



Cofinanziato
dall'Unione europea



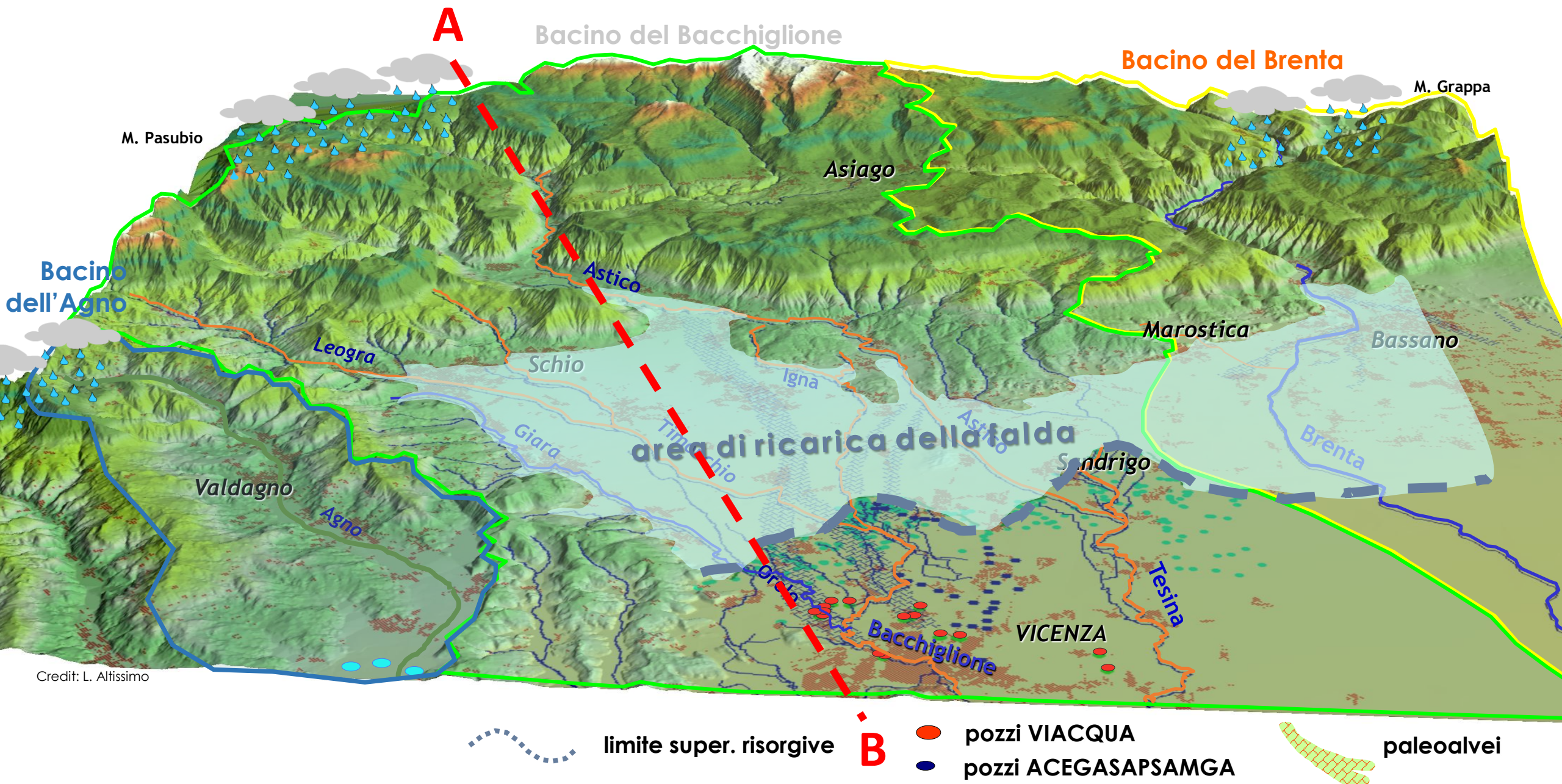
LIFE Svolta Blu

La tutela della risorsa idrica, tra rischi e opportunità: stato dell'arte
nella provincia di Vicenza

Paolo Ronco, PhD

Responsabile Ricerca e Innovazione
VIACQUA SPA

la water factory del Vicentino



PROFILO IDROGEOLOGICO

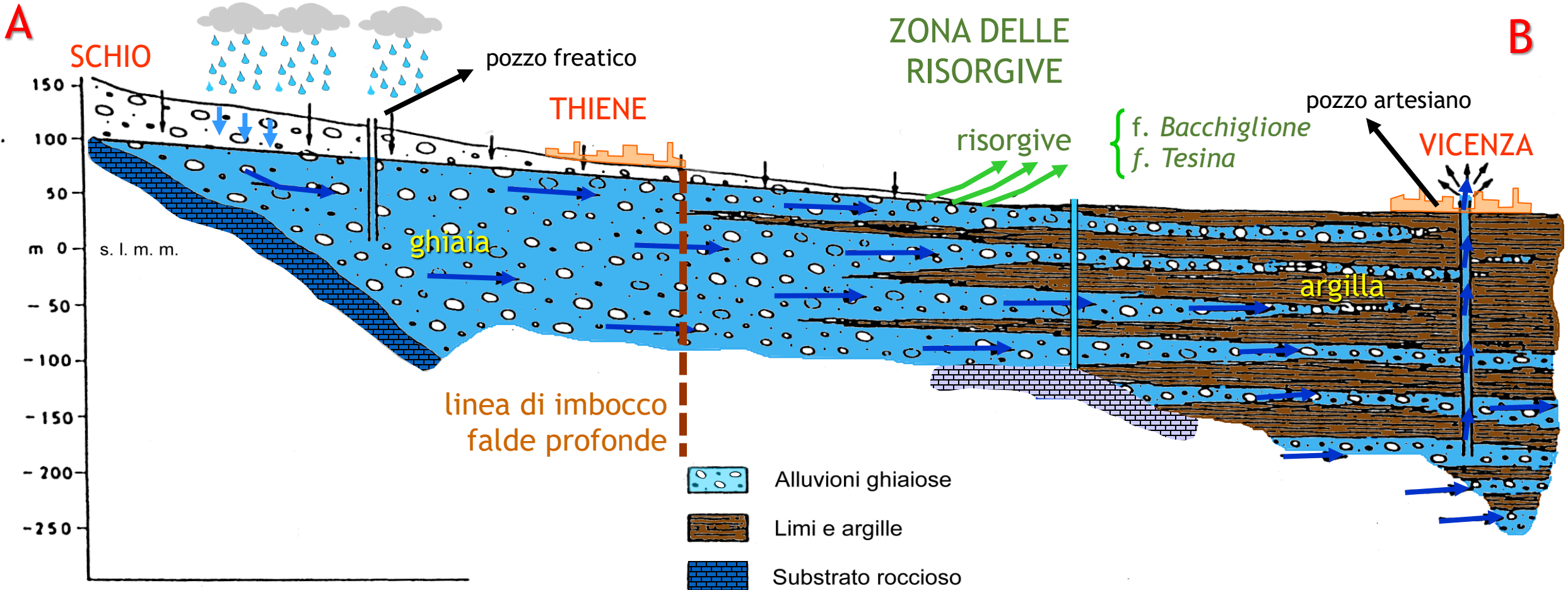
ZONA DI RICARICA FALDA

ZONA DI
ACCUMULO

ZONA DELLE
RISORGIVE

B

A



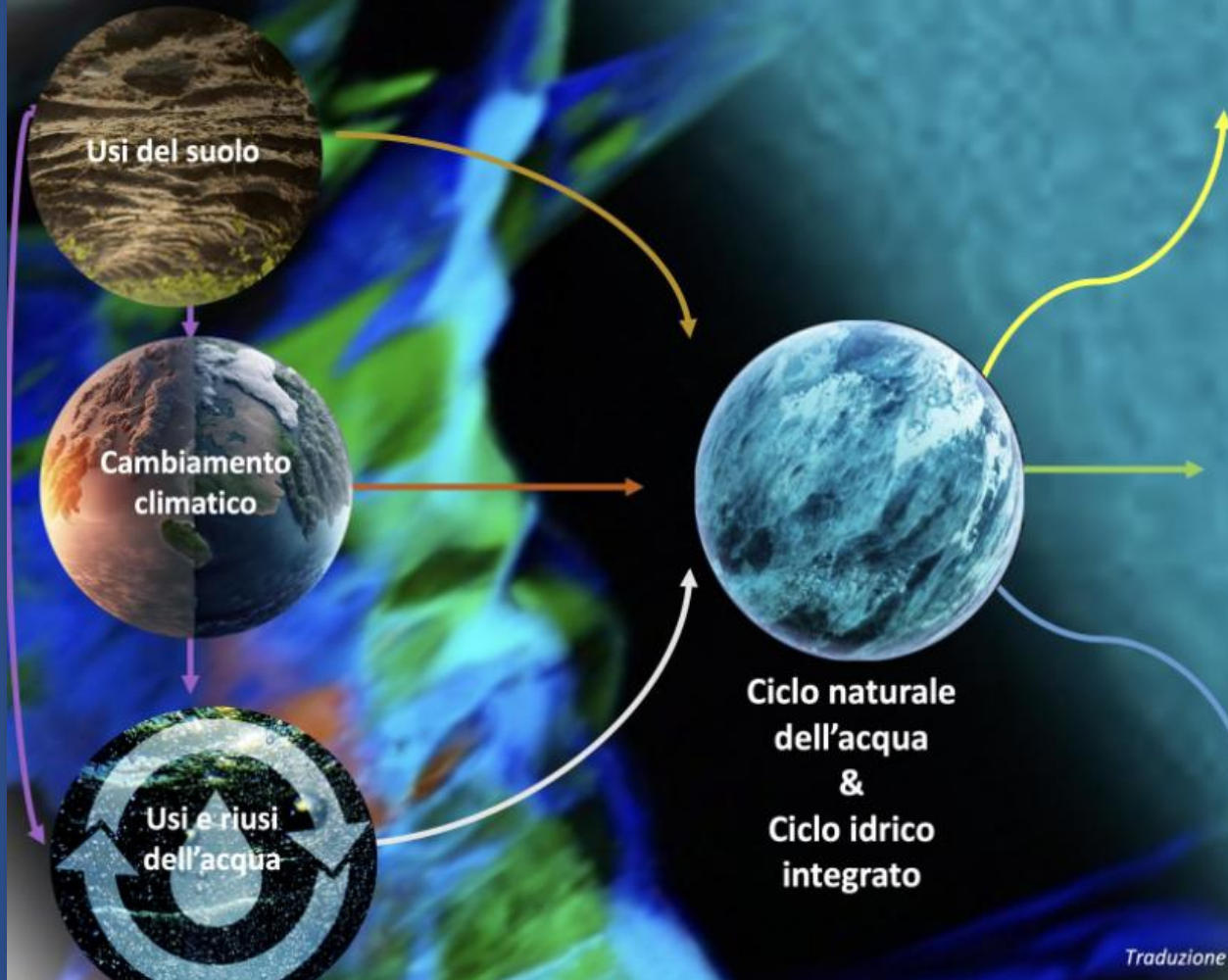
ACQUIFERO INDIFFERENZIATO

SISTEMA delle FALDE IN PRESSIONE

$$V_2 \ll V_1$$

Quali sono i rischi per le risorse idriche?

Alcune interferenze Umane sul ciclo dell'acqua



Impatti

Sociali – Diritti umani

- 1.8 milioni di morti per l'inquinamento delle acque
- 4 miliardi di persone che vivono in condizioni di grave scarsità di acqua
- 80% vive in aree a rischio
- Le regioni agricole dipendono da acque sotterranee inadeguate e non rinnovabili

Sistemi naturali

- 70% di fiumi, laghi ed estuari soffre di eutrofizzazione
- Decremento dell'83% della biomassa acquatica
- Le zone umide decrescono 3 volte più veloci delle foreste
- Sparizione dei laghi salati

Idrologici

- Inquinamento e deplezione delle acque sotterranee
- Indebolimento dei cicli dell'evapotraspirazione
- Pattern di precipitazione e evaporazione di scarsa prevedibilità e con impatti potenzialmente catastrofici
- Alterazione della circolazione oceanica

Traduzione e rielaborazione da: Hydrological Processes, 2019, 33, 3046-3052

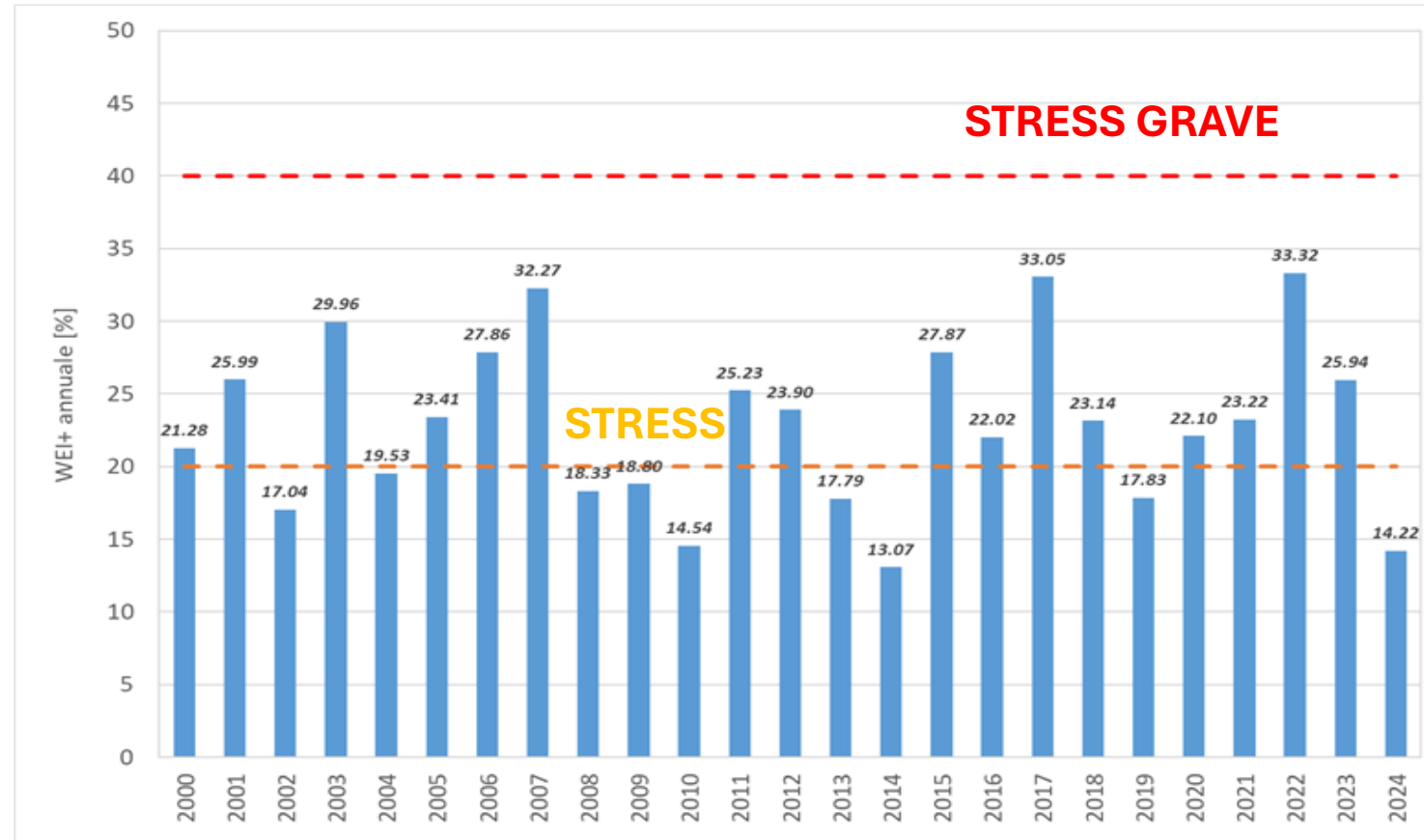


Il bilancio...idrico

saldo tra apporti e prelievi nel
bacino del Bacchiglione dal 2000
al 2024

Indicatore WEI+

Fonte: DICEA-UNIPD



Impatto sulla Falda: lo stato di salute dal 1956 al 2024

Anomalie nel livello di falda misurato
a Dueville, rispetto alla media storica

Fonti dei dati: ARPAV

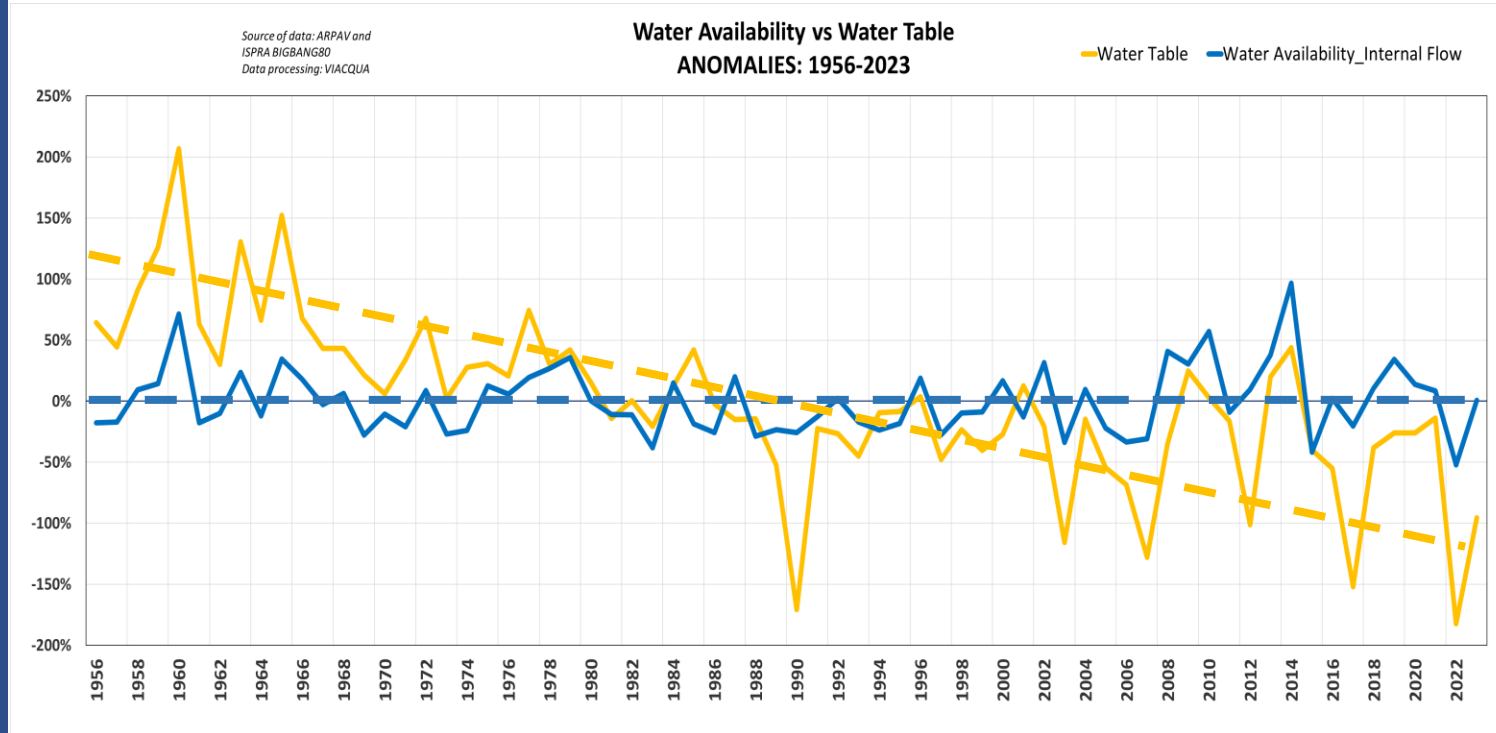
Elaborazione: VIACQUA

Impatto sulla Falda: il disequilibrio

Confronto tra la disponibilità idrica e il livello di falda dal 1956 al 2023

Fonti dei dati: ARPAV e ISPRA BigBang80

Elaborazione: VIACQUA

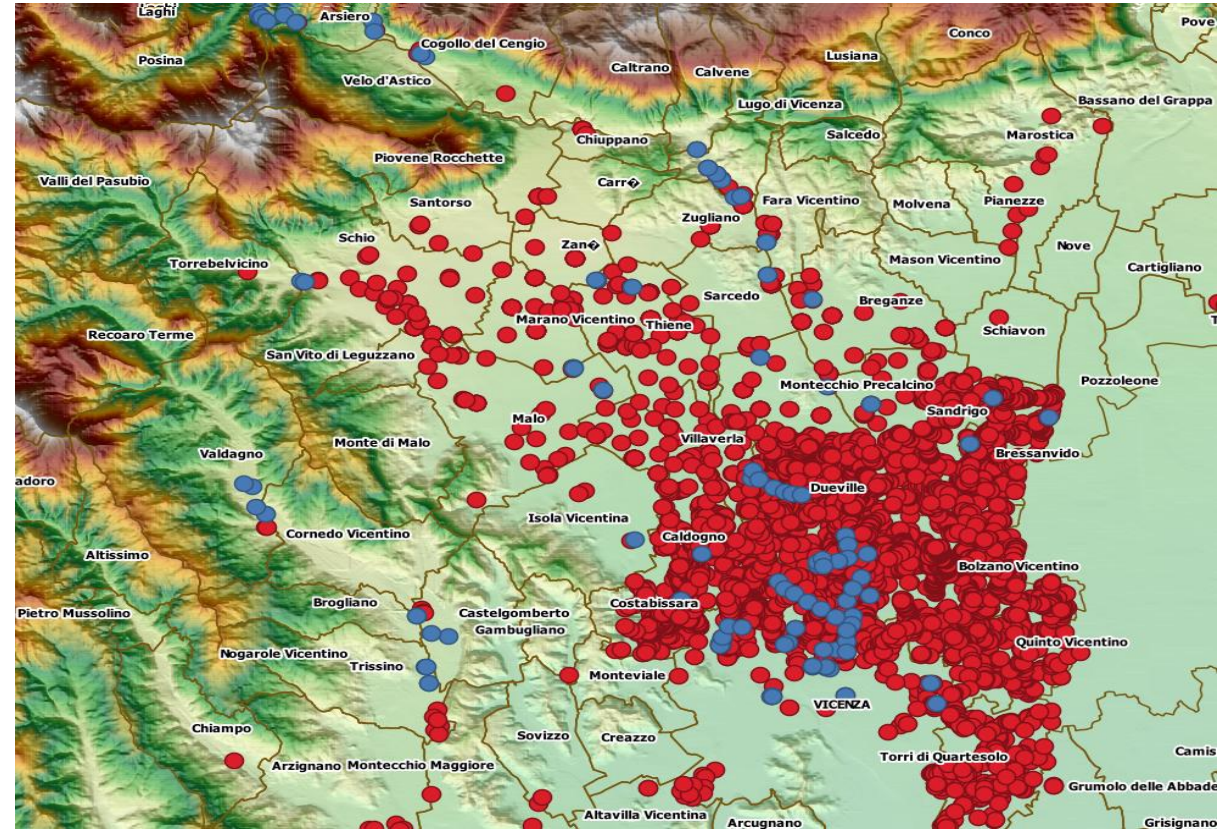


Impatto sulla Falda: le possibili cause

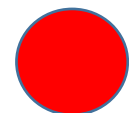
1. Il prelievo insostenibile

Fonti dei dati: VIACQUA, ACEGASAPSAMGA, UNIPD, Regione Veneto

Elaborazione: VIACQUA



Pozzi Pubblici (VIACQUA + ACEGASAPS + AdC): 90 milioni m³/anno



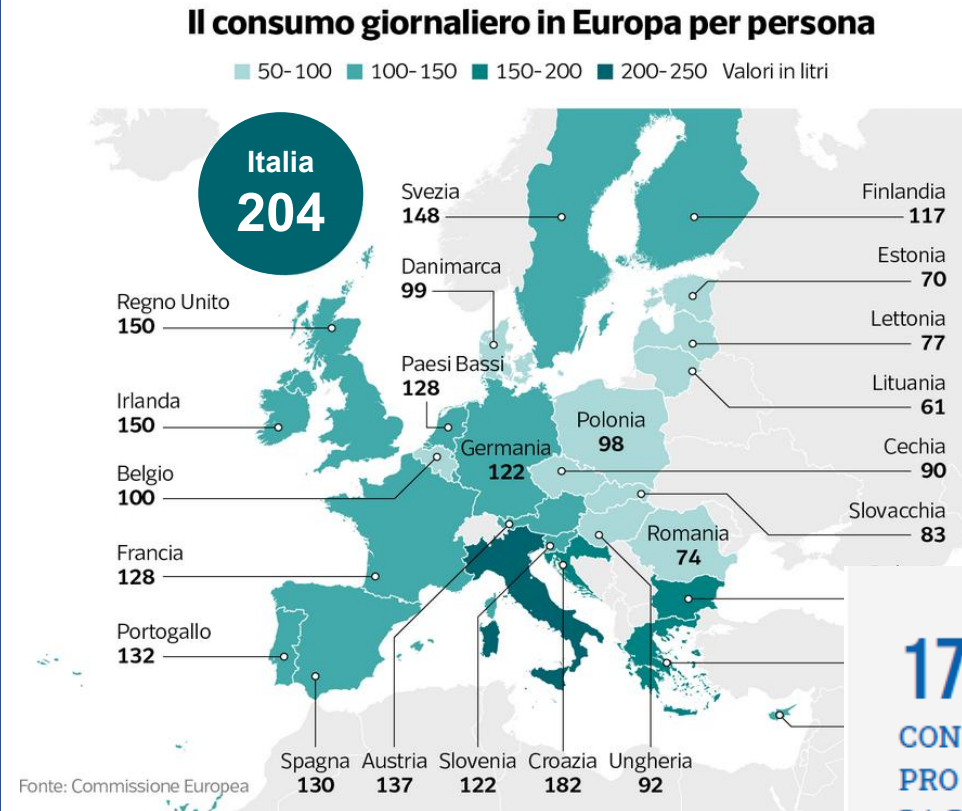
Pozzi Privati: 80 milioni m³/anno (stima)

Impatto sulla Falda: le possibili cause

1. Il consumo insostenibile (anche il nostro)

Fonti dei dati: EU Commission, VIACQUA, ARERA

Elaborazione: Corriere della Sera, VIACQUA



176 LITRI/GG/PP

**CONSUMO IDRICO GIORNALIERO
PRO CAPITE DI ACQUA POTABILE
DA PARTE DEGLI UTENTI NEL 2022**

 **204 LT/GG/PP** gestori Italia 2021⁽¹⁴⁾

(14) ARERA,
Relazione annuale
sullo stato dei servizi
2023, dati 2021.

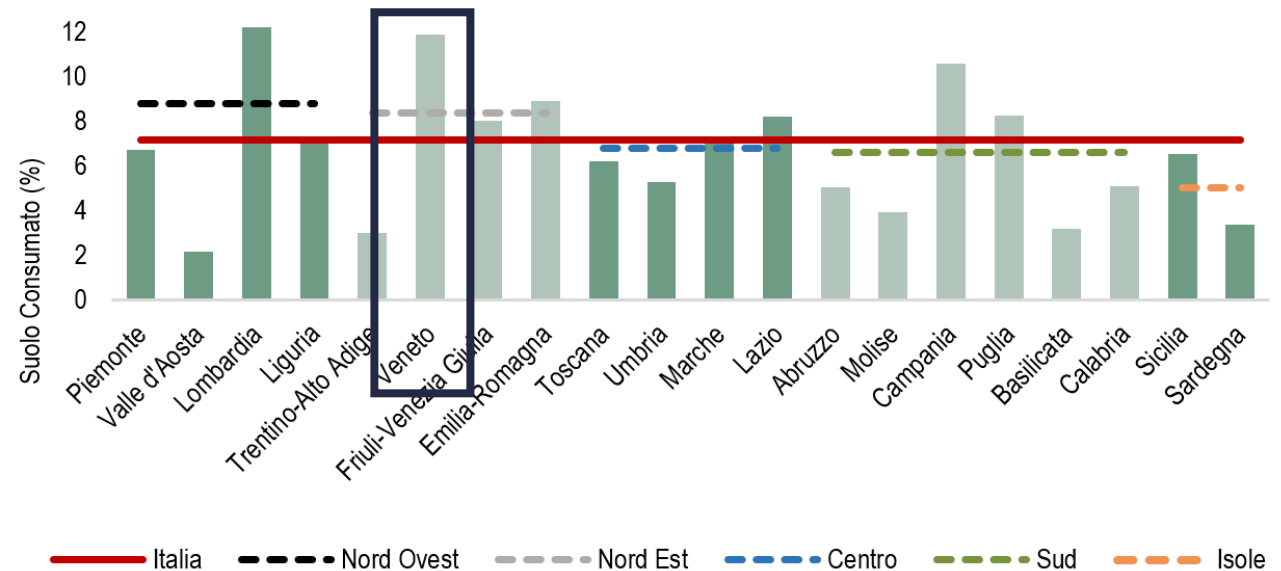
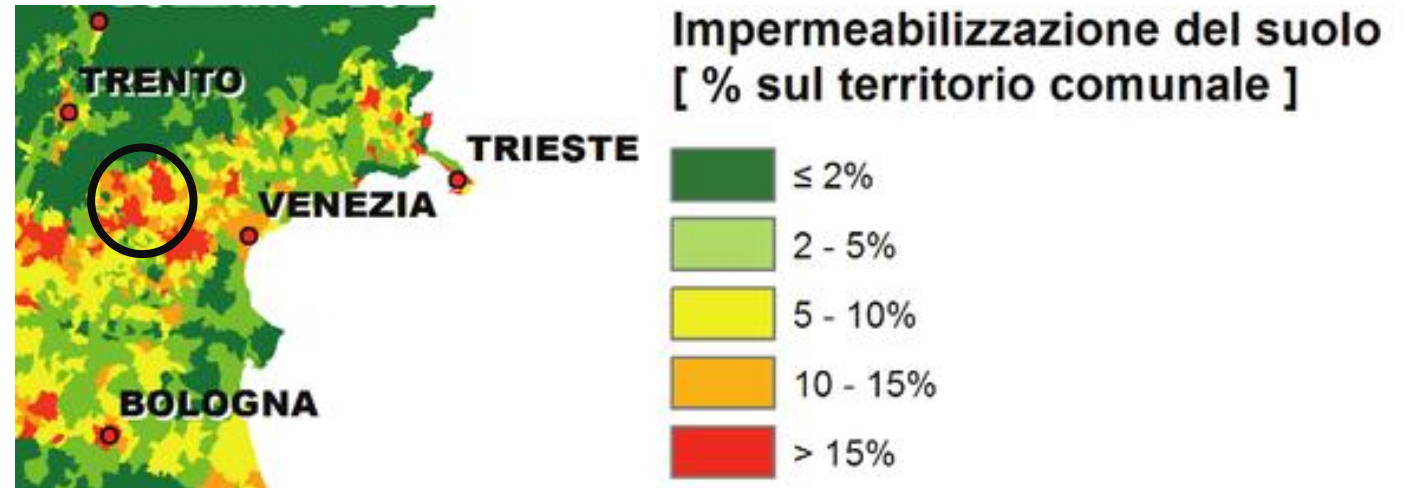


Impatto sulla Falda: le possibili cause

1. Il prelievo insostenibile
2. L'impermeabilizzazione del territorio

Fonti dei dati: ISPRA

Elaborazione: ISPRA



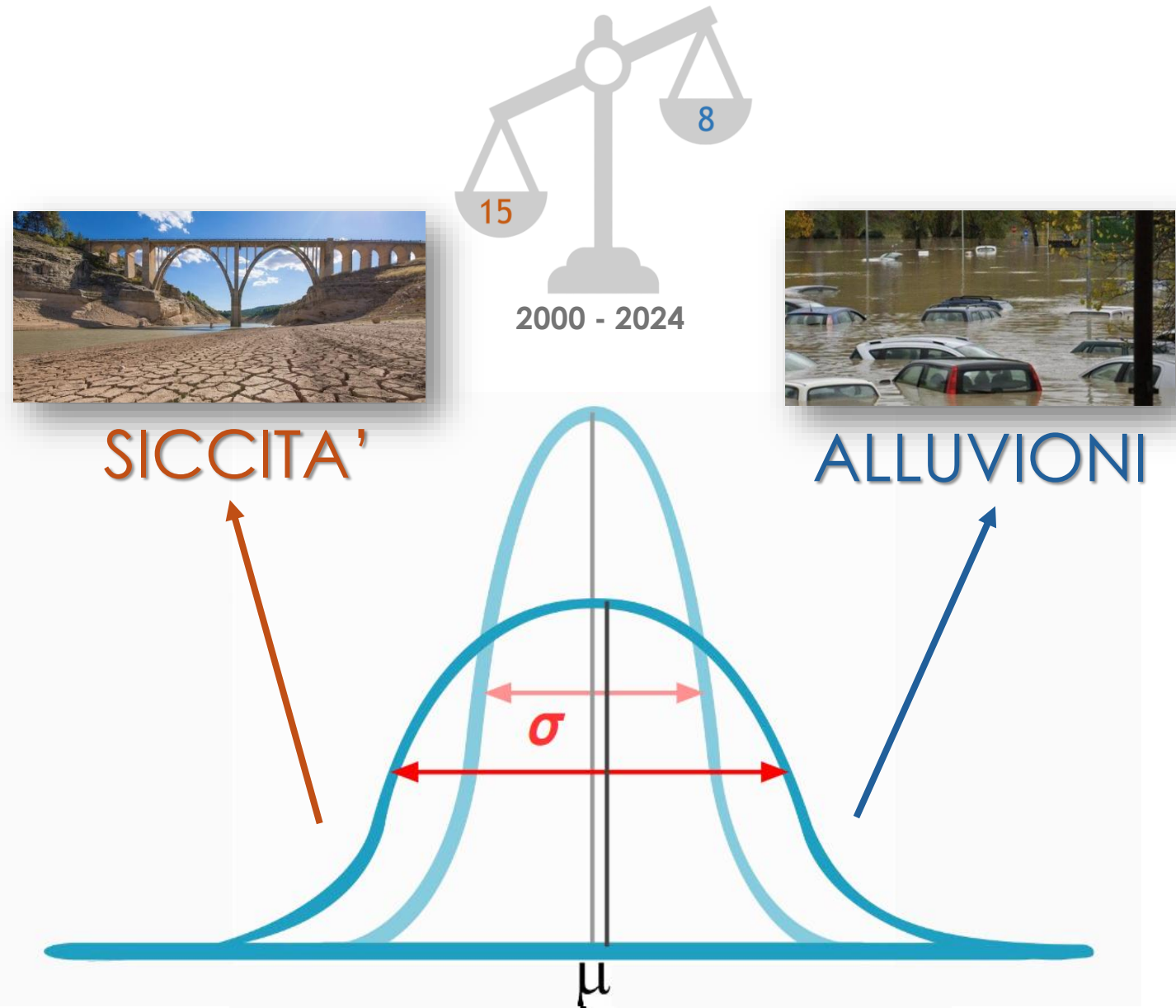
Impatto sulla Falda: le possibili cause

1. Il prelievo insostenibile
2. L'impermeabilizzazione del territorio
3. Eventi climatici estremi

Precipitazioni estreme su dati misurati a Padova dal 1725

Fonti dei dati: Marani et al., ICIRBM, 2024

Elaborazione: Centro Studi sui Cambiamenti Climatici - UNIPD



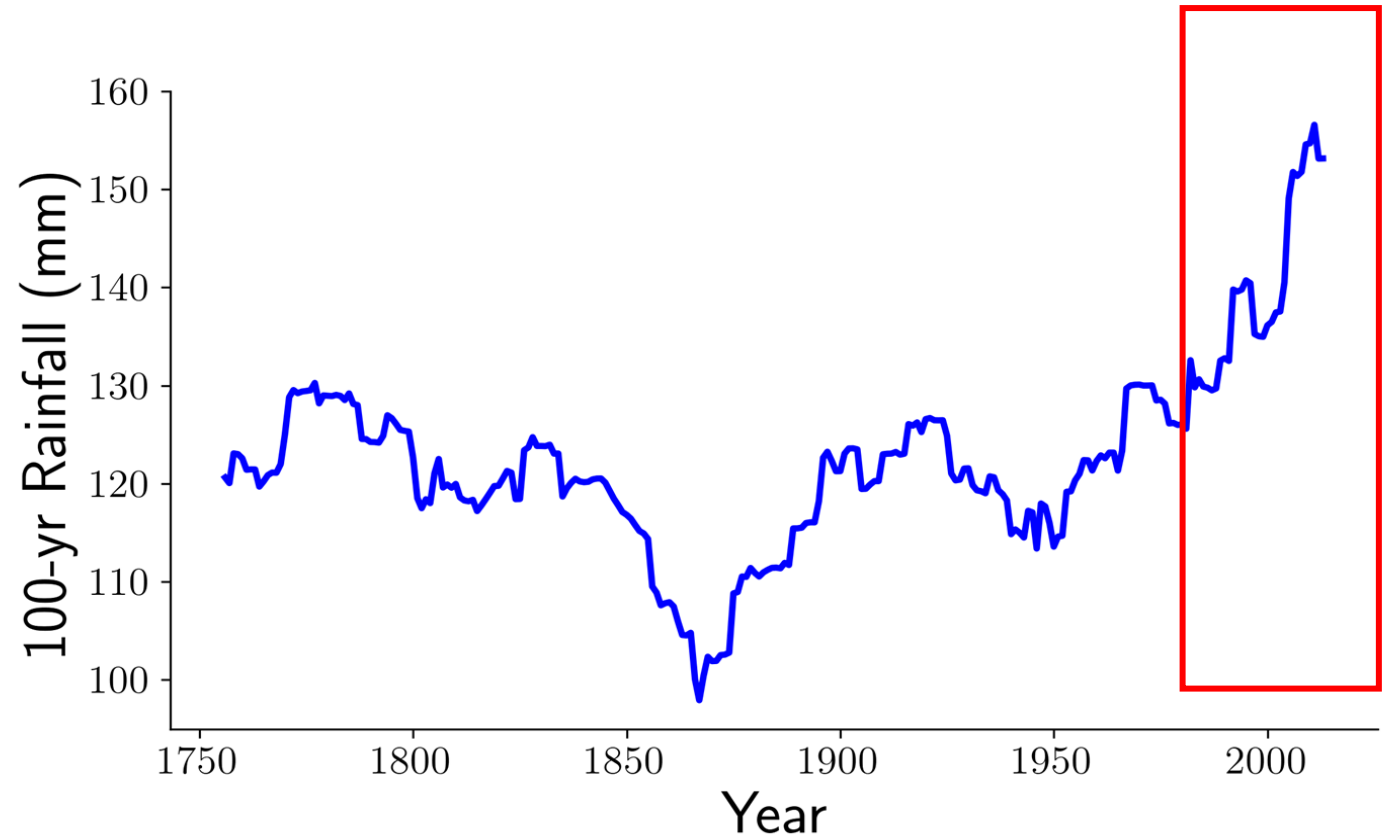
Impatto sulla Falda: le possibili cause

1. Il prelievo insostenibile
2. L'impermeabilizzazione del territorio
3. Eventi climatici estremi

Precipitazioni estreme su dati misurati a Padova dal 1725

Fonti dei dati: Marani et al., ICIRBM, 2024

Elaborazione: Centro Studi sui Cambiamenti Climatici - UNIPD

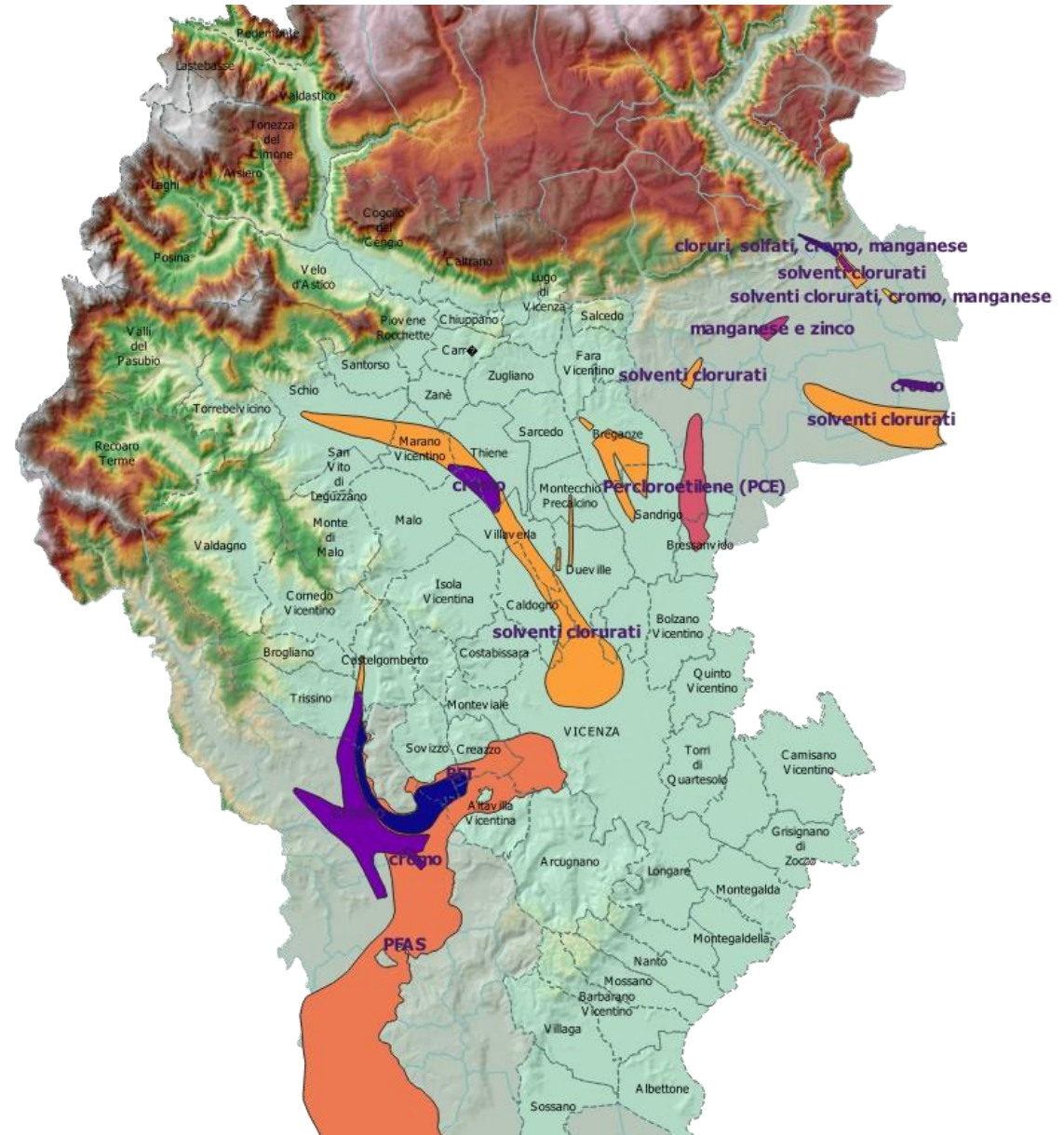


Aumento dell'intensità delle piogge estreme
diminuisce il tasso di infiltrazione in falda

La contaminazione delle acque sotterranee

Fonti dei dati: CNR - ARPAV

Elaborazione: VIACQUA

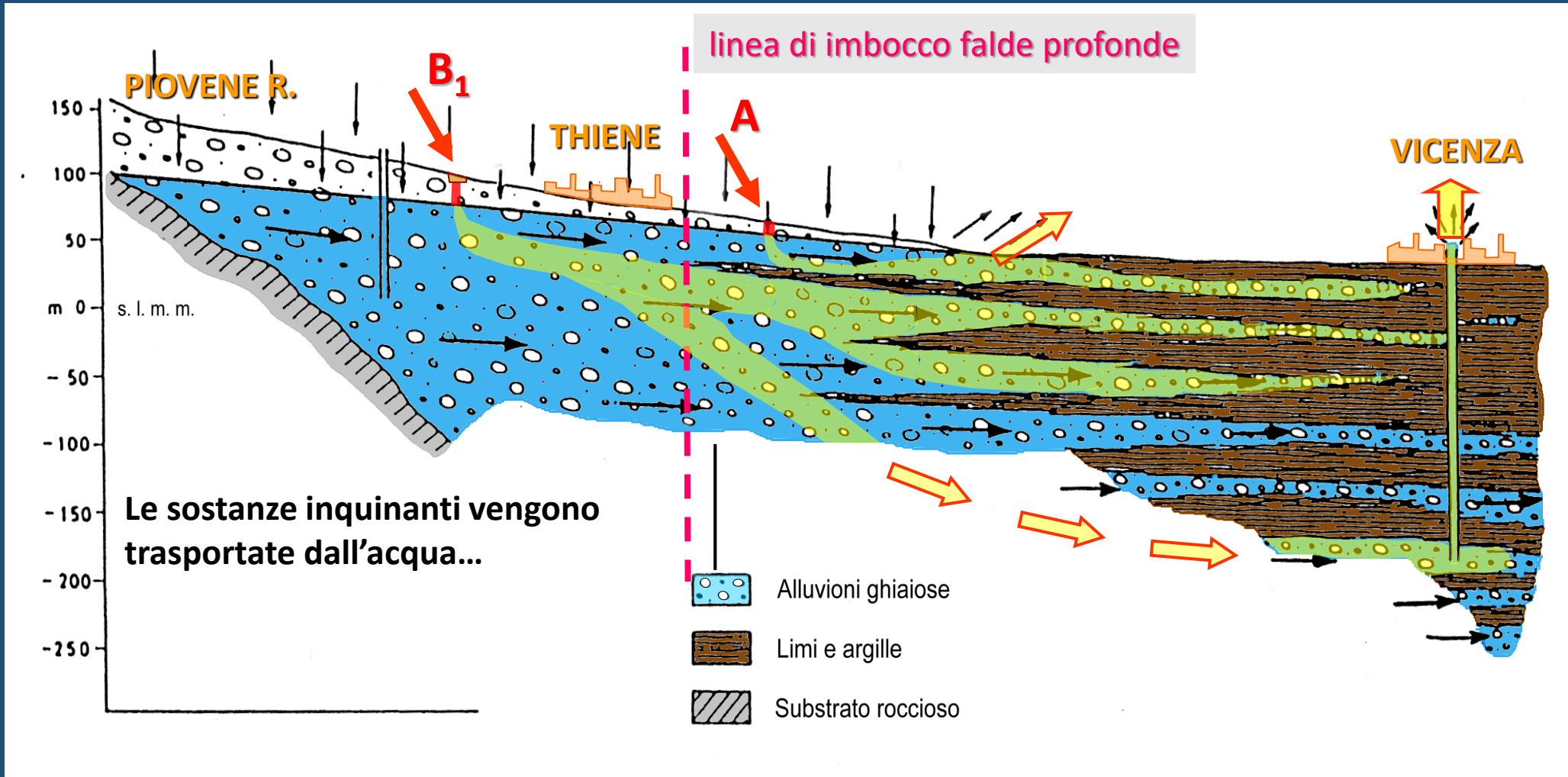


ESPOSIZIONE: freatimetria e deflussi idrici sotterranei

ZONA DI RICARICA

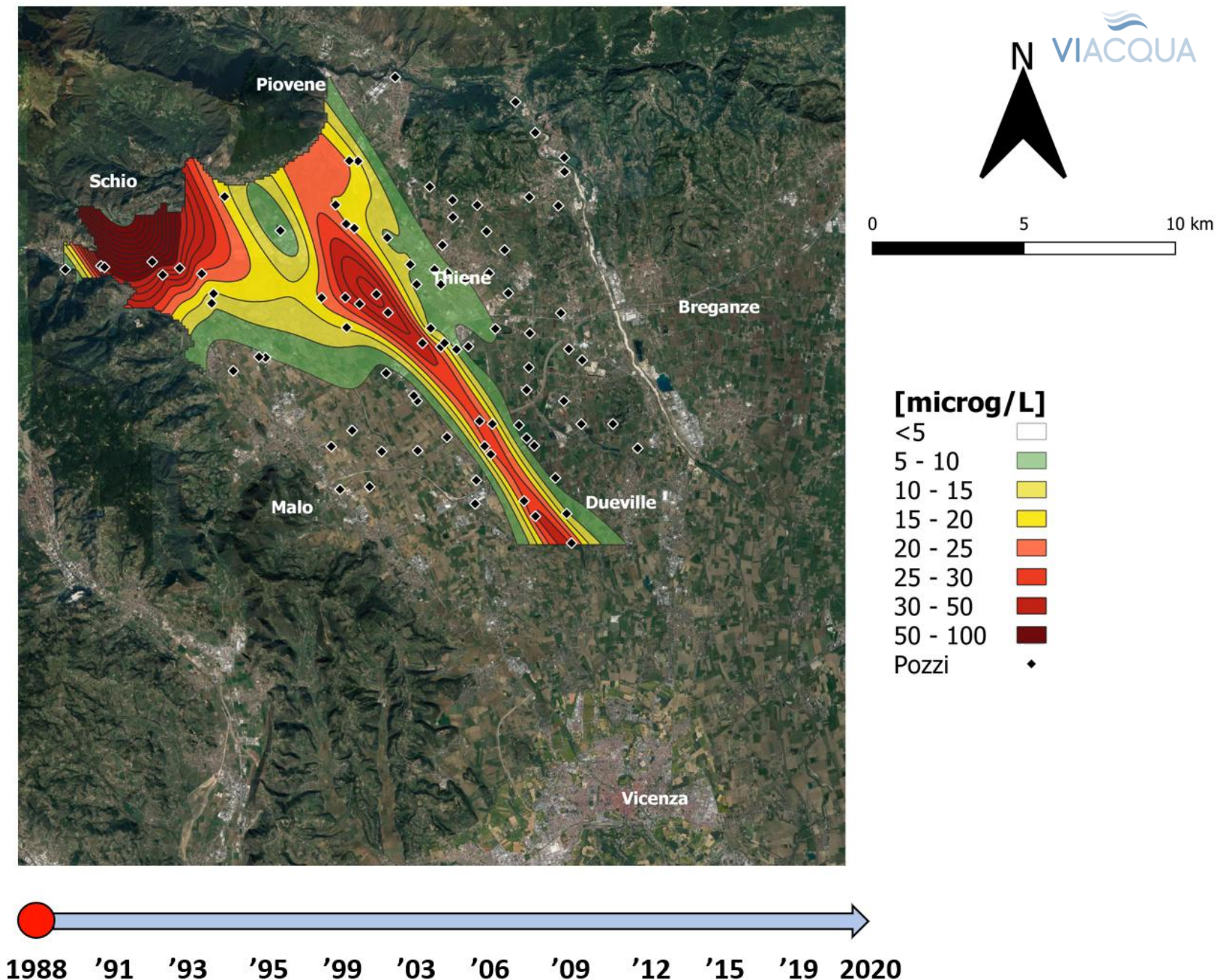
ZONA DELLE
RISORGIVE

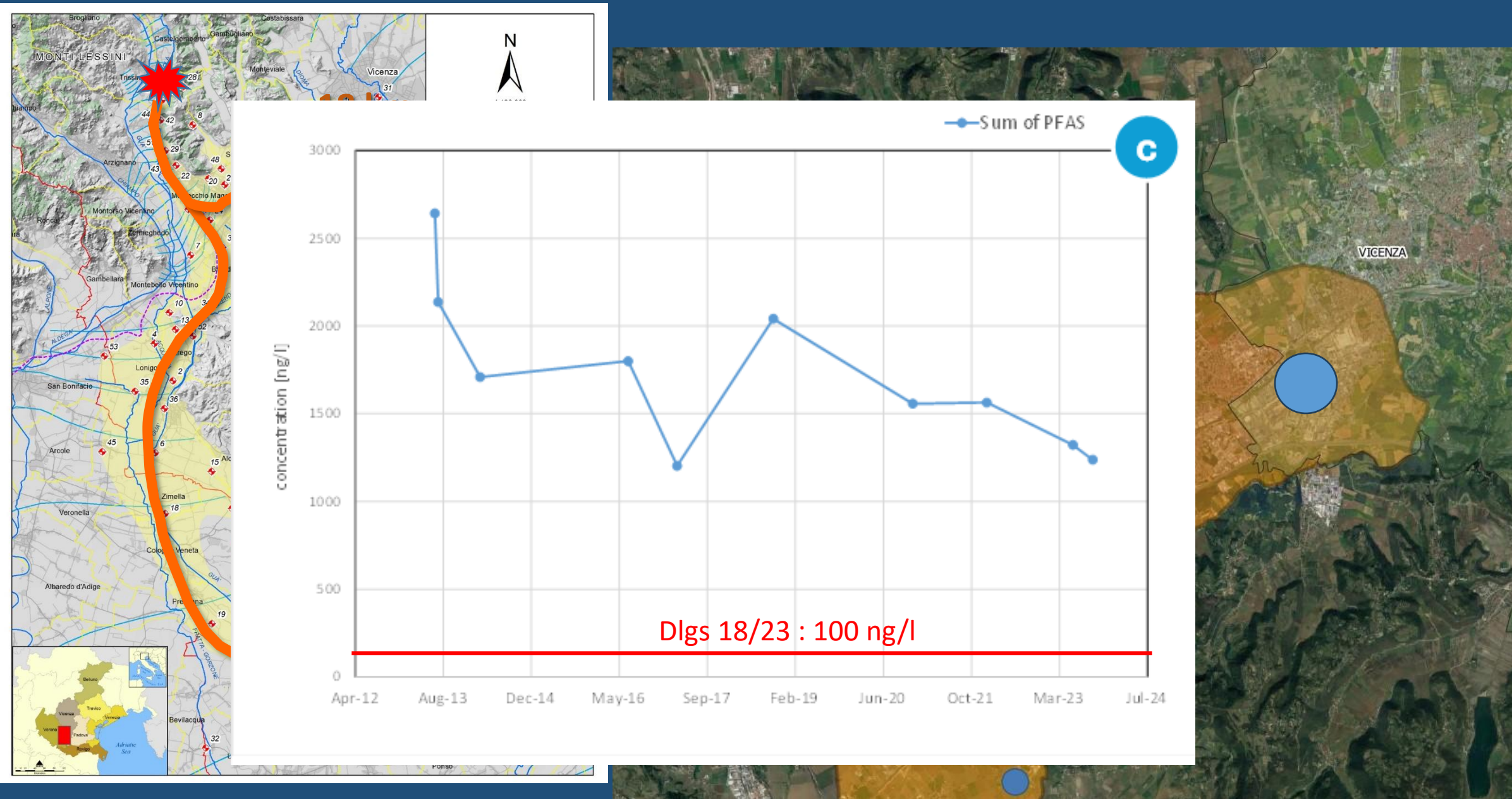
ZONA DI
ACCUMULO



la contaminazione delle falde dell'Alto Vicentino da solventi clorurati - VOCs

1988 - 2022





Cosa possiamo fare?

Ridurre e mitigare i rischi!

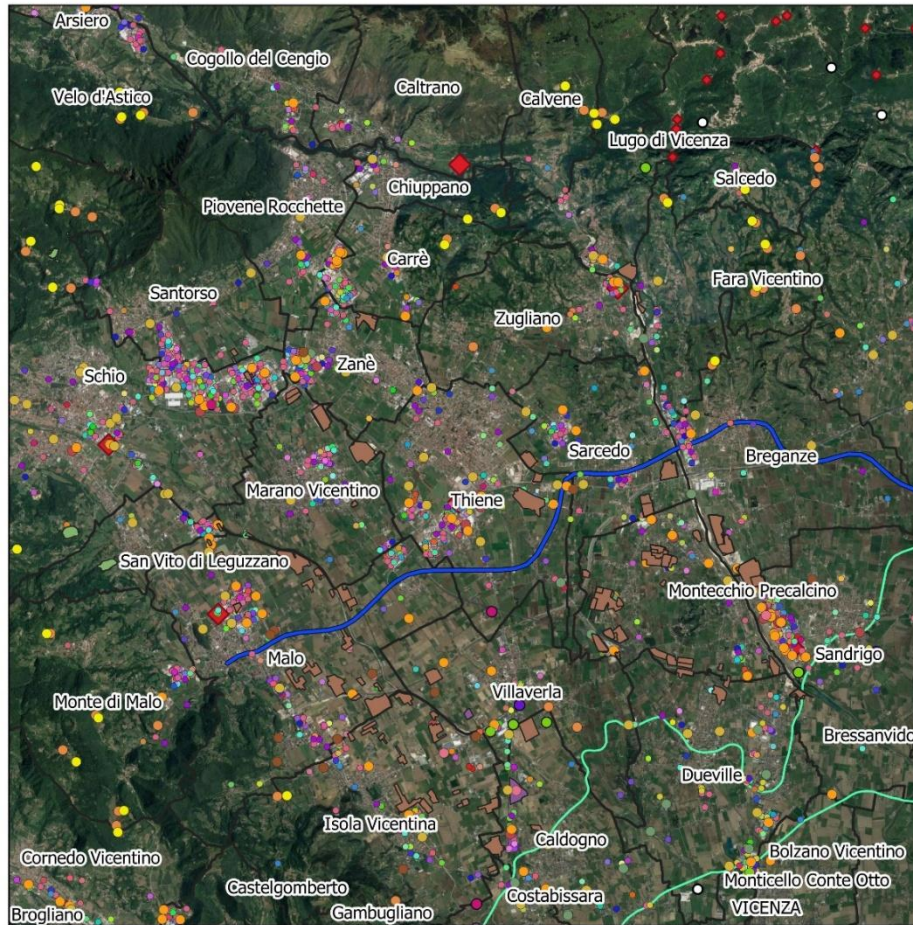
Il Piano di Sicurezza dell'Acqua (PSA)

È un sistema globale di prevenzione: valutazione e gestione del rischio che copre l'intera filiera idrica



In che cosa consiste un PSA?

Analisi del RISCHIO sul territorio: fonti di pressione

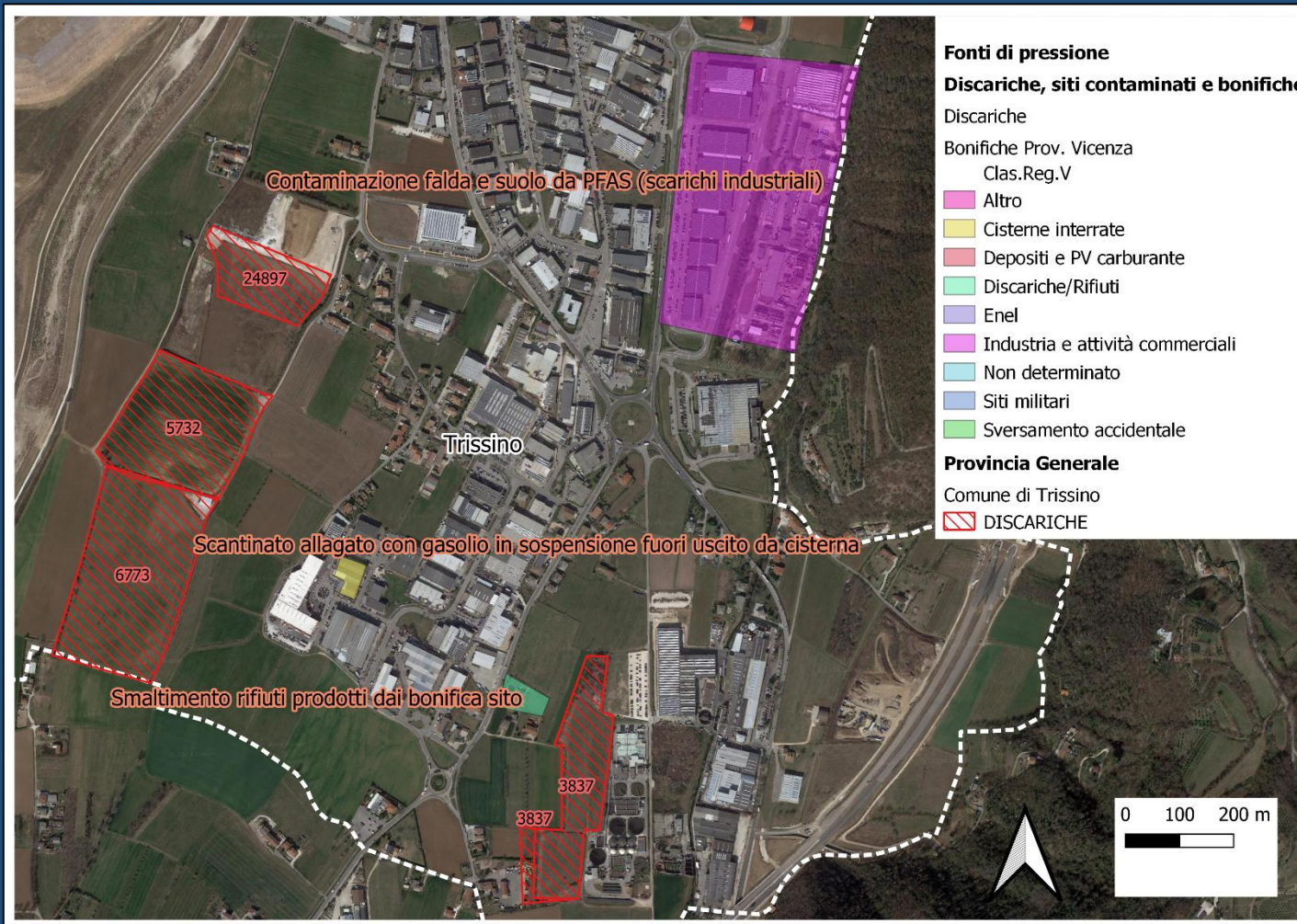


- Fonti di Pressione**
- Aziende agricole, allevamenti**
 - Allevamenti_AIA
 - Cave e Miniere**
 - cantieri_attivi
 - cave_completo
 - Depositi carburanti**
 - distributori_carburante
 - Depuratori**
 - depuratori
 - 1^ CATEGORIA >13.000 AE
 - 2^ CAT.TIPO A 1000-12.999 AE
 - 2^ CAT.TIPO C FINO A 1000 AE
 - VASCA IMHOFF
 - depuratori_industriali
 - Discariche, siti contaminati**
 - Siti_Discariche_Adr_ATECO
 - Discariche_Completo
 - Impianti recupero e smaltimento rifiuti**
 - sorgenti_puntuali
 - rifiuti
 - Industrie con scarico al suolo**
 - Aziende_RIR
 - depuratori_prov_VI [371]
 - Imhoff [250]
 - Imhoff_WebGIS_VIACQUA_2022
 - Imhoff attive
 - Idrogeologia**
 - Linea_Risorgive
 - linea imbocco acquiferi
 - Comuni

DATABASE delle Fonti di Pressione	
Tipologia	Conteggio (area ricarica acquifero vicentino)
Industrie con scarichi a suolo, su acque superficiali e in fognatura	> 7.400
Impianti recupero smaltimento rifiuti art.208 D.Lgs. 152/2006	> 20
Aziende Agricole, Allevamenti, acquacoltura	> 4.000
Depuratori, scolmatori, sollevamenti, vasche Imhoff, fognature vetuste	> 350
Discariche, Siti contaminati e Bonifiche	> 100
Cave e Miniere	> 50
Infrastrutture viarie e altro (autostrade, ferrovie, aeroporti), insediamenti militari	-
Pozzi spia e pozzi disperdenti e pozzi dismessi, pozzi di ricarica falda (consorzio di bonifica), pozzi privati	> 350
Depositi di carburante e oleodotti	> 240
Sonde Geotermiche	> 10

In che cosa consiste un PSA?

Analisi del RISCHIO sul territorio:



Nodo: CAPTAZIONE

Evento pericoloso:
contaminazione
causata dalla presenza
di siti contaminati
esterni all' Area di
Salvaguardia;

Pericolo: chimico

In che cosa consiste un PSA?

Calcolo del Rischio:

Probabilità x Gravità

				Livello di Gravità				
				Insignificante	Minore	Moderato	Grave	Molto Grave/ Catastrofico
				Nessun Impatto	N.C. minori (parametri indicatori)	N.C. minori (parametri organolettici)	N.C. rilevanti (parametri chimici e microbiologici)	N.C. rilevanti (parametri cancerogeni e patogeni)
			Punteggi	1	2	3	4	5
Probabilità	Raro	1/5 anni	1	1	2	3	4	5
	Poco Probabile	1/anno	2	2	4	6	8	10
	Moderato	1/mese	3	3	6	9	12	15
	Probabile	1/settimana	4	4	8	12	16	20
	Quasi certo	1/giorno	5	5	10	15	20	25

Livello di rischio

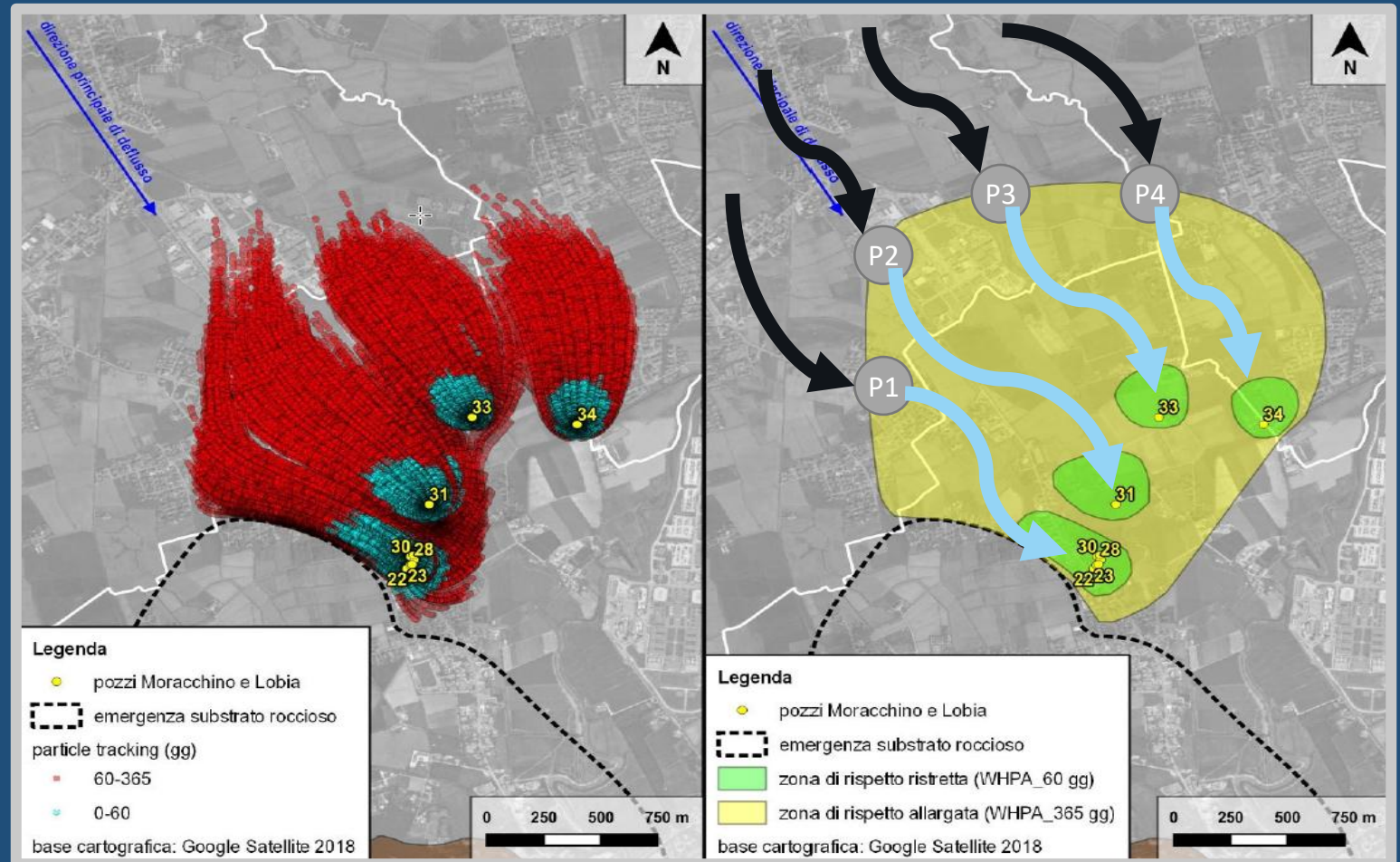
< 6 basso	6 - 9 medio	10 - 15 alto	> 15 molto alto
--------------	----------------	-----------------	--------------------

Aiuta e valutare attentamente la pianificazione **STRATEGICA** degli interventi in termini di **TEMPI/COSTI**, alla luce dell'ordine di **priorità di rischio**

In che cosa consiste un PSA?

Misure di controllo per ridurre il rischio:

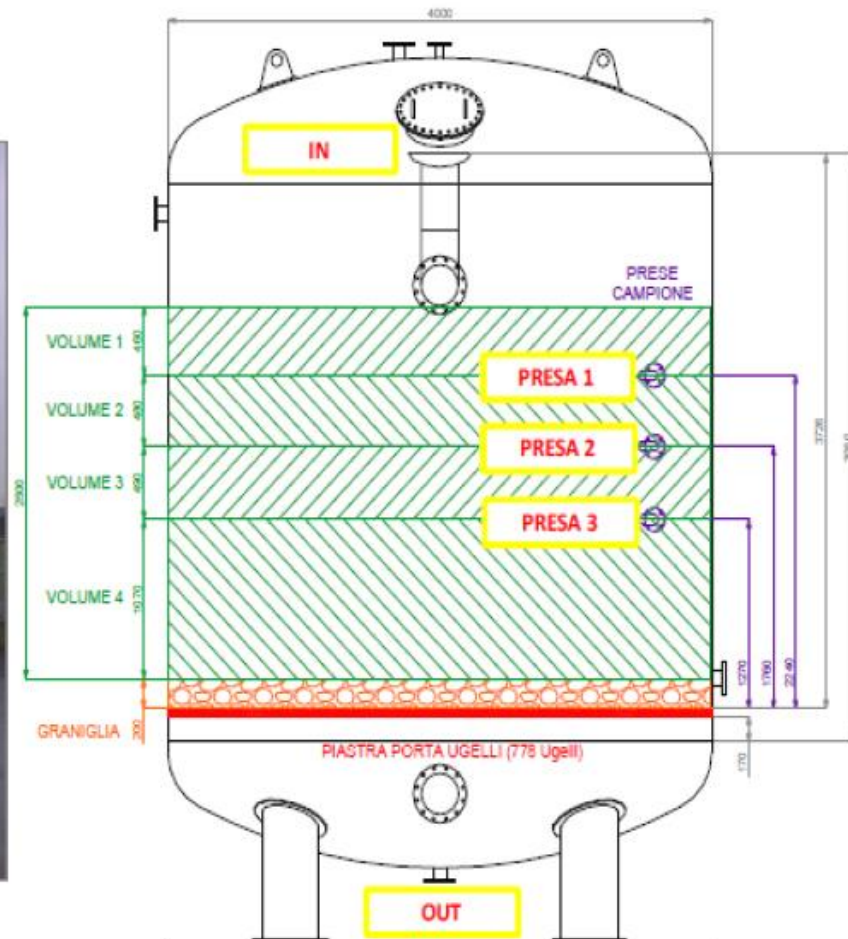
- Identificazione e PROTEZIONE delle aree di salvaguardia (DGR 1621/2019) a salvaguardia delle aree di cattura dei pozzi e «ricarica» dell'acquifero (?)
- Installazione di piezometri di monitoraggio preventivo



In che cosa consiste un PSA?

Misure di controllo per ridurre il rischio:

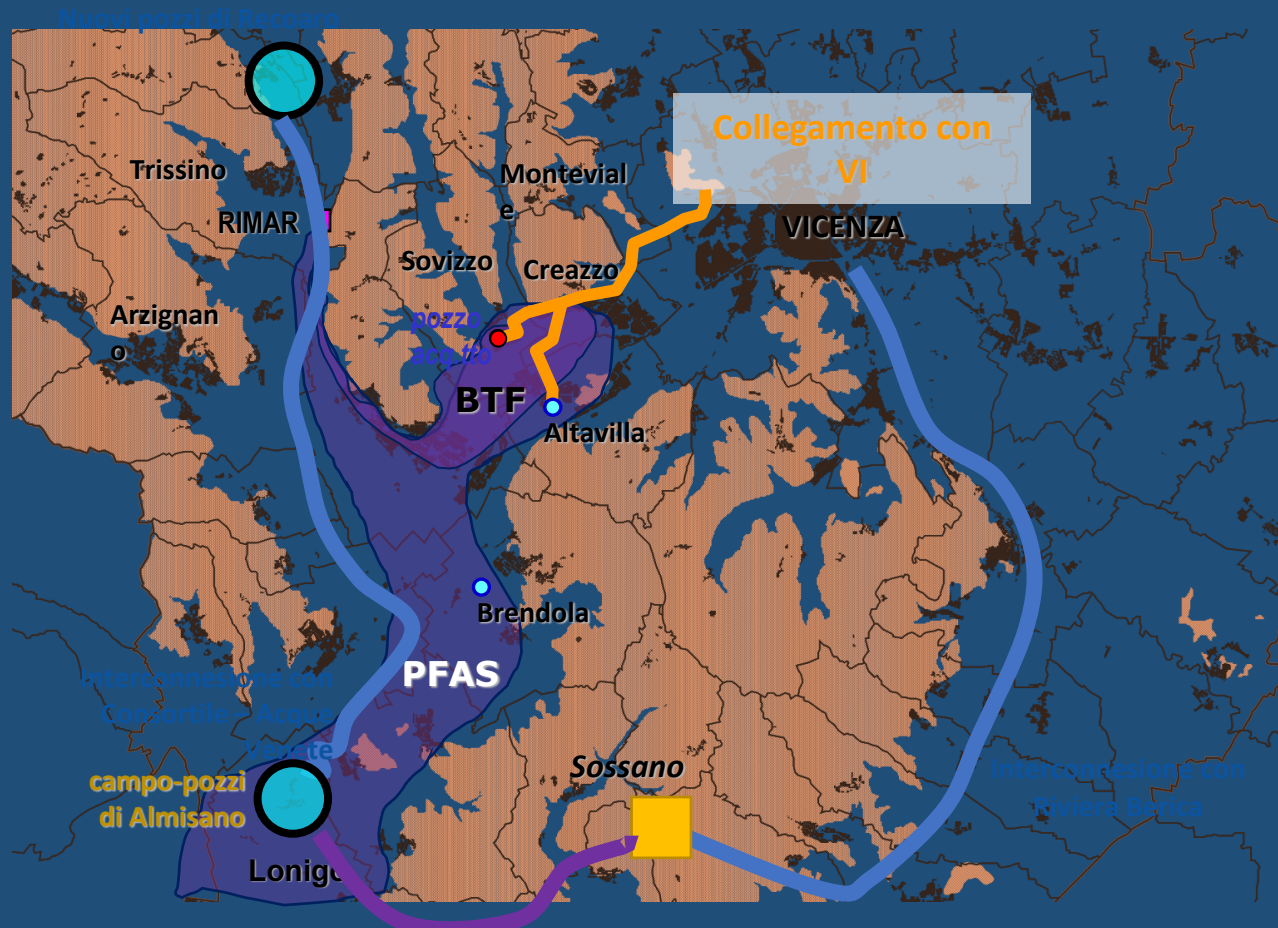
- Installazione di sistemi di filtrazione



In che cosa consiste un PSA?

Misure di controllo per ridurre il rischio:

- Fonti alternative e/o interconnessioni



Anno 1977

Inquinamento pozzo di
Sovizzo da benzotrifluoruri
(BTF)

Anno 2013-24

Inquinamento pozzo di
Almisano-Lonigo da PFAS

In che cosa consiste un PSA?

Misure di controllo per ridurre il rischio: investire in conoscenza e ricerca

1. Progetto **LIFE CAPTURE**: sviluppare un metodo affidabile e conveniente per eliminare definitivamente i PFAS
2. Progetto **INQUINANTI EMERGENTI**: identificare e saper quantificare composti non noti e non soggetti al monitoraggio routinario, in ragione della presenza di fonti di pressione specifiche sul territorio
3. Progetto **LIFE SVOLTA BLU**: ridurre l'impronta idrica del nostro territorio e riequilibrare il bilancio idrico favorendo l'intervento di soggetti privati



CAPTURE



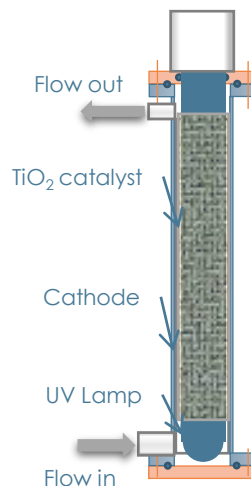
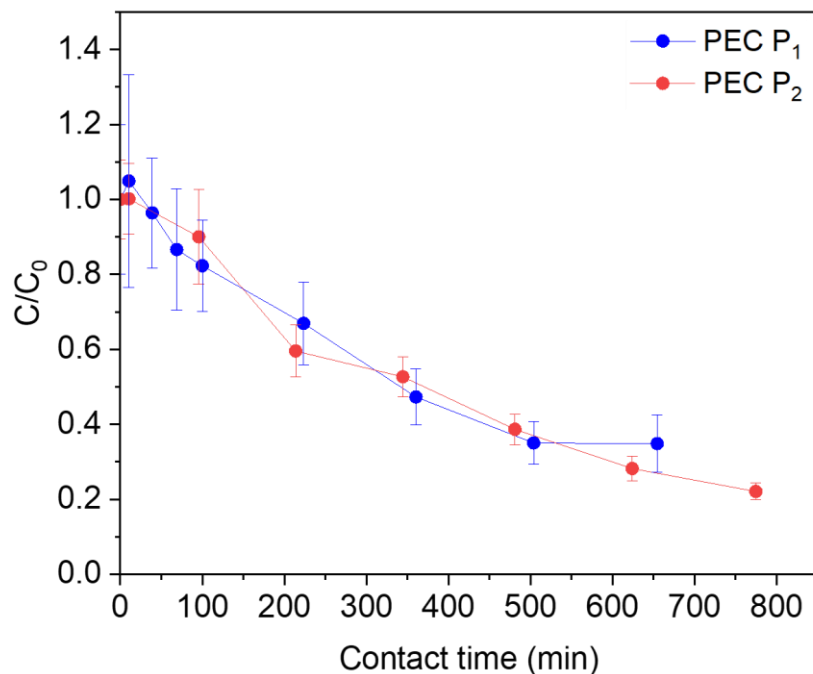


Combining novel Analytical Protocols for PFAS contamination with Technologies for sustainable REmediation

<https://www.life-capture-pfas.com/>



Perfluoroalkyl substances (PFAS) Degradation



Photoelectrocatalytic advanced oxidation of perfluoroalkyl substances in groundwaters of the Veneto Region, Italy

Alessandro Pietro Tucci^a, Sapia Murgolo^b, Cristina De Ceglie^b, Giuseppe Mascolo^b, Massimo Carmagnani^c, Paolo Ronco^d, Massimiliano Bestetti^{a,e}, Silvia Franz^{a,*}

^a Department of Chemistry, Materials and Chemical Engineering "Giulio Natta", Politecnico di Milano, Milano 20133, Italy

^b Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Ricerca Sulle Acque, Bari 70126, Italy

^c Acque Veronesi S.c.a.r.l., Verona 37133, Italy

^d Viacqua S.p.A., Vicenza 36100, Italy

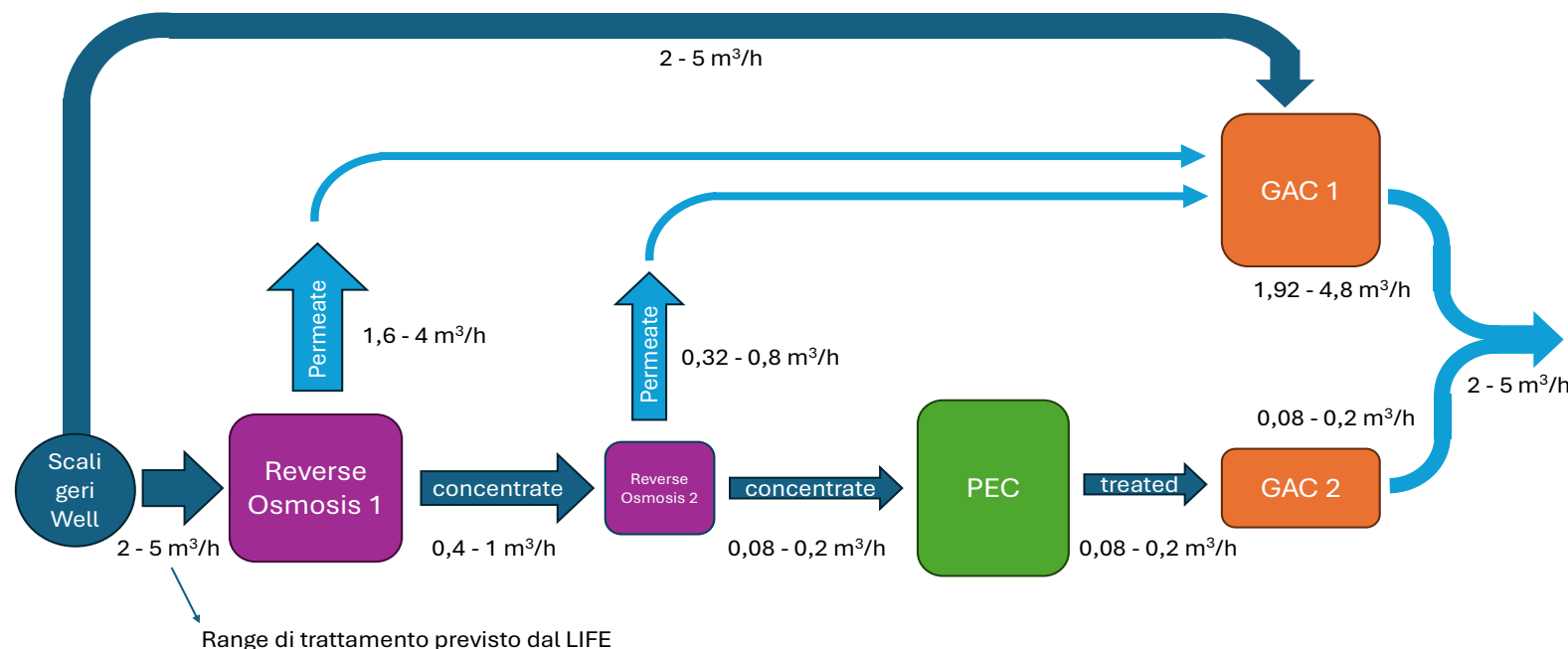
^e The Weinberg Research Center, Tomsk Polytechnic University, 30 Lenin Ave, Tomsk 634050, Russia



Cofinanziato
dall'Unione europea



CAPTURE



Dottorato di Ricerca in Scienze Ambientali:

Nuovi approcci per la valutazione e gestione di contaminanti emergenti nelle acque naturali



Ph.D. student: Pier Paolo Guolo

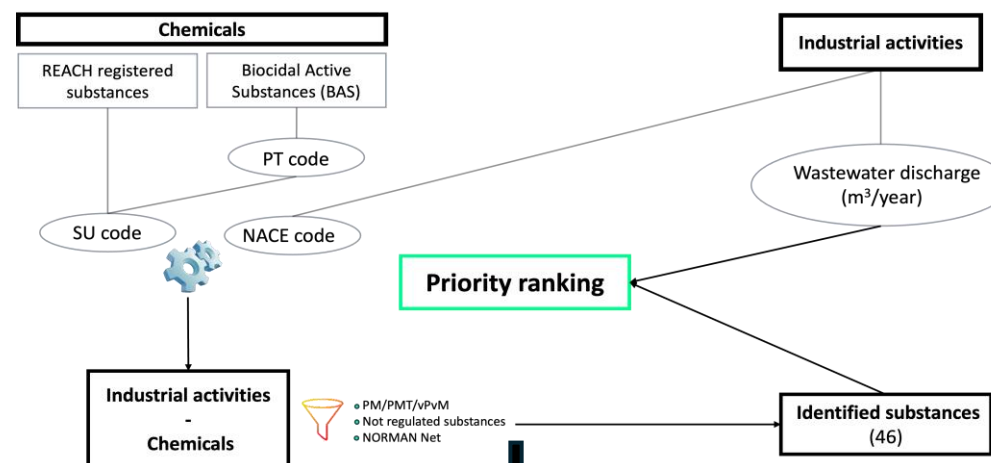
Thesis Supervisor: prof. Antonio Marcomini

Co-supervisor: ing. Paolo Ronco (Viacqua)

APPROCCIO INTEGRATO

DESK-BASED

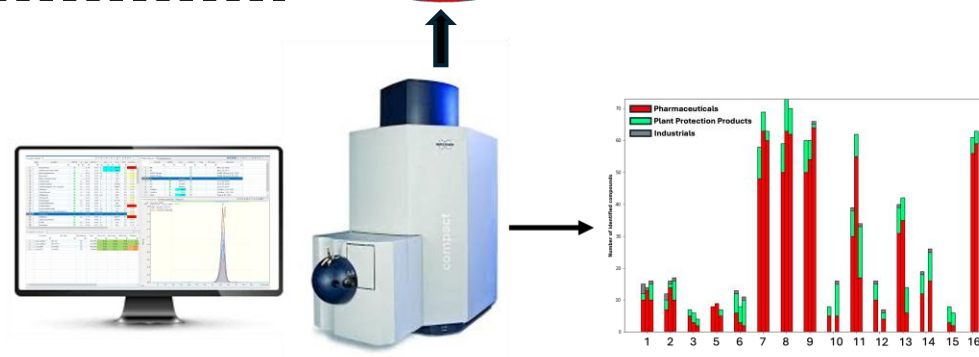
Censimento e valutazione delle fonti di pressione presenti all'interno dell'area di studio finalizzati alla correlazione dei contaminanti chimici registrati nel REACH con le attività produttive sito-specifiche. Il lavoro ha portato all'identificazione e alla prioritizzazione di **46 sostanze**.



- Ampio numero di sostanze incluse (>2000)
- Associazione sostanze - attività produttive sito-specifica
- Sostanze registrate nel REACH > 1 ton/anno
- Associazione codice SU – codice ATECO poco dettagliata

SPERIMENTALE

E' stata condotta un'analisi di tipo *suspect screening* sui campioni raccolti con l'obiettivo di effettuare uno **screening qualitativo** per l'identificazione di contaminanti chimici. L'approccio ha consentito l'identificazione di **142 sostanze**.



- Screening condotto su un elevato numero di composti (> 2000)
- Analisi condotta su campioni reali
- Composizione librerie
- Risultati di natura qualitativa



CONCLUSIONI

- In questo studio è stato sviluppato un approccio basato sull'integrazione di analisi desk-based e sperimentali per identificare composti chimici non regolamentati e sito-specifici.
- L'approccio **desk-based** ha correlato le attività produttive locali con le emissioni potenziali di sostanze PMT/vPvM, identificando **46 contaminanti** sito-specifici.
- L'analisi **suspect** ha identificato **142 sostanze**, con prevalenza di composti farmaceutici, di cui **19 sostanze** sono state rilevate in almeno il 40% dei campioni, tra cui **carbamazepina** (sempre presente), **atenololo** e **DEET** (oltre il 60%).
- **28 sostanze**, selezionate dall'approccio integrato, sono state analizzate quantitativamente mediante LC-MS/MS; **benzotriazolo** e **carbamazepina** sono stati rilevati anche nelle acque sotterranee.

Environmental Science and Pollution Research
<https://doi.org/10.1007/s11356-025-36733-5>

ENVIRONMENTAL CHEMISTRY FOR A POLLUTION FREE SOCIETY



An industrial sources-based methodology for the prioritization of site-specific emerging contaminants in water resources

Pier Paolo Guolo¹ · Loris Calgaro¹  · Paolo Ronco² · Alessandro Bonetto¹ · Andrea Artuso² · Chiara Giacon² · Fabio Rosada³ · Antonio Marcomini¹

Received: 1 February 2024 / Accepted: 2 July 2025
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2025



Cofinanziato
dall'Unione europea

LIFE SVOLTA BLU: Obiettivo

Sviluppare e testare un approccio innovativo per:

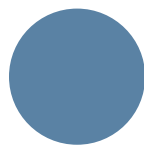
- aumentare l'interesse e la consapevolezza di imprese e cittadini rispetto alla gestione sostenibile dell'acqua
- contribuire a convogliare risorse finanziarie verso interventi efficaci e diffusi di risparmio, ripristino e conservazione della risorsa idrica



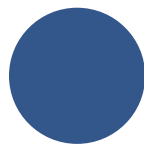
I PUNTI CHIAVE DEL PROGETTO



Sviluppo e test di un modello di produzione e scambio di crediti blu, ispirato ai mercati di crediti di carbonio.



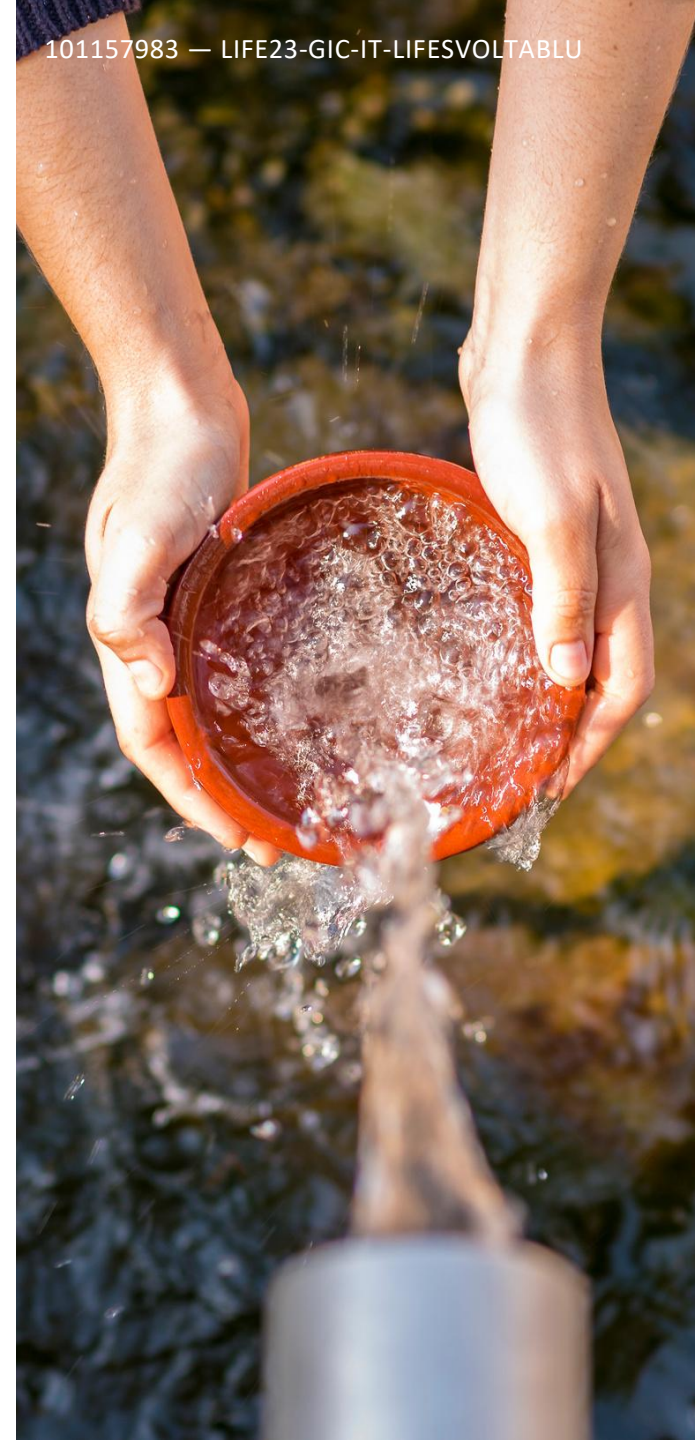
Coinvolgimento di attori pubblici e privati per ottimizzare l'uso dell'acqua.

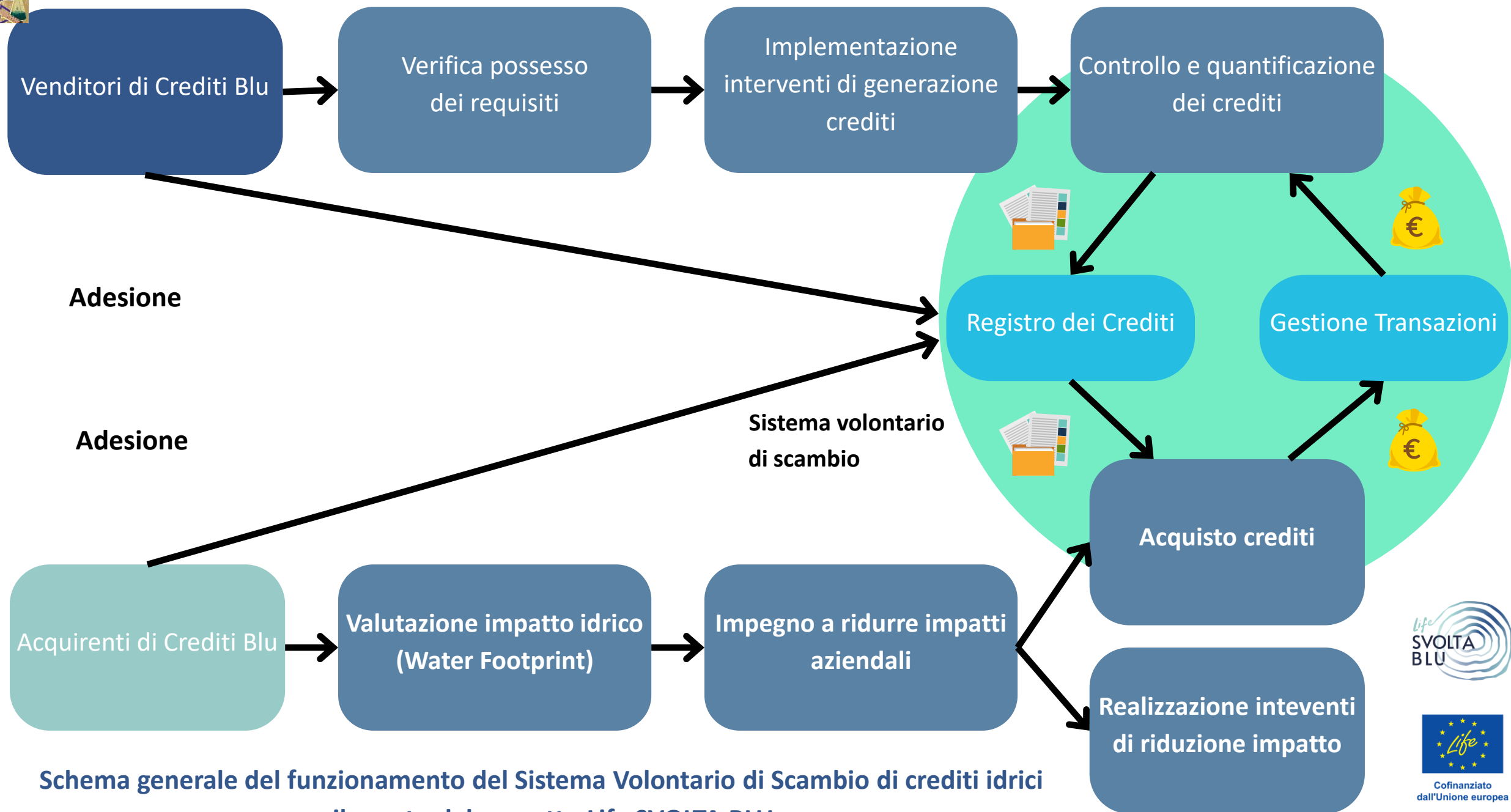


Mobilitazione di risorse finanziarie aggiuntive per interventi idrici sostenibili.



Obiettivo di risparmiare 2.000.000 m³ di acqua/anno nella fase post-progetto.





Schema generale del funzionamento del Sistema Volontario di Scambio di crediti idrici sviluppato dal progetto Life SVOLTA BLU

Gli stakeholder del progetto



Aziende
agricole



Imprese
artigianali e
industriali



Enti
Locali



Comunità
territoriale

Obiettivo: garantire un equilibrio tra l'utilizzo dell'acqua e la capacità del sistema di rigenerarla

Cosa possiamo fare?



Cofinanziato
dall'Unione europea

WATER FOOTPRINT:

va promosso al pari del Carbon Footprint, quale **indicatore del buon (o cattivo) utilizzo della risorsa idrica** da parte del mondo produttivo, in ottica di **sostenibilità e neutralità**

TRATTENERE L'ACQUA IN ECCESSO:

tetti verdi, rain harvesting, invasi irrigui a monte, ricarica

DESIGILLARE IL TESSUTO URBANO (e RURALE):

la città spugna, invarianza idraulica, irrigazione site-based

RIUSO E RIUTILIZZO:

*reflue per l'irrigazione,
piovane e grigie per riutilizzo domestico
riutilizzo e ottimizzazione dei processi industriali*

FINANZIARE IL CAMBIAMENTO

Facilitare la mobilitazione di risorse non pubbliche per finanziare interventi di efficientamento idrico



Cofinanziato
dall'Unione europea



Grazie dell'attenzione!