

Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **BLUERECHARGE**

Workshop “Ricarica delle acque sotterranee e Blue Credits: l'innovazione del progetto BLUERECHARGE”

Il sistema dei Blue Credits

Alessandro Bosso, ART-ER

Budrio (BO)

Acqua Campus – Area Ricerche | 14 Maggio 2026

L'innovazione del progetto BLUE RECHARGE

La ricarica controllata delle falde acquifere (*Managed Aquifer Recharge - MAR*) consiste *nell'iniezione intenzionale e pianificata di acqua superficiale in eccesso nel sottosuolo per ottenere benefici ambientali, quali il miglioramento della quantità e della qualità delle acque sotterranee, la lotta all'intrusione del cuneo salino e la prevenzione della subsidenza.*

In analogia con quanto avviene per le emissioni di CO₂, Blue Recharge si propone di sviluppare un meccanismo di remunerazione tramite crediti per valorizzare progetti di ricarica della falda acquifera.

A tal fine, sono state definite le diverse caratteristiche del sistema: governance, modalità di certificazione, addizionalità dello stock idrico considerato, valore del credito, condizioni di accesso al mercato.

Il progetto ha sperimentato meccanismi di ricarica in due aree pilota (in Emilia-Romagna e in Istria) e l'analisi dell'applicabilità del meccanismo di crediti blu.

Il modello di crediti blu: assunzioni

- la ricarica può diventare un servizio volontario negoziabile, in analogia con il mercato volontario dei crediti di carbonio
- l'acqua viene ricaricata nelle falde acquifere, generando un beneficio aggiuntivo
- il volume di ricarica viene misurato, verificato e certificato.
- i crediti vengono emessi in base al volume verificato (ad esempio, 1 credito per metro cubo)
- i crediti possono essere negoziati





Il modello di crediti blu: caratteristiche principali

- Venditori: ogni organizzazione in grado di attuare progetti MAR
- Acquirenti: aziende con certificazioni ambientali di organizzazione (AWS, EMAS, ISO14001) e prodotto (ISO14046, EPD, Made Green in Italy) o eventualmente coinvolte dalla CSRD (Dir EU 2022/2464) con rapporto di sostenibilità certificato. Per i cittadini non è prevista alcuna qualificazione
- Impegno a preservare le risorse idriche da parte degli acquirenti
- Progetti MAR certificati da un organismo di certificazione
- Istituzione di un registro regionale per lo scambio di crediti blu





Potenzialità dello schema

- Sistema integrato con standard o certificazioni internazionali
- Metodologie solide e trasparenti
- Collegamento a politiche europee in materia di green claims e corporate sustainability reporting (in analogia con il sistema EU Carbon Removals and Carbon Farming). Coerenza con la Roadmap towards nature credits.



Requisiti di accesso allo schema

Per i venditori:

- Sviluppare un progetto MAR
- Certificare il progetto tramite verifica indipendente

Per i compratori:

- Possedere una certificazione ambientale di organizzazione/sito (EMAS, ISO14001, AWS)
- Possedere una certificazione ambientale del prodotto (ISO14046 impronta idrica, EPD, Ecolabel UE, schemi basati sul PEF UE come Made Green in Italy)
- Avere un bilancio di sostenibilità certificato
- Avere un impegno a preservare le risorse idriche



Motivazioni dei compratori

- Green marketing
- Strategie di sostenibilità
- Reputazione
- Compensazione
- Commitment legato a certificazioni ambientali (es. Dichiarazione ambientale, Politica ambientale)
- Commitment legato a reporting di sostenibilità
- Sensibilità ambientale (nel caso dei cittadini)





Valore del credito e co-benefici

I meccanismi di ricarica della falda possono generare ulteriori benefici rispetto all'incremento delle risorse idriche sotterranee, che si inquadrano nell'ambito dei servizi ecosistemici. Ad esempio: conservazione della biodiversità, depurazione degli inquinanti, assorbimento di carbonio, mitigazione delle piene e servizi ricreativi.

Questi co-benefici possono contribuire ad incrementare il valore del credito blu.





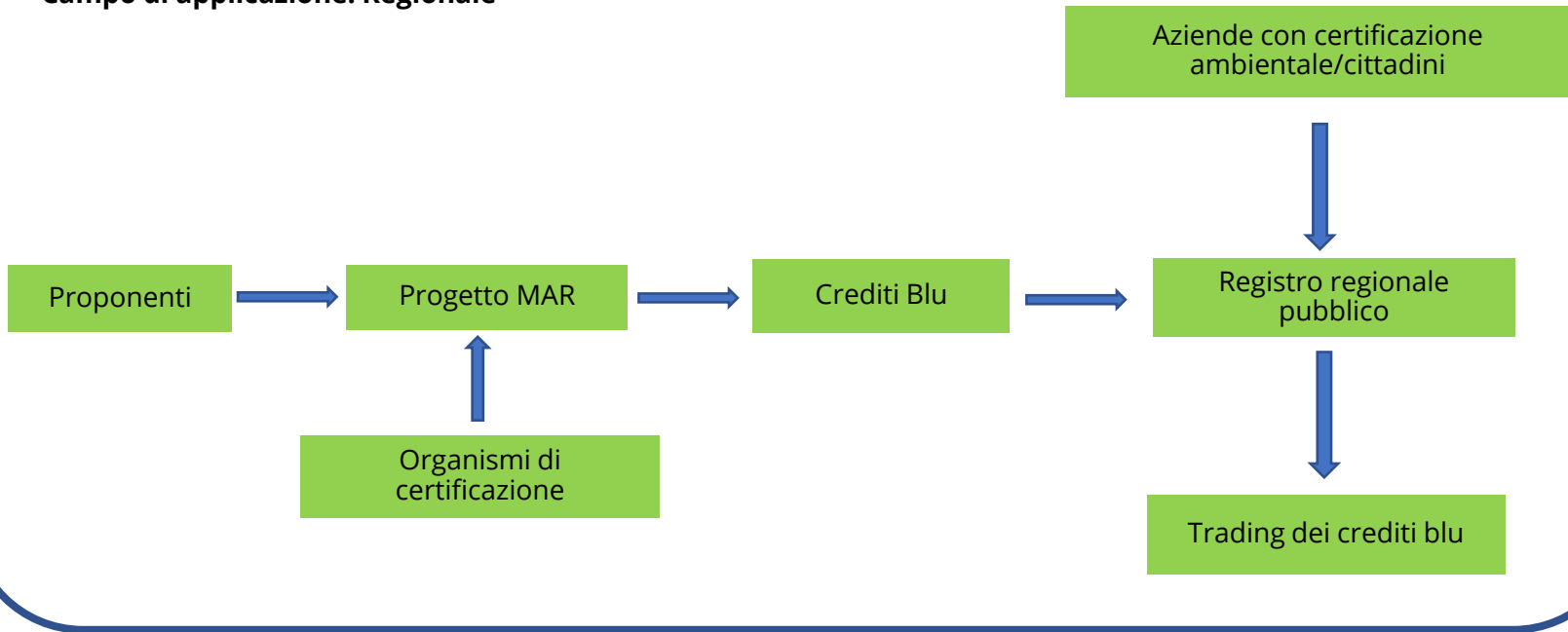
Il registro dei crediti

- Tutti i crediti saranno registrati in un registro protetto da un sistema blockchain, per impedire il doppio conteggio e gestire gli scambi
- Il registro opererà su scala regionale
- Il registro sarà gestito direttamente o indirettamente dalle autorità pubbliche



Modello del sistema

Campo di applicazione: Regionale





La sperimentazione in Emilia-Romagna

- Modellazione della falda acquifera, monitoraggio e stima del volume aggiuntivo di ricarica
- Elaborazione di un protocollo di verifica dei progetti MAR e applicazione in campo
- Stima del mercato potenziale a scala regionale
- Incontri con aziende testimonial sull'interesse allo schema tramite interviste



Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **BLUE RECHARGE**

Veneto Region

Area for Economic Policies, Human Capital
and Programming of European Funds
Directorate for Joint Programming



Dorsoduro, 3494/A - 30123 Venezia Italy



italia.croazia@regione.veneto.it
italia.croazia@pec.regione.veneto.it



+39 041 2791781



www.italy-croatia.eu

Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **BLUE RECHARGE**

**ACQUA
CAMPUS**



Canale
Emiliano
Romagnolo

ANBI
ASSOCIAZIONE NAZIONALE CONSORZI GESTIONE
E TUTELA DEL TERRITORIO E ACQUE IRRIGUE

Zone umide e agricoltura: Strategie di ricarica della falda e implementazione dei crediti Blu nel progetto BLUERECHARGE

Francesco Cavazza (CER)

Budrio (BO)

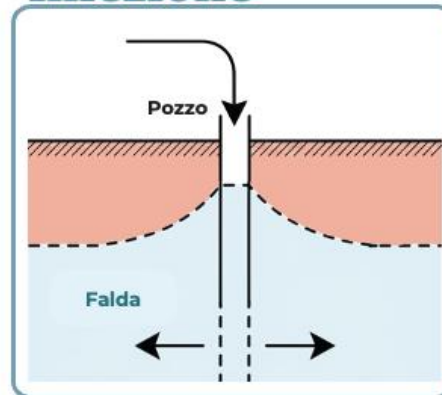
Acqua Campus – Area Ricerche | 14 Maggio 2026

La ricarica controllata degli acquiferi è una strategia chiave per la resilienza climatica:

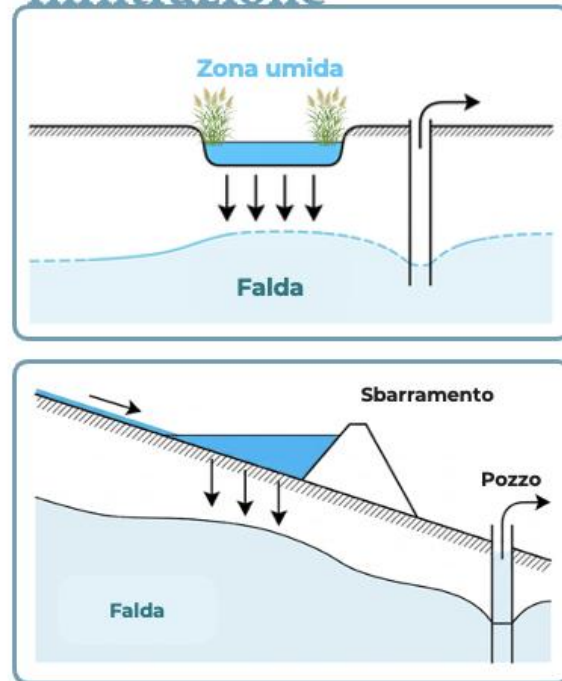
- Permette di stoccare l'acqua nel sottosuolo nei periodi di disponibilità e recuperarla quando serve
- Porta ad un miglioramento della qualità dell'acqua
- Nei territori costieri è un valido strumento per ridurre il fenomeno del cuneo salino

I sistemi di ricarica della falda

Iniezione



Infiltrazione



I servizi ecosistemici dell'attività irrigua



- Rallentamento della subsidenza
- Tutela degli ecosistemi rurali
- Mantenimento delle zone umide
- Fitodepurazione delle acque
- Contrasto al cuneo salino
- **Ricarica della falda**



Italy – Croatia

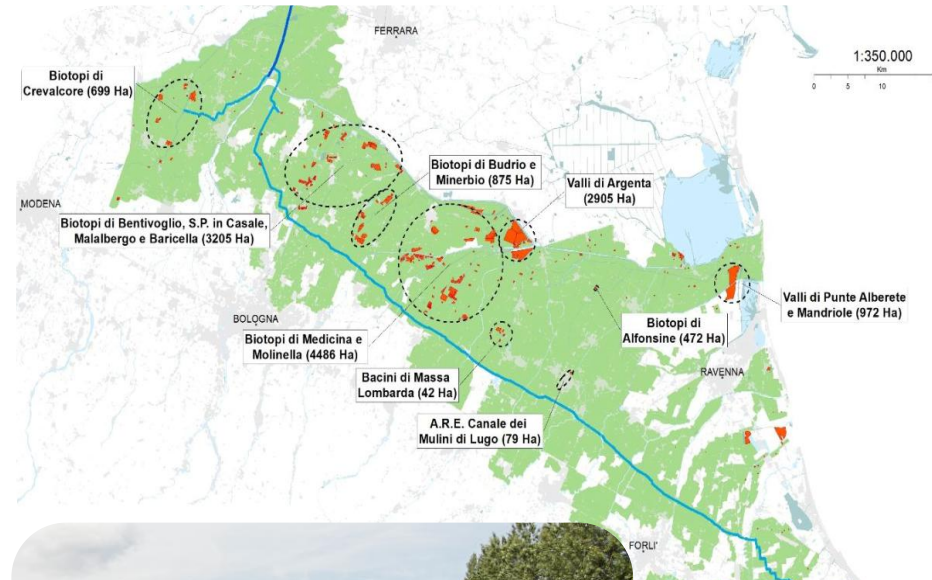


I servizi ecosistemici

- Ricarica della falda
- Contrasto alla salinizzazione dei suoli
- Rallentamento della subsidenza
- Fitodepurazione delle acque
- Mantenimento degli ecosistemi umidi

Le aree umide del CER occupano una superficie di 4.308 ha e generano un valore economico pari a 1,9 mln €/anno

- Cavo Napoleonico
- Canale Emiliano Romagnolo
- Territorio dominato dal sistema idrico del C.E.R.
- Aree umide approvvigionate con acque del sistema C.E.R.



Area studio: Valle del Mezzano

- Ubicazione: Delta del Po, Provincia di Ferrara
- Paesaggio trasformato dall'opera di bonifica idraulica (XX secolo), mosaico agricolo caratterizzato da canali artificiali, bacini di ritenzione delle piene e zone umide
- Attualmente gestito dal Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara
- Depositi fluvio-palustri dell'Olocene + sedimenti marini/alluvionali



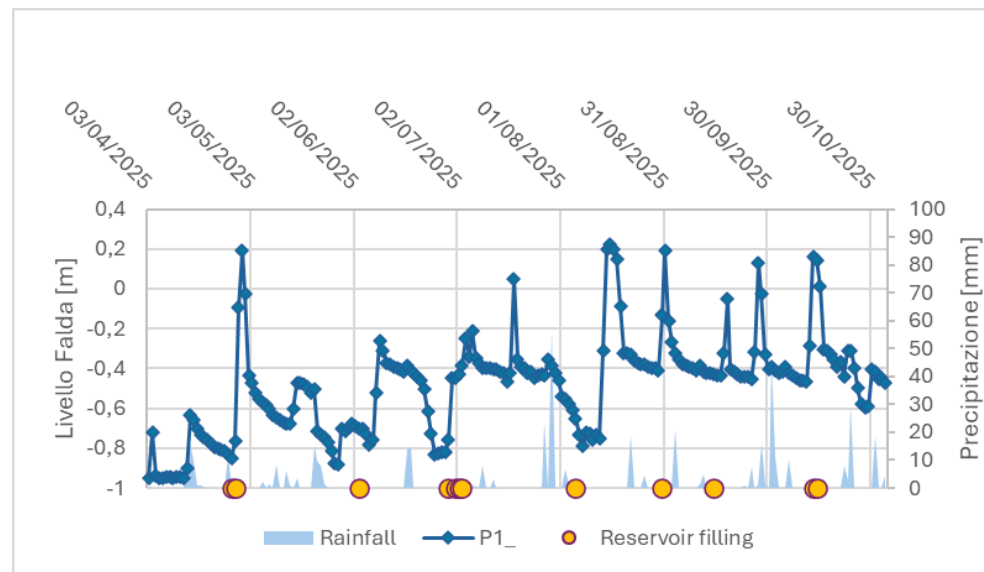
Criticità locali: subsidenza, salinizzazione della falda e dei suoli



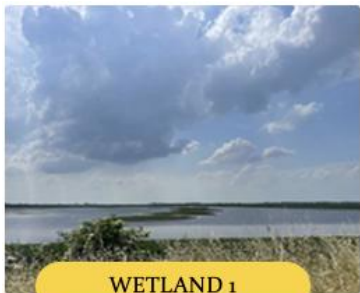
Metodologia, sensoristica e sistema di certificazione

La misurazione del tasso di ricarica della falda è stata realizzata grazie all'installazione di sensori di livello in grado di misurare qualità e quantità di acqua in falda.

Il sistema e il metodo di monitoraggio sono stati certificati da ente di certificazione esterno



Italy – Croatia

 BLUE RECHARGE

WETLAND 1



WETLAND 2



WETLAND 3

Il sito pilota Bluerecharge è localizzato nella Valle del Mezzano (Ferrara), un'area agricola del Delta del Po caratterizzata da elevata pressione idrica e rischio di salinizzazione. È stata scelta l'area dell'azienda Baldassari, composta da circa 8 ettari con tre bacini interconnessi, rappresentativa e idonea alla ricarica controllata della falda.

Risultati

Infiltrazione stimata:
~10.100 m³ in 112 giorni

Riduzione salinità
fino a valori ~500–600
μS/cm

Incremento medio
del livello di falda
~20–30 cm

CO₂ netta
SEQUESTRATA:
18,33 t/ha


- 4,3 auto
all'anno!!!

La piattaforma per lo scambio dei crediti



- La piattaforma consente di tracciare e certificare i volumi di ricarica della falda, trasformandoli in **crediti ambientali scambiabili**
- Attraverso blockchain e database condivisi, garantisce trasparenza, affidabilità e **incontro tra domanda e offerta** nel mercato dei Blue Credits

The screenshot displays the BLUE RECHARGE website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and the text 'BLUE RECHARGE'. Below this, a header section includes the Interreg logo, the text 'Co-funded by the European Union', and the location 'Italy - Croatia'. A navigation menu contains links for 'Home', 'Objectives', 'About Us', 'Projects', and 'Contact'. A user profile dropdown for 'Bruno Giordano' is visible. The main content area features a large banner with the text 'Blue Recharge' and 'Blue credits for water aquifers recharge and sustainability'. A project card is highlighted, showing an 'Active' status, a 'Recharge Wells' icon, and the project name 'BlueRecharge'. The card also displays the code 'BLUERC', the period '01/01/26 - 31/12/26', and a table of credit metrics:

POTENTIAL	VERIFIED	RESIDUAL
1.000	100	900

Below the table are links for 'Project Document' and 'Adhesion Form', and a 'Find out more' button. A small box at the bottom right of the banner indicates the project is linked to '2 - Green and resilient shared environment' and 'SO 2.1 - Climate change adaptation'.





Conclusioni

Si stima che applicando il sistema BLUERECHARGE a tutte le aree umide approvvigionate con acque CER si possa garantire un **tasso di ricarica delle falde fino a:**

Tasso di ricarica: 4.368 m³/ha

Superficie zone umide: 4.308 ha

= 18.817 milioni di m³



**Valore per ambiente,
territorio e agricoltura**



Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **BLUE RECHARGE**

Veneto Region

Area for Economic Policies, Human Capital
and Programming of European Funds
Directorate for Joint Programming



Dorsoduro, 3494/A - 30123 Venezia Italy



italia.croazia@regione.veneto.it
italia.croazia@pec.regione.veneto.it



+39 041 2791781



www.italy-croatia.eu

Acque sotterranee e scarsità idrica: evoluzione e prospettive nella pianificazione regionale in materia di tutela delle acque






Workshop - Ricarica delle acque
sotterranee e Blue Credits: l'innovazione
del progetto BLUERECHARGE
14 maggio 2026



Acqua Campus (Budrio)

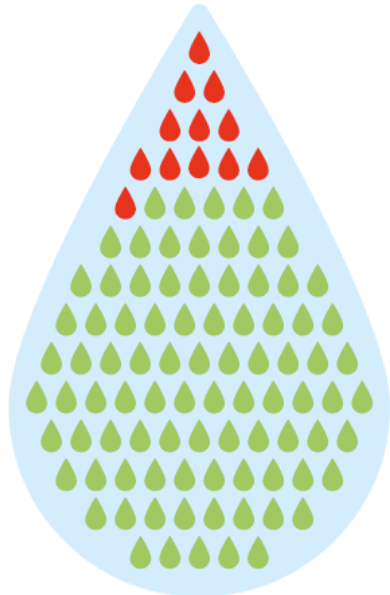
*Patrizia Ercoli
Area Tutela e Gestione Acqua*

Le acque sotterranee

				
454 corpi idrici fluviali	5 corpi idrici lacustri/invasi	7 corpi idrici di transizione	2 corpi idrici marino-costieri	135 corpi idrici sotterranei

Stato quantitativo
(2014-2019)

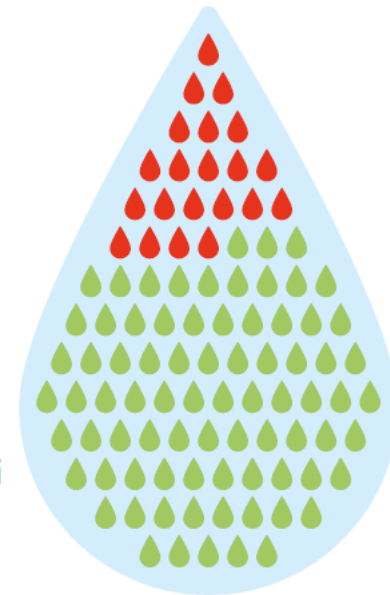
12,6%
17 corpi
idrici
SCARSO



87,4%
118 corpi
idrici
BUONO

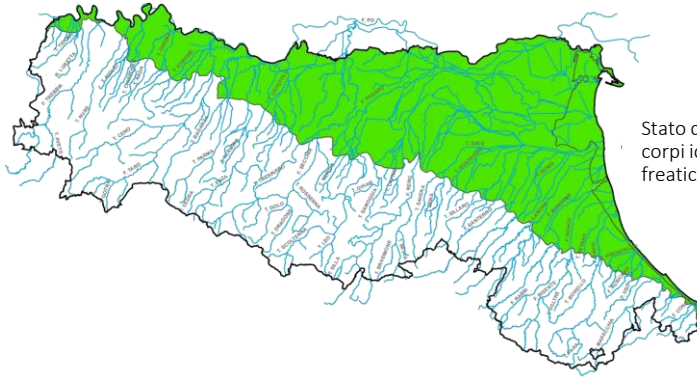
Stato qualitativo
(2014-2019)

21,5%
29 corpi
idrici
SCARSO

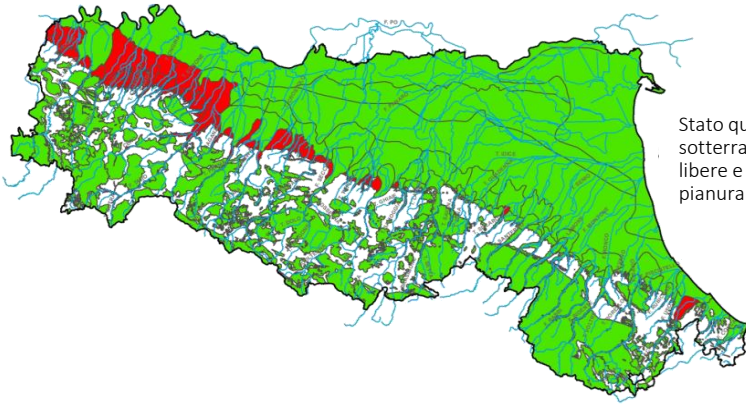


78,5%
106 corpi
idrici
BUONO

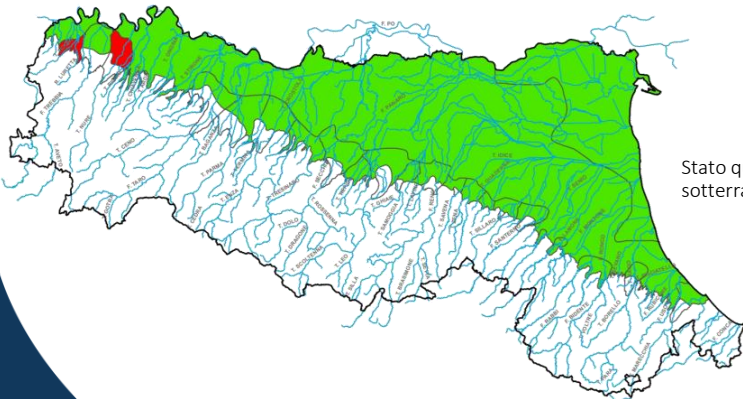
Stato quantitativo acque sotterranee (2014-2019)



Stato quantitativo dei
corpi idrici sotterranei
freatici di pianura

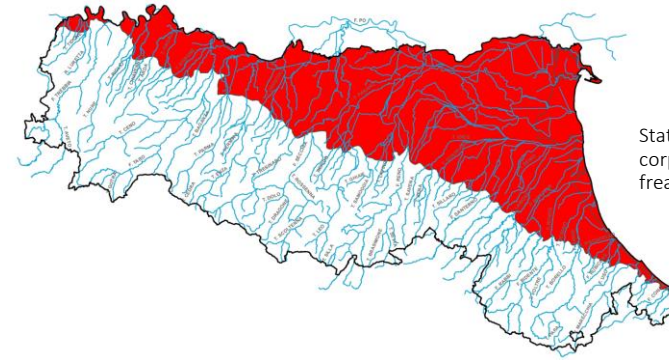


Stato quantitativo dei corpi idrici
sotterranei di montagna, conoidi
libere e confinati superiori di
pianura

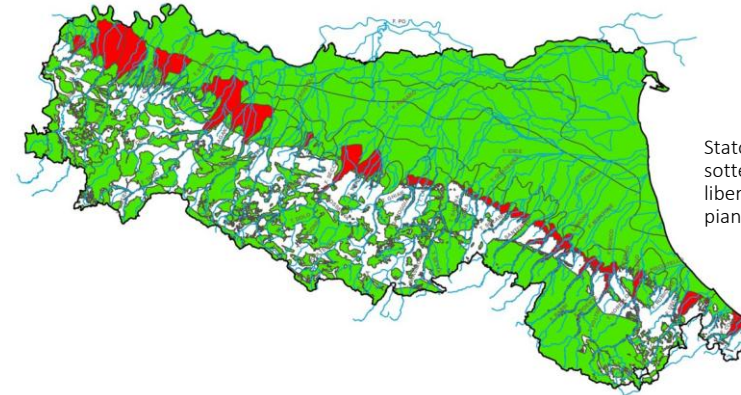


Stato quantitativo dei corpi idrici
sotterranei confinati inferiori di pianura

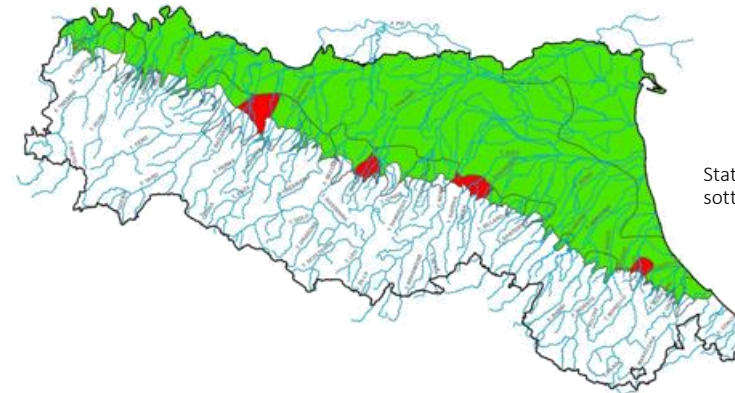
Stato qualitativo acque sotterranee (2014-2019)



Stato qualitativo dei
corpi idrici sotterranei
freatici di pianura



Stato qualitativo dei corpi idrici
sotterranei di montagna, conoidi
libere e confinati superiori di
pianura



Stato qualitativo dei corpi idrici
sotterranei confinati inferiori di pianura

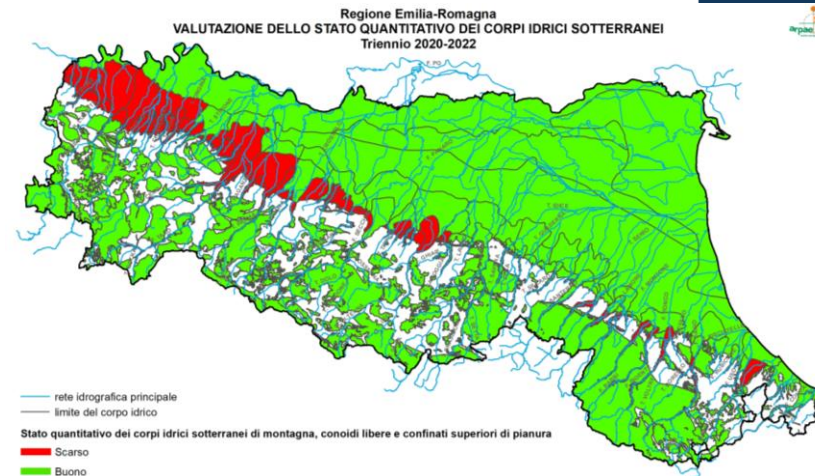
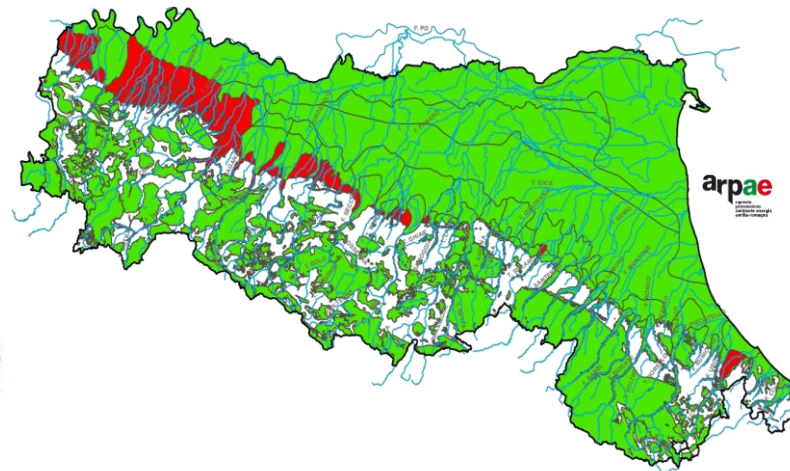
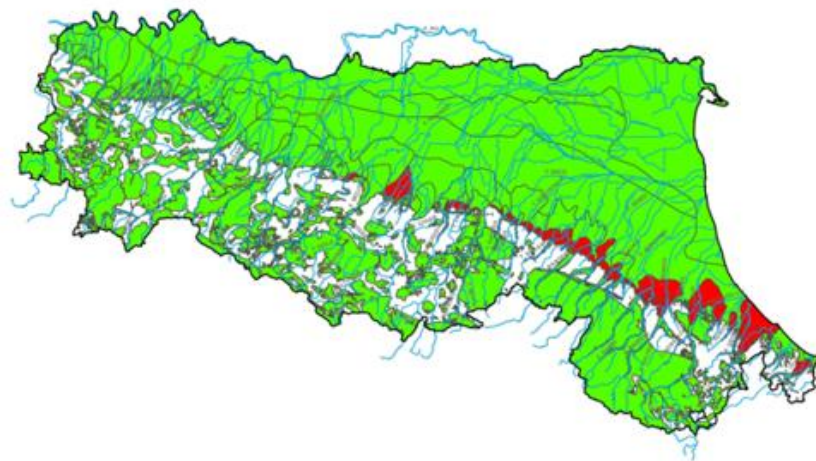
Confronto stato quantitativo

2010-2013

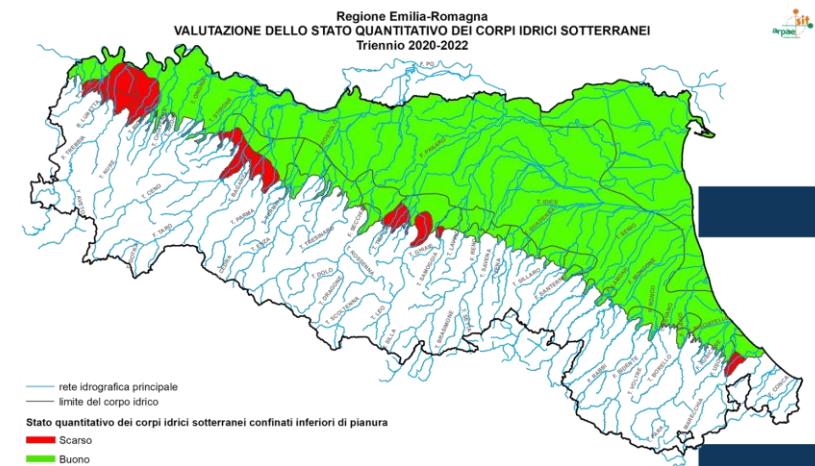
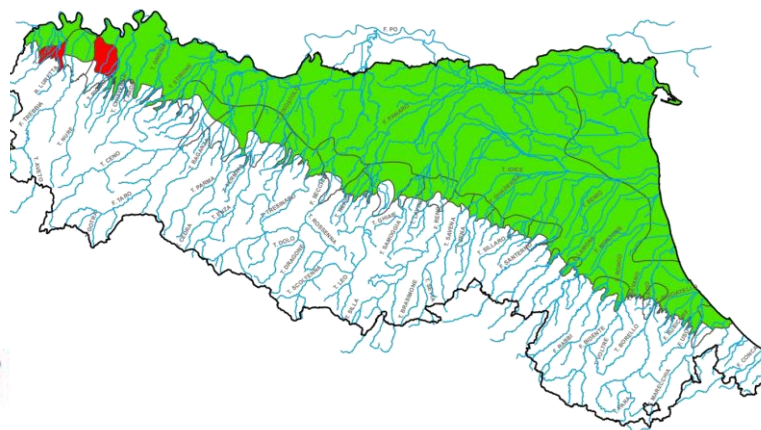
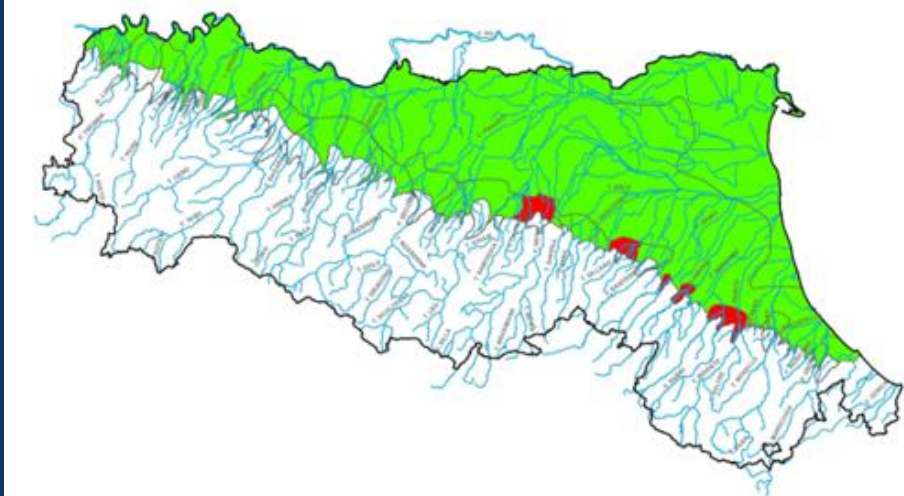
2014-2019

2020-2022

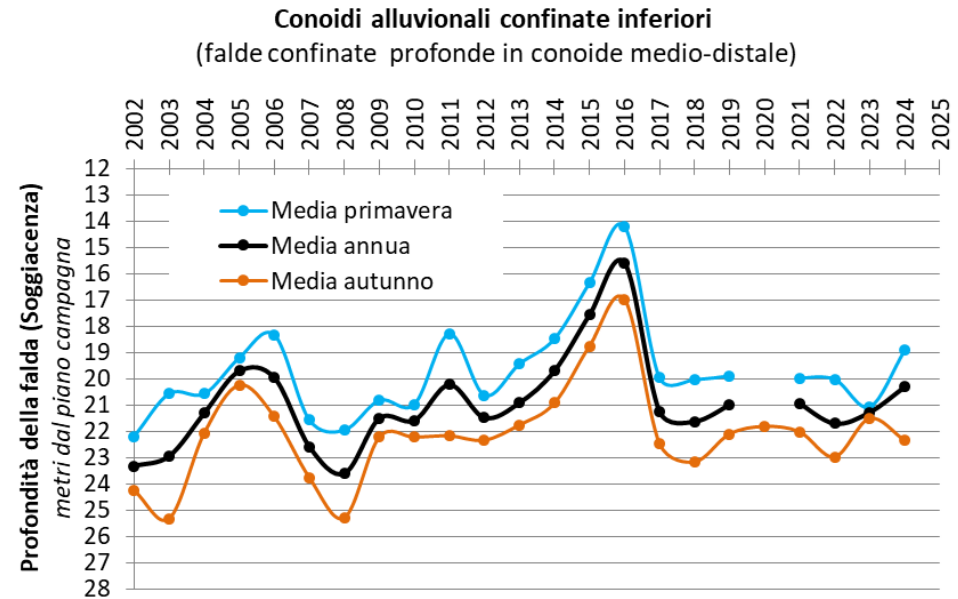
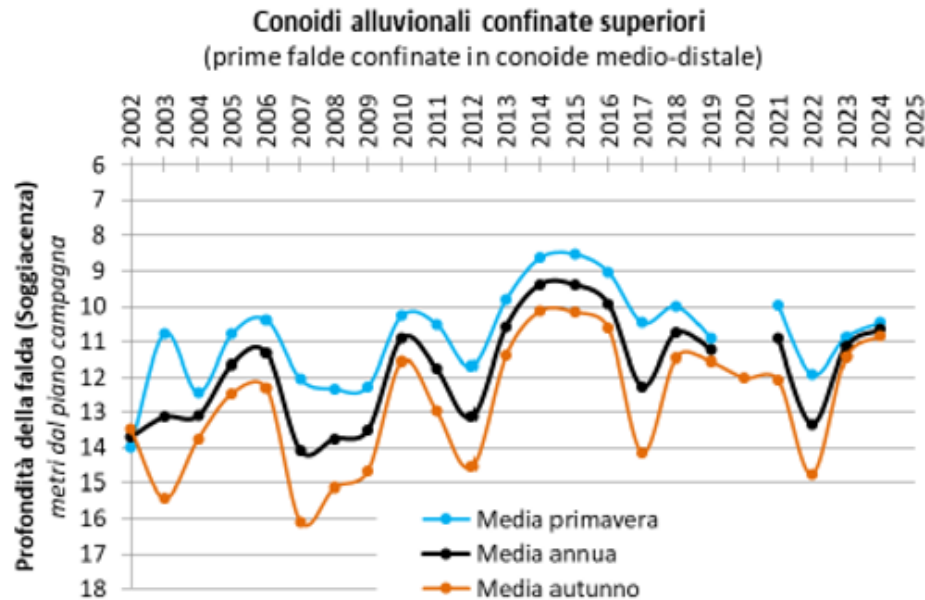
corpi idrici sotterranei di montagna, conoidi libere e confinati superiori di pianura



corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura



Evoluzione livelli delle acque sotterranee



Le variazioni dei livelli di falda sono state prevalentemente condizionate dalle condizioni climatiche, in particolare dal regime delle precipitazioni:

favorevoli alla ricarica degli acquiferi fino al 2016 (eccezione 2007 e 2012)

Le siccità del 2017 del 2022 hanno determinato un progressivo abbassamento dei livelli di falda. Nel 2024 il livello delle falde è in miglioramento in tutti i corpi idrici di pianura, evidenziando una ricarica generalizzata degli acquiferi.

Obiettivi stato quantitativo

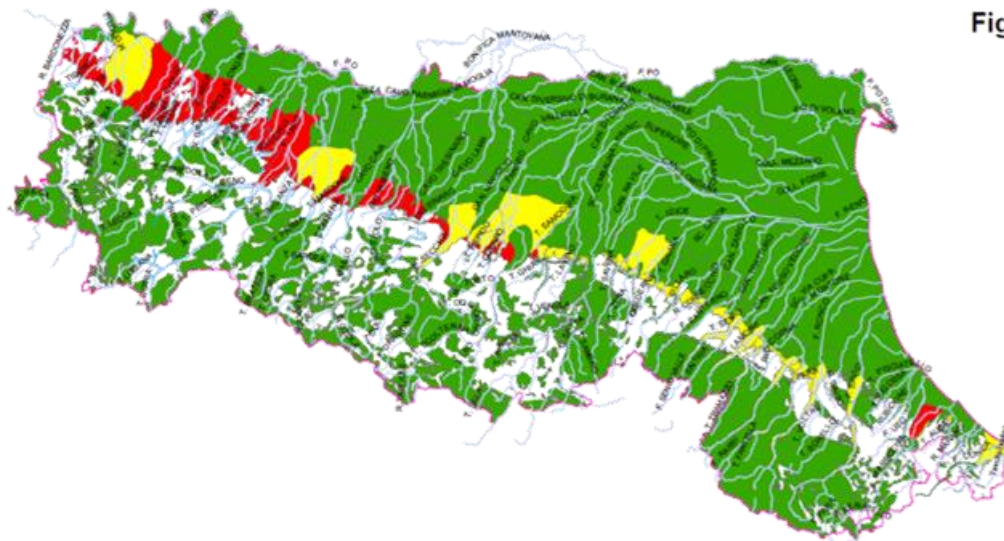


Fig.7

Corpi idrici sotterranei di montagna, conoidi libere e confinati superiori di pianura: Stato quantitativo ed obiettivo quantitativo

- Buono oltre il 2027 - Stato Scarso - A Rischio
- Buono oltre il 2027 - Stato Scarso - NON a Rischio
- Buono al 2021 o prima - Stato Buono - A Rischio
- Buono al 2021 o prima - Stato Buono - NON a Rischio
- Corsi d'acqua
- Limite regionale

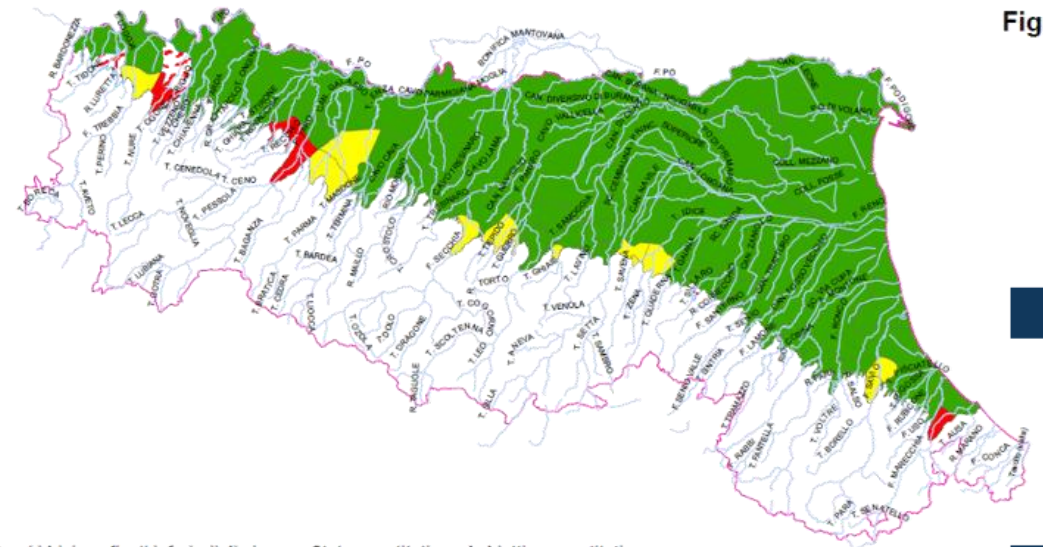


Fig.8

Corpi idrici confinati inferiori di pianura: Stato quantitativo ed obiettivo quantitativo

- Buono oltre il 2027 - Stato Scarso - A rischio
- Buono oltre il 2027 - Stato Scarso - NON a Rischio
- Buono al 2021 o prima - Stato Buono - A Rischio
- Buono al 2021 o prima - Stato Buono - NON a Rischio
- Corsi d'acqua
- Limite regionale

QUALI SONO I NUMERI DELL'ACQUA IN REGIONE?

Questi dati, se letti in rapporto tra loro, raccontano quanto e come l'acqua viene utilizzata e quanta ne resta in natura.



PIOVONO

1.035
mm/anno

in media sulla Regione



DEFLUISCONO

250
mc/s

verso il fiume Po e
l'Adriatico

corrispondenti ad un
volume di
7,9 kmc/anno



INFILTRANO

L'infiltrazione nelle
falde delle conoidi
ricarica circa

580
Mmc/anno
stima 2002-2017



SI PRELEVANO

I prelievi medi
annui sono
1.570
Mmc/anno
da acque
superficiali
escluso idroelettrico

650
Mmc/anno
da acque
sotterranee

QUALI SONO I NUMERI DEL BILANCIO A LIVELLO REGIONALE?

Questi dati, se letti in rapporto tra loro, raccontano quanto e come l'acqua viene utilizzata e quanto ne resta in natura.



PIOVONO

1.035
mm/anno



DEFLUISCONO

l'equivalente di
330
mm/anno
di afflusso



INFILTRANO

L'infiltrazione nelle
falde delle conoidi
costituisce circa

3%
dell'afflusso medio
di pioggia sulla Regione



SI PRELEVANO

In totale
circa
10%
dell'afflusso medio
di pioggia sulla Regione

Il bilancio idrico è lo strumento che consente di ricostruire e comprendere i flussi dell'acqua all'interno di un territorio, in un determinato periodo di tempo. Il bilancio 'idrologico' è più rivolto ai flussi naturali, mentre quello 'idrico' partendo dalle disponibilità naturali, si focalizza sugli utilizzi antropici dell'acqua. Possiamo immaginarlo come una contabilità dell'acqua dove si calcolano:

- gli afflussi di piogge e neve;
- le perdite in evaporazione e infiltrazioni;
- i deflussi dell'acqua che scorre nei fiumi;
- i prelievi e gli usi umani;
- le restituzioni (scarichi civili e industriali);
- la variazione di acqua "accumulata" in suoli, falde o invasi.

IL DEFICIT

Il deficit idrico si verifica quando l'acqua disponibile in un territorio non è sufficiente a soddisfare i bisogni, siano essi umani o ambientali.

Un territorio in deficit è un territorio che richiede più acqua di quanta ne ha a disposizione, o che non riesce a distribuirla in modo efficiente ed equilibrato.

Può riguardare:

- le attività produttive, come ad esempio l'agricoltura o l'industria;
- l'uso potabile e civile;
- gli elementi naturali, come fiumi e falde.

Con l'aumento delle temperature e la riduzione delle piogge utili, i periodi di deficit stanno diventando più frequenti e più lunghi, specialmente in estate. Il deficit non è solo una questione di "carenza d'acqua". Può portare conseguenze serie su più livelli:

- sociali con disagi per i cittadini, restrizioni, conflitti tra usi;
- economici con danni all'agricoltura, all'industria, al turismo;
- ambientali con fiumi in secca, ecosistemi impoveriti, falde in sofferenza.

Più aumenta il deficit, più è difficile garantire l'uso sostenibile della risorsa e il benessere delle comunità

QUALI SONO I NUMERI DEL DEFICIT A LIVELLO REGIONALE?

Questi dati, se letti in rapporto tra loro, ci indicano il deficit medio annuo nei territori irrigui alimentati dagli affluenti appenninici. Questo deficit viene coperto da pozzi, il che genera ulteriori pressioni sulle falde.



DEFICIT MEDIO ANNUO

25-30
milioni di mc
(sulle aste appenniniche)



DEFUSO ECOLOGICO

differenza rilevante tra portata ottimale e portata reale

(quest'ultima troppo bassa nei periodi critici)



CONTRAZIONE DEI FLUSSI DELLE SORGENTI

può determinare problemi di approvvigionamento su taluni ambiti regionali

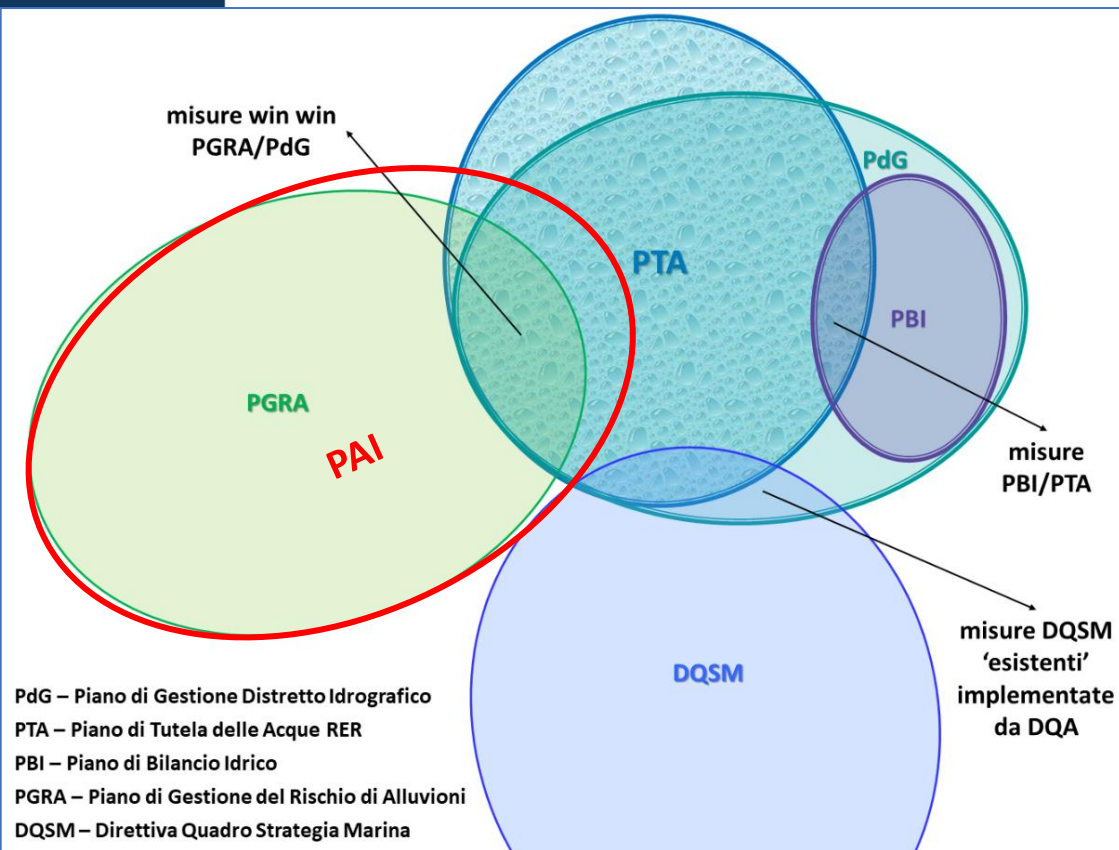
In presenza di periodi prolungati di siccità, soprattutto primaverile



DECRESCITA LIVELLI DELLE FALDE

corpi idrici sotterranei di conoide alluvionale appenninica e di fondovalle che presentano uno stato quantitativo non buono

La pianificazione delle acque nel contesto regionale delle politiche del territorio



Dal PTA 2005 al nuovo PTA, dopo 3 cicli di pianificazione DQA e uno in corso

Il nuovo PTA si configura come il PRIMO VERO PROGRAMMA OPERATIVO dei PdG per la RER

Il suo valore aggiunto è orientare effettivamente le strategie regionali per il conseguimento dei reali obiettivi di miglioramento

Semplifica notevolmente il quadro di pianificazione aggiornando il quadro conoscitivo e le zonizzazioni, nonché superando i PTCP (con valore di PTA), a favore di una maggiore omogeneità a scala regionale

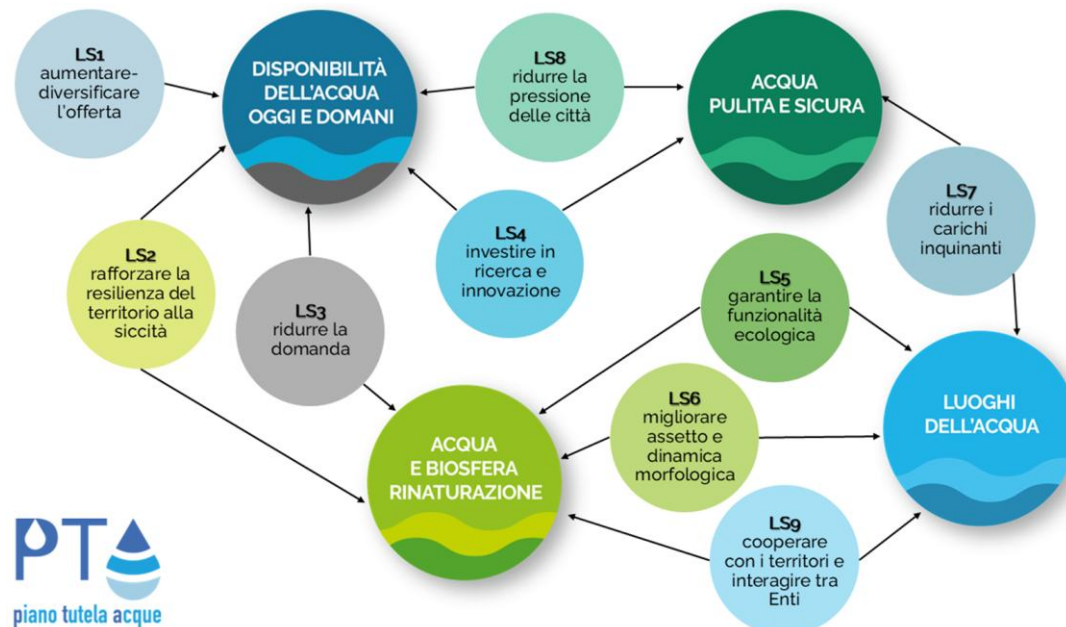
Macro obiettivo: Disponibilità dell'acqua oggi e domani

Tutela quantitativa della risorsa idrica quale presupposto alla sussistenza di **condizioni qualitative ottimali per la vita, l'utilizzo e la riproducibilità** della risorsa.

Tutela quantitativa finalizzata a coniugare gli obiettivi ambientali con il **soddisfacimento delle esigenze antropiche**, assicurando gli usi prioritari, un accesso equo e paritario alla risorsa, **preservando il patrimonio idrico ed ambientale per le generazioni future**.

Cambiamenti climatici: stress al sistema ambientale, importanti ricadute su stili di vita, modelli di sviluppo e necessità idriche.

Necessità di un immediato cambio di approccio, massimizzando la **resilienza economica e sociale** del territorio, attuando fin da subito efficaci **azioni di adattamento**, perseguendo una revisione significativa del modello di sviluppo finora seguito e delle conseguenti strategie e modalità di gestione della risorsa.



Acque sotterranee – evoluzione e prospettive nella nuova pianificazione PdG 4° ciclo e PTA per il miglioramento dello stato quantitativo e contrastare la scarsità

Da misure concentrate principalmente sulla diminuzione dei prelievi nei diversi settori d'uso, sul risparmio idrico e sul riuso della risorsa,

ad una visione più ampia e completa di gestione integrata e resiliente della risorsa idrica in un contesto di cambiamento climatico



Da un approccio prevalentemente vincolistico

a un sistema improntato alla cooperazione con i territori e all'interazione tra gli Enti (attraverso diversi tipi di strumenti per il coordinamento multilivello e intersettoriale, dai Contatti di fiume a Protocolli, intese, accordi, sperimentazioni di progetti integrati, sistemi incentivanti),

alla ricerca e innovazione

UN SET DI MISURE TRA LORO SINERGICHE E INTEGRATE, WIN – WIN CON LE ALTRE STRATEGIE REGIONALI E DISTRETTUALI

- **BILANCIO IDRICO:** aggiornamento dei sistemi modellistici
- **INVASI E STOCCAGGI:** gestione multi-obiettivo dei bacini di stoccaggio (invasi, casse di espansione), mantenere/recuperare la capacità utile sostenibile, prevedere/pianificare nuovi invasi (in linea, in fregio, a basso impatto ambientale, recupero cave), Incentivare e censire piccoli e medi invasi a basso impatto ambientale privati e consortili
- **POTENZIAMENTO DELLA RICARICA DELLE FALDE** (naturale e artificiale): NBS, desealing, nuovi MAR, CITTA' SPUGNA
- **ATTUARE/INCENTIVARE INTERVENTI DIFFUSI PER FAVORIRE LA RITENZIONE NATURALE DEI BACINI IDROGRAFICI:** Interventi in ambito Agricolo (azioni per il miglioramento della struttura del suolo, pacciamatura, colture di copertura e zone tampone vegetate), forestale (rimboschimenti, gestione forestale sostenibile), idromorfologico, urbano (SUDS)
- Specifiche **DISPOSIZIONI ALL'USO DEL SUOLO IN AREE DI CONOIDE** al fine di tutelare i processi di ricarica naturale delle falde





Grazie per l'attenzione

acqua@regione.emilia-romagna.it

Nella foto: impianto di ricarica conoide Marecchia

Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 BLUE RECHARGE

Recharge experience in Croatia: the case of karst aquifers

BLUE RECHARGE / IVS – Istarski vodozaštitni sustav

Bojana Hajduk Černeha

WORKSHOP IN AQUA CENTER

Bologna, Italy, 14th of May 2026

Italy – Croatia **BLUE RECHARGE**

Sinkhole Čiže – direct underground connection to Gradole spring

Gradole - capacity 1000 l/s, yield in the dry seasons of 1987-88 below 500 l/s.

Tracing tests (1969., 1976., 1979., 1987.) proved that the sinkhole of Čiže is directly connected by underground fissure systems to the Gradole spring.

Replenishing the Spring from Butoniga:

- installation of pumping stations (450 l/s)
- main pipeline - pressure line (about 12 km), to the tank at the hill, at about 400 m a.s.l.
- gravity pipeline to the sinkhole and outlet on the stream 50 m upstream before the entrance to the sinkhole.

The distance (on the map) is 14.5 km.



MAR possibilities:

- Collecting rainfalls and precipitation water – needs significant capacities – reservoir at least the size and volume of Butoniga, puddles and pools are not sufficient size to provide required quality
- Southern Istria aquifer is already largely abandoned for bad water quality so it is used only for irrigation, in this case MAR with wastewater could be beneficial



Butoniga reservoir



Well
Škatari

CASE STUDY – CROATIA – IVS task

- Part 1: Implementation of exploration drilling, tracing test and monitoring of wastewater quality from Loborika WWTP and groundwater quality in the south Istria area; the preparation of a study of the obtained results and an assessment of the possibilities for managed aquifer recharge (MAR) of groundwater
- Part 2: Study of optimization of wastewater treatment processes and underground discharge techniques for achieving optimal results.



CASE STUDY – CROATIA – selection of the pilot area

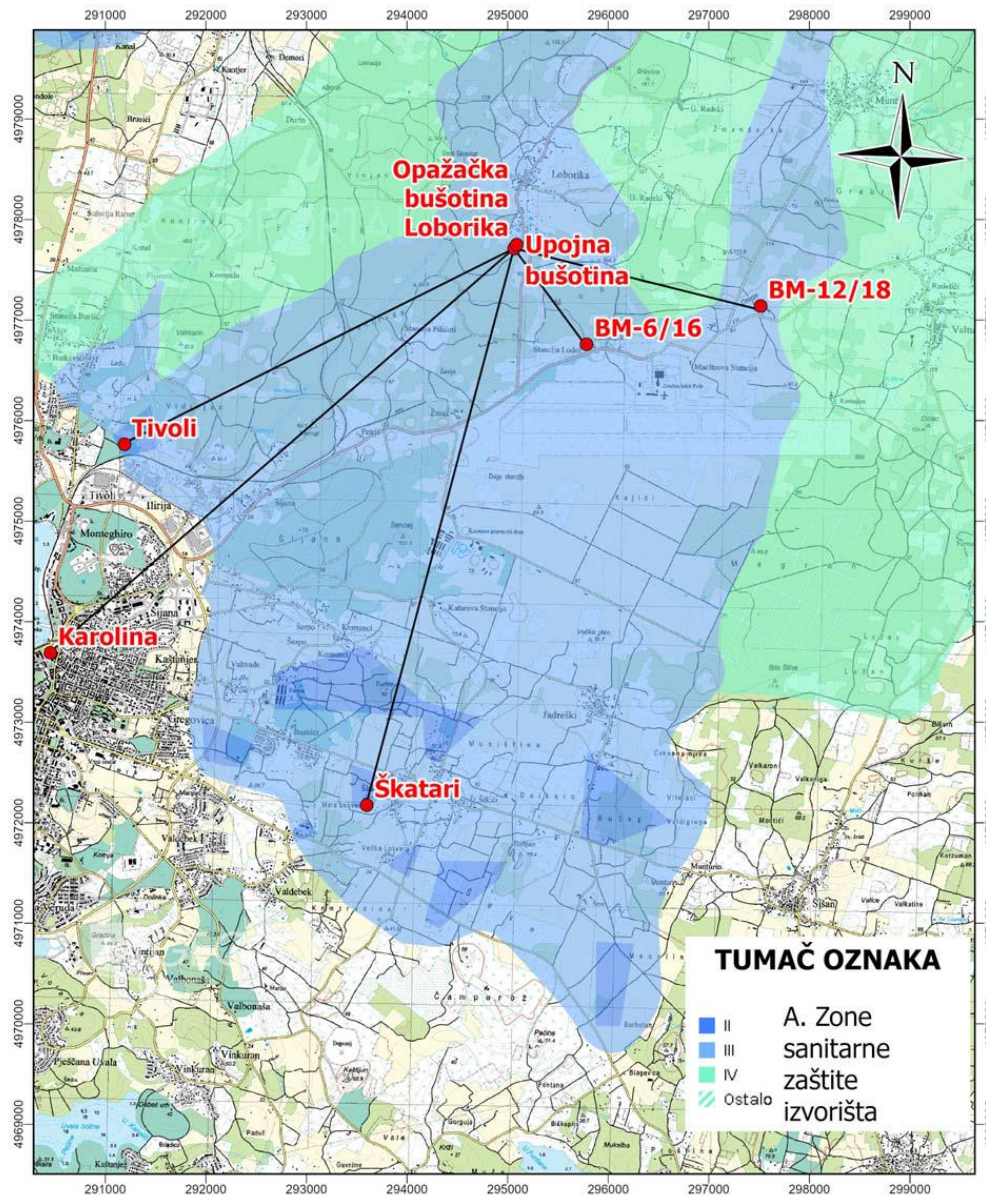
- The Groundwater aquifer Southern Istria has been assessed in document “River Basin Management Plan until 2027” (Official Gazette 84/23) as an environment characterized by "poor chemical status of waters". In this aquifer, which contains many wells dedicated to public water supply, exceedances of nitrate concentrations were recorded at many monitoring points, and a statistically significant upward trend for nitrates was found at several measuring points.
- Even if it can't be used for human consumption the aquifer is of interest for agricultural irrigation and technical purposes.



Map: Chemical status of groundwater bodies in the Adriatic water area

CASE STUDY – CROATIA – location

WWTP Lobarika (connected about 250 PE) started with operation end of 2023. Treated wastewater is discharged into the underground, through absorption field, which represents MAR. There are existing wells and springs in the vicinity that have been selected as checkpoints.

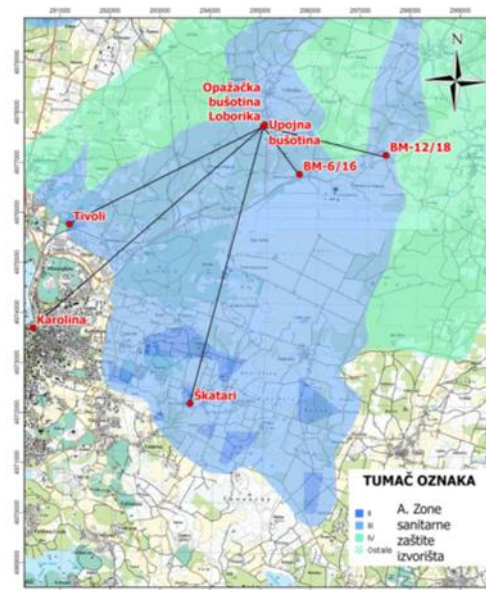
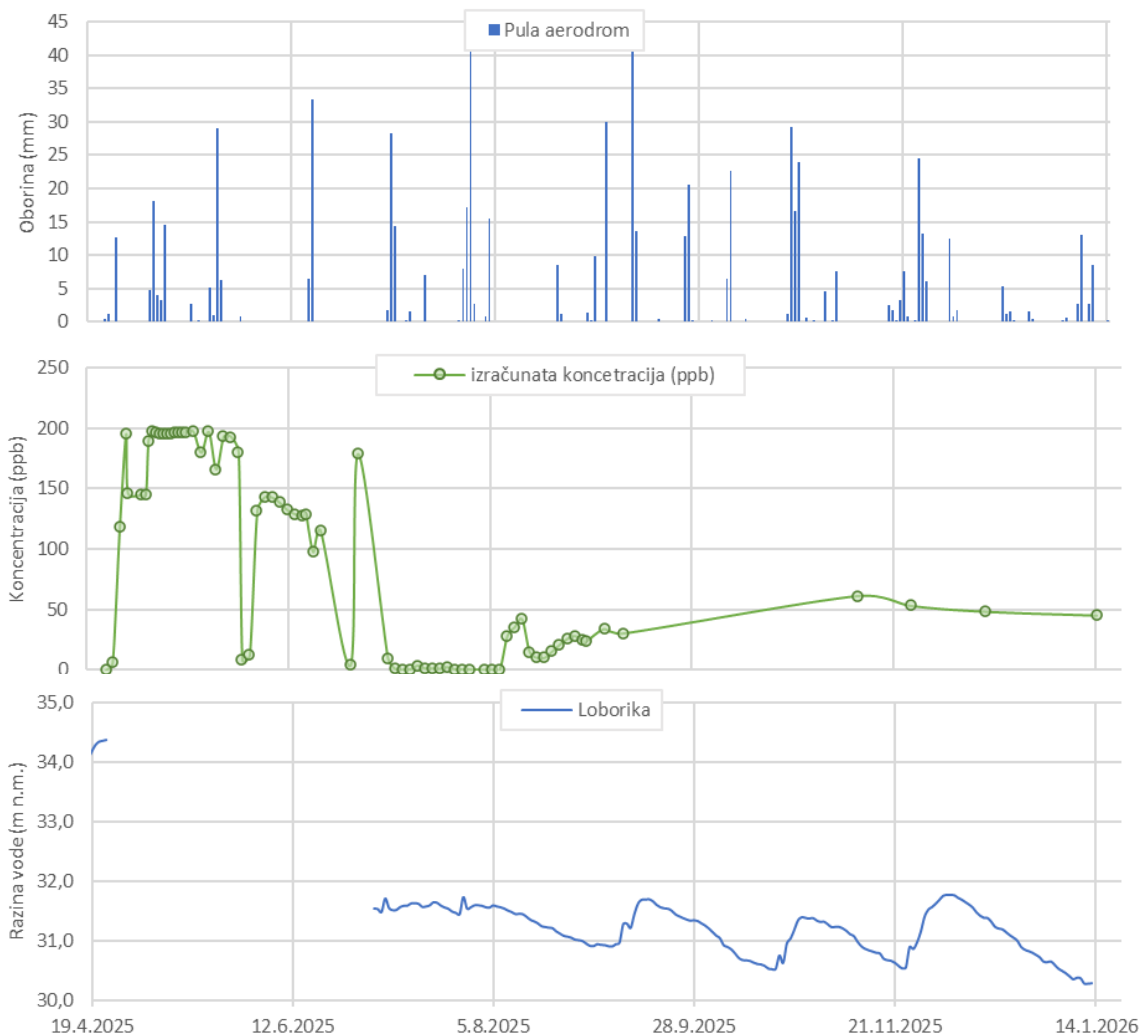


CASE STUDY – CROATIA – Part 1 - Task 1 - tracer test

10 kg of uranine (Na-fluoresceine) was applied in the test well, instruments were installed to measure conductivity and color in test well.



CASE STUDY – Part 1 – results

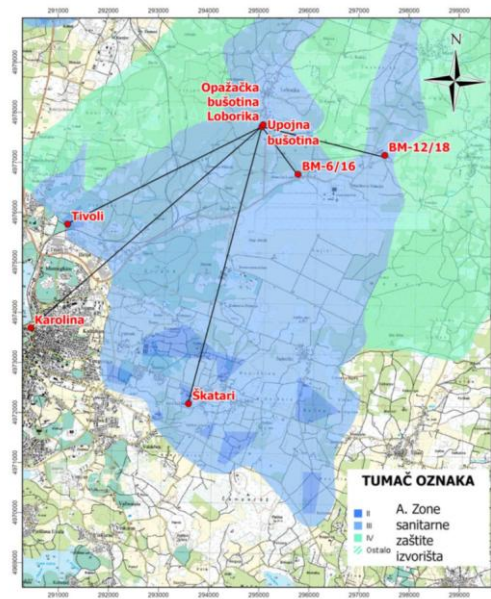
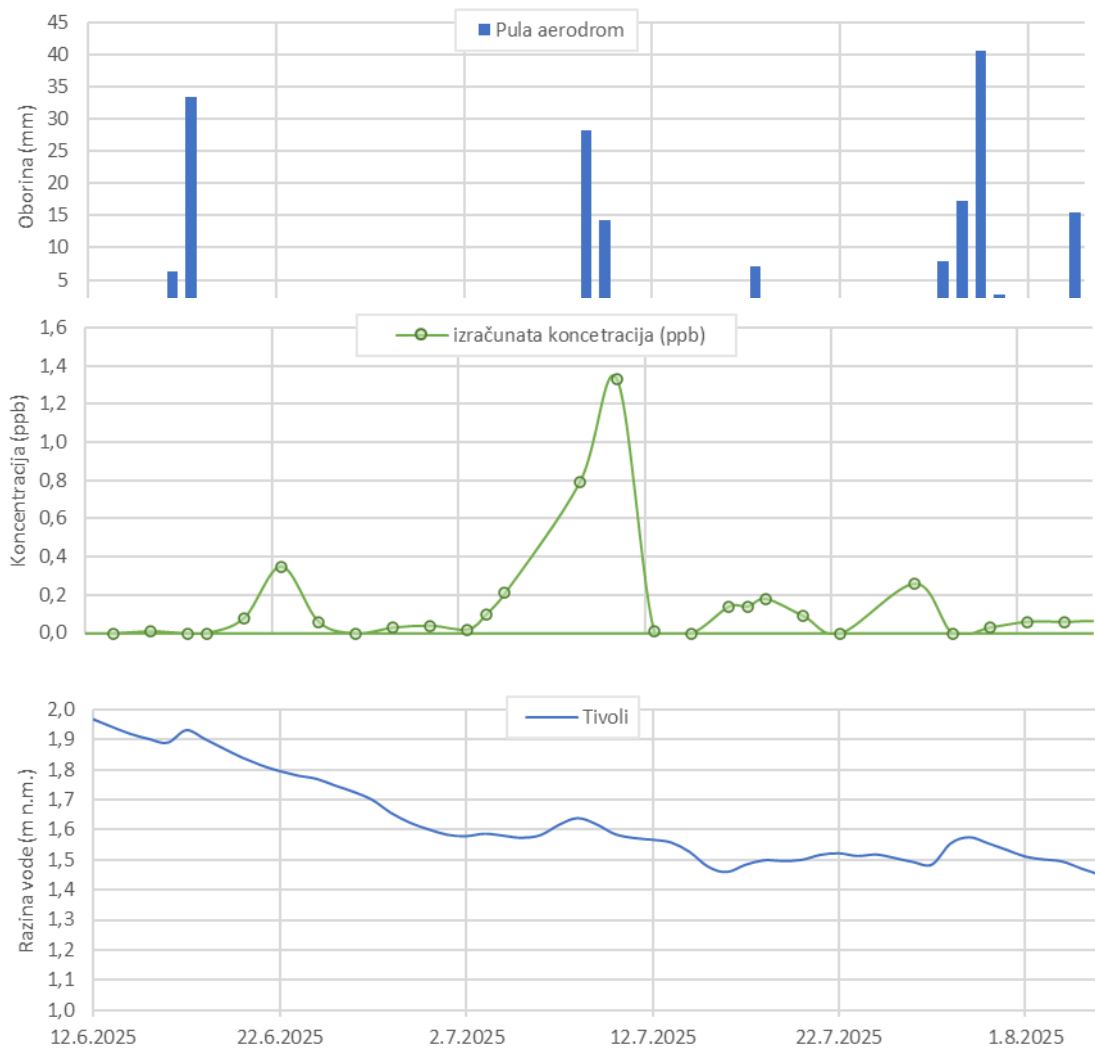


Graphical representation of the results of fluorometric analysis on the observation well B1 at the Loborika WWTP (19.4.2025 – 14.1.2026).



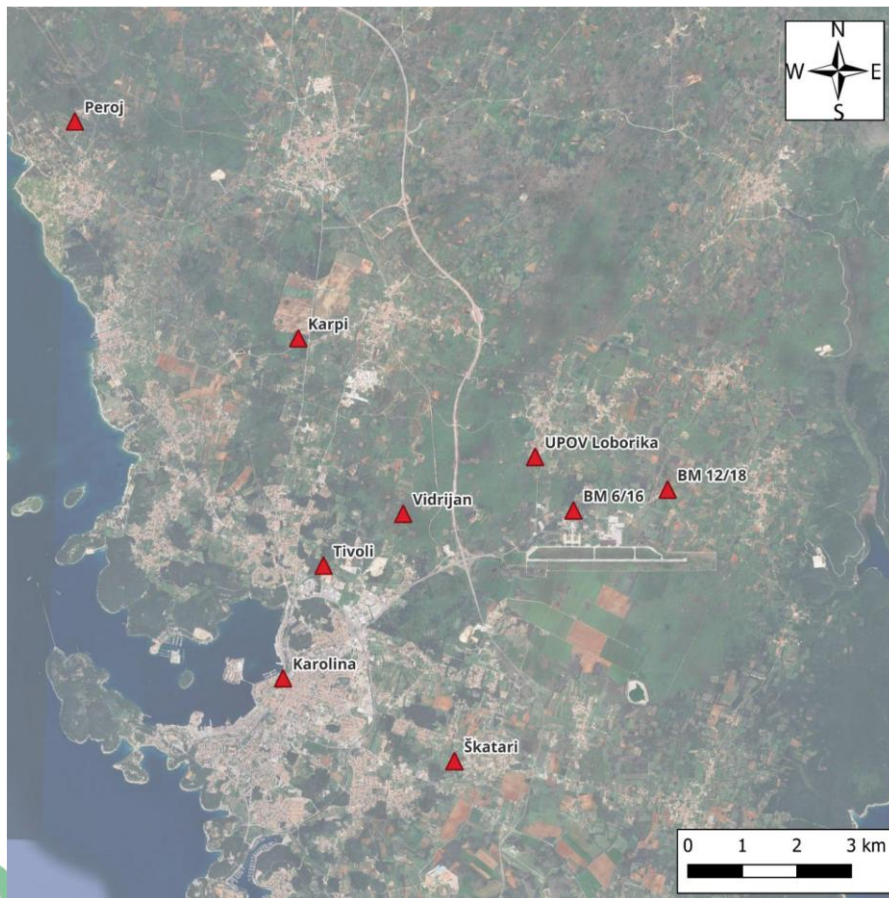
Photography of samples taken 11.11., the green bottle is sample from control well at WWTP Loborika.
The color persisted until the last sampling in January 2026.

CASE STUDY – Part 1– results



Graphical representation of the results of fluorometric analysis at the Tivoli well (13.6. – 5.8.2025)

CASE STUDY – CROATIA Part 1– Task 2 - monitoring



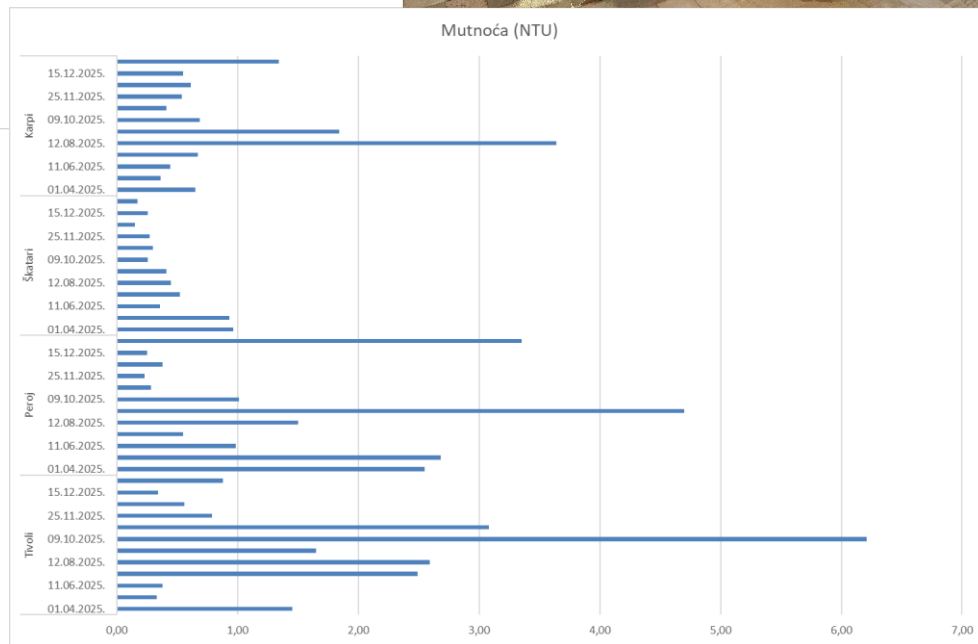
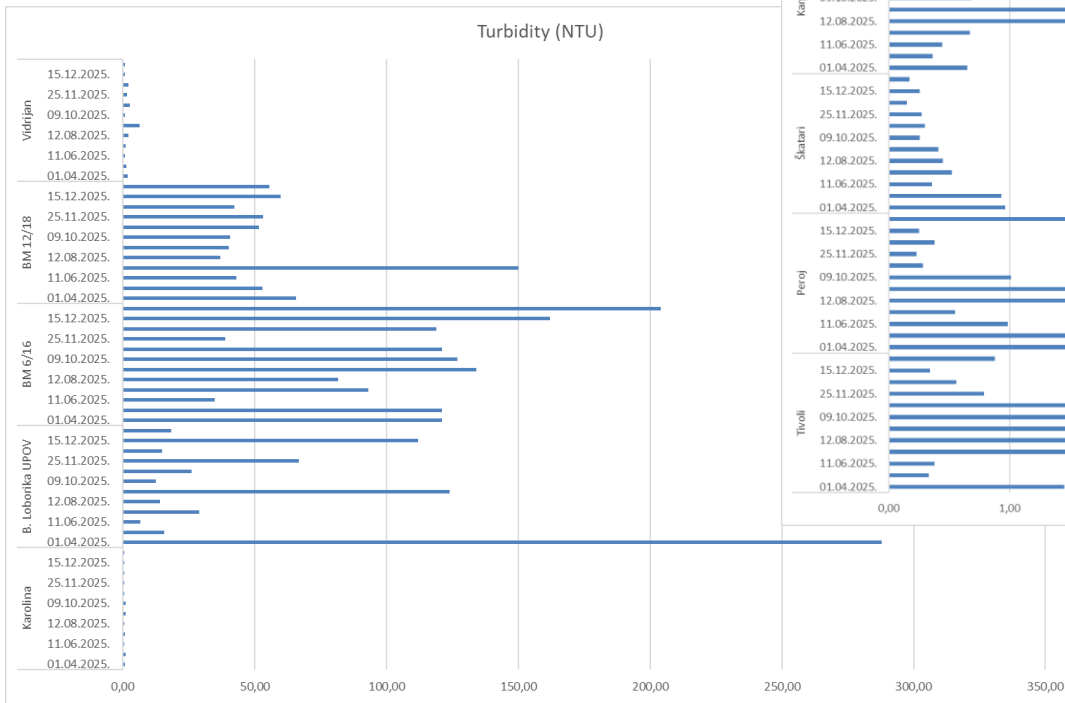
Monitoring was performed at 8 existing wells and springs, and at newly drilled well at the Lobarika WWTP site, for 3 groups of parameters, by 3 institutions:

1. physical-chemical, and microbiological „standard” parameters – Laboratory of Vodovod Pula –Labin
2. Some specific parameters – NZJZ Rijeka
3. Stable isotopes – Faculty of physics – Rijeka



CASE STUDY – CROATIA

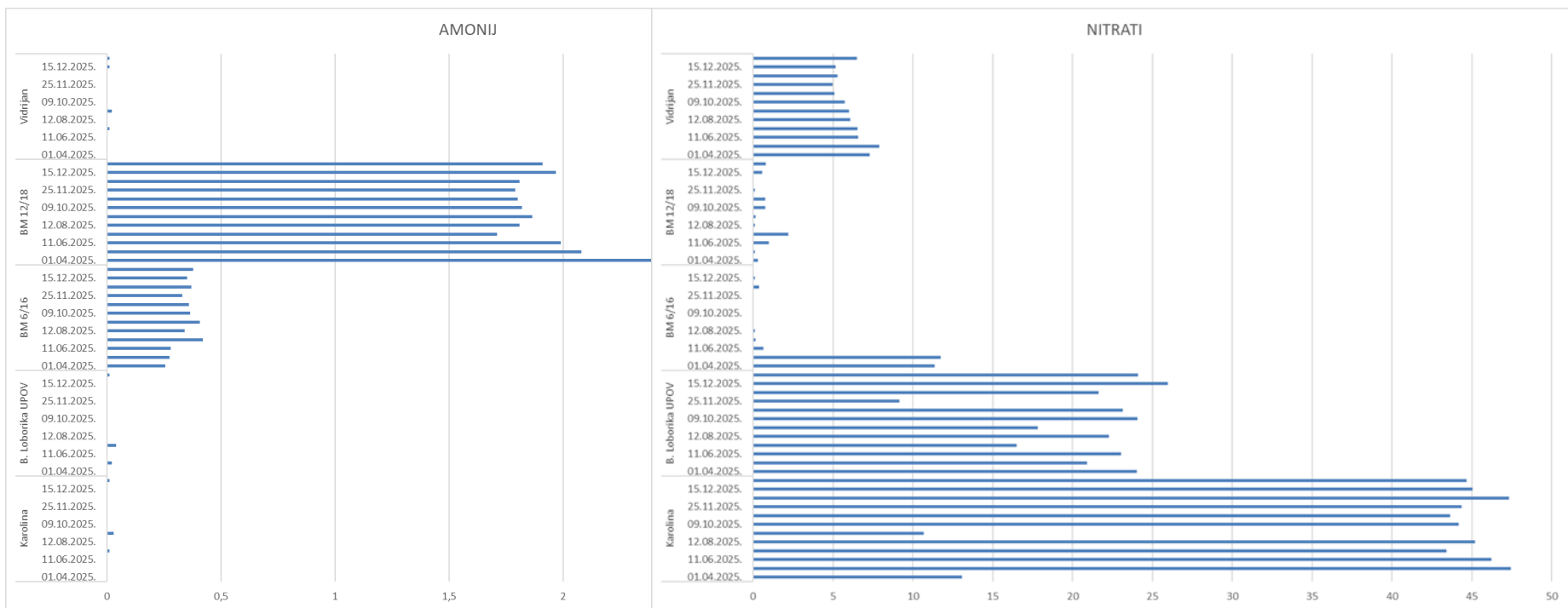
Part 1– results



Turbidity

Italy – Croatia

BLUE RECHARGE CASE STUDY – CROATIA – Part 1 - results



Amonium

Nitrates

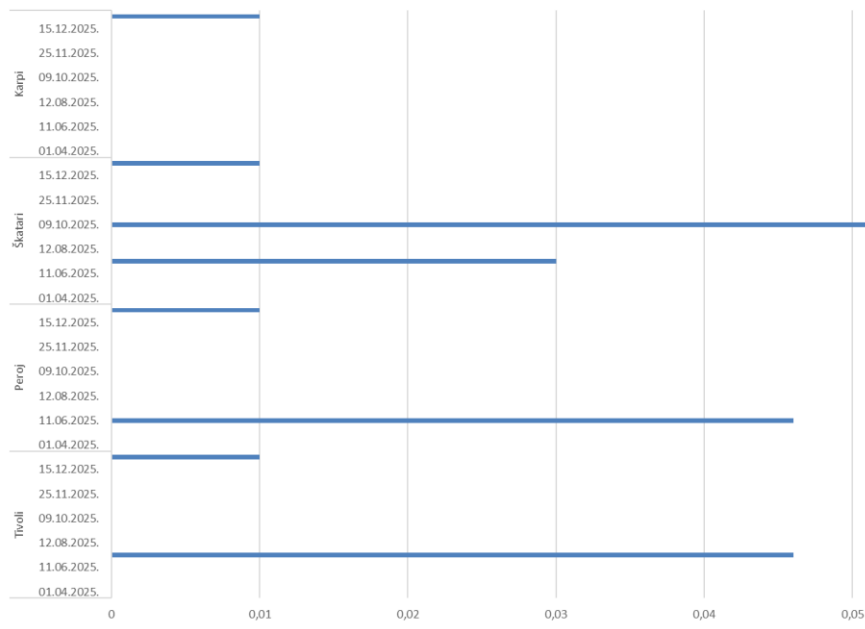


Italy – Croatia



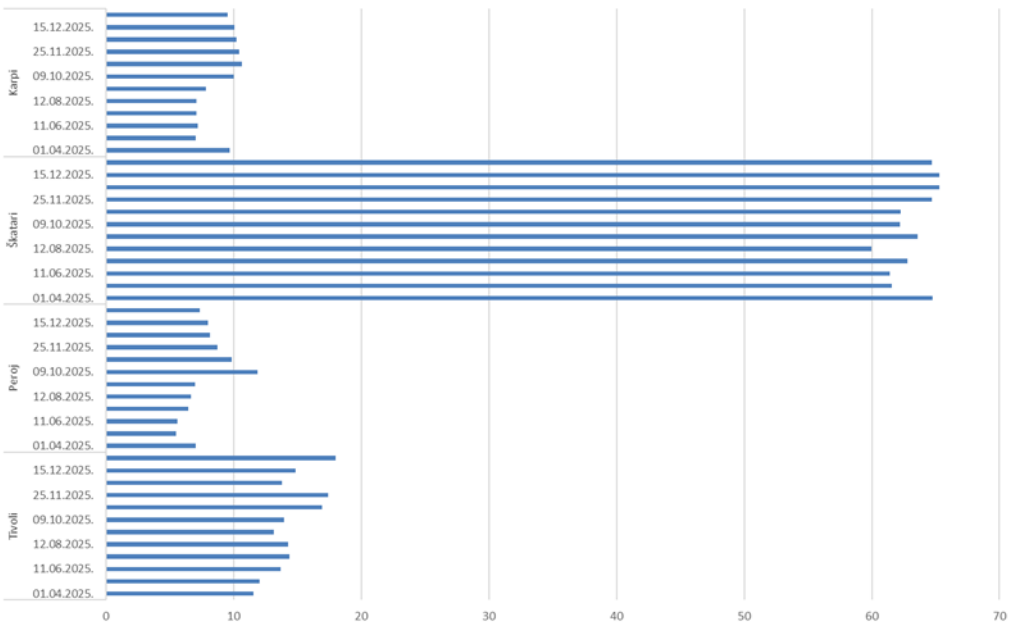
CASE STUDY – CROATIA – Part 1 - results

AMONIJ



Amonium

NITRATI



Nitrates



Italy – Croatia

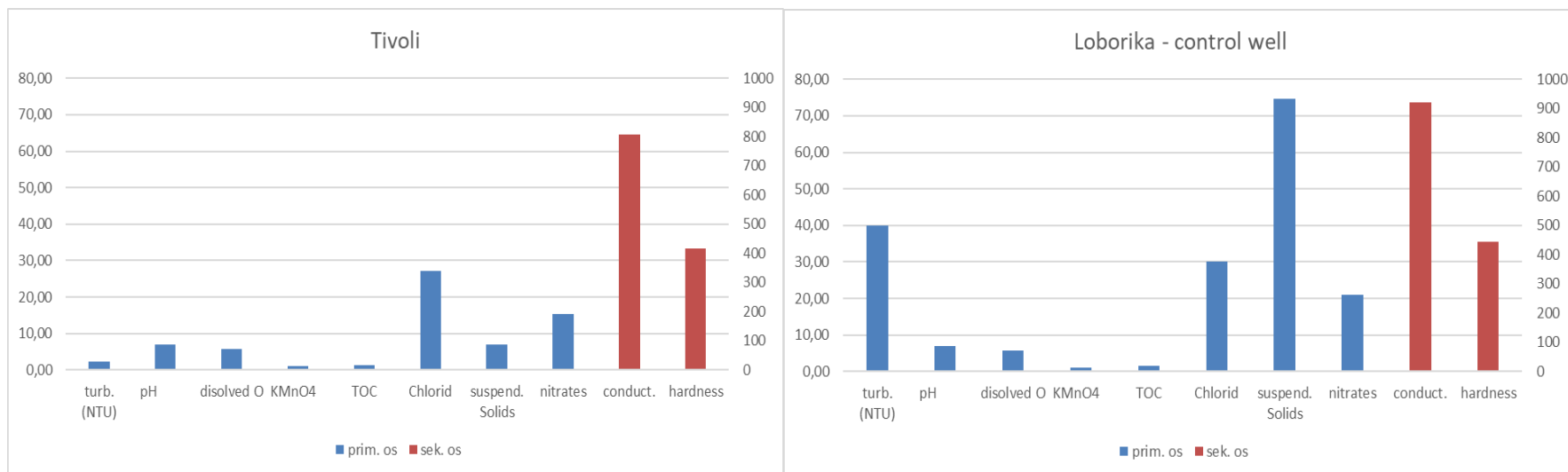
BLUE RECHARGE CASE STUDY – CROATIA – Part 1 - results

Well Tivoli: capacity 27-53 l/s; In operation since: 1897.g

Last time used for the water supply: 12/2016

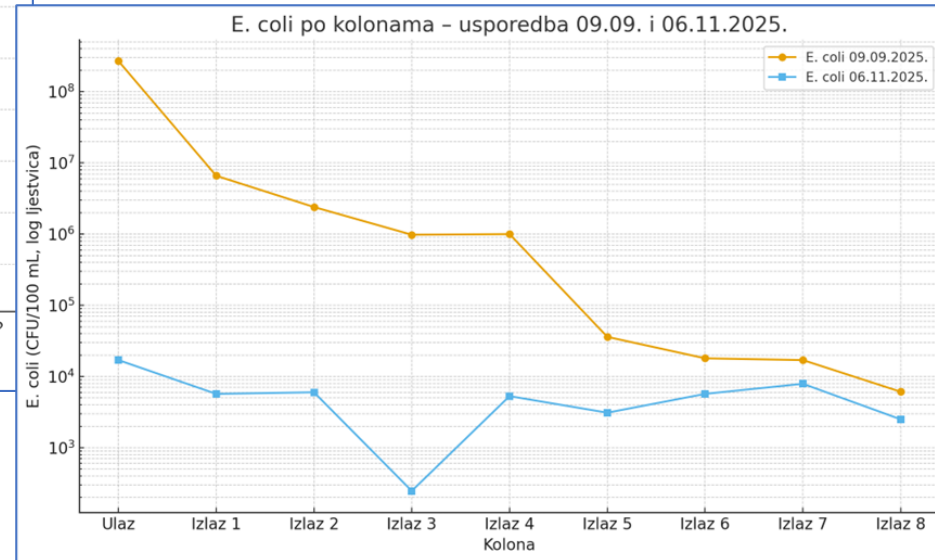
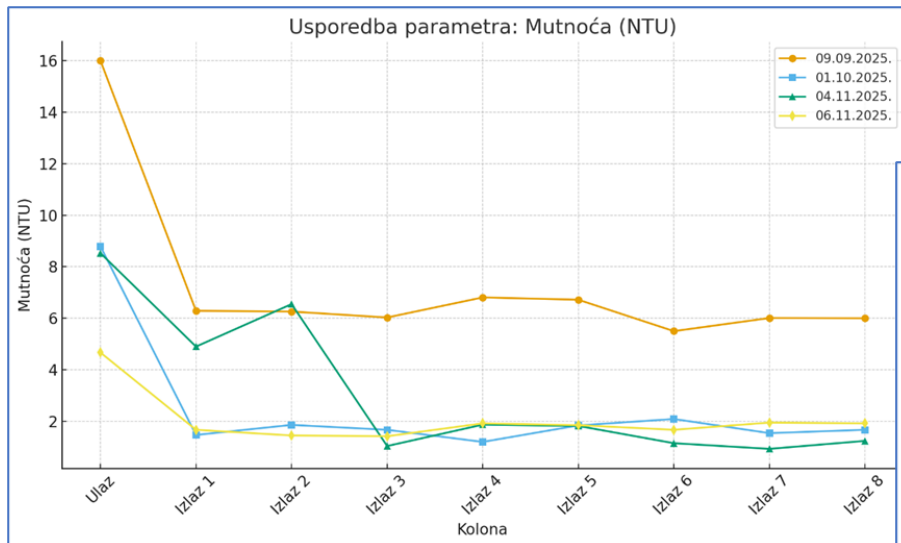
Chlorides conc.: 30- 1740 mg/l

Nitrates average 1997-2001.: 19,9 mg/l ; 2002 -2012.:20,1 mg/l ; 2013.-2022.: 14,9 mg/l





- Study of optimization of wastewater treatment processes and underground discharge techniques for achieving optimal results: pilot-test on site.



- Study of optimization of wastewater treatment processes and underground discharge techniques for achieving optimal results: pilot-test on site.



CONCLUSIONS

- WWTP discharge can be applied as MAR in karst area, when water is not used for human consumption
- Results are showing that there was no significant movement of water; no influences on underground water quality were noticed (only about 15.000 m³ were discharged in the field)
- WWTP process can be improved with implementing better filtration conditions in the absorption field
- For each location, previous comprehensive testing is required (tracer, monitoring...)



Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **BLUE RECHARGE**

Thank you for your attention.



Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **BLUE RECHARGE**

BLUE RECHARGE

„Blue credits for water aquifers recharge and sustainability“

Bologna, 14th May 2026



Italy – Croatia



INTRODUCTION:

The BLUE RECHARGE project aims to preserve groundwater by introducing innovative aquifer replenishment and conservation systems. It seeks to reverse current trends of groundwater overexploitation by increasing managed aquifer recharge (MAR) and promoting sustainable water use.

The project develops a transnational mechanism called Blue Credits, which financially rewards public and private entities for contributing to aquifer recharge. It combines technical innovation, economic modelling, and policy harmonisation across Croatia and Italy.

The overall objective is to achieve and maintain good chemical and quantitative status of groundwater, in line with the EU Water Framework Directive and the European Green Deal.



**Italy – Croatia**

Partners:

1. City of Vodnjan-Dignano (Lead partner - CRO)
2. Venetian Cluster – ITA
3. ART-ER Joint Stock Consortium Company- ITA
4. EXO Consortium Company - ITA
5. Emiliano Romagnolo Canal Reclamation & Irrigation Board- ITA
6. University of Rijeka, Faculty of Economics and Business- CRO
7. University of Rijeka- CRO
8. IWS – Istrian Water Protection System- CRO

Associated organisations:

1. Global Network of Water Museums- ITA
2. Region of Emilia-Romagna - ITA
3. Istrian County - CRO
4. Pula–Labin Water Utility- CRO

Program: Interreg VI-A Italy-Croatia 2021.-2027.

Total Value of the Project: 1.989.798,43 EUR

ERDF amount allocated: 1.591.838,74 EUR - (80%)

Project Duration: 01.02.2024. – 31.07.2026





Technical and Strategic Motivation for the Project

Groundwater is a strategic resource across the Adriatic region, supporting ecosystems and all major economic sectors. Aquifers supply a substantial share of essential water needs, including:

- 65% of drinking water and
- 25% of agricultural demand.

Karst formations dominate the eastern Adriatic region, particularly in Croatia and parts of Italy, forming highly permeable aquifer systems that are especially vulnerable to contamination and over-abstraction.

The high permeability and limited natural filtration of these carbonate aquifers result in exceptional groundwater vulnerability to contamination and over-abstraction. Climate change further worsens the already fragile situation.



Project Structure and Key Phases

THREE WORK PACKAGES:

WP1: Knowledge harmonisation, modelling and governing the blue credits' market

Activities:

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| A1.1. Comparison of Italian and Croatian regulations on aquifer recharge management | ✓ Deliverable: Report on national regulations |
| A1.2. Definition of EU-level best practices for aquifer recharge management | ✓ Deliverable: Video of best practices / lessons learnt |
| A1.3. Feasibility of the Blue Stewardship mechanism | ✓ Deliverable: Transnational Committee + Feasibility report |
| A1.4. Supportive technology for the economic model of blue credits
<i>(Blockchain system for smart transactions)</i> | ✓ Deliverable: First survey on the blockchain market |
| A1.5. Development of a communication strategy | ✓ Deliverable: Informative materials, project newsletter |



Project Structure and Key Phases

WP 2: Integrated case studies

A2.1. Case study in Italy

Assessment of the feasibility of implementing blue credits for groundwater recharge in a watershed managed by the Canale Emiliano-Romagnolo (CER).

- ✓ Deliverable: Report – Case study, Italy

A2.2. Case study in Croatia

Assessment of groundwater quality and compliance risks in Southern Istria as a basis for blue credits implementation.

- ✓ Deliverable: Report – Case study, Croatia

A2.3. Analysis of results in the pilot cases

Synthesis and comparison of results from the pilot case studies.

- ✓ Deliverable: Handbook on case study results; Interregional Conference on pilot cases

A2.4. Environmental impact of the case studies

Evaluation of the environmental impacts of Managed Aquifer Recharge (MAR), including groundwater level fluctuations and quality changes.

- ✓ Deliverable: Report – Environmental impact of the case studies
- 

Project Structure and Key Phases

WP 3- Cross-border policies for the replicability of the blue credits' market

A3.1. Mechanism of Blue Stewardship as an integrated management measure for climate change mitigation (Italy and Croatia)

- ✓ Deliverable: Handbook – Blue Credit Market for Climate Change Adaptation

A3.2. Definition of EU-level replication guidelines

- ✓ Deliverables: EU-level Replication Guidelines; Communication campaign

A3.3. Workshop for technicians and policymakers

- ✓ Deliverable: Training tools for technicians and policymakers

A3.4. Building consensus and civil society engagement

- ✓ Deliverable: Blue Recharge communication and educational materials





2. PILOT ACTION RESULTS: FIELD IMPLEMENTATION

Structure of Project Implementation in the Southern Istria Pilot Area:

- City of Vodnjan – Lead Partner: Responsible for implementing the Stormwater Management Study, developing the Integrated Water Resources Master Plan, and carrying out infrastructure improvements.
- Istrian Water Protection System: Responsible for research on groundwater level fluctuations and water quality dynamics, including the assessment of possibilities for managed aquifer recharge.
- Faculty of Physics, University of Rijeka: Responsible for research on water exchange dynamics using stable isotope analysis.
- Faculty of Economics, University of Rijeka: Responsible for research on the economic components of water use and water resource replenishment.
- Pula–Labin Water Utility: monitors water quality.





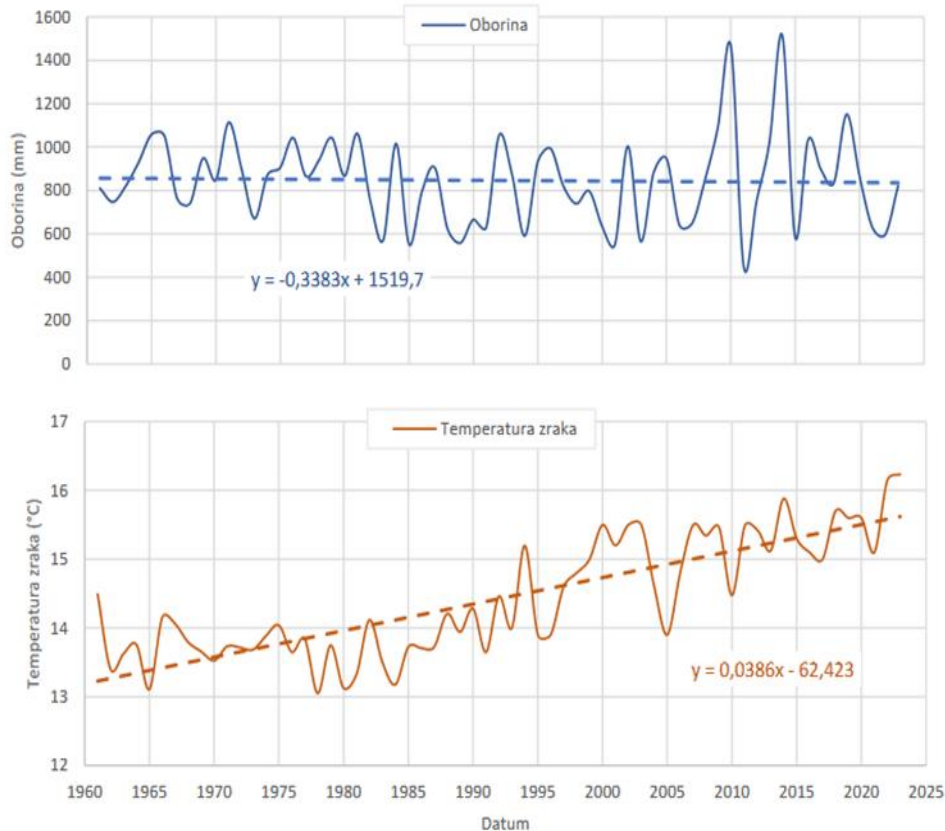
Italy – Croatia



Southern Istria has no permanent surface watercourses due to its karst geology. Water resources are stored in a karst aquifer with low porosity, which limits its capacity to accumulate water seasonally.



Italy – Croatia



Annual trends of average air temperature and precipitation at the Pula meteorological station (1961–2023)

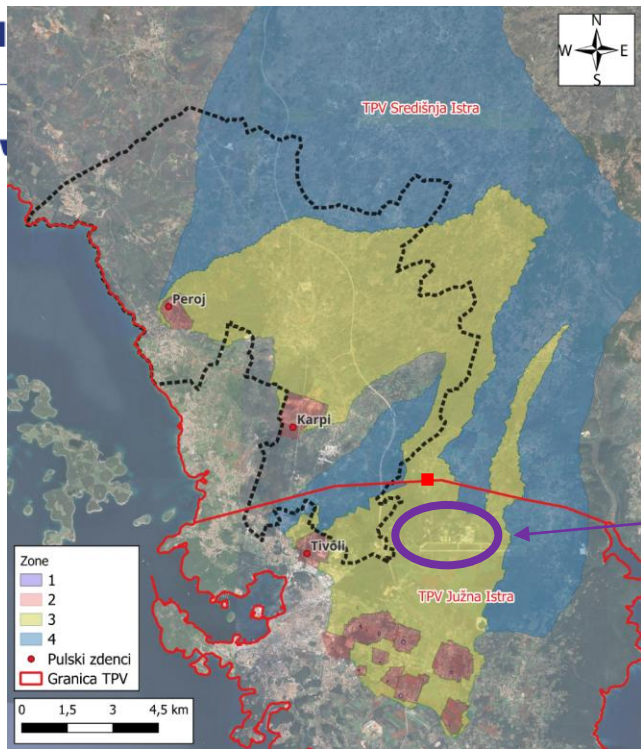
Climate Conditions

- There is a very pronounced trend of rising air temperatures, while no clear trend is observed in precipitation.
- However, greater variability is present, with increasingly pronounced wet and dry periods.
- This poses challenges for water management, as it increases the risk of water shortages for various uses and also brings risks of periodic flooding.
- The negative impact of climate change is evident.

Italy – Croatia

The only significant coastal water source in Southern Istria is the Karolina spring in Pula, dating back to Roman times. However, it was abandoned in the last century due to contamination and the inability to ensure protection in a highly urbanized environment.

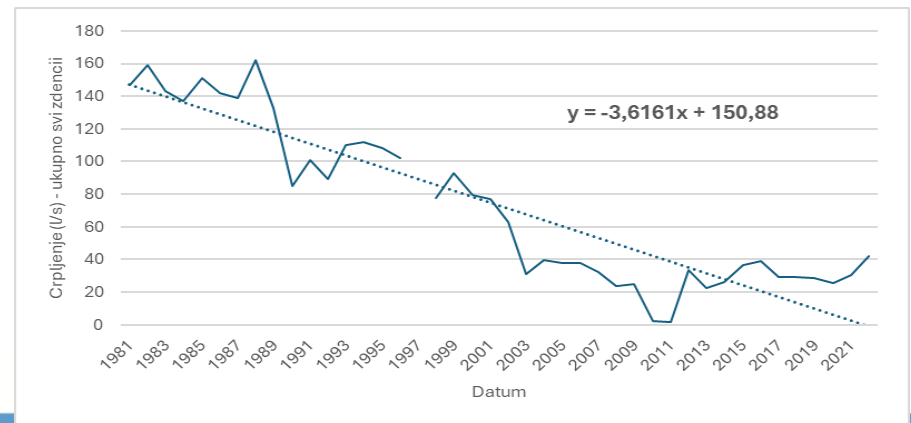


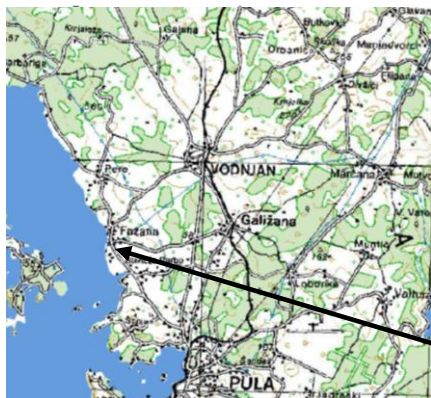


The exploitation of the Peroj and Karpi wells, as well as several other wells in the Pula area, gradually decreased due to nitrate contamination (caused by agriculture and uncontrolled urban development). Pumping eventually stopped in the 1990s, when the Butoniga reservoir—constructed in the Mirna River valley in Northern Istria—was integrated into the water supply system.

However, the severe droughts of 2012 and 2022 prompted new groundwater exploration, resulting in the development of eight deep wells located further inland, away from the coast and outside highly urbanized areas east of Vodnjan. The Lobarika wastewater treatment plant is also situated nearby.

Although the Peroj and Karpi wells are no longer used, large sanitary protection zones remain. These zones will need to be revised, and the water redirected to other purposes – primarily agricultural use.





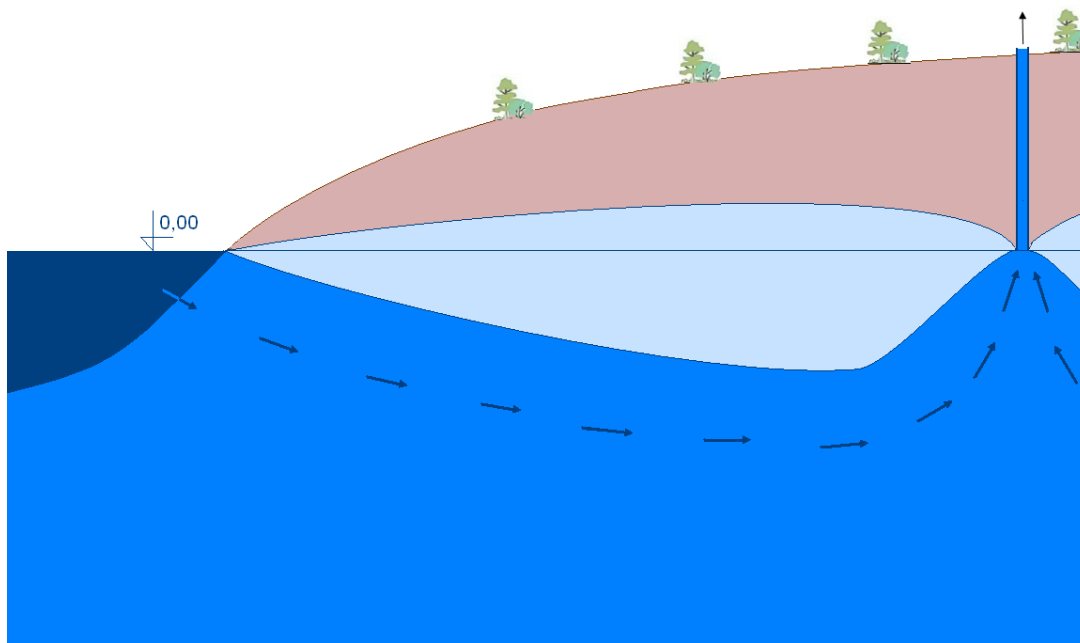
The ongoing construction of the new Peroj Wastewater Treatment Plant further enhances the potential for implementing MAR in this area. Once operational, the facility will provide a continuous and reliable source of treated wastewater, with a design capacity of 48,000 Population Equivalent (PE), increasing to 58,000 PE when fully completed.

The plant is expected to treat more than 1 million m³ of water annually, with peak summer flows of around 50 L/s.

In this way, the new treatment infrastructure creates an important opportunity to develop a sustainable MAR scheme that strengthens regional water security.

Italy – Croatia

Current state: over-extraction of the aquifer with saltwater intrusion

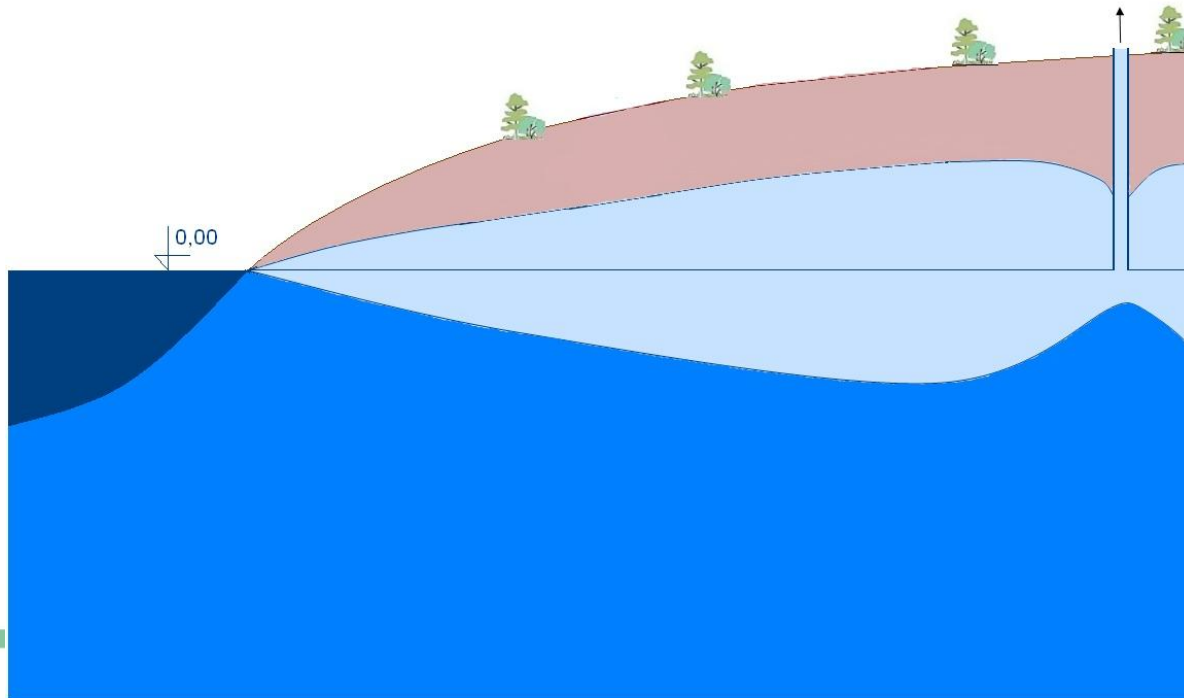


This illustration shows the problem of coastal aquifer over-extraction. When pumping exceeds natural recharge, the freshwater level drops and seawater (dark blue) begins to intrude inland.

Brackish water (blue) then mixes with the freshwater layer (light blue), eventually causing wells to produce brackish instead of fresh water.

Italy – Croatia

Planned state – infiltration of treated wastewater into the aquifer through infiltration wells and fields



The solution shown here is the infiltration of treated wastewater into the subsurface through recharge wells or infiltration fields.

This increases the thickness of the freshwater layer in the coastal zone, enables greater abstraction from production wells, and prevents saltwater intrusion

Italy – Croatia



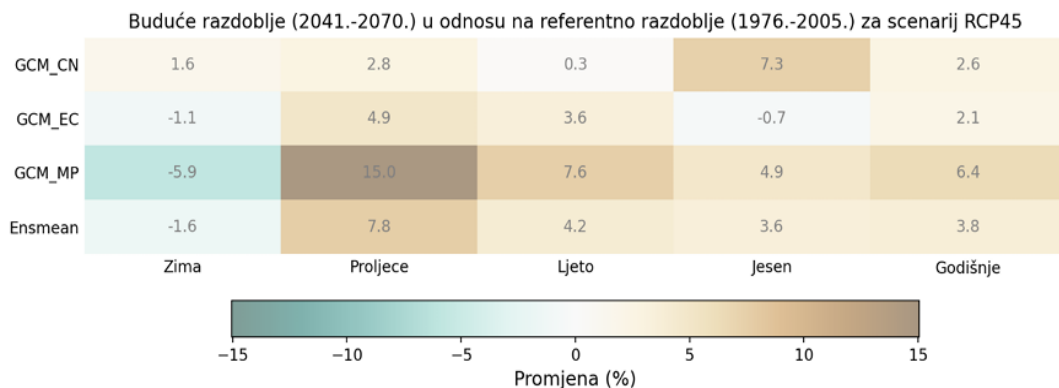
Development of a Master Plan for Integrated Water Resource Management

- To address the growing local needs for water and the protection of water resources, as well as future challenges, the project includes the development of a “Master Plan for Integrated Water Resource Management” for the City of Vodnjan.
- Although the plan will cover all segments of water management, the focus is on activities under the direct responsibility of the local community, particularly: stormwater management, protection of aquatic water resources (groundwater and surface water bodies such as ponds, as no other surface resources exist), securing water for irrigation from existing sources, and under improved conditions through the application of MAR (Managed Aquifer Recharge) procedures.
- The plan will also include segments related to public water supply systems, drainage, and municipal wastewater treatment, which fall under the competence of specialized institutions such as Croatian Waters (national water management agency) and municipal utilities.
- An important foundation for the Master Plan is the implementation of research results related to water dynamics and exchange in Southern Istria, as well as the discharge of treated wastewater at the Lobarika WWTP, carried out by project partners IVS and the University of Rijeka.

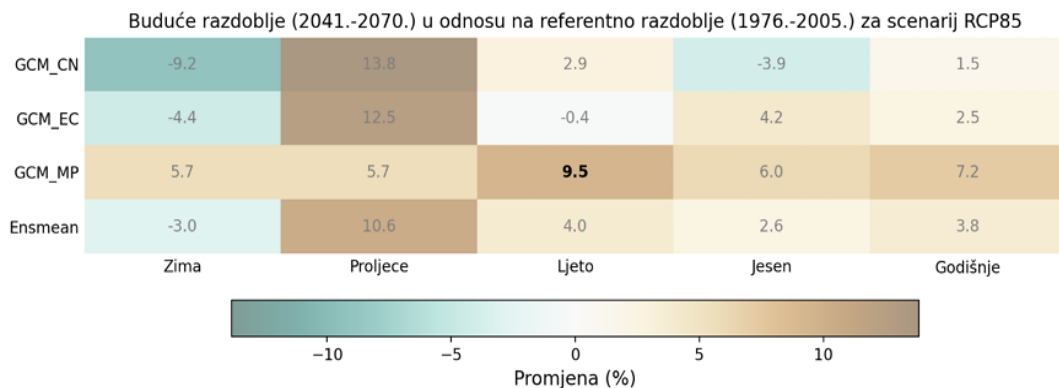




Co-funded by



2.4.



To ensure long-term resilience of water resources, the Master Plan must also account for future climate conditions.

Precipitation analysis was based on historical data and projections for the period 2041–2070, compared to the reference period 1976–2005, using two greenhouse gas emission scenarios (RCP 4.5 and RCP 8.5).

Projections were made with the regional climate model (RegCM), driven by three global models (CNRM-CM5, EC Earth, MPI-ESM) and an ensemble average (Ensmean).

Results show an increase in the number of dry days, while intense daily precipitation shows the opposite trend – expected to rise by up to 20% (RCP 4.5) and 30% (RCP 8.5). This suggests future climate conditions will bring longer dry spells combined with more frequent short, high-intensity rainfall events.





Italy – Croatia

Conclusions – current stage of implementation

- I. The project has so far produced research studies and technical documents aimed at improving water management within the scope of the local community.
- II. The ongoing implementation of the BLUE RECHARGE project in the pilot area of Southern Istria, with a particular focus on the City of Vodnjan, is establishing the initial foundations for enabling the artificial recharge of coastal karst aquifers with treated wastewater — as a strategic response to increasing water demand and the growing impacts of climate change.
- III. As part of the project, an economic model has been proposed to support future MAR development, which is expected to have relevance beyond the pilot area. Together with the preparatory work carried out so far, these elements contribute to creating the conditions for protecting and optimising regional water reserves under changing climate conditions.



Interreg



Co-funded by
the European Union

Italy – Croatia

 **BLUE RECHARGE**

THANK YOU!!





ADBPPO

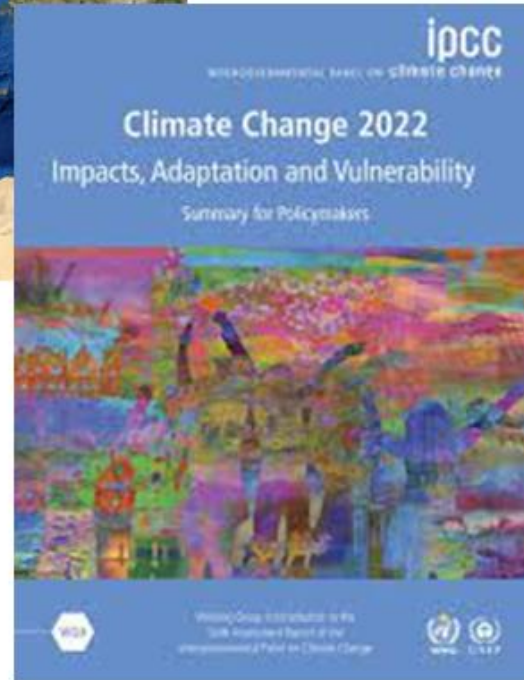
Autorità di bacino distrettuale del fiume Po



Disponibilità idrica e usi della risorsa in un clima che cambia: l'importanza delle falde

Budrio (BO)
14 maggio 2026

Francesco Tornatore
Settore «Gestione delle risorse idriche»



In base ai modelli di previsione climatica globali e regionali, il **Distretto del fiume Po** 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.**

Disponibilità idrica nel Distretto

Andando ad analizzare i dati di precipitazione disponibili nell'Archivio climatologico per l'Italia Settentrionale – Arcis - è possibile osservare che la precipitazione media annuale nel Distretto, riferita al periodo 1991-2020 (trentennio climatico di riferimento), ha raggiunto un valore medio di circa **1.000 millimetri**, alla quale corrisponde un volume annuale medio di afflusso idrico pari a circa **88 miliardi di metri cubi** di cui circa 50 miliardi si trasformano in deflussi superficiali mentre i restanti 38 miliardi sono ascrivibili ad infiltrazione, evapotraspirazione e utilizzi.

Afflusso meteorico Distretto Po					
Anno minimo 2017		Media (Anno 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

Sempre nel periodo di riferimento 1991-2020, l'anno più umido è risultato essere il 2014, con una precipitazione media annuale di circa 1.389 mm ed un afflusso meteorico complessivo di circa 121 miliardi di m³ (+40% rispetto all'anno medio), mentre l'anno più siccitoso è risultato essere il 2017, con una precipitazione media annuale di 735 mm ed un afflusso meteorico complessivo di circa 66 miliardi di m³.

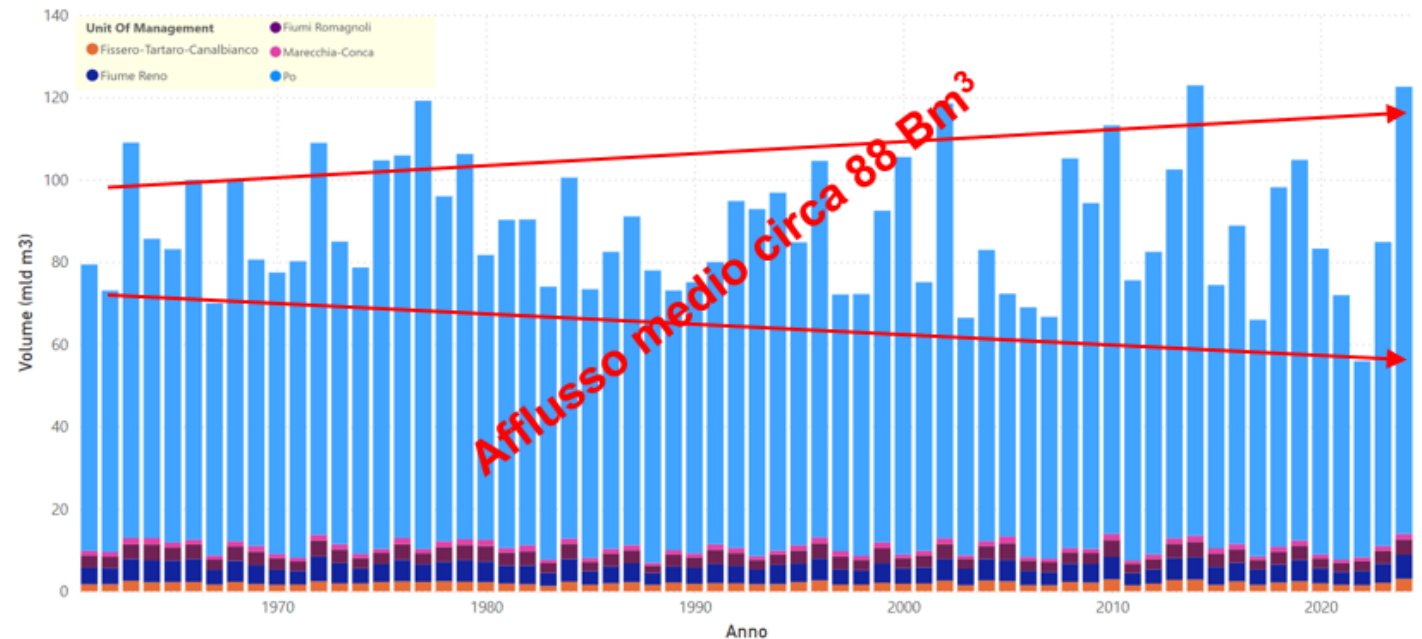
Il record negativo detenuto dal 2017 è stato superato dal più recente 2022, che ha registrato una precipitazione media annuale di soli 644 mm con un afflusso meteorico complessivo di circa 56 miliardi di m³.

Disponibilità idrica nel Distretto: variabilità idrologica

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 7 anni in cui il bilancio idro-climatico** (ovvero la differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione) **è risultato negativo e 7 in cui è risultato positivo o molto positivo.**

Inoltre, sebbene se nel periodo 1991-2022 non sono stati osservati cambiamenti statisticamente significativi nel volume medio delle precipitazioni, è stata osservata **una riduzione complessiva del numero di eventi totali e aumento dell'intensità dei singoli eventi piovosi!**

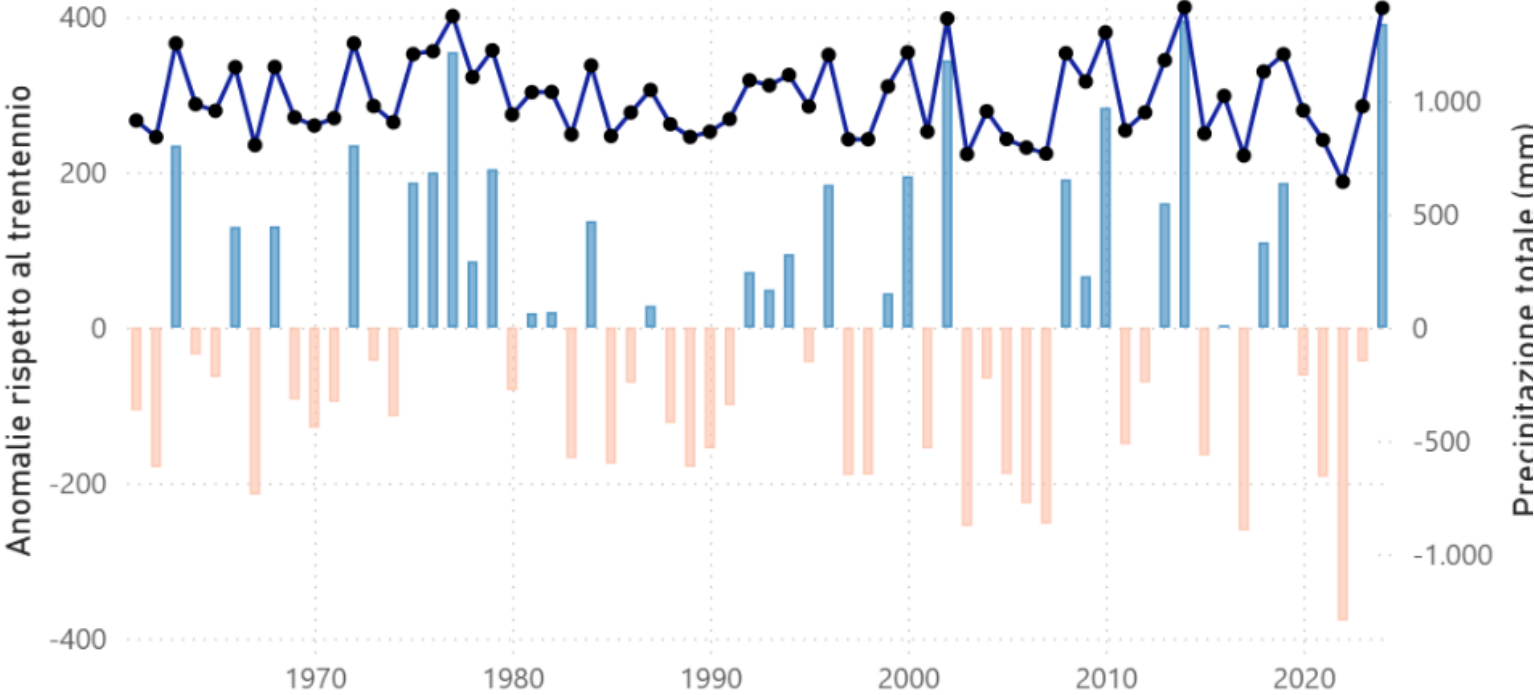
Volume di afflusso (miliardi di m3) - distretto del fiume Po



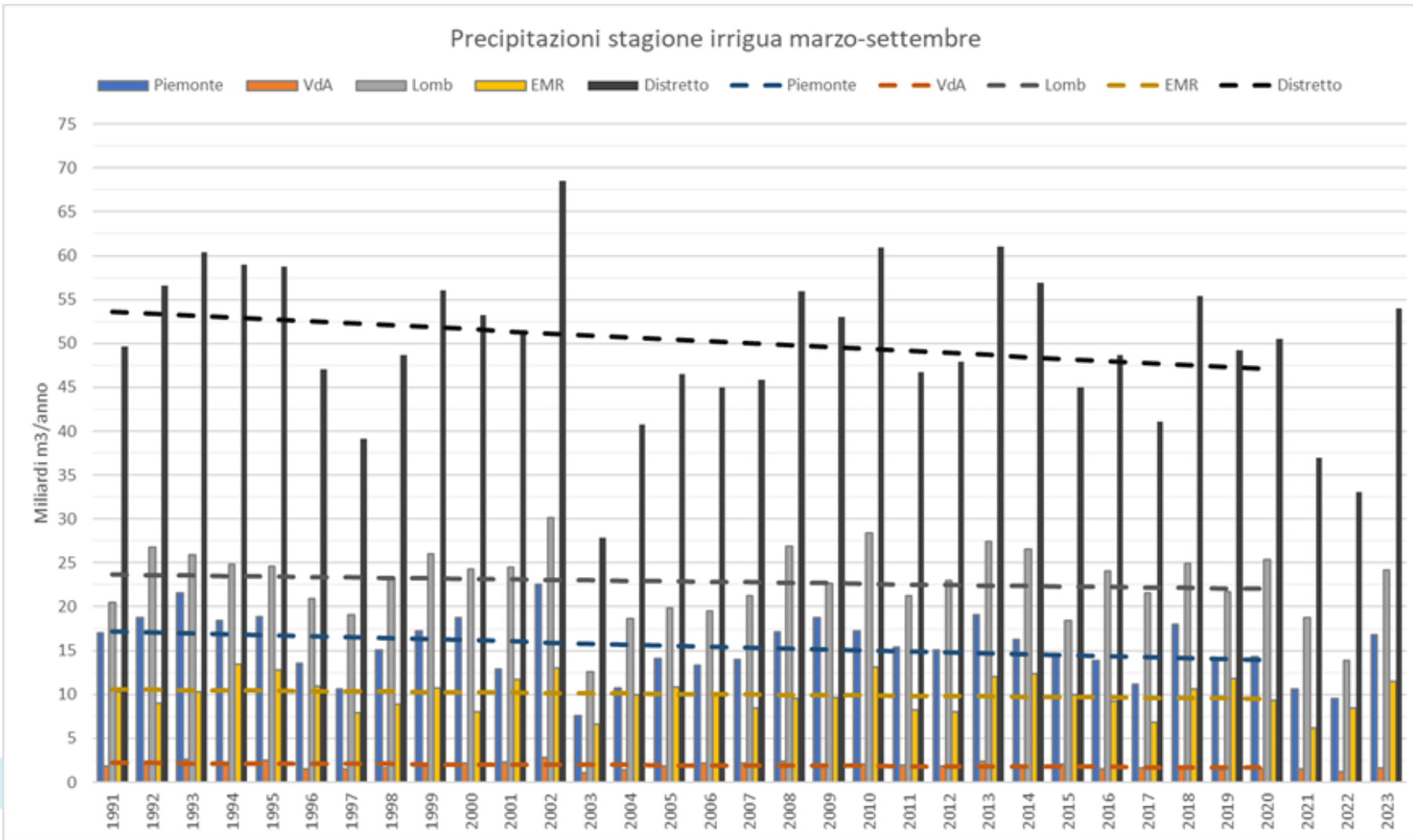
Disponibilità idrica nel Distretto: variabilità idrologica

Andamento Precipitazione totale (mm) e anomalie di Precipitazione totale (mm) rispetto al trentennio 1991-2020

DISTRETTO PO



Disponibilità idrica nel Distretto: variabilità idrologica

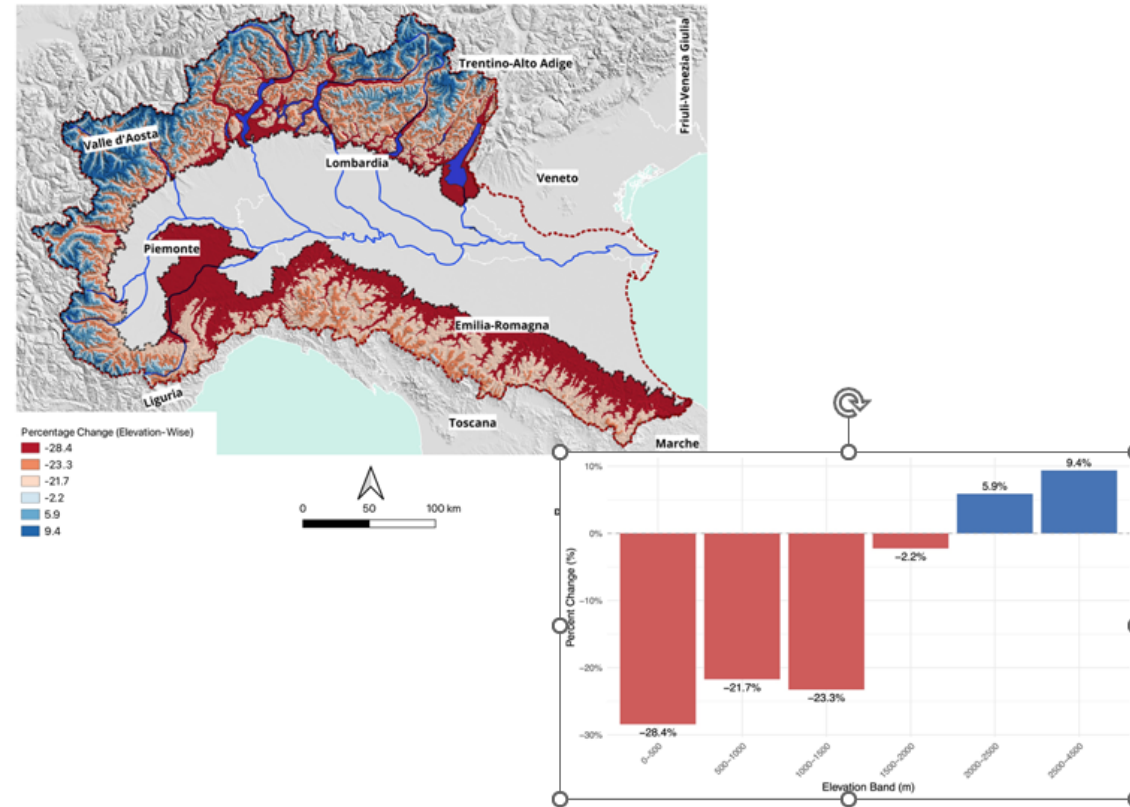


Nel periodo 1991-2022 annualmente non si osservano cambiamenti statisticamente significativi nel volume complessivo delle precipitazioni, ma se ci si riferisce alla sola stagione irrigua allora il trend in calo delle piogge risulta essere molto più evidente.

La disponibilità idrica sotto forma di neve

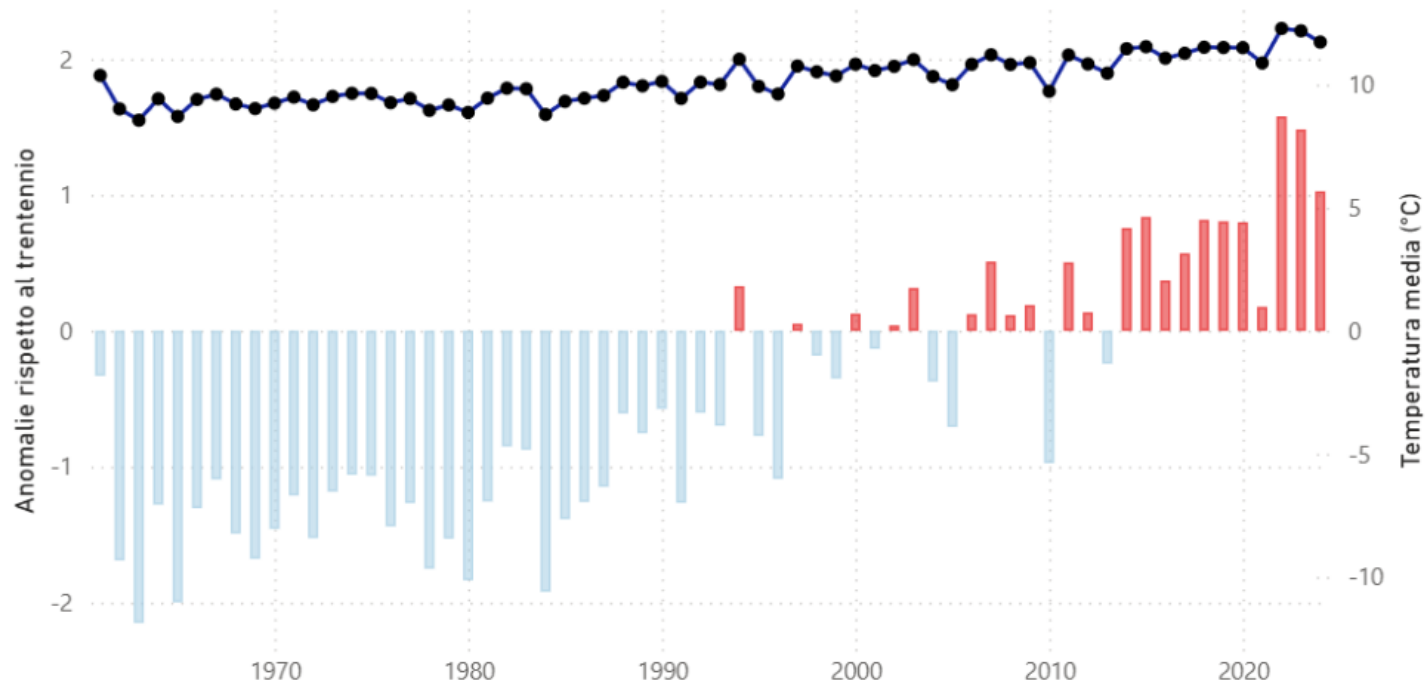
Recentemente ADBPO ha realizzato uno studio sulla distribuzione spaziale dell'equivalente in acqua della neve (Snow Water Equivalent – SWE) calcolato a scala giornaliera per gli anni che vanno dal 1991 al 2021.

Da una prima analisi dei dati si evince che la tendenza verso **inverni con poca neve** sembra si stia consolidando soprattutto nelle aree del Distretto situate **al di sotto dei 1300 metri** sul livello del mare. Al di sopra dei 2000 metri, invece, le altezze del manto nevoso in pieno inverno (da dicembre a febbraio) non mostrano una tendenza chiara, sebbene la maggior parte delle stazioni di misura mostri un **netto calo dei giorni con suolo innevato**, la cui responsabilità è da attribuire ad un disgelo nevoso più precoce in primavera e alla comparsa tardiva della neve in autunno soprattutto sulle stazioni situate alle quote più basse.

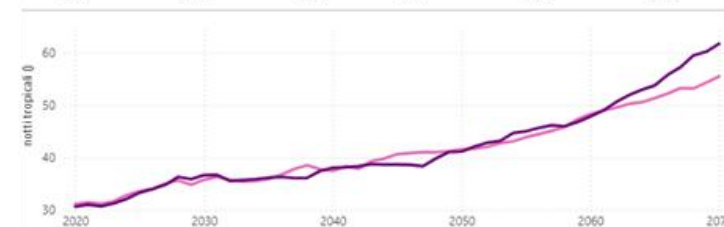
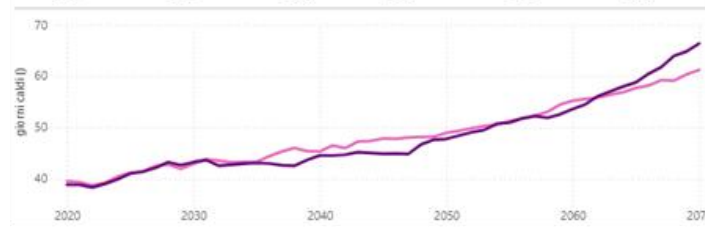
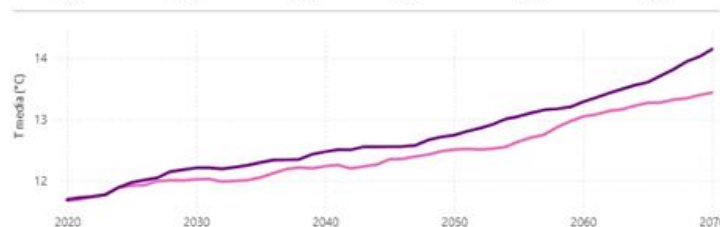
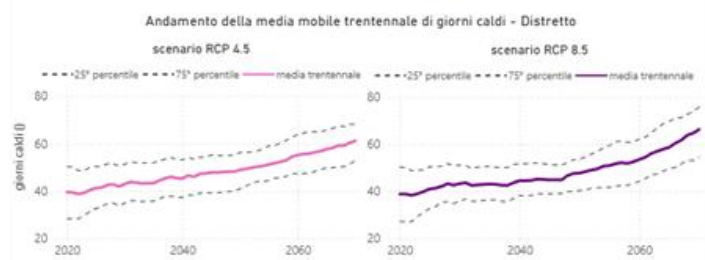
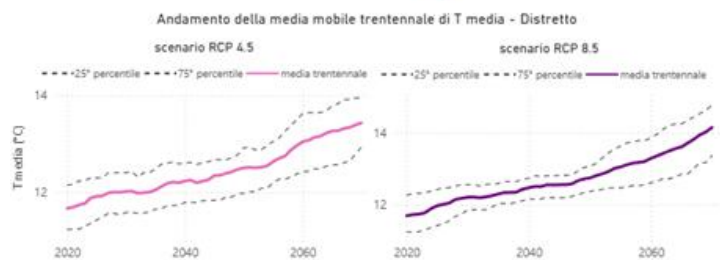
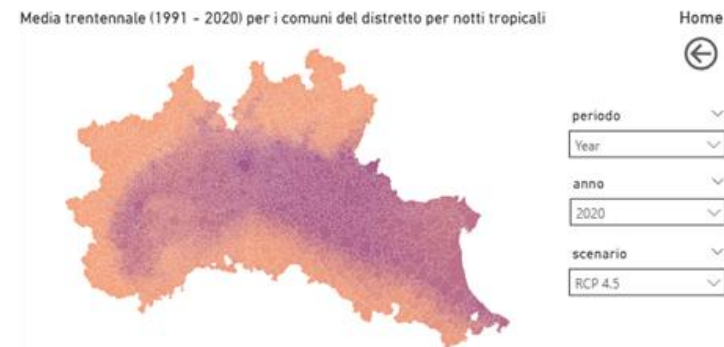
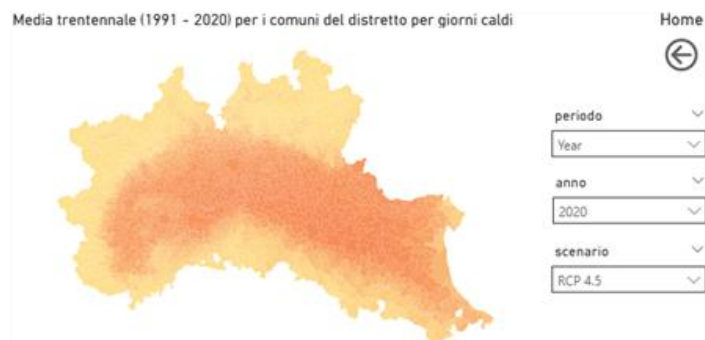
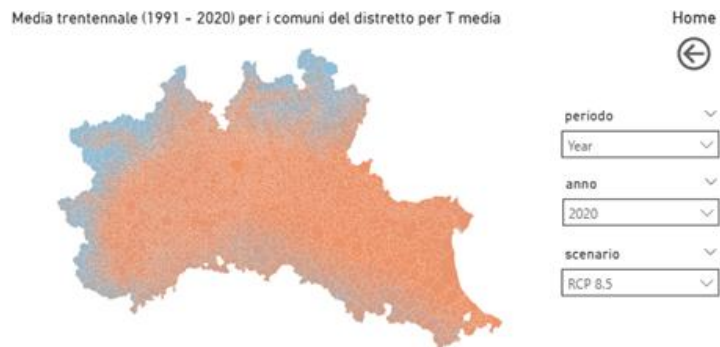


Andamento delle temperature

Andamento Temperatura (°C) e anomalie di Temperatura (°C) rispetto al trentennio 1991-2020
DISTRETTO PO



Indicatori climatici futuri per il Distretto del fiume Po



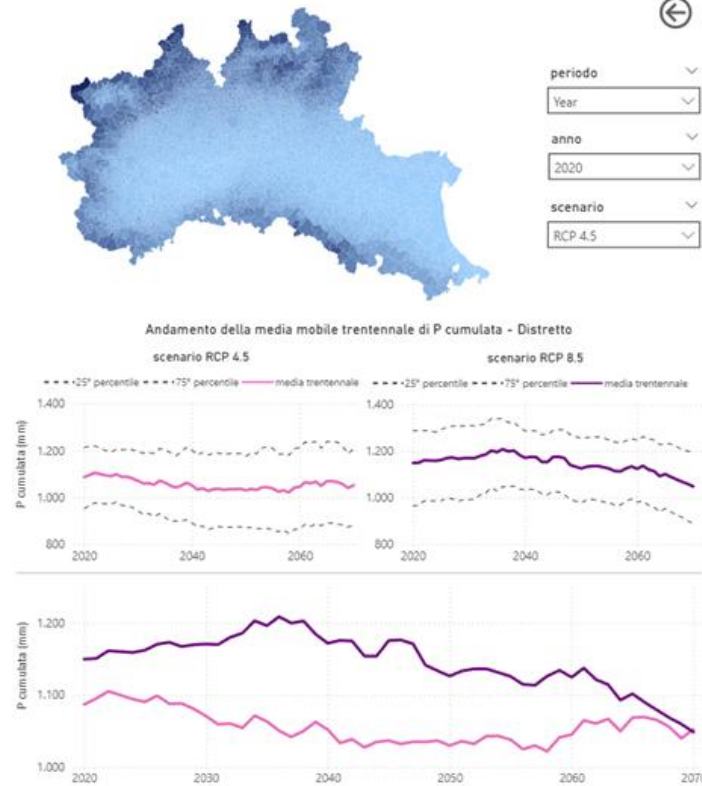
Tmedia > 2-3 °C

+ 30 gg con T > 30°C

+ 30 giorni con Tmin > 20°C

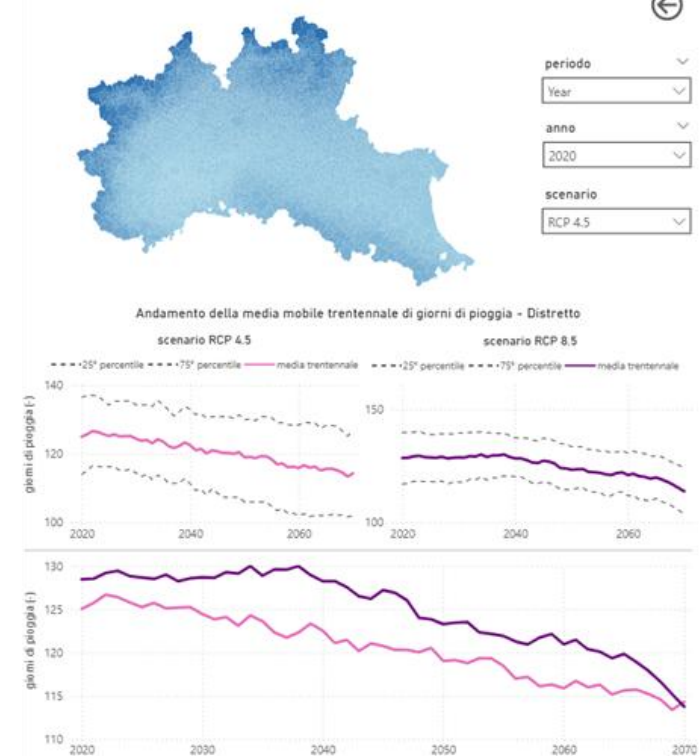
Indicatori climatici futuri per il Distretto del fiume Po

Media trentennale (1991 - 2020) per i comuni del distretto per P cumulata



+ pioggia (+ 50/150 mm/anno)

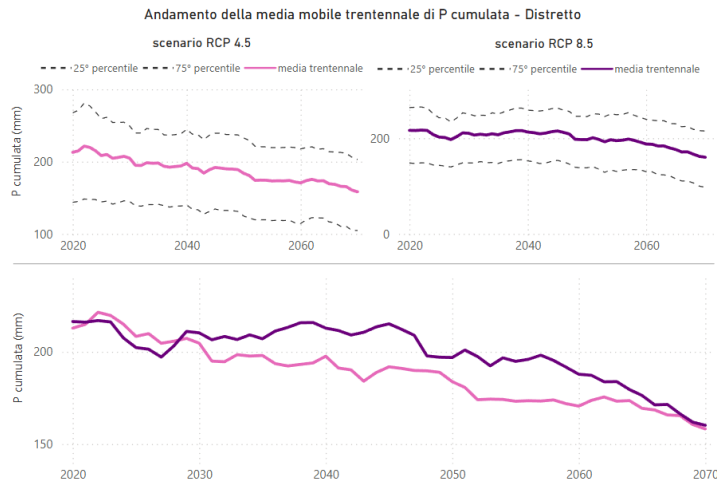
Media trentennale (1991 - 2020) per i comuni del distretto per giorni di pioggia



- giorni piovosi (circa due settimane in meno)

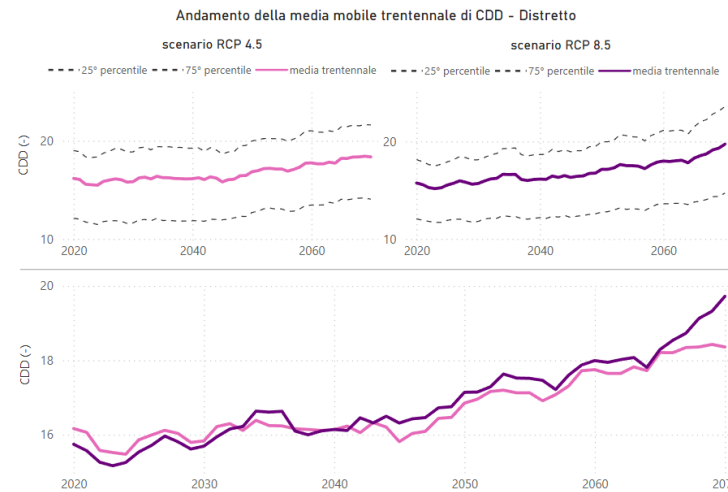
Indicatori climatici futuri per il Distretto del fiume Po: l'estate

Media Mobile Trentennale della Precipitazione cumulata a scala di distretto - ESTATE



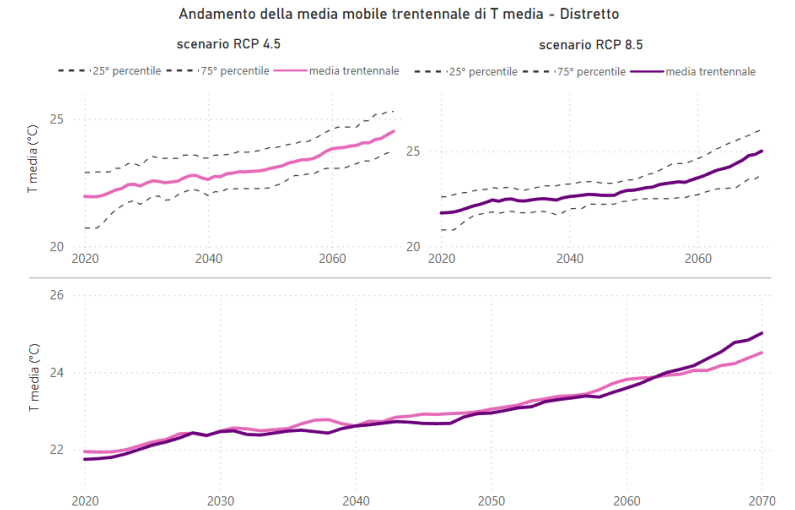
Circa -60 mm di pioggia

Media Mobile Trentennale dei giorni massimi consecutivi senza pioggia – ESTATE



Aumento del numero di giorni consecutivi senza precipitazioni

Media Mobile Trentennale della temperatura media - ESTATE

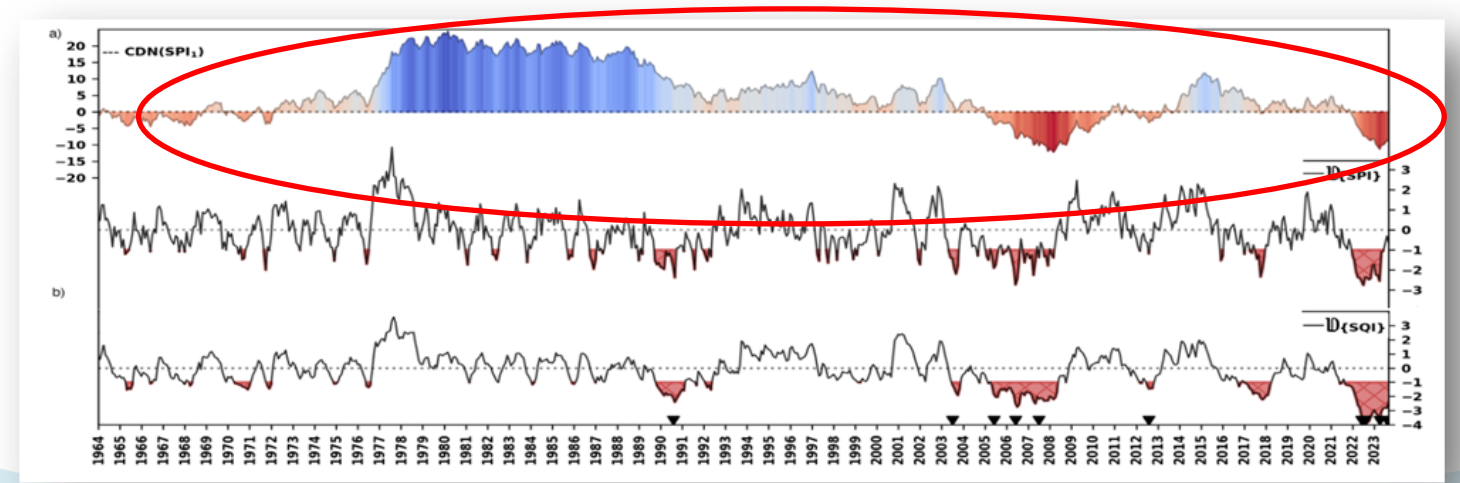
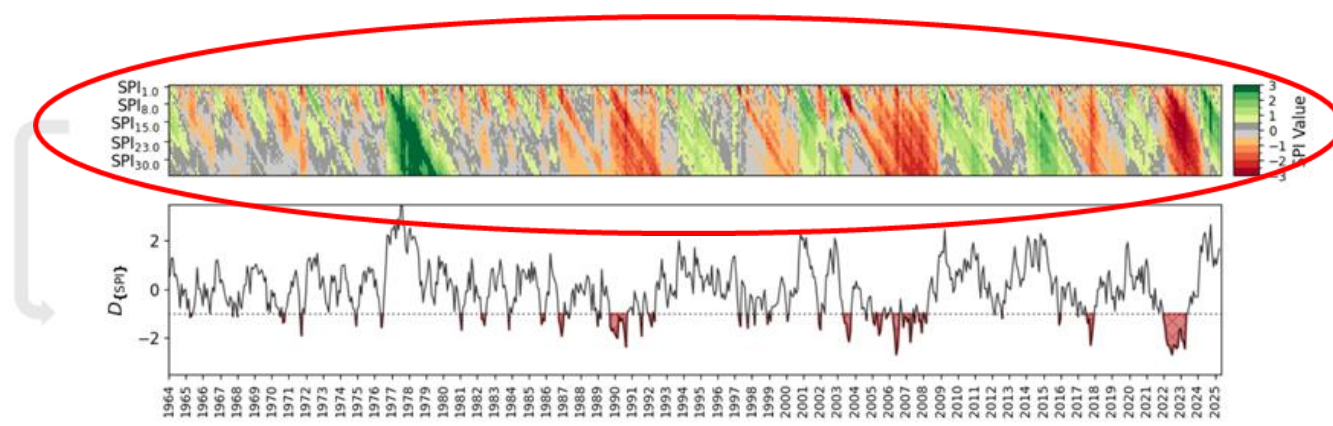


Temperatura media circa 25 °C

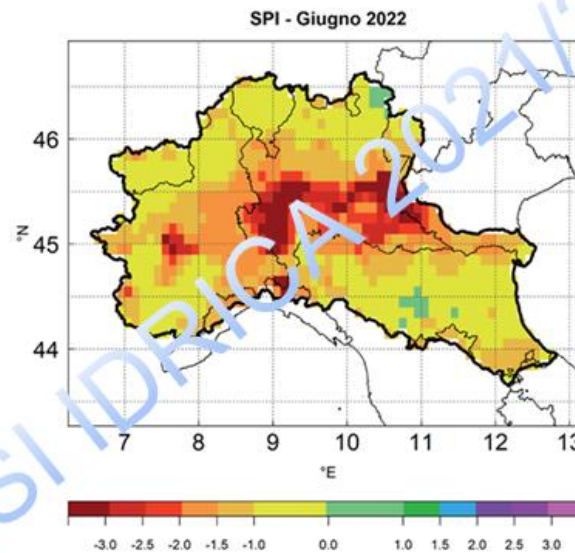
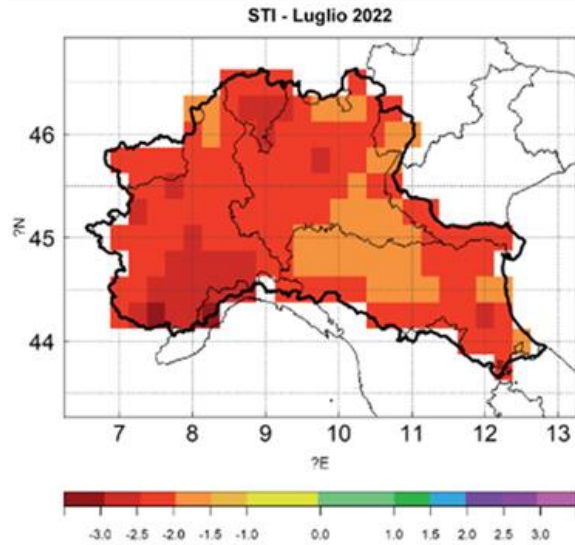
I cicli idrici: il Drought Scan

$D_{\{SPI\}}$

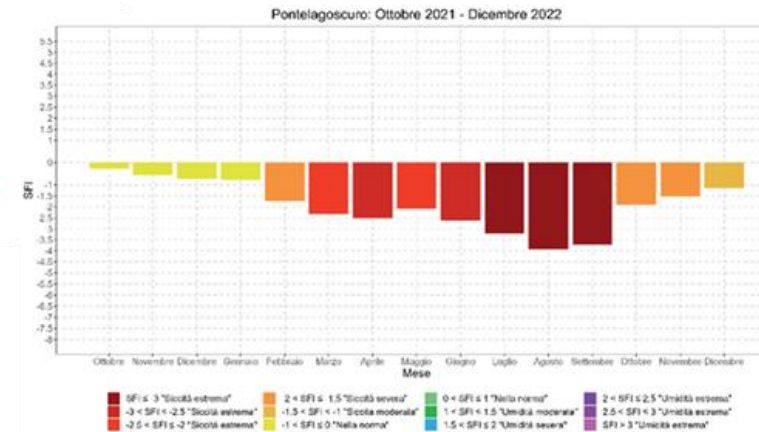
Media Ponderata



La siccità del 2022



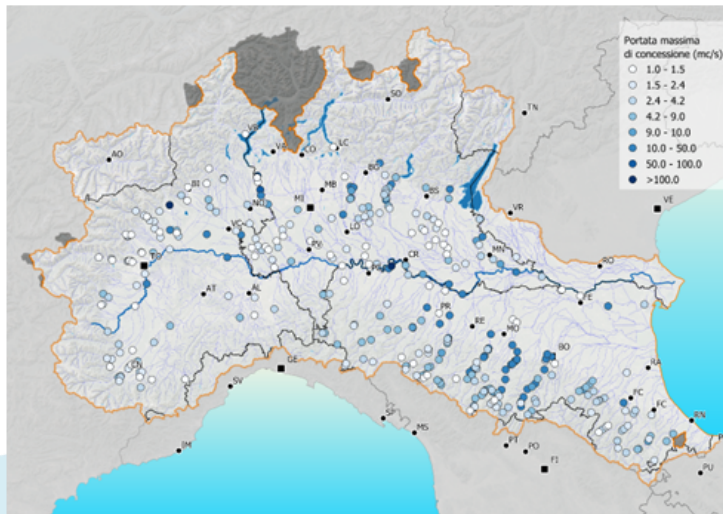
Nel 2022, -35% di afflussi rispetto alla media di lungo periodo



Gli usi della risorsa nel Distretto

20 MILIARDI (IN MEDIA) DI ACQUA PRELEVATA PER USI DIVERSI

- **12 MILIARDI DI USO IRRIGUO** →
- **3 MILIARDI PER USO CIVILE**
- **2 MILIARDI DI UTILIZZO INDUSTRIALE**
- **3 MILIARDI DI USI NON DISSIPATIVI**
(Produzione di energia, navigazione, ecc.)

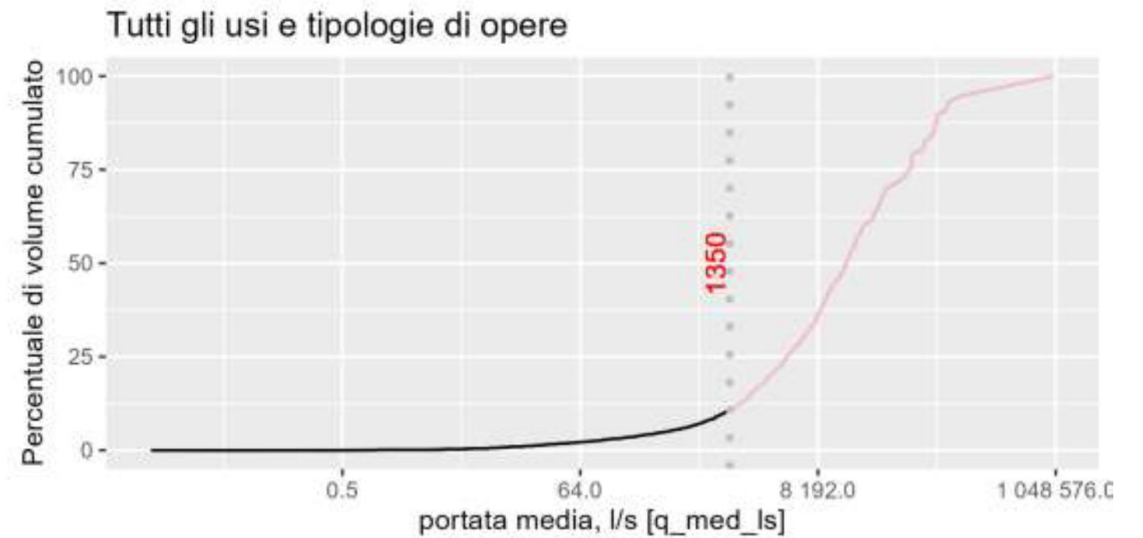
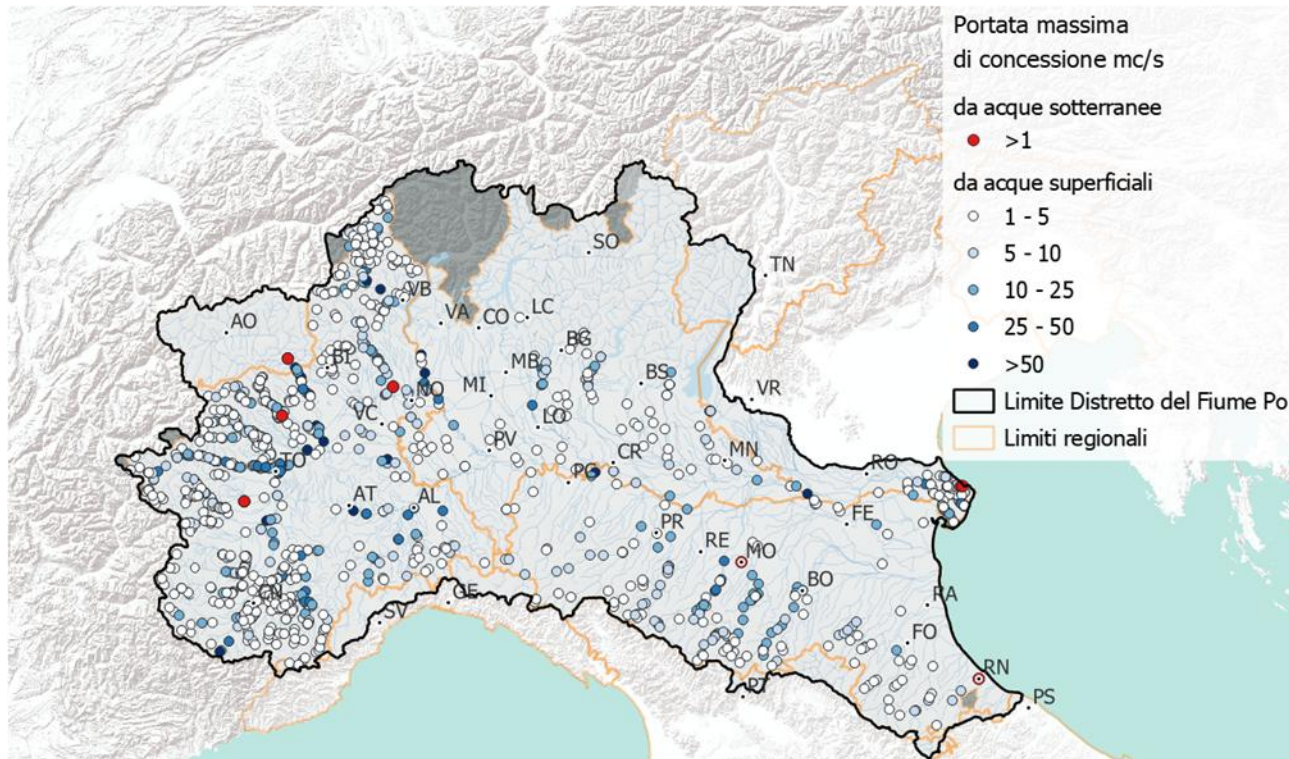


Circa 3 milioni di ettari di terreni agricoli utilizzati

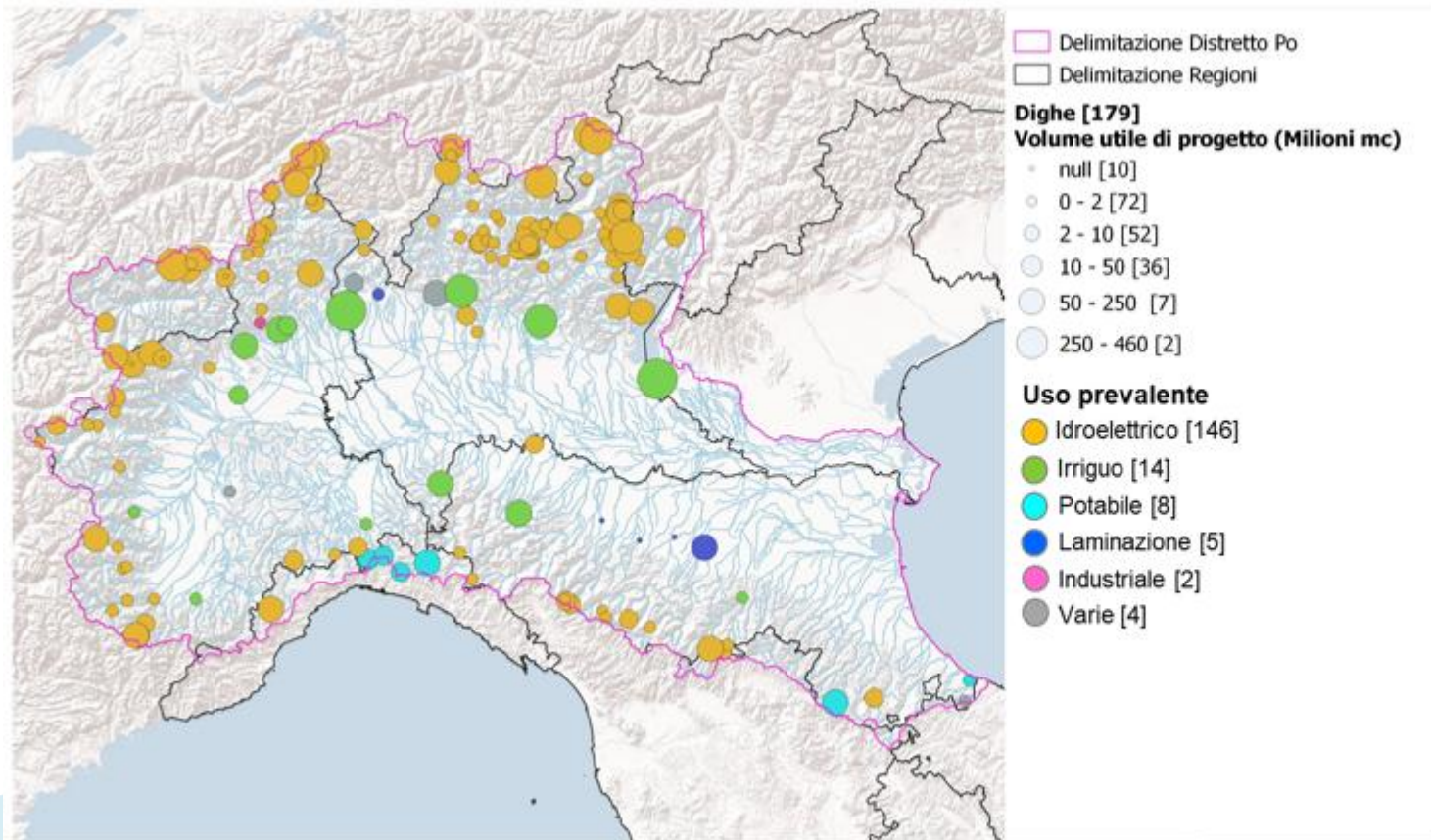
Regione	Ettari	Principali colture
Valle d'Aosta	58.856	Pratie pascoli
Piemonte	960.445	Seminativi
Lombardia	958.378	Seminativi, cerealicoli, legumi, ortaggi, colture industriali
Veneto	781.630	Seminativi, cerealicoli, leguminose, orticole e colture industriali
Emilia-Romagna	1.081.217	Seminativi, cerealicoli, legumi, ortaggi, colture industriali

Gli usi della risorsa nel Distretto

Circa 140mila concessioni censite



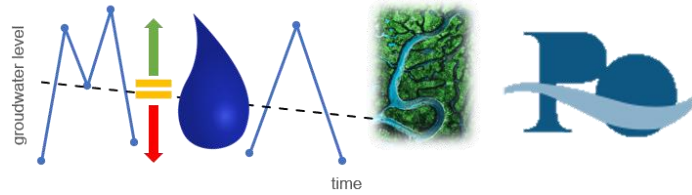
Usi della risorsa e capacità di accumulo



Nel Distretto del fiume Po sono presenti **179 grandi invasi**. Il volume complessivo utilizzabile degli invasi ammonta a circa **2,8 Miliardi di m³**. Di questo volume, 1,4 Miliardi di m³ sono attribuibili ai volumi regolati dei grandi laghi prealpini.

Regione	Somma volume di invaso Milioni di m ³
LOMBARDIA	1849.542
PIEMONTE	407.099
EMILIA -ROMAGNA	146.46
VALLE D'AOSTA	140.7
TRENTINO ALTO ADIGE	75.22
LIGURIA	52.46
TOSCANA	3.38

Il progetto MidAS-Po



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Politecnico
di Torino



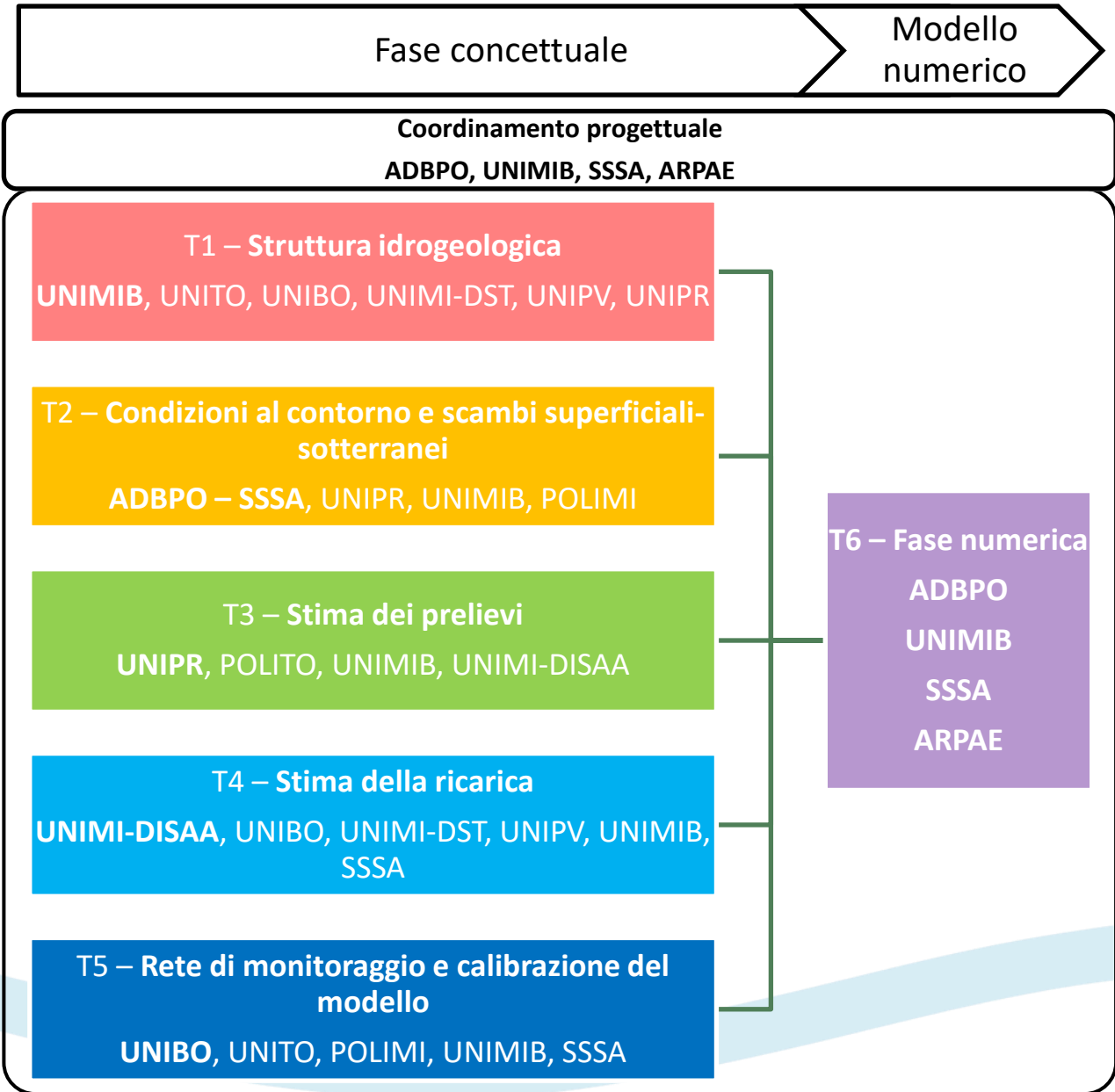
POLITECNICO
MILANO 1863



UNIVERSITÀ DI PAVIA



Tavolo istituzionale con
Regioni e ARPA



MidAS-Po: Ricarica

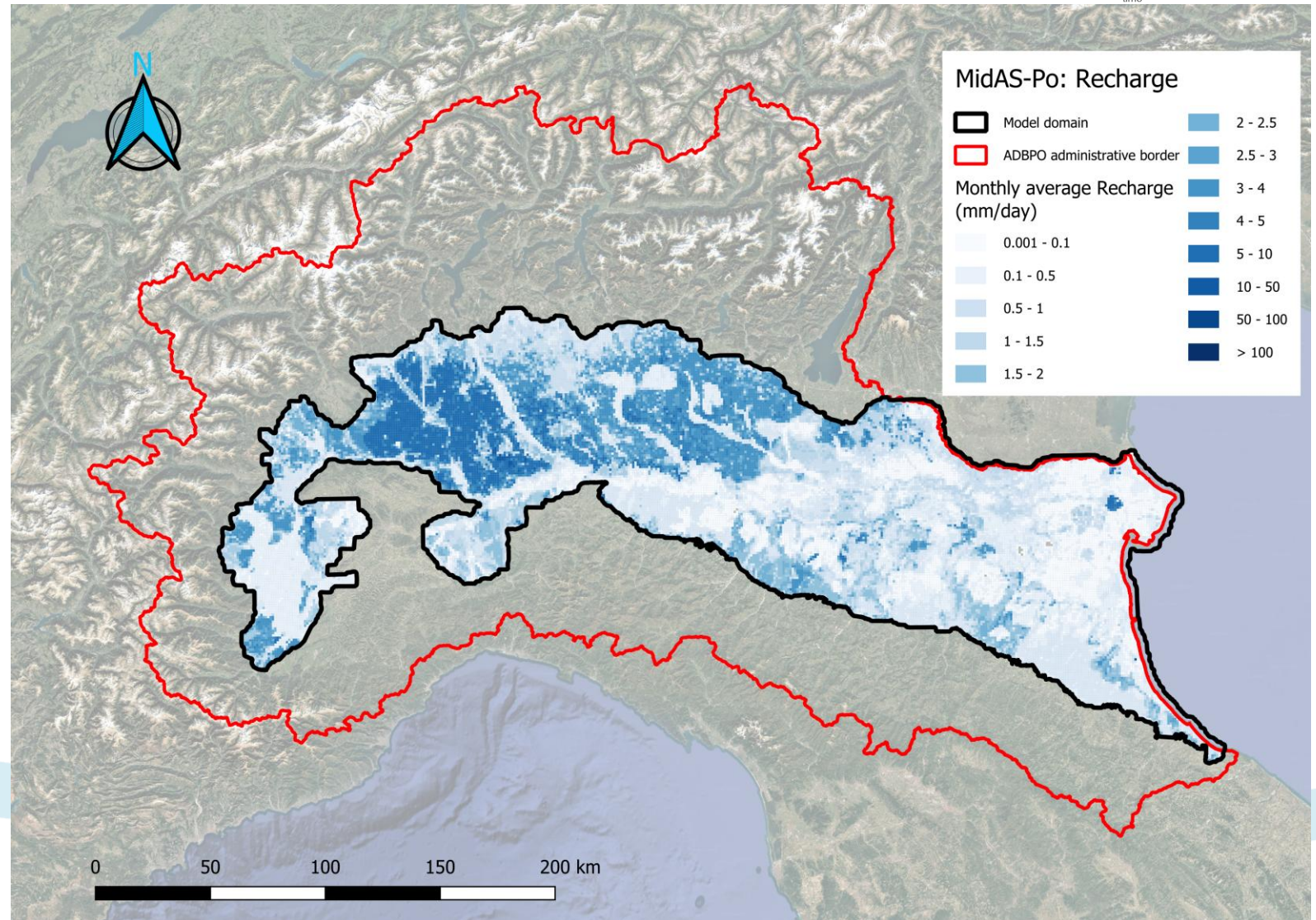
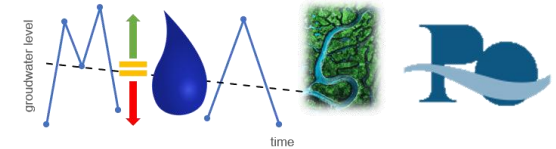
La **ricarica zenitale** è stata stimata tramite il modello di bilancio idrico al suolo **IDRAGRA**

(<https://idragra.unimi.it/>), considerando le variabili meteo, i metodi irrigui, le caratteristiche pedologiche, l'uso del suolo e le interazioni con falda superficiale.



Si osserva un **andamento temporale non allineato con le precipitazioni dirette**.

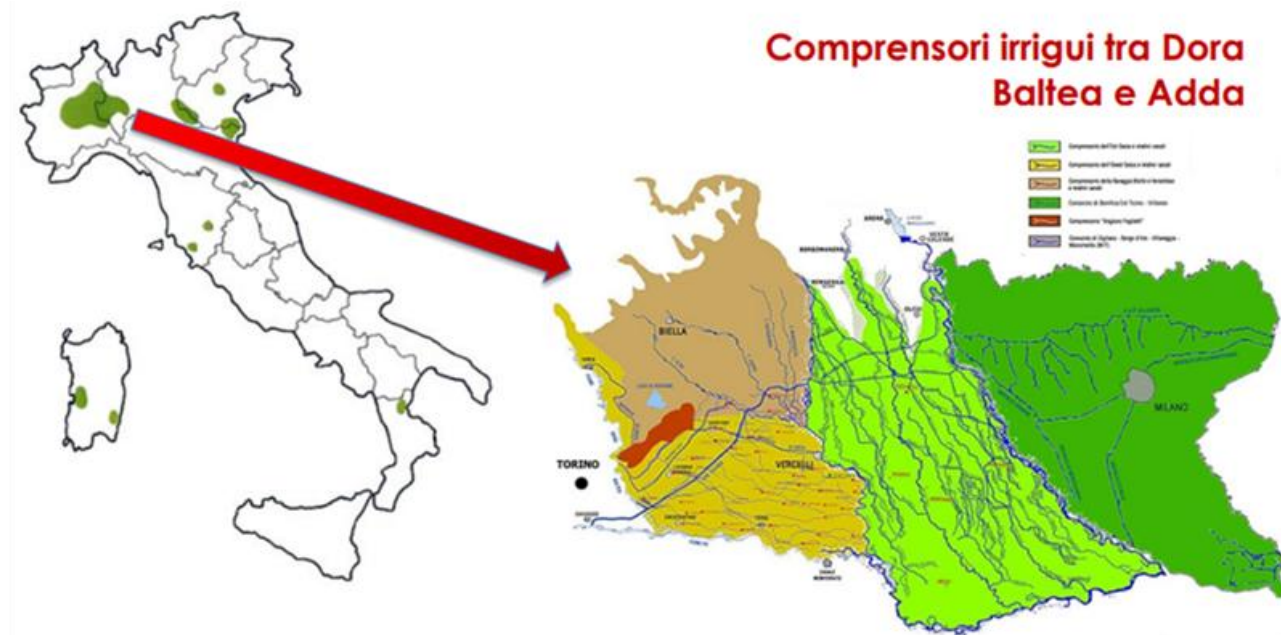
È maggiore in primavera, quando la disponibilità idrica è più favorevole, e sostiene il contenuto idrico dei suoli in estate rimpinguando le falde.



Gli usi della risorsa nel Distretto: il riso

Nel Distretto del Fiume Po sono coltivati a riso circa **214.000 ettari di SAU**. La produzione totale di riso nel distretto nel 2022 è stata di 1,2 milioni di tonnellate, con circa il 60% della produzione proveniente dal Piemonte e il 37% dalla Lombardia.

Il fabbisogno idrico totale di riso nel distretto padano ammonta a circa **3,6 miliardi di m³**. Di tale importo, circa 1,8 miliardi di m³ sono destinati al Piemonte e circa 1,7 miliardi di m³ alla Lombardia.



> 200 000 ha, ~ 93% nel bacino lombardo-piemontese
Superfici irrigate «per sommersione», almeno in teoria...

Gli utilizzi della risorsa nel Distretto: il riso



Portate interne al sistema +20 m³/s

Portate drenate direttamente da Po lungo tutto l'area sottesa +150 m³/s

Tecniche di semina

semina in
acqua



semina
interrata

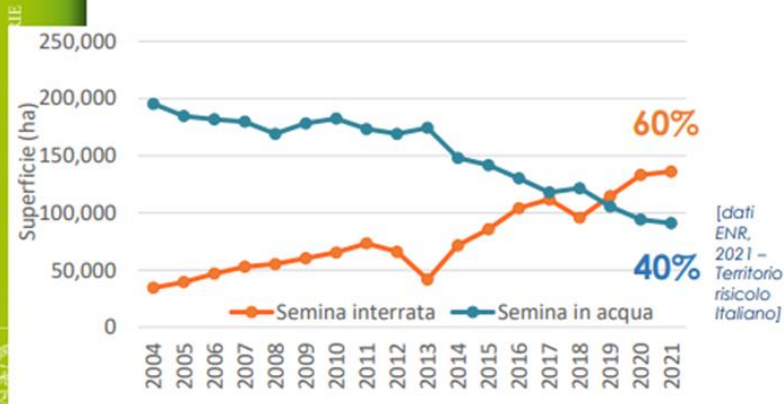


Gestione agronomica semplificata

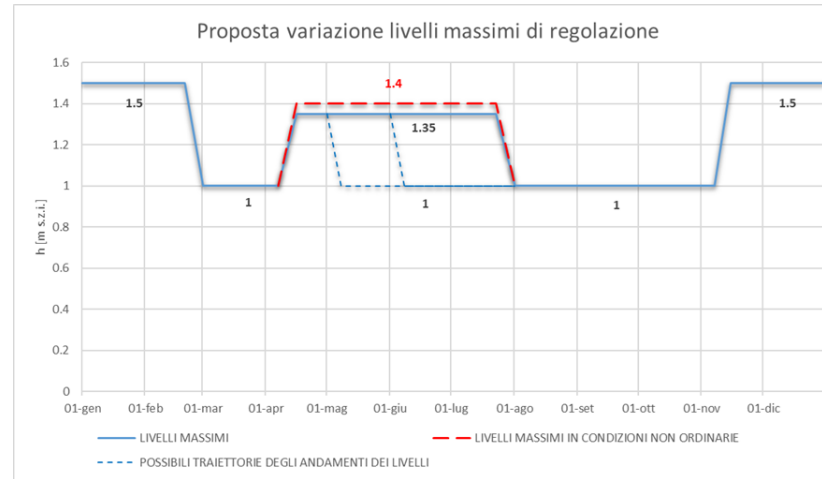
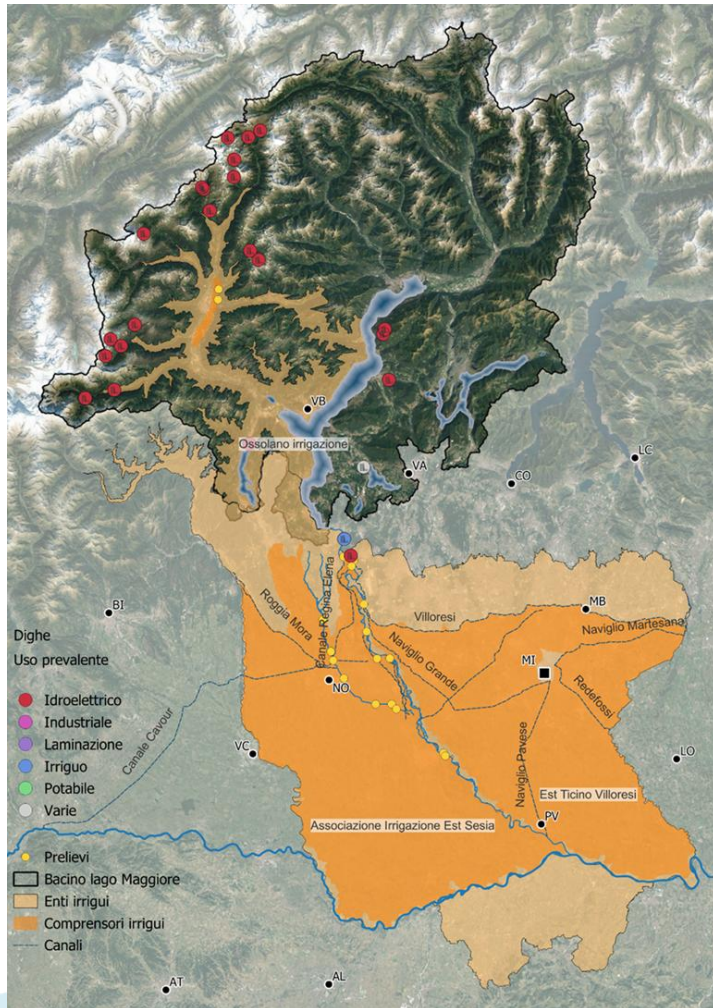
ma...

- **Abbassamento della falda freatica all'inizio della stagione irrigua (aprile-maggio).**
- +
- **Maggiore competizione per la risorsa irrigua tra il riso e altre colture (es. mais) nel mese più critico (giugno/luglio).**

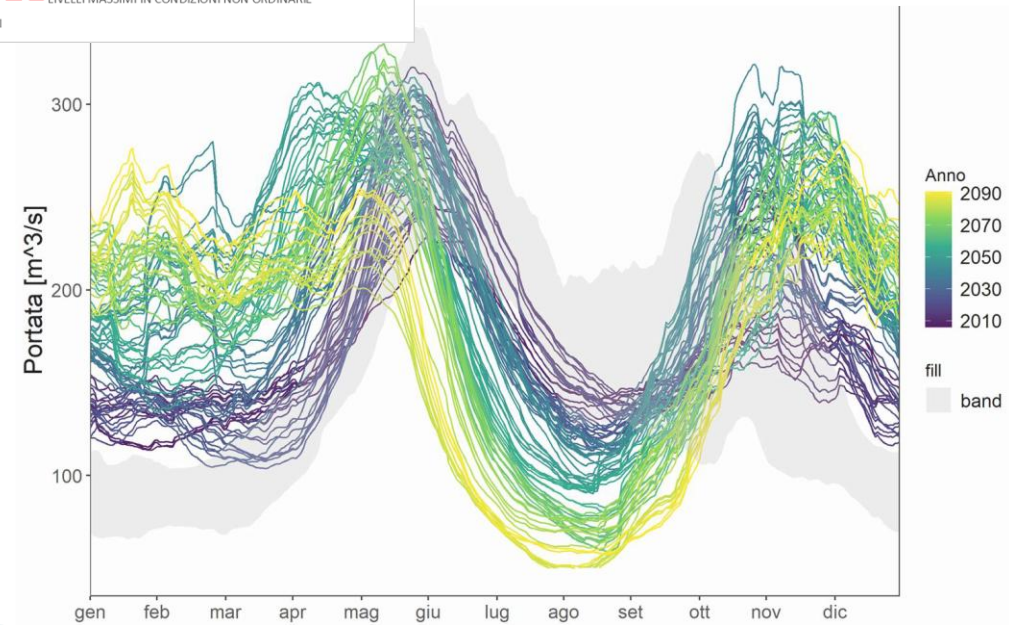
Alternative?



Gli utilizzi della risorsa nel Distretto: il riso



+20/30 milioni di m³ di volume netto



Gli utilizzi della risorsa nel Distretto: il riso

Stima degli utilizzi irrigui e dei rilasci in falda nei territori risicoli del Piemonte orientale e della Lombardia occidentale nella situazione attuale e nel caso di scenari di gestione irrigua ottimizzata



Ente Nazionale Risi



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO**

Sotto-progetto A

A1: Raccolta dei dati disponibili dal database MidAS-Po e presso enti preposti alla loro raccolta (ARPA, Regioni, Consorzi di Bonifica ed Irrigazione).
A2: Analisi e correzione dei dati.
A3: Costruzione di un GIS contenente le principali informazioni relative all'areale risicolo.
A4: Identificazione unità territoriali omogenee per le varie caratteristiche individuate.

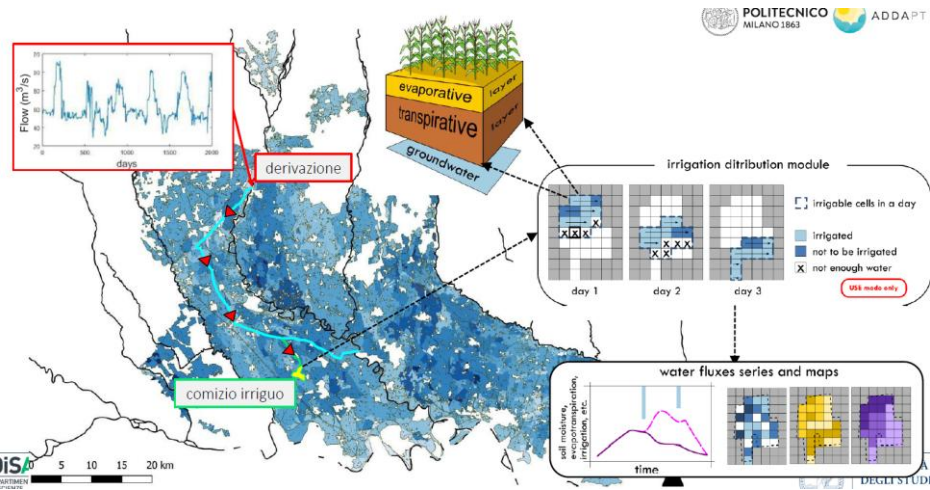
Sotto-progetto B

B1: Messa a punto del sistema modellistico per la stima degli utilizzi irrigui e dei rilasci in falda dei distretti a riso.
B2: Applicazione del sistema modellistico ai distretti pilota. Estrapolazione dei valori di efficienza delle reti di adduzione/distribuzione.
B3 - Applicazione del sistema modellistico a tutto il territorio e stima preliminare degli utilizzi e dei rilasci in falda nella situazione corrente.
B4 - Costruzione di scenari di razionalizzazione della gestione irrigua del riso.
B5 - Applicazione del sistema modellistico agli scenari costruiti.
B6 - Valutazione degli effetti degli scenari sull'acquifero freatico (ADBPO).

Sotto-progetto C

C1 – Individuazione di unità pedoclimatiche rappresentative, apertura di profili pedologici e loro caratterizzazione chimico-fisica e idrologica in laboratorio.
C2 – Verifica/miglioramento di funzioni di pedotrasferimento (PTFs) per suoli a riso dell'areale padano.
C3 – Stime definitive di utilizzi irrigui e rilasci in falda superficiale nei distretti a riso per la situazione attuale e gli scenari di razionalizzazione della gestione irrigua.
C4 - Valutazione degli effetti degli scenari sull'acquifero freatico (ADBPO).

Gli utilizzi della risorsa nel Distretto: il riso

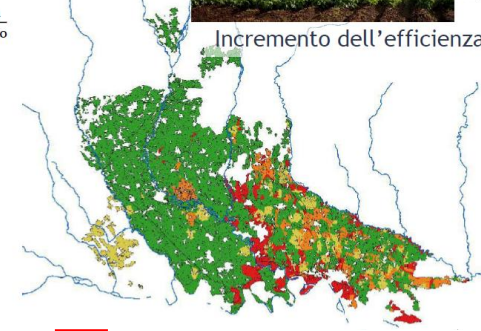
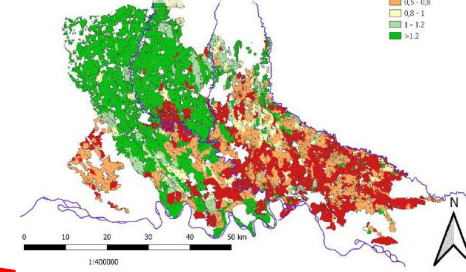


Situazione attuale

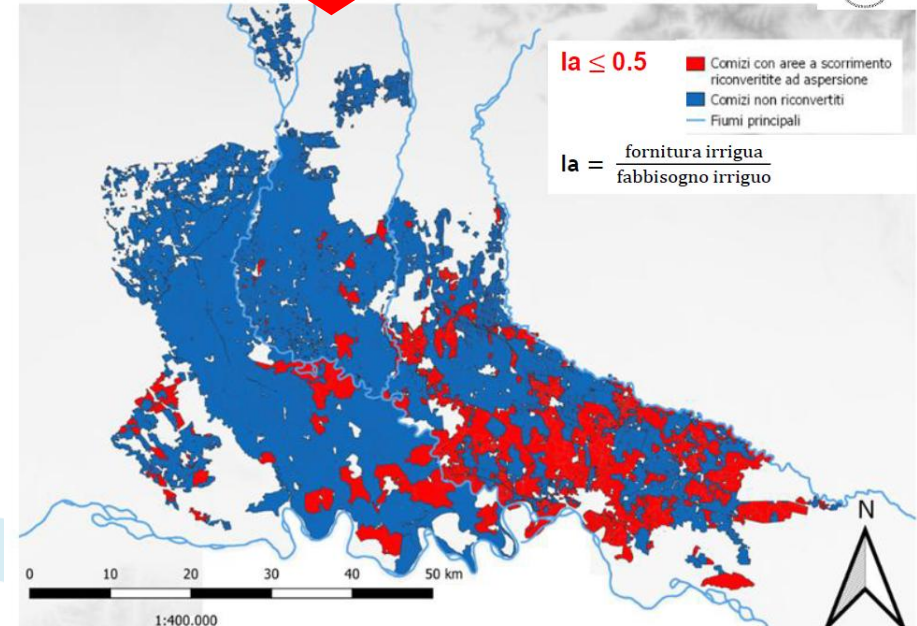
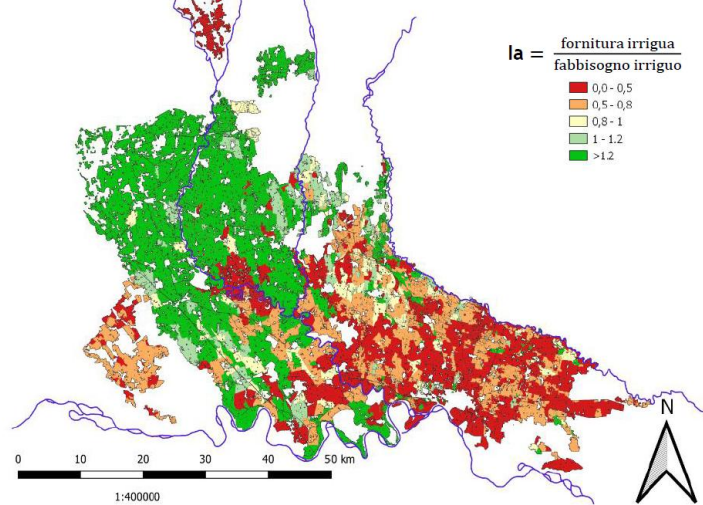


Incremento dell'efficienza

$$Ia = \frac{\text{fornitura irrigua}}{\text{fabbisogno irriguo}}$$



Distribuzione spaziale dell'indice di adeguatezza (valori medi 2004-2019, bimestre giugno-luglio)



Considerazioni finali

PROBLEMI COMPLESSI SOLUZIONI COMPLESSE

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

Aumentare la produttività per unità d'acqua nel settore agricolo:

- Investire per migliorare le pratiche di coltivazione e puntare a colture che meglio si adattino a condizioni di siccità;
- Utilizzare laddove si può pratiche irrigue ad alta efficienza.

Ridurre gli sprechi e contenere le perdite in distribuzione nei settori agricolo e civile;

Recuperare le acque meteoriche per usi meno pregiati e riutilizzare le acque reflue laddove possibile;

Favorire la ricarica delle falde (ripristinare la connettività fiume/falda e ridurre l'impermeabilizzazione dei suoli);

Realizzare, laddove necessario anche a seguito dell'attuazione delle misure precedenti, interventi infrastrutturali che consentano l'aumento di disponibilità di acqua nei periodi più siccitosi.

Grazie per l'attenzione