impatto territoriale



“... è d'altra parte un fatto accertato che le piene di Po sono andate progressivamente aumentando nel corso degli ultimi secoli, ed è pure certo che esse aumenteranno ancora in avvenire. I livelli della piena a Pontelagoscuro si sono elevati di un metro durante il secolo decimottavo, di un metro e mezzo nel secolo successivo e, se badiamo all'andamento che secondo il Servizio Idrografico avrebbe avuto la piena ultima qualora non fosse intervenuta la rotta di Occhiobello, si sarebbero elevati di un altro metro nell'ultimo cinquantennio”

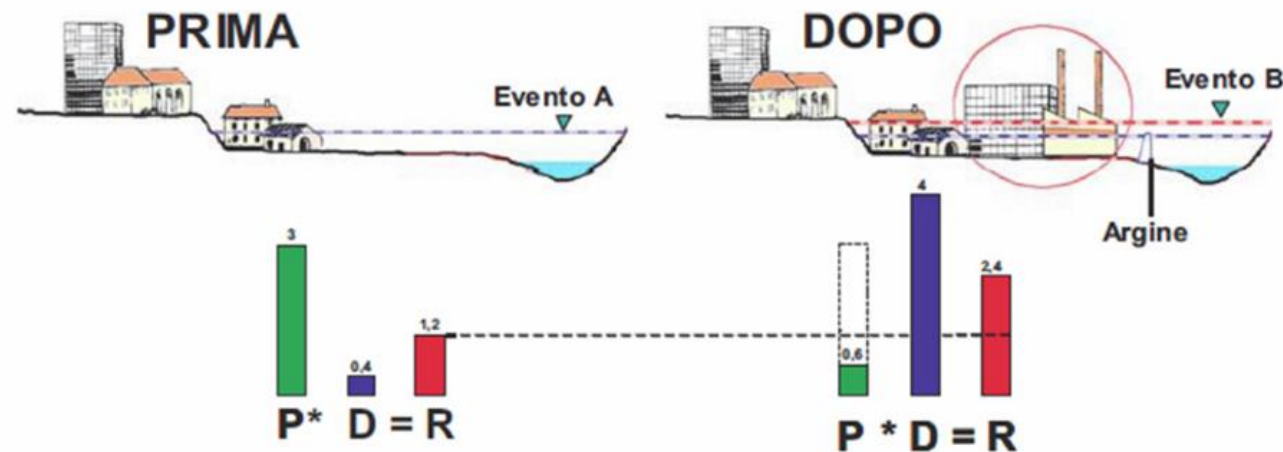
(Prof. ing. Giulio De Marchi – Il giornata della Scienza, Milano 1952)

Variazione del regime delle precipitazioni ed effetti al suolo

2) ARGINATURE E RISCHIO IDRAULICO

Effetti indotti dalla presenza di arginature sul rischio idraulico

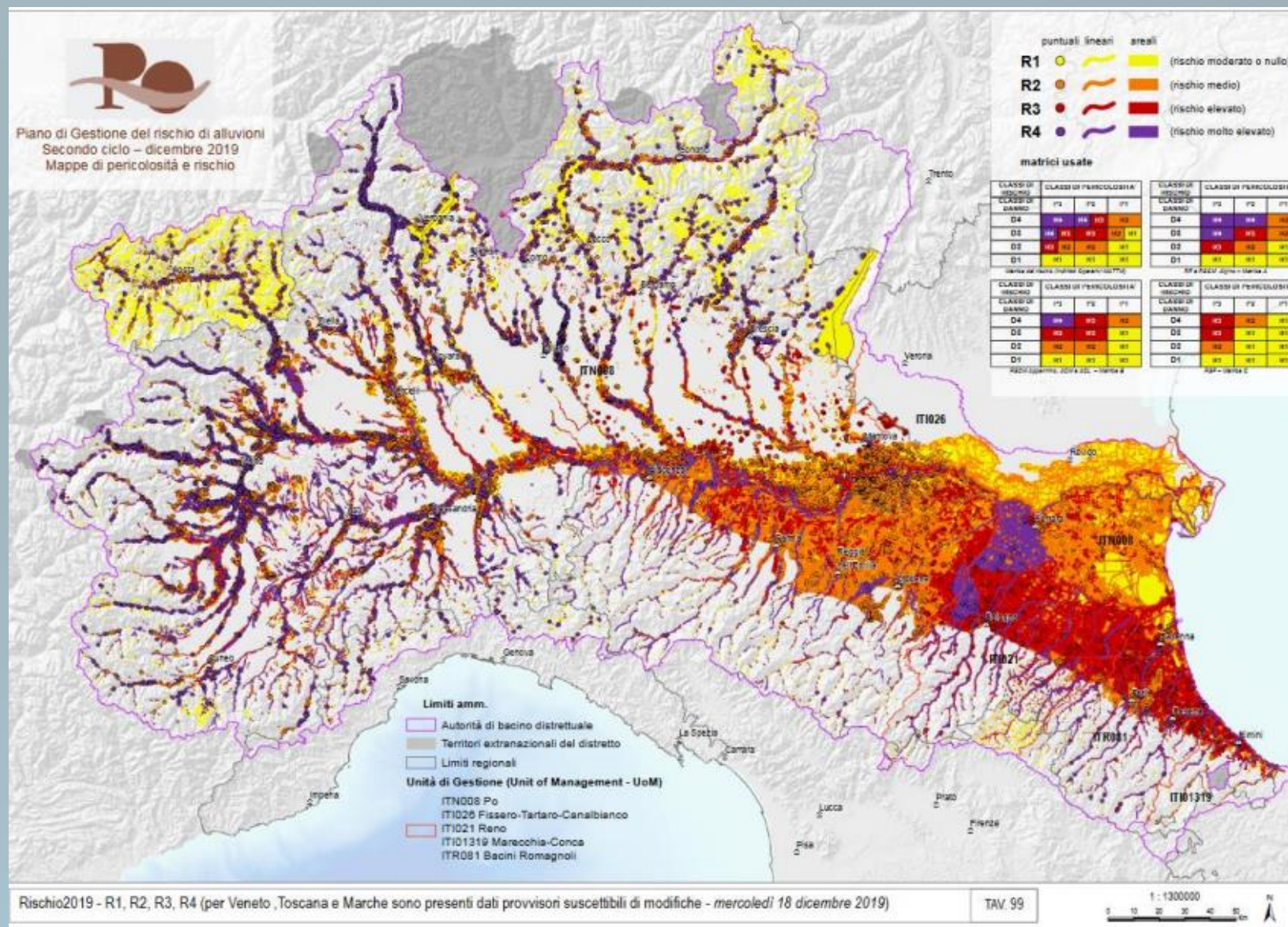
La diminuzione della Pericolosità può non comportare una diminuzione del Rischio, in quanto si può avere un incremento del Danno potenziale



Argine → probabilità d'inondazione ridotta di 5 volte
Nuova edificazione → danno potenziale aumentato di 10 volte
Risultato → rischio raddoppiato!

Variazione del regime delle precipitazioni ed effetti al suolo

Le mappe di rischio «complessive» (ai sensi del D.lgs. 49/2010)

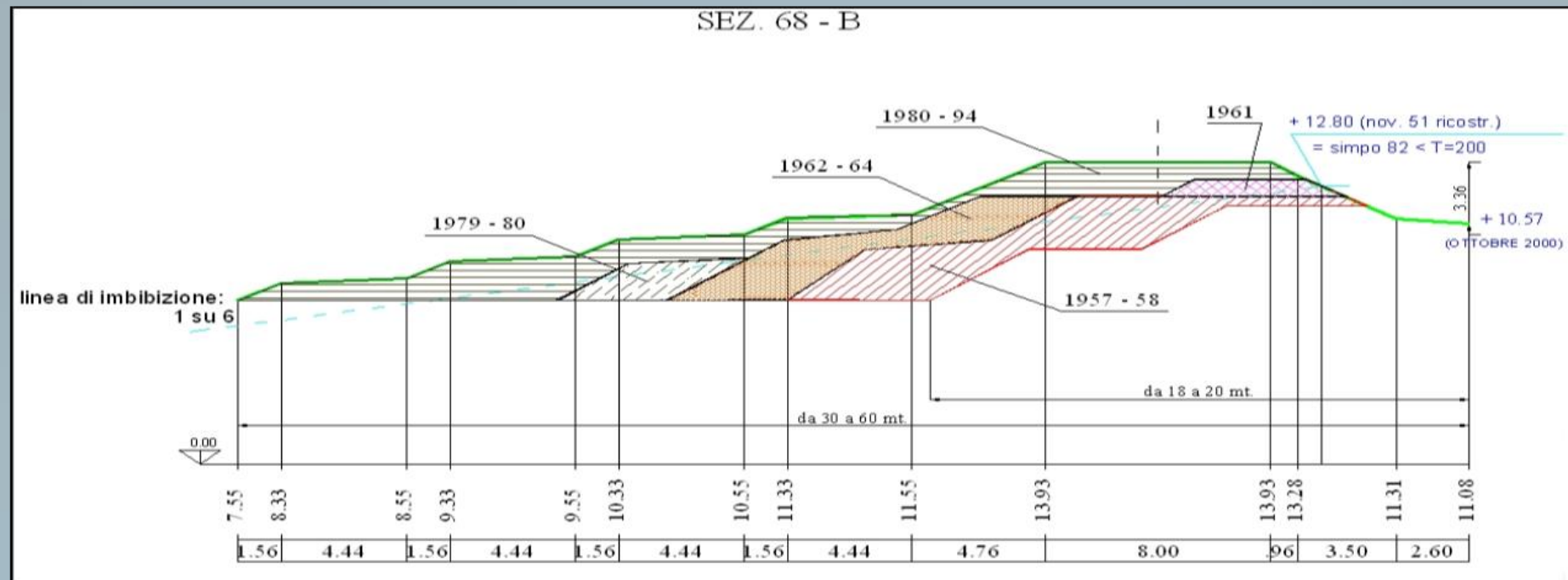


Variazione del regime delle precipitazioni ed effetti al suolo

“... la grandezza delle piene, come la intensità delle piogge e tutti in generale i fenomeni naturali che sfuggono ad ogni umano controllo non ammettono limiti superiori sicuramente individuabilila tattica difensiva tradizionale non considera l'evento eccezionale che supera le previsioni ...”

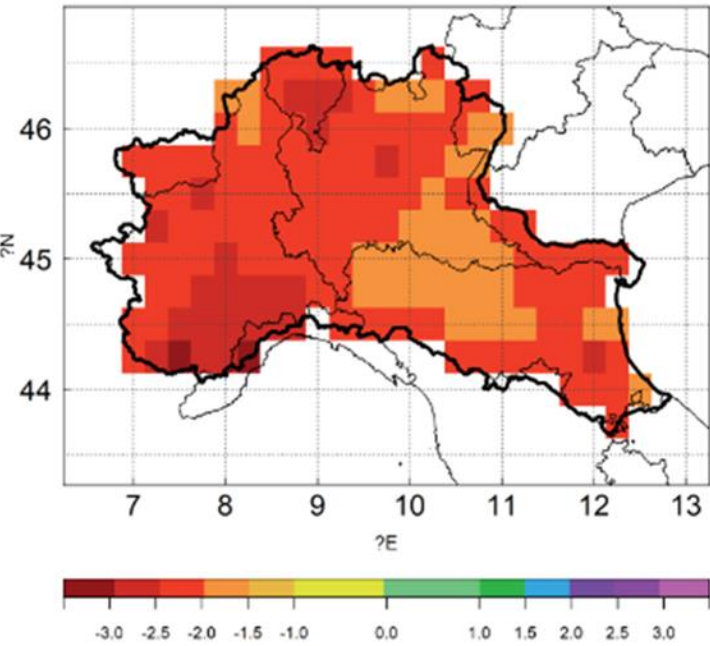
“... le arginature da sole non possono costituire la soluzione definitiva e sicura del problema della difesa dalle inondazioni”

(Prof. ing. Giulio De Marchi – Il giornata della Scienza, Milano 1952)

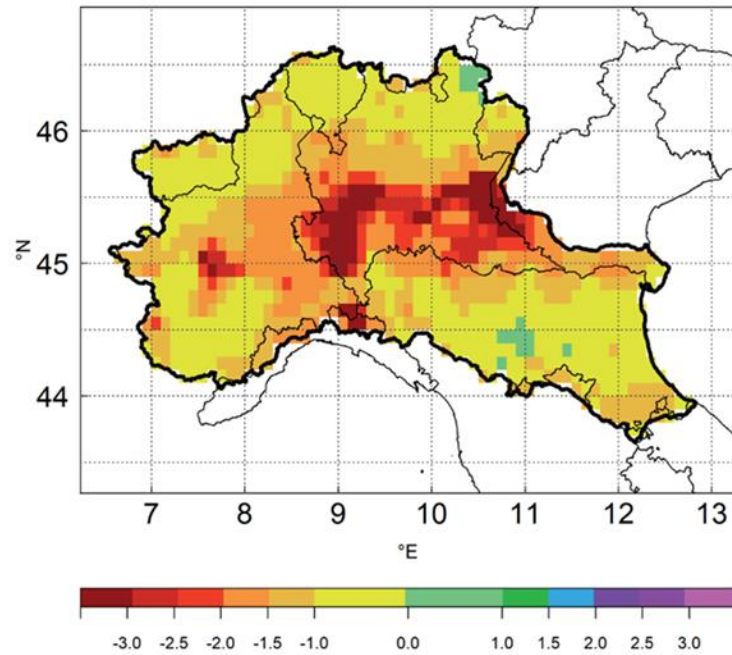


La crisi idrica del 2022

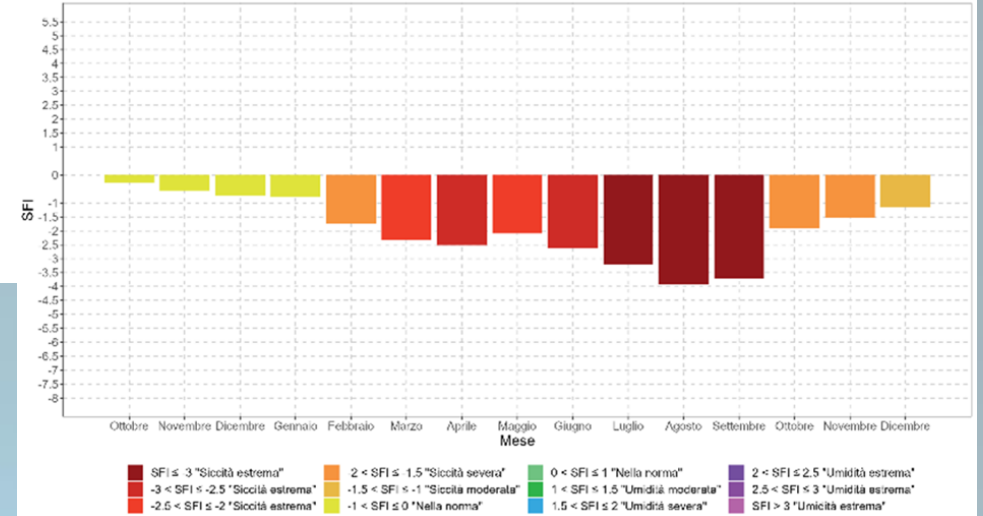
STI - Luglio 2022



SPI - Giugno 2022

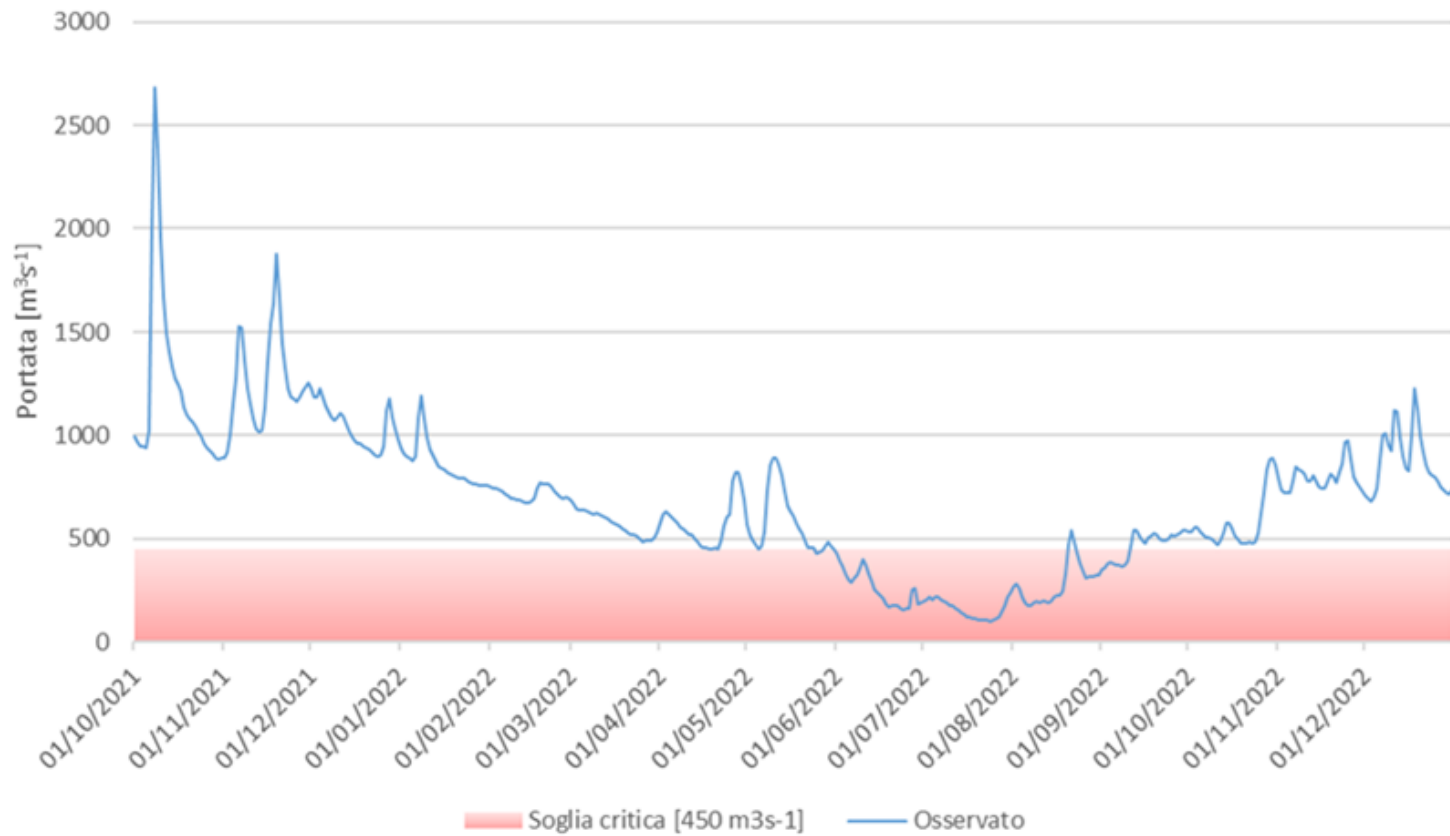


Pontelagoscuro: Ottobre 2021 - Dicembre 2022



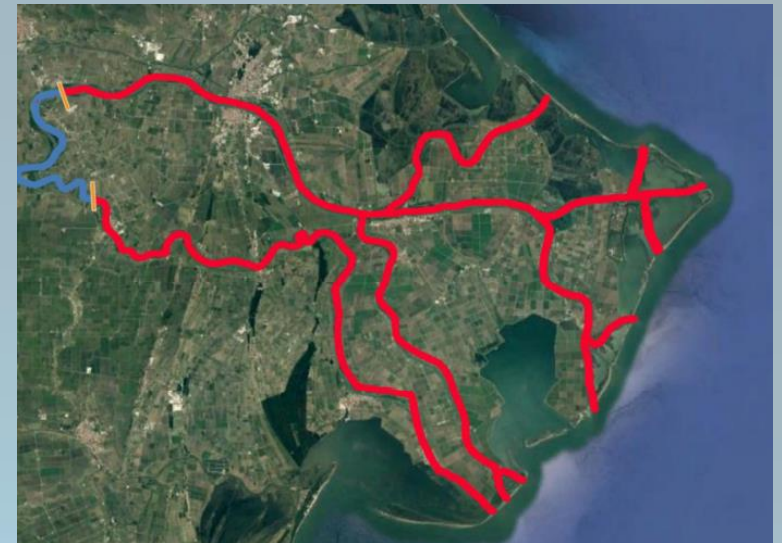
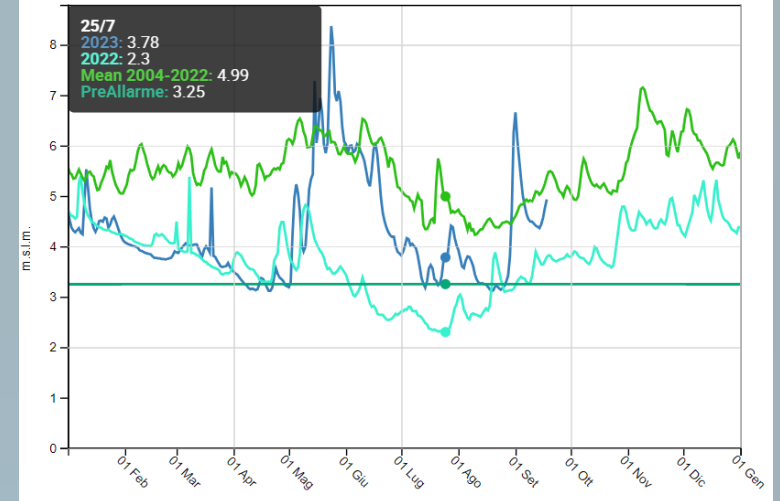
La crisi idrica del 2022

Pontelagoscuro



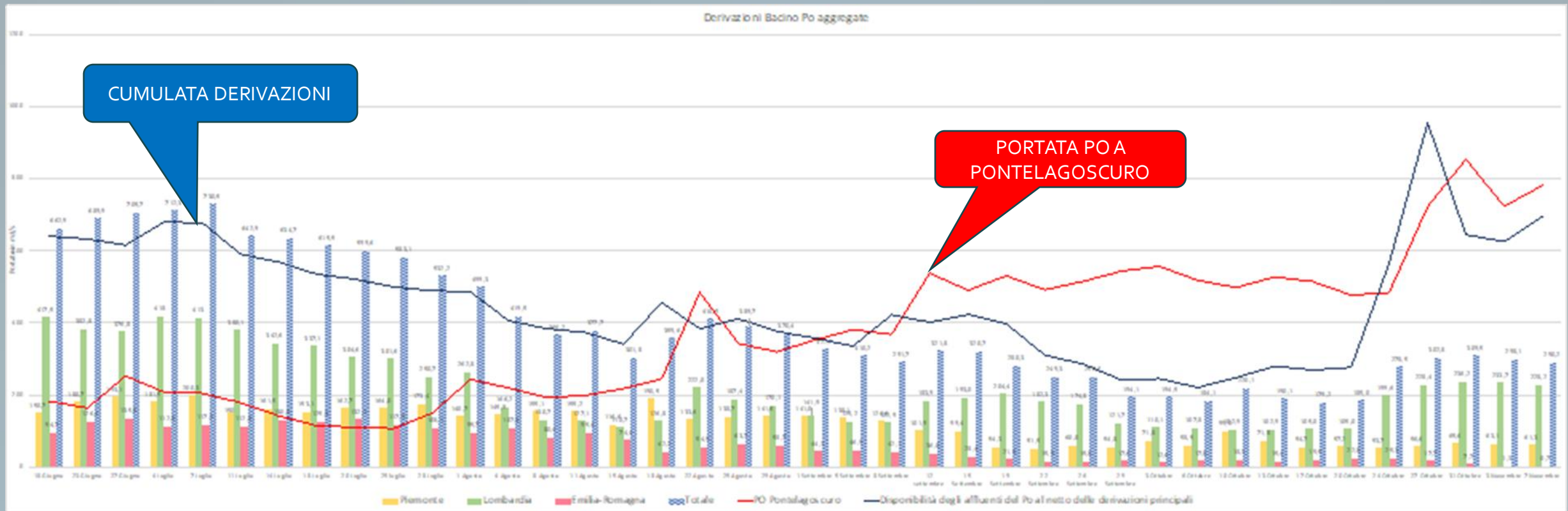
Livello Po al Palantone

Per visionare la legenda e i valori puntuali, posizionare il cursore sul grafico.



Siccità o scarsità?

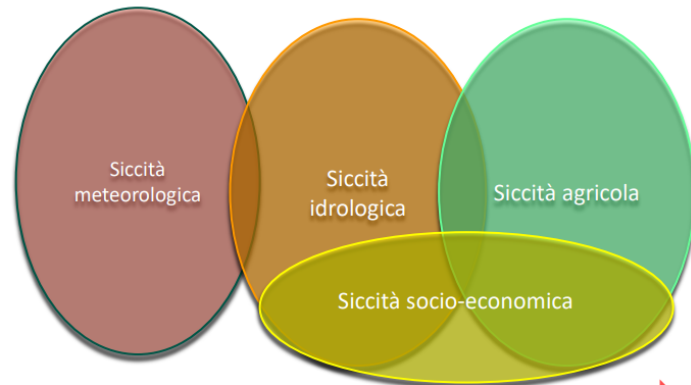
Nel corso della stagione irrigua 2022, nonostante la siccità conclamata, il volume cumulato delle derivazioni è stato sempre superiore alla portata di Po a Pontelagoscuro fino al 22 agosto, con un delta che ha superato i 500 m³/s il giorno 7 luglio quando, a fronte di una portata complessivamente derivata di poco superiore ai 730 m³/s, la portata misurata in alveo risultava di poco inferiore ai 200 m³/s (il 24 luglio veniva rilevata la portata più bassa mai misurata a Pontelagoscuro pari a 114 m³/s)



Siccità e scarsità idrica nel Distretto

La siccità

Fenomeno **naturale** determinato da una condizione **temporanea** di riduzione o deficit della disponibilità idrica definita come lo scostamento rispetto alle condizioni climatiche medie di un determinato luogo di interesse (Schmidt et al., 2012).



La scarsità idrica

Riduzione della **disponibilità** di risorsa **idrica** (capacità di offerta del sistema naturale) che rende **insufficiente** il **soddisfacimento della domanda media** a lungo termine, o quando la portata erogata è inferiore alla domanda istantanea per quei sistemi idrici alimentati da sorgenti che non dispongono di invasi per l'immagazzinamento.



Il fabbisogno complessivo per i diversi usi risulta essere sostenibile in condizioni di normalità e abbondanza ma i periodi di siccità, sempre più frequenti e duraturi, osservati negli ultimi anni, hanno fatto emergere importanti problemi di scarsità, soprattutto nel settore irriguo.

Maggior domanda e minor disponibilità stanno così rendendo sempre più difficile la gestione della risorsa idrica all'interno del distretto del Po.

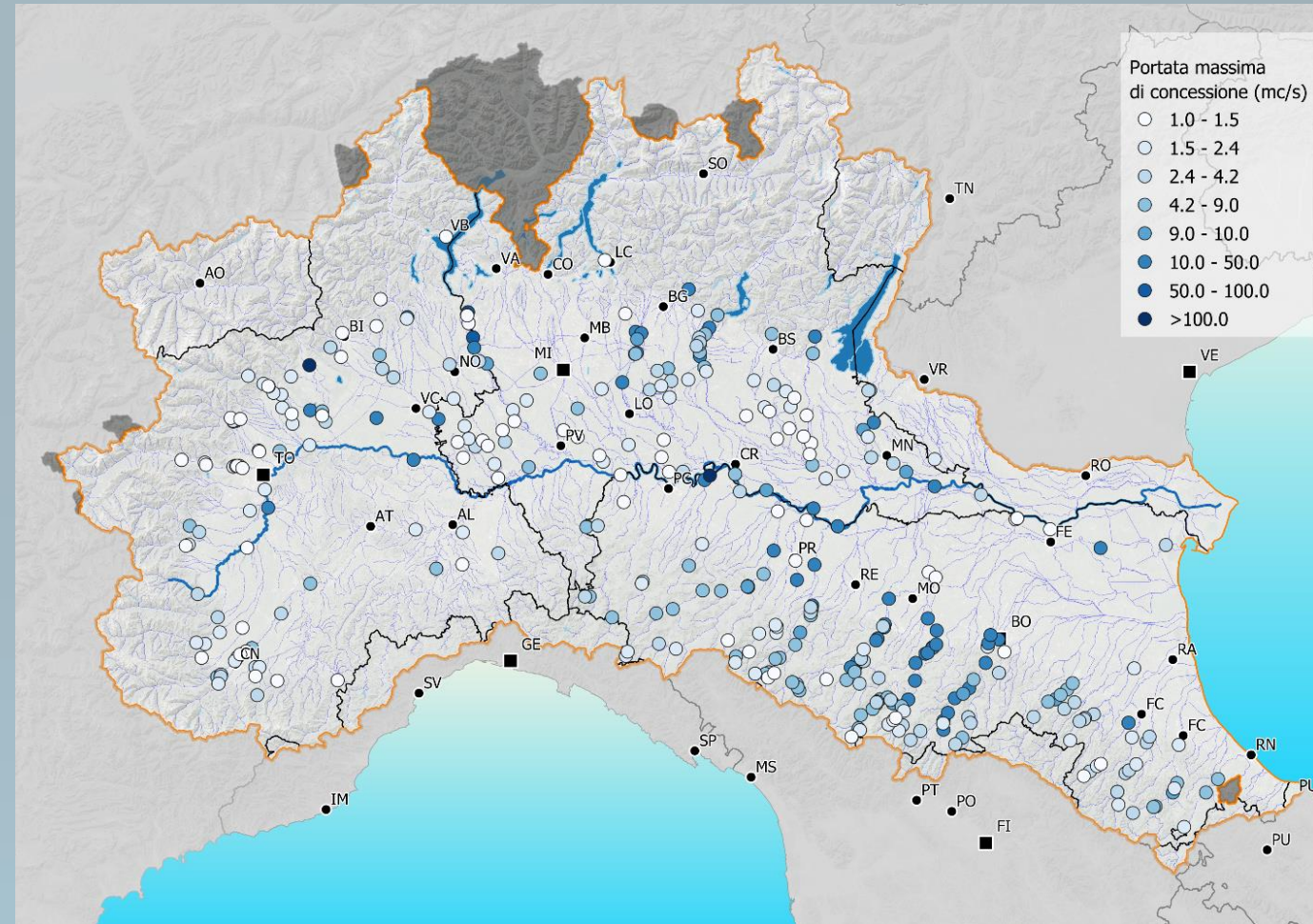
Gli utilizzi della risorsa nel Distretto

23 MILIARDI (MEDI) DI ACQUA PRELEVATA PER I DIVERSI USI

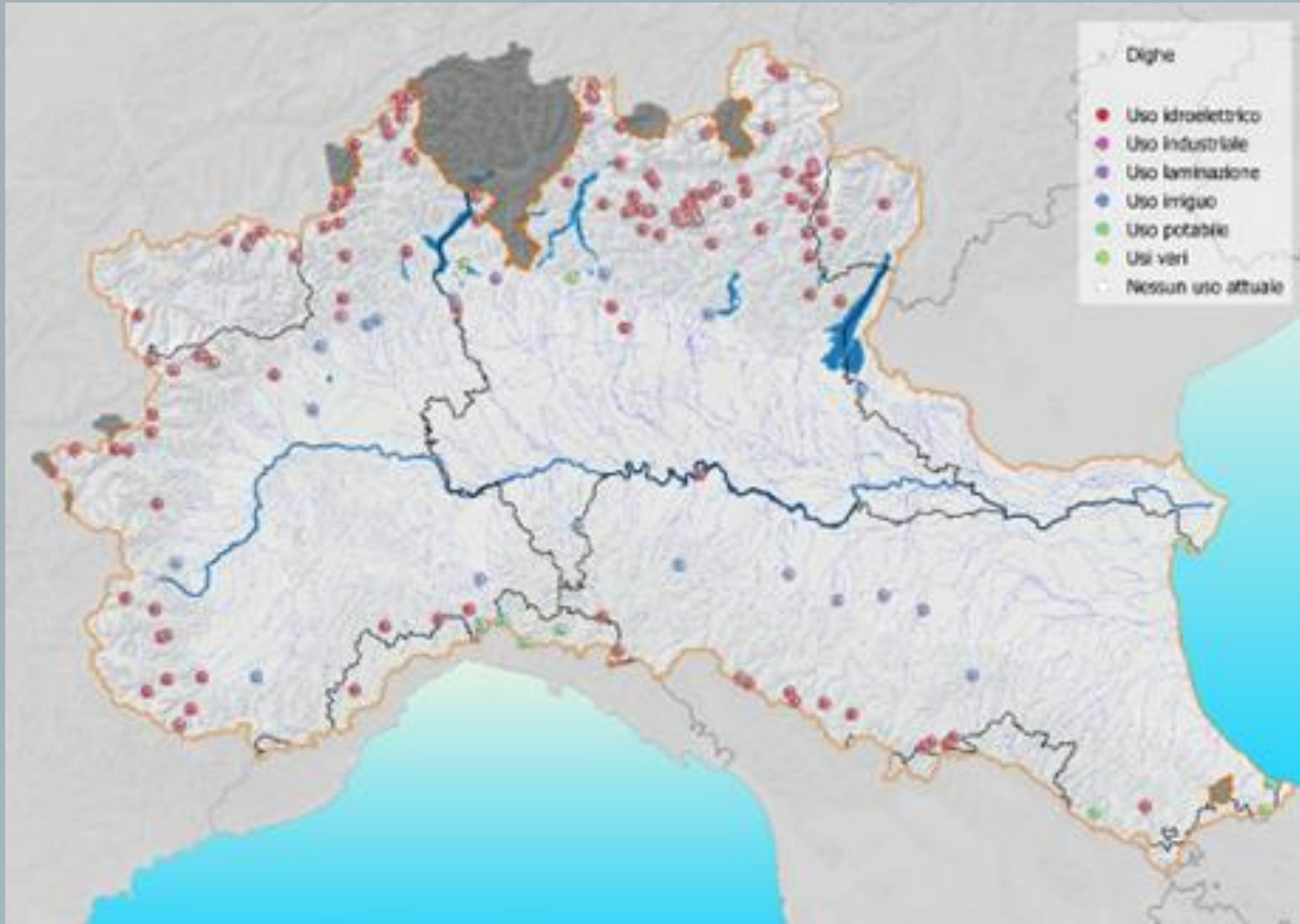
- 12 MILIARDI USO IRRIGUO
- 3 MILIARDI USO CIVILE
- 2 MILIARDI USO INDUSTRIALE
- 3 MILIARDI USI NON DISSIPATIVI (Produzione energetica, navigazione, ecc.)

Volume concesso per derivazioni > 1 m³/s (miliardi di m³/anno)

Regione	Piemonte	Lombardia	Emilia-Romagna	Veneto	Totale
Complessivo	7,76	11,46	1,60	0,03	20,9
Irriguo	7,12	10,92	1,43	0,03	19,5



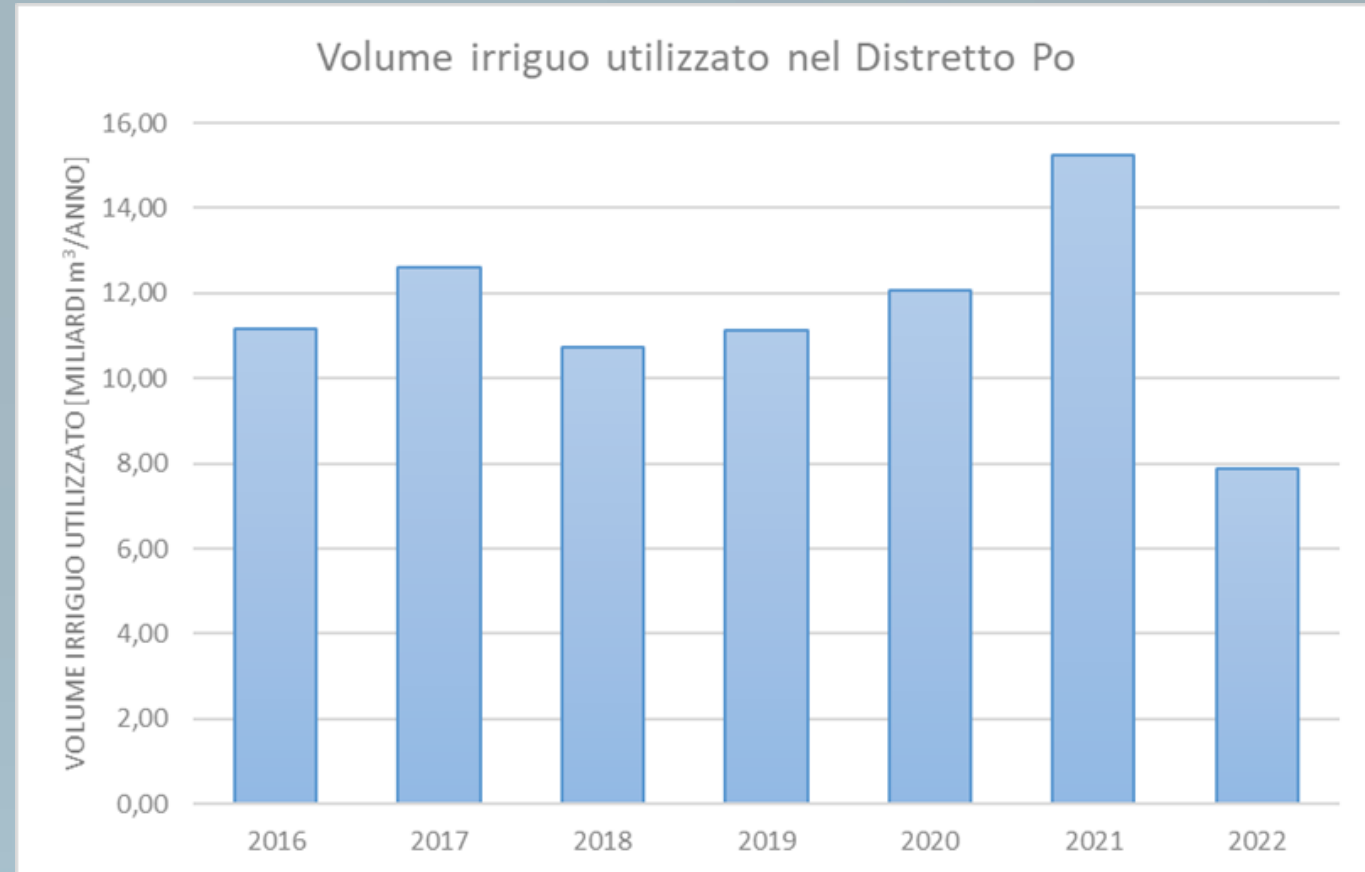
Invasi presenti nel Distretto



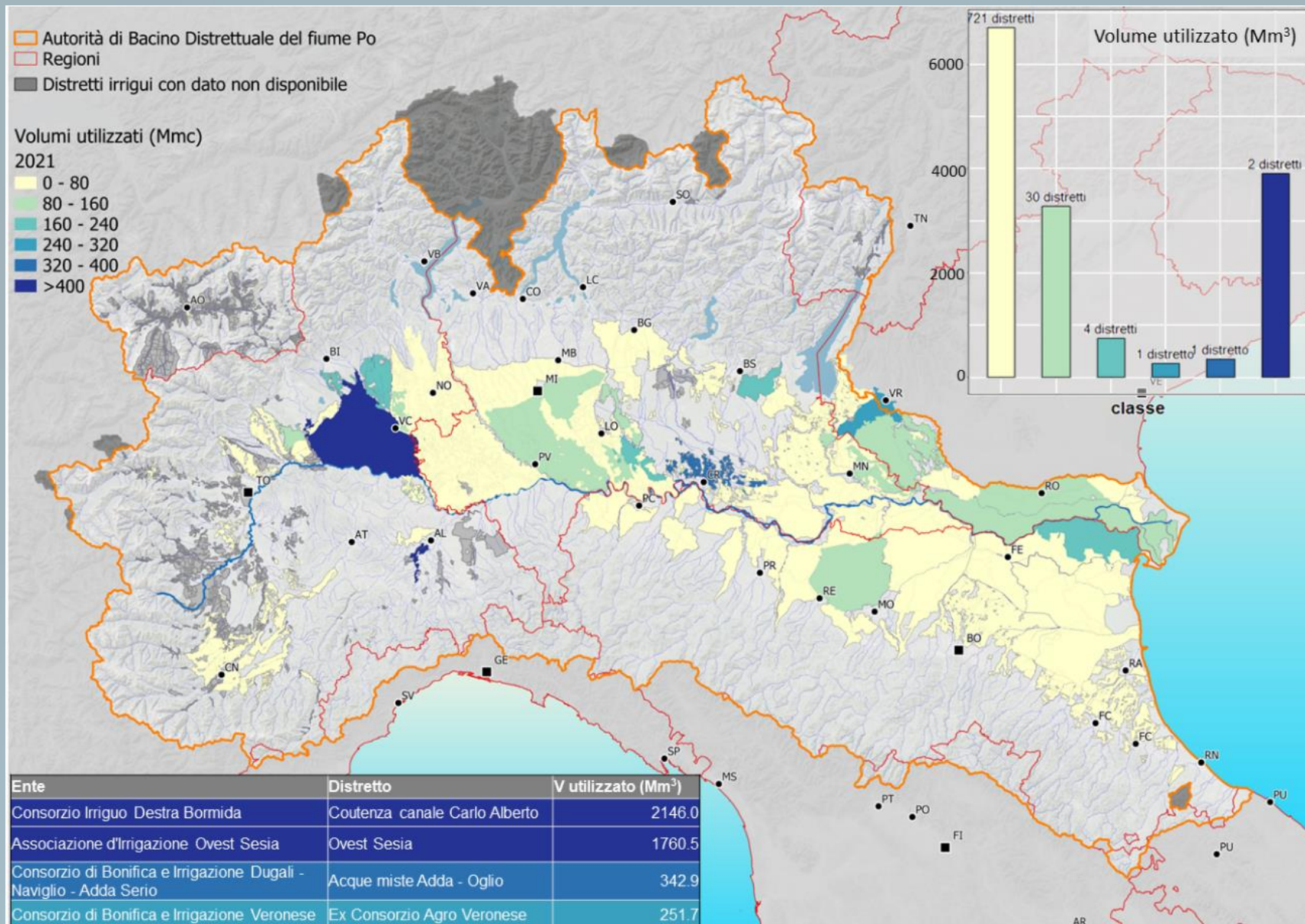
Nel Distretto del fiume Po sono presenti **179 grandi invasi**. Il volume complessivo utilizzabile degli invasi ammonta a circa **2,5 Miliardi di m³**. Di questo volume, **1,2 Miliardi di m³** sono attribuibili ai volumi regolati dei grandi laghi prealpini.

Gli utilizzi della risorsa nel Distretto: l'uso irriguo

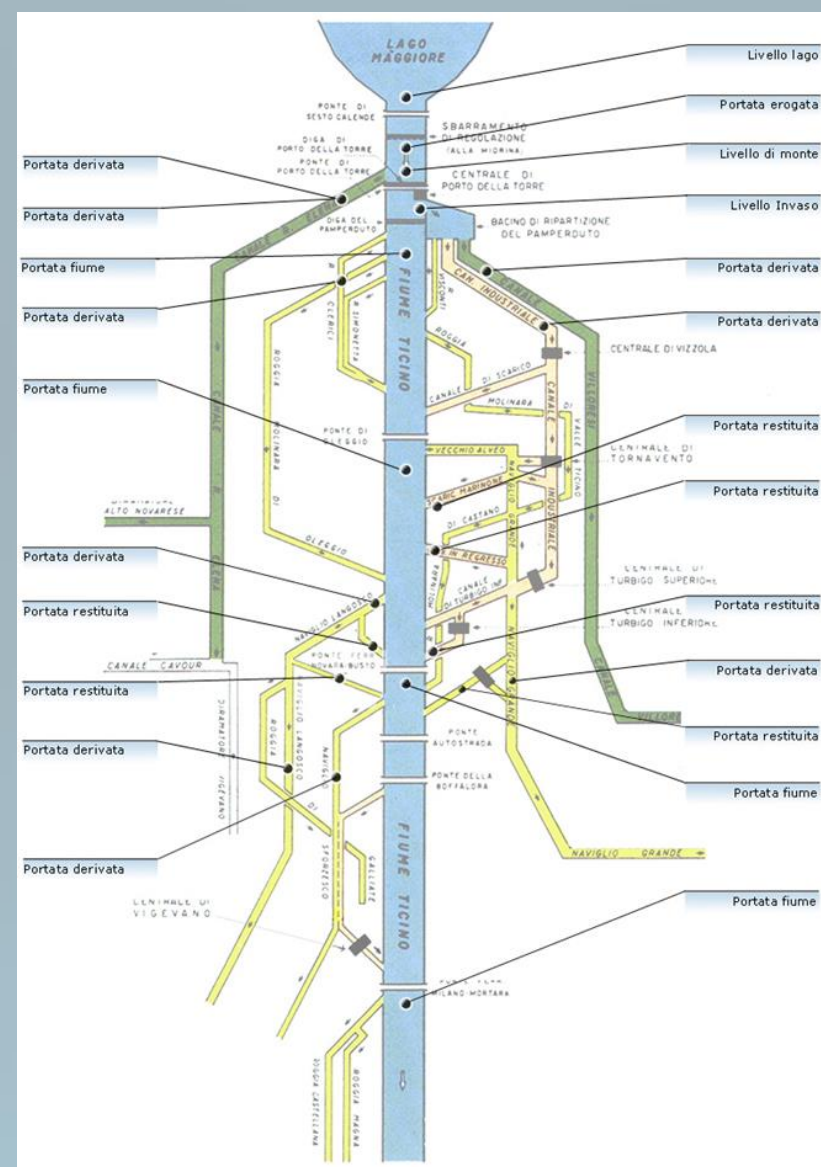
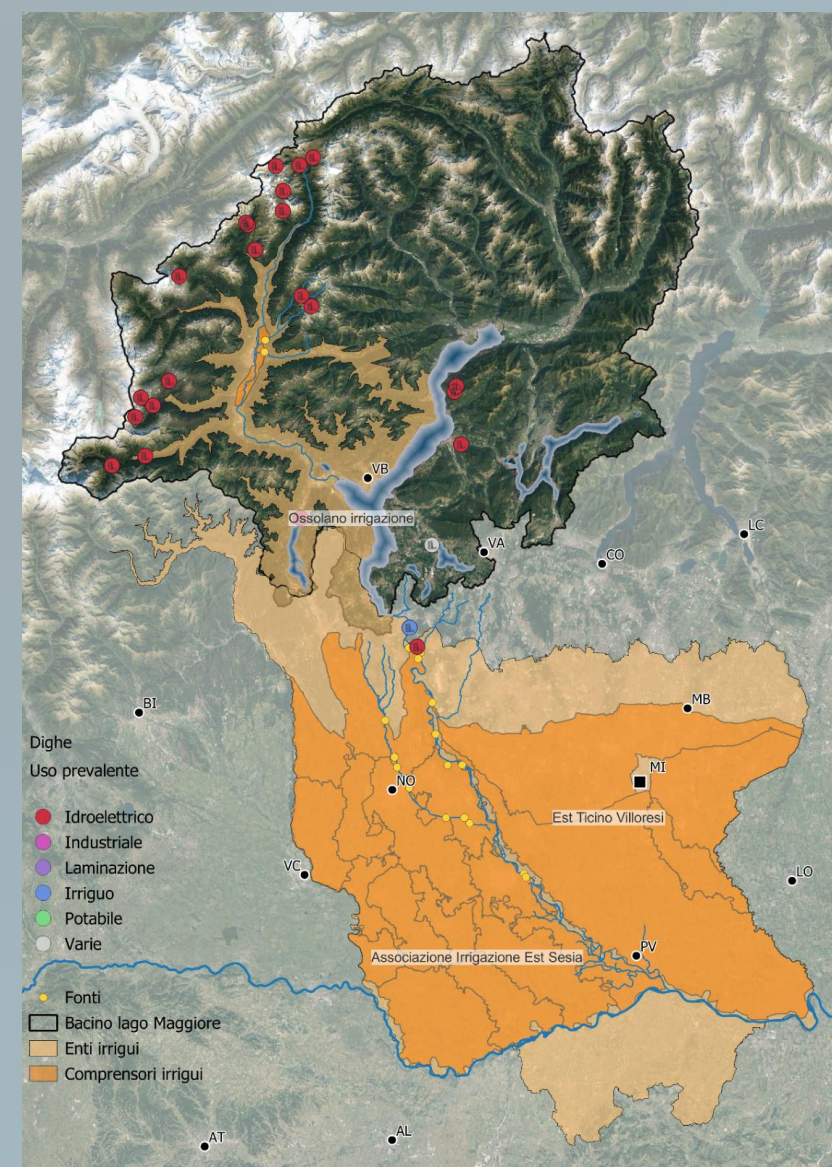
Regione	SAU (ha)	Principali colture
Valle d'Aosta	58.856	Prati e pascolo
Piemonte	960.445	Seminativi
Lombardia	958.378	Seminativi, colture cerealicole, legumi, ortaggi, colture industriali
Veneto	781.630	Seminativi, colture cerealicole, legumi, ortaggi e colture industriali
Emilia-Romagna	1.081.217	Seminativi, colture cerealicole, legumi, ortaggi, colture industriali



Gli utilizzi della risorsa nel Distretto: l'uso irriguo



Gestione della risorsa: il lago Maggiore



Utente irrigue	Canale o roggia	Concessione principale	Gestione	Prelievo mc/s		Bacino d'utenza	località		restituzione
				estate	inverno		ha	presa	
<i>in sponda destra:</i>									
Regione Piemonte	Canale Regina Elena	*	AIES	45 - 70	10	45000	Varallo (NO)	Pombia	Canale Cavour
Antiche utenze	Rogge Chierici e Simonetta	D.M. 27/4/1931 n. 2829	AIES	1,26	1,26	70	Varallo (NO)	Pombia	Ticino
Antiche utenze	Roggia Molinara di Oleggio	D.M. 16/2/1928 n. 193	AIES	6	4	400	Varallo (NO)	Pombia	Naviglio Langosco
Cons. Utenti Langosco	Naviglio Langosco	D. Jost/Jin. n. 3053 del 18/5/57 **	AIES	22,7	16	2900	Canum (NO)		Ticino
Antiche utenze	Roggia di Galliate	D.M. 5/6/1961 n. 2985	AIES	0,2	0,2	30			Ticino
Antiche utenze	Naviglio Sforzesco	D. Rocco. n. 1944 del 11/12/85 ***	AIES	9,42	8,4	14000	Gallarate (NO)		Ticino
Antiche utenze	Rogge Magna e Castellana	DISC. 14/5/1965	AIES	9,5	10,8	5700	Vigevano (PV)		si perde
<i>in sponda sinistra:</i>									
Duca Visconti di Modrone - ENEL	Roggia Visconti	D.M. 9/1/1935 n. 1095	Duca Visconti di Modrone - ENEL	1	1	3437	Somma Lombardo		canale Enel
Cons. Villorosi	Canale Villorosi	D.M. 17/11/1938 n. 1177 ****	Consorzio Villorosi	70	30	29400	Diga Miorina		Cassano d'Adda
Antiche utenze-ex demanio	Naviglio Sforzesco		Consorzio Villorosi	60	60	50000	Tornavento (VA)		Ticino a Pavia
Antiche utenze	Roggia Molinara in valle Ticino	D.M. 12/4/1935 n. 3599	privati	1,45	1,45	120	Vizzola T.		Ticino
Antiche utenze	Roggia Molinara di Castano	D.M. 21/5/1937 n. 2169	privati	1,5	1,5	82	Roggia Molinara		Ticino

25316 m³/s

* domanda al Min LL.PP. del 4/12/1981 n.1665
 ** D.P.R. 15/01/1972 n.8 e D.P.R. 24/07/1977 n. 616
 *** R.D. 10/8/1884 n.2644; art.13 R.D.L. 25/2/24 n.465; D.C.P.S. 7/1/47 n.465/35/36/38; D.C.P.S. 21/12/61 n.1; D.C.P.S. 01/12/81 n.692
 **** domanda di rinnovo del 1/6/1989

Quali azioni mettere in campo?

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

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 **aumentare 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

LIFE CLIMAX PO

CLIMate Adaptation for the PO river basin district

Programma: LIFE SIP

Area di studio: Distretto del fiume Po

Durata: 9 anni

Budget: 17,890,937 €

Partner: 21 + 4 associati



LIFE CLIMAX PO: obiettivi



Promuovere l'**adattamento** ai cambiamenti climatici attraverso una gestione **"climaticamente intelligente"** delle risorse idriche a livello di distretto idrografico, implementando le misure della SNAC, adattate alle caratteristiche locali e alle peculiarità climatiche presenti nel distretto



SO1: Governance dell'adattamento a livello distrettuale



SO2: Produzione condivisa di conoscenze sul clima



SO3: Costruire capacità e consapevolezza



SO4: Migliorare la sicurezza idrica e la resilienza climatica



SO5: Istituzionalizzazione dell'adattamento climatico a scala distrettuale



LIFE CLIMAX PO: Work Plan



Grazie per l'attenzione