



Istituto di Scienze Sociali
Nicolò Rezzara


Corso di aggiornamento
per giornalisti In presenza



**Ecologia
integrale,
una nuova
proposta.
Comunicare
l'emergenza
ambientale**

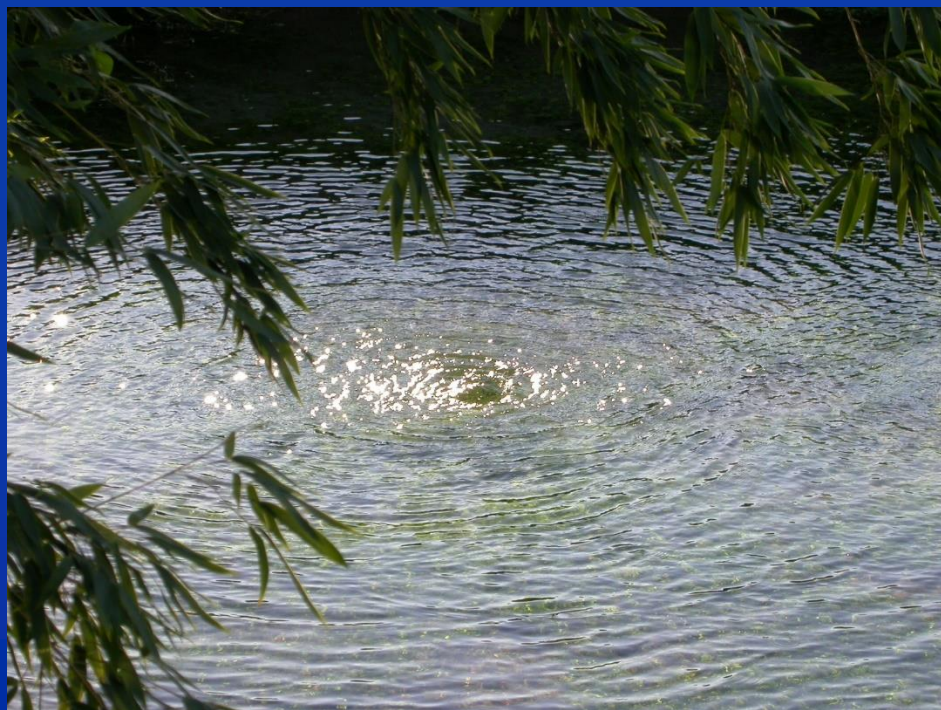
Aula magna Istituto Rezzara, contrà delle Grazie 14, Vicenza

Sabato 15 aprile 2023
ore 9.30-13.30



**L'acqua, bene essenziale
per il futuro della terra**

t. Astico a Caltrano



In futuro avremo ancora acqua in abbondanza?

...oppure anche noi dovremo fare i conti con la scarsità di acqua?

L'acqua che berremo tra 30 anni sarà ancora di qualità così elevata da poter essere definita "naturalmente" potabile e quindi bevuta senza alcun trattamento?

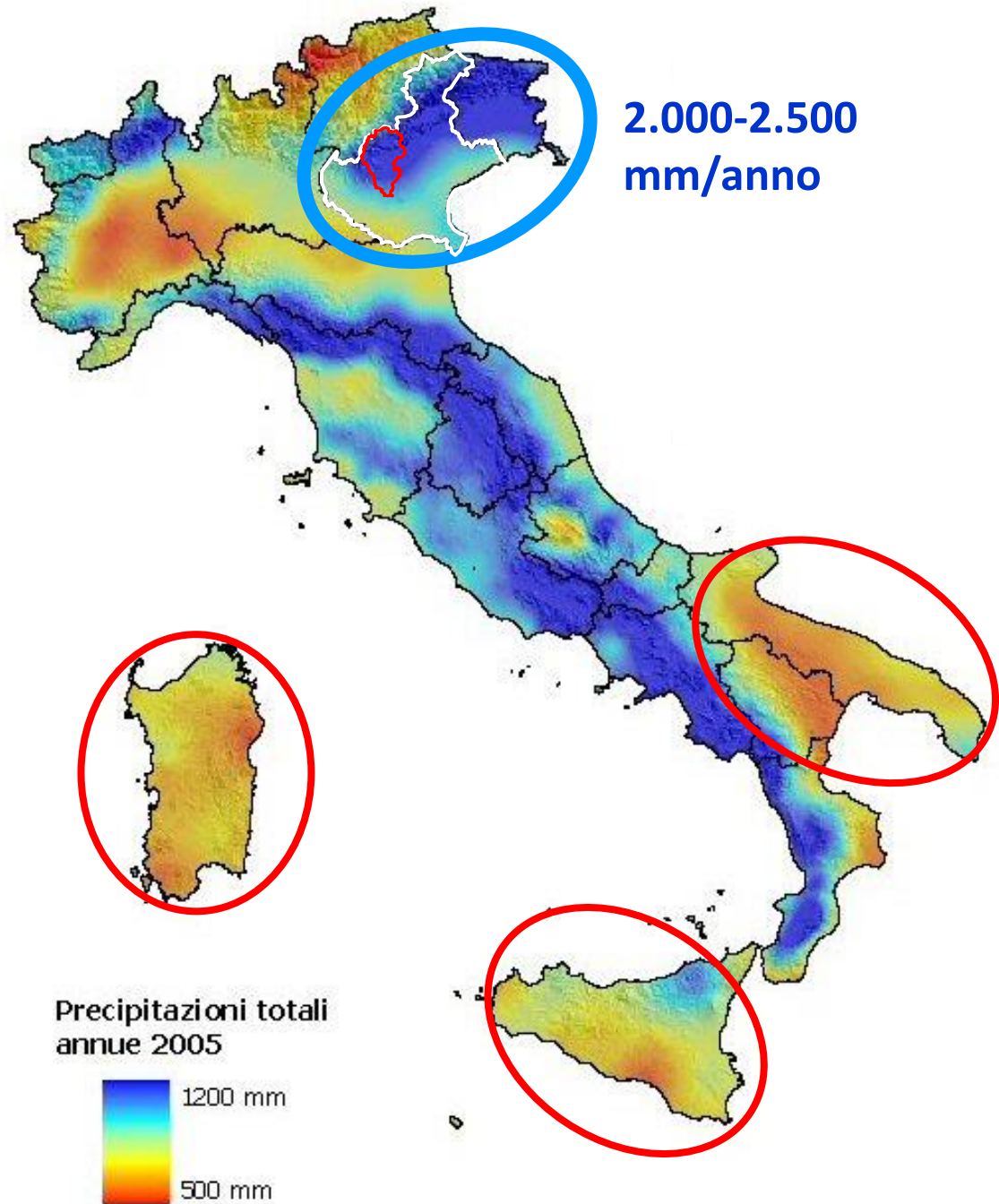
...o sarà un "prodotto industriale" da pagare a caro prezzo?



Distribuzione delle piogge in Italia (mm/anno)

PRECIPITAZIONI CUMULATE

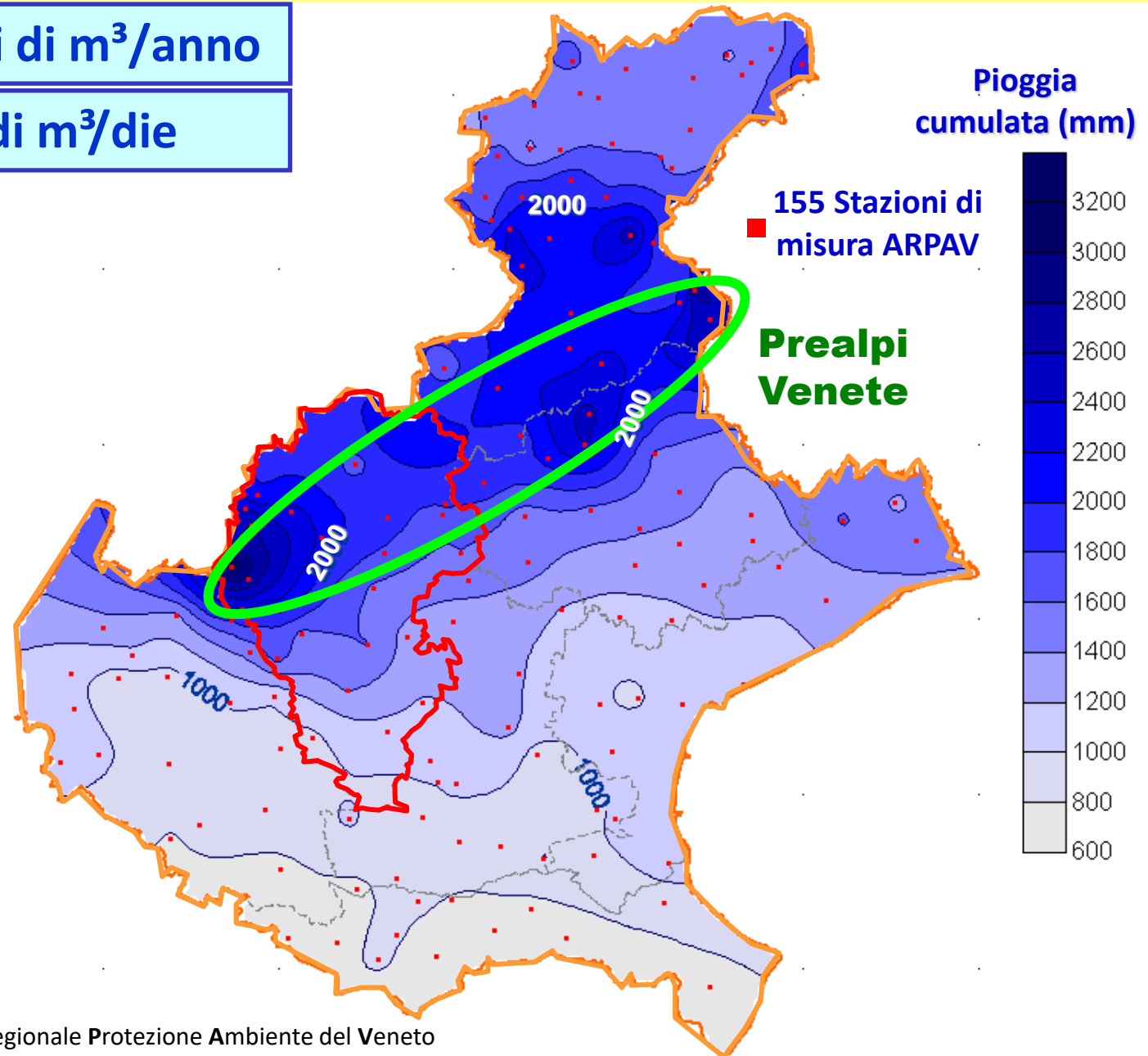
L'acqua è una risorsa tipicamente "locale": la sua disponibilità, il suo utilizzo devono tener conto del grado di rinnovamento delle riserve regolatrici a livello di bacino idrografico.



PRECIPITAZIONI CUMULATE MEDIE nel VENETO

20.0 miliardi di m³/anno

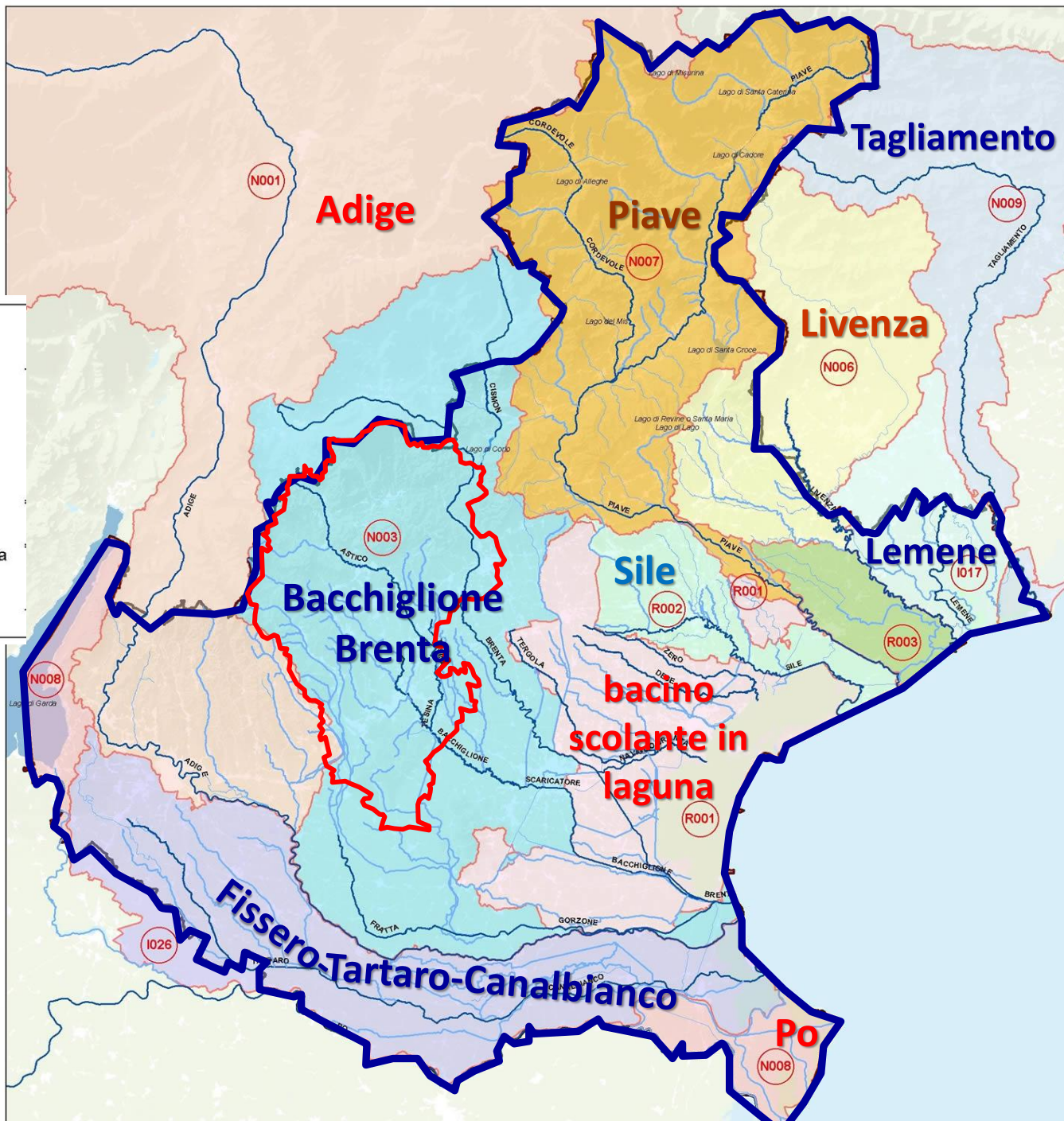
= 55 milioni di m³/die



Il Veneto è interessato dalla presenza di **11 bacini idrografici**

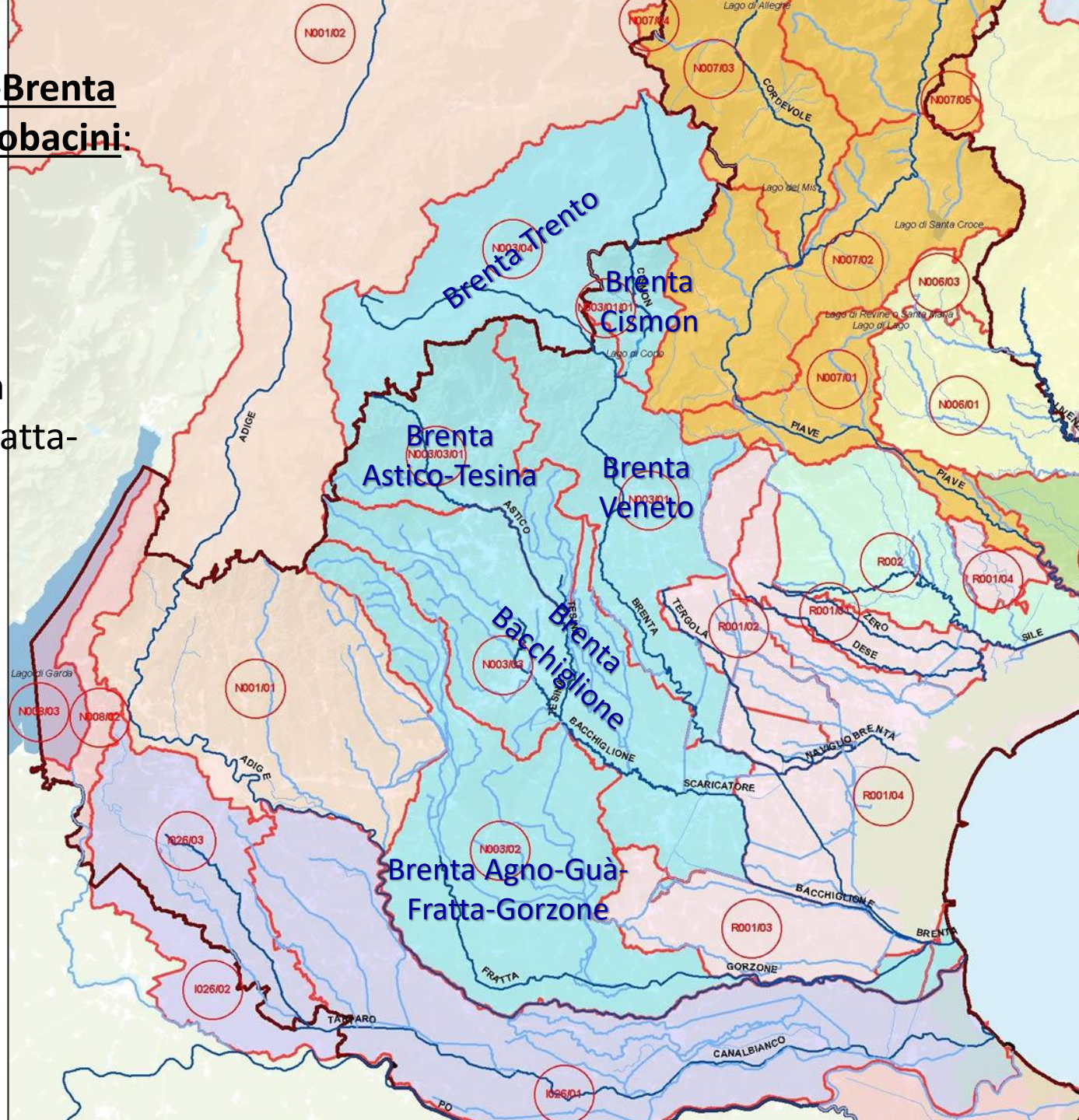
Bacini idrografici

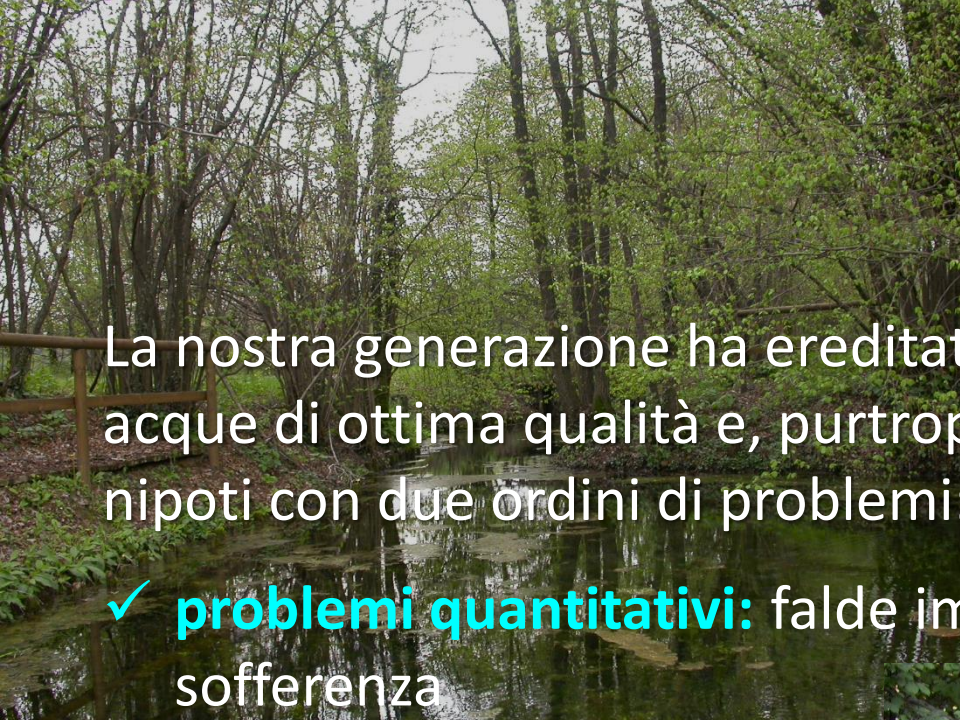
- N001 - Adige
- N003 - Brenta - Bacchiglione
- N006 - Livenza
- N007 - Piave
- N008 - Po
- N009 - Tagliamento
- I017 - Lemene
- I026 - Fissero - Tartaro - Canalbianco (F.T.C.)
- R001 - Bacino scolante nella Laguna di Venezia
- R002 - Sile
- R003 - Pianura tra Livenza e Piave



Il bacino **Bacchiglione-Brenta**
è interessato da **6 sottobacini**:

- Brenta Trento
- Brenta Cison
- Brenta Veneto
- Brenta Astico-Tesina
- Brenta Bacchiglione
- Brenta Agno-Guà-Fratta-Gorzone





La nostra generazione ha ereditato dei sistemi acquiferi ricchi di acque di ottima qualità e, purtroppo, li sta consegnando a figli e nipoti con due ordini di problemi:

✓ **problemi quantitativi:** falde impoverite e sempre più spesso in sofferenza

✓ **problemi qualitativi:** falde in molti casi inquinate da composti chimici e dai loro metaboliti e quindi non utilizzabili se non dopo costosi trattamenti



La pressione che abbiamo esercitato in passato e continuiamo ad esercitare sulla risorsa idrica, oggi non è più sostenibile

Il "bilancio idrologico"

La sostenibilità dell'uso nel medio-lungo periodo di questa risorsa strategica ruota attorno ad un principio molto semplice: il rispetto dell'equilibrio del bilancio idrologico

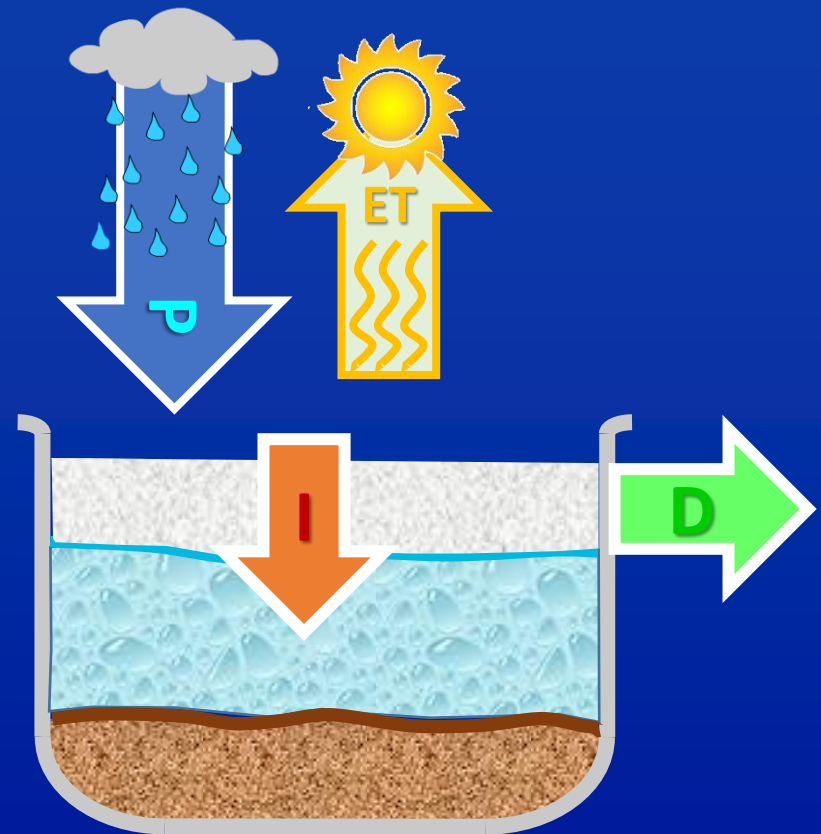
P: precipitazioni

ET: evapotraspirazione

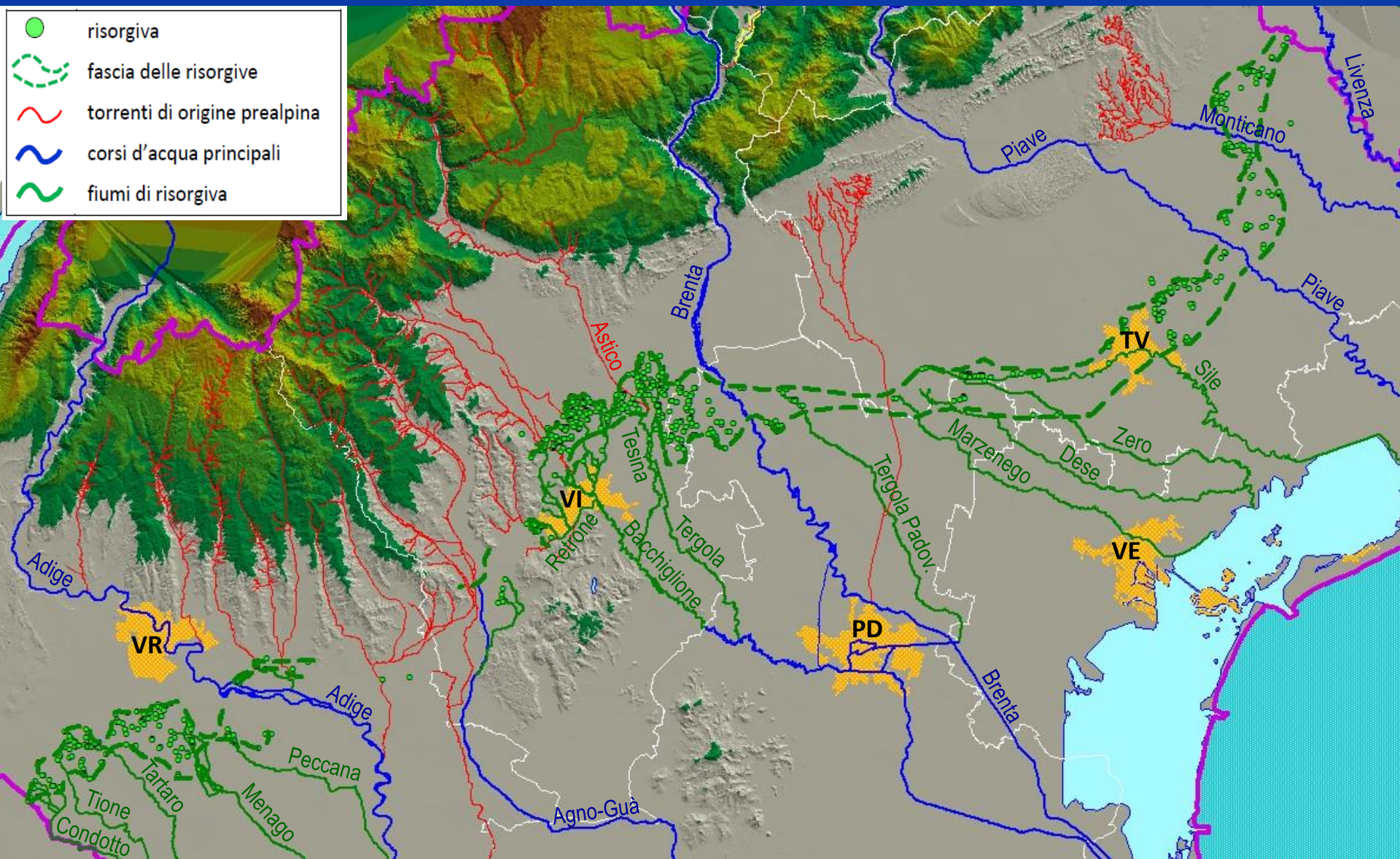
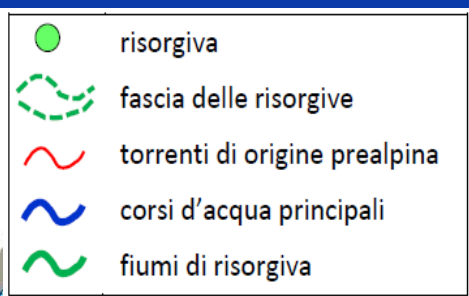
D: deflussi superficiali

I: infiltrazione

$$P = ET + D + I$$



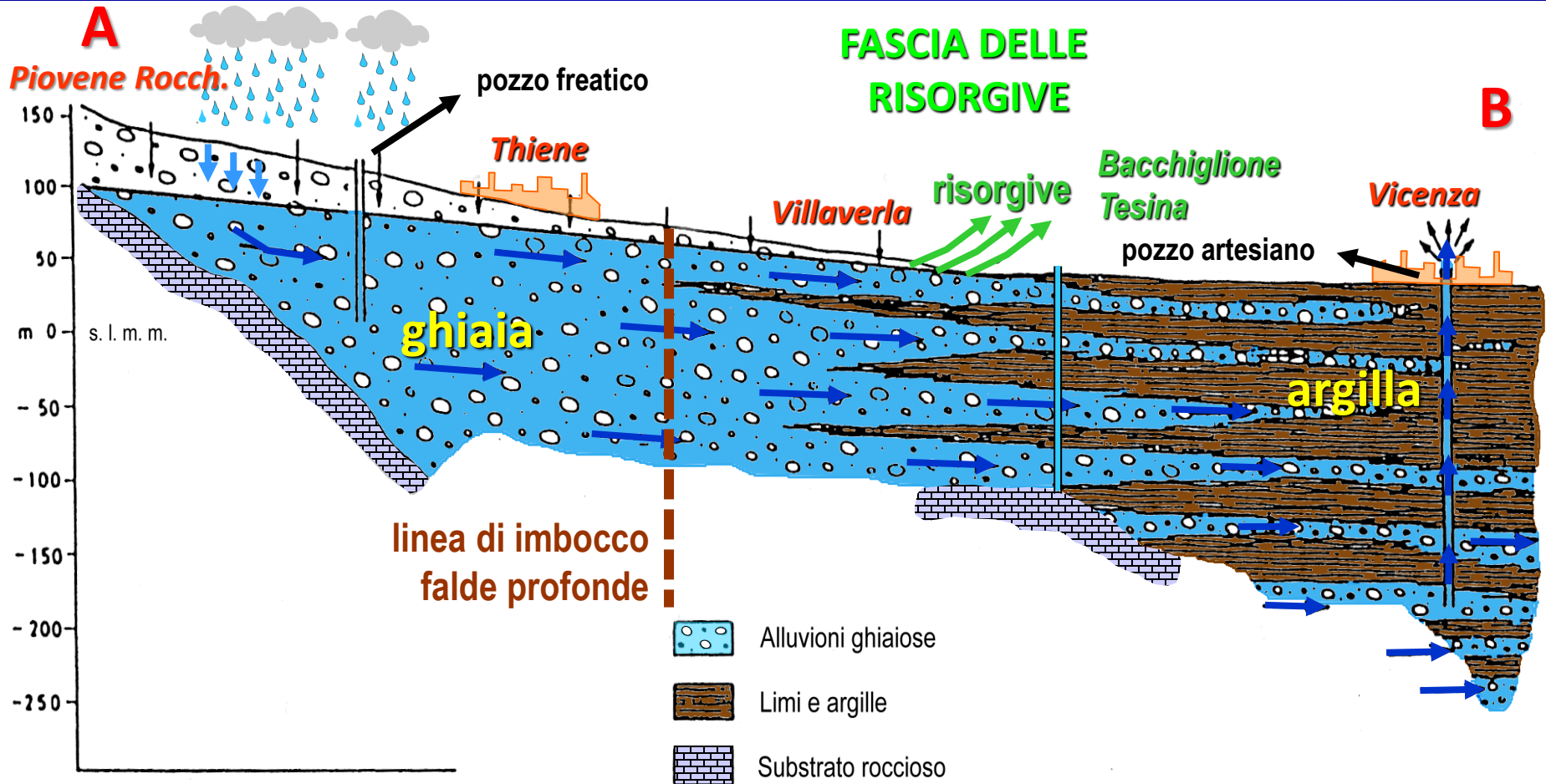
I deflussi superficiali: le risorgive in Veneto



PROFILO IDROGEOLOGICO SEMPLIFICATO

ZONA DI RICARICA FALDA

ZONA DI ACCUMULO

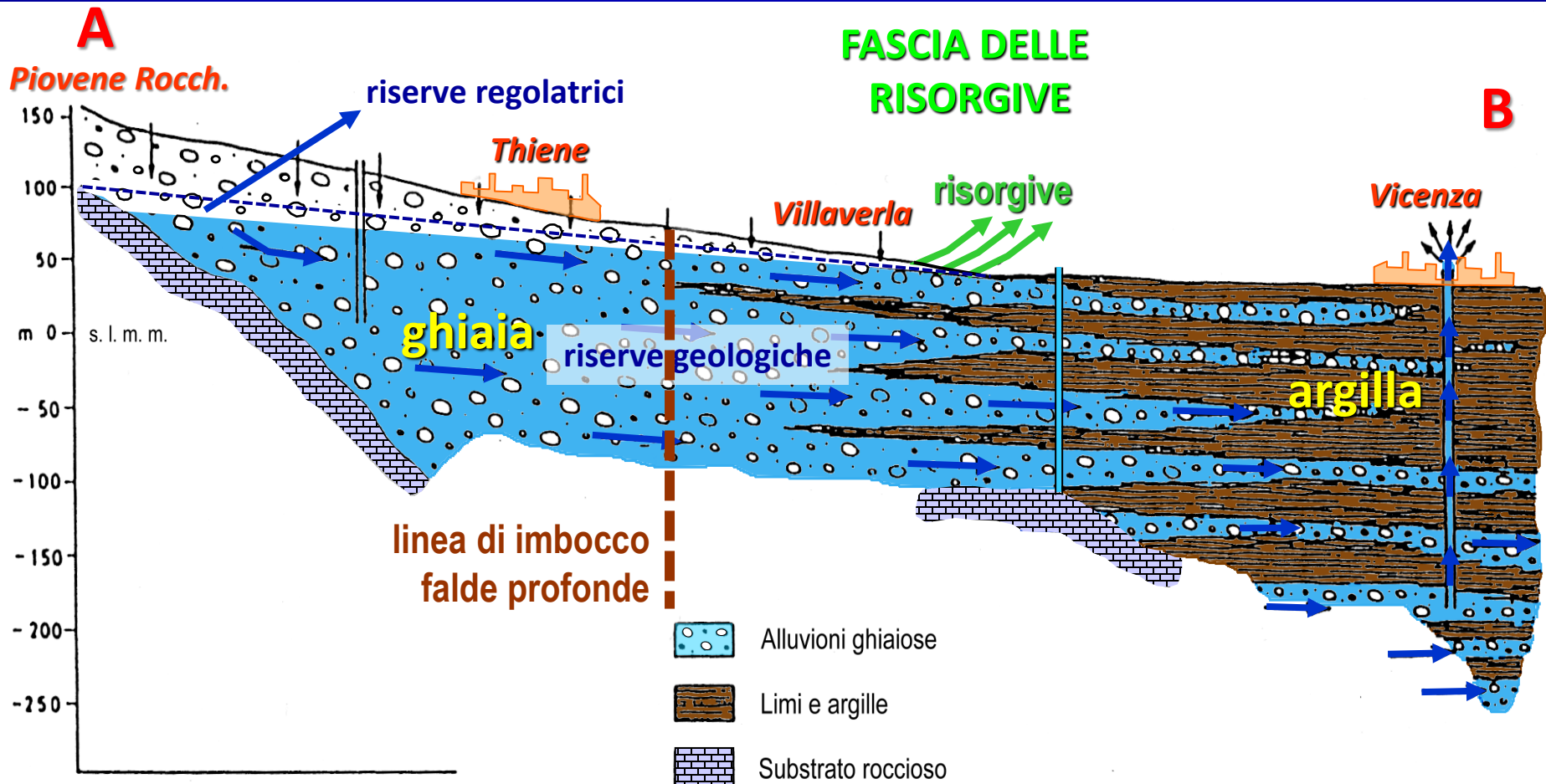


Le risorgive sono il naturale sfioratore di troppo pieno dell'acquifero indifferenziato di Alta Pianura.

PROFILO IDROGEOLOGICO SEMPLIFICATO

ZONA DI RICARICA FALDA

ZONA DI ACCUMULO



La “vitalità” delle risorgive dipende dal livello di falda nell’acquifero indifferenziato dell’Alta Pianura che, a sua volta, dipende dall’equilibrio tra **afflussi** e **deflussi**

Il "bilancio idrologico"

Tra la fine dell'800 - inizio '900 è iniziata la perforazione di pozzi per attingere acqua in profondità. Il sistema idrologico ha assunto una nuova condizione di equilibrio, ma ad un livello più basso.

P: precipitazioni

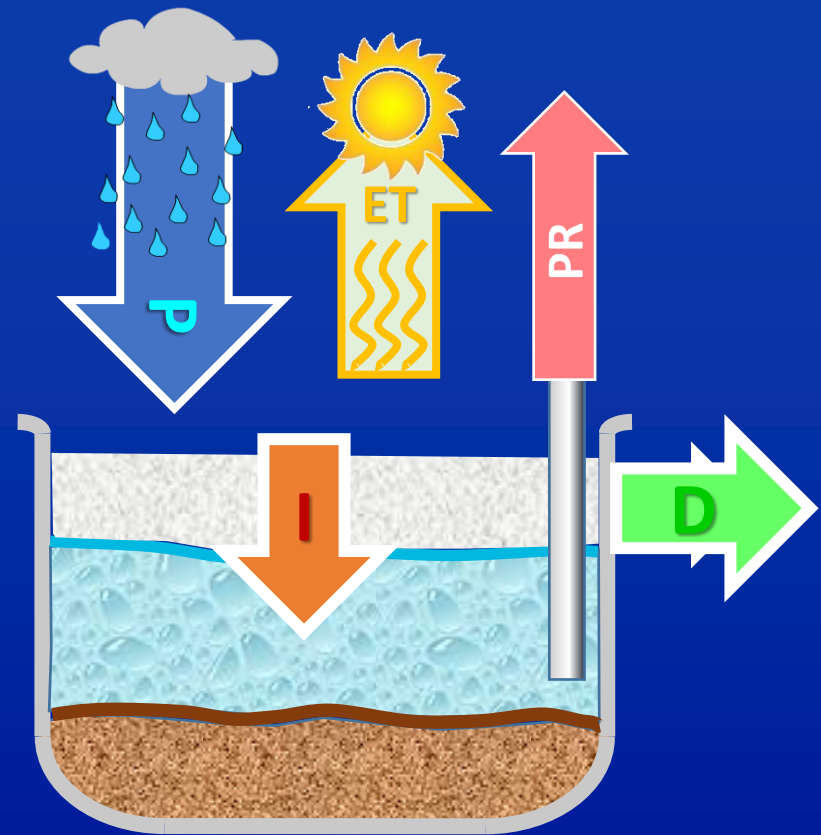
ET: evapotraspirazione

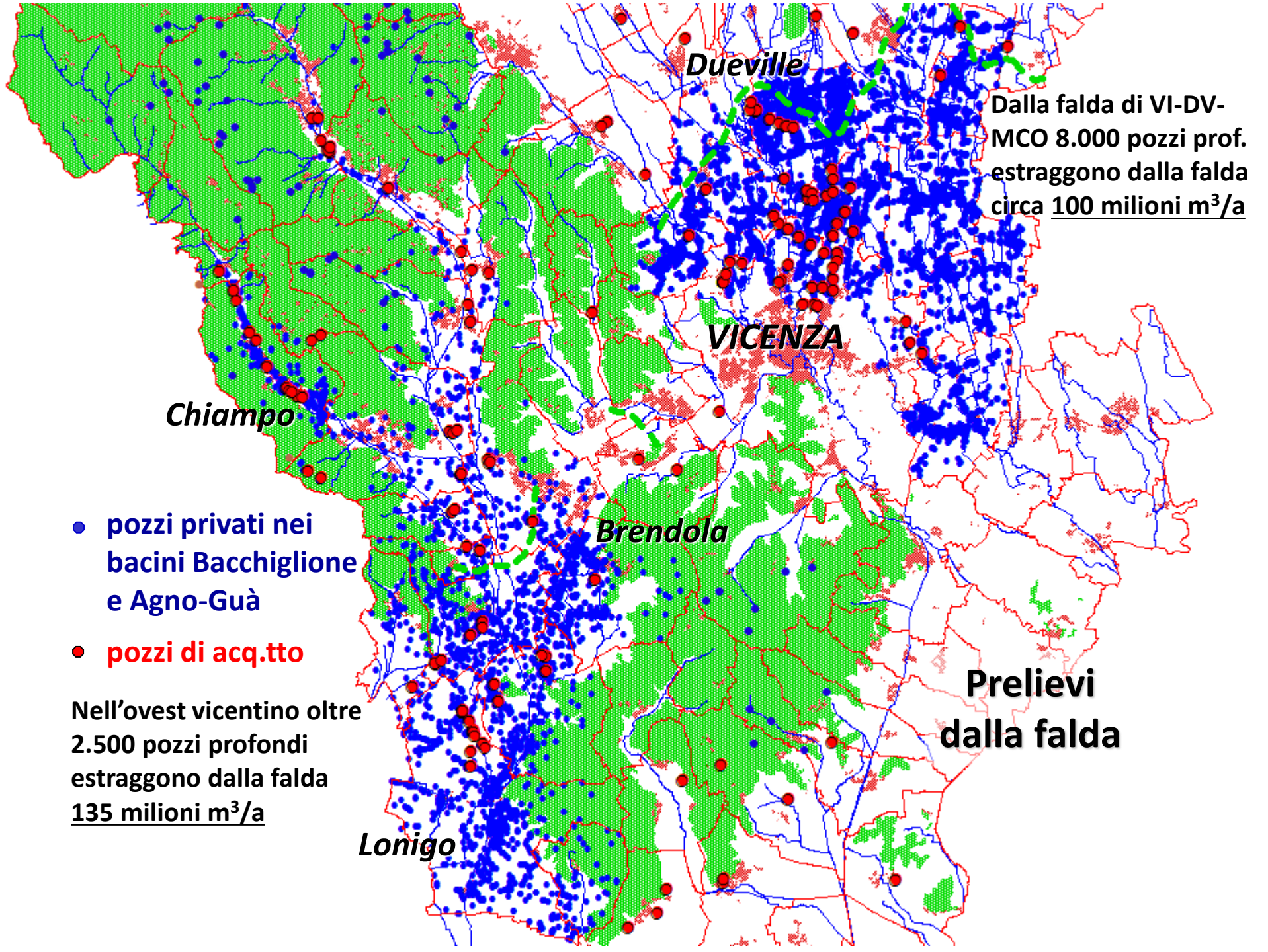
D: deflussi superficiali ↓

I: infiltrazione

PR: prelievi da pozzi ↑

$$P = ET + D + I + PR$$





Dueville

Dalla falda di VI-DV-MCO 8.000 pozzi prof. estraggono dalla falda circa 100 milioni m³/a

VICENZA

Chiampo

- pozzi privati nei bacini Bacchiglione e Agno-Guà
- **pozzi di acq.tto**

Nell'ovest vicentino oltre 2.500 pozzi profondi estraggono dalla falda 135 milioni m³/a

Brendola

Prelievi dalla falda

Lonigo

**3.500-4.000 pozzi lasciati aperti
h/24 estraggono dalla falda dai 20
ai 30 milioni di m³/anno di acqua**

**Art. 40 Norme Tecniche Attuazione del PTA
punto 3, lettera c)**

*"Per i pozzi a salienza naturale dovranno essere installati dispositivi di regolazione atti ad impedire l'erogazione di acqua a getto continuo, limitandola ai soli periodi di effettivo utilizzo. I pozzi a salienza naturale destinati all'utilizzo ornamentale (fontane a getto continuo) **devono essere chiusi** [...] Nel caso di mancato rispetto di tale disposizione, il Sindaco, previa diffida, procede all'esecuzione d'ufficio a spese dell'inadempiente".*



Il "bilancio idrologico"

Come conseguenza del **consumo di suolo** e della diminuzione delle aree permeabili, si è ridotta l'azione di ricarica naturale della falda. Nuova condizione di equilibrio, ma ad un livello più basso.

P: precipitazioni

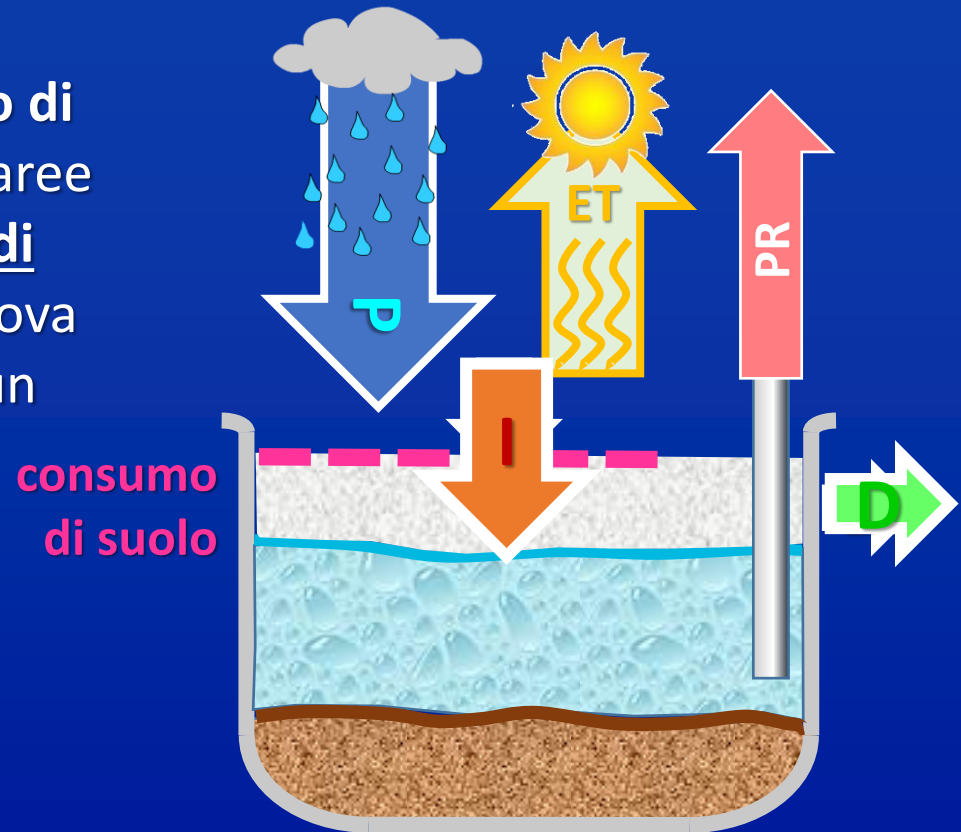
ET: evapotraspirazione

D: deflussi superficiali

I: infiltrazione

PR: prelievi da pozzi

$$P = ET + D + I + PR$$



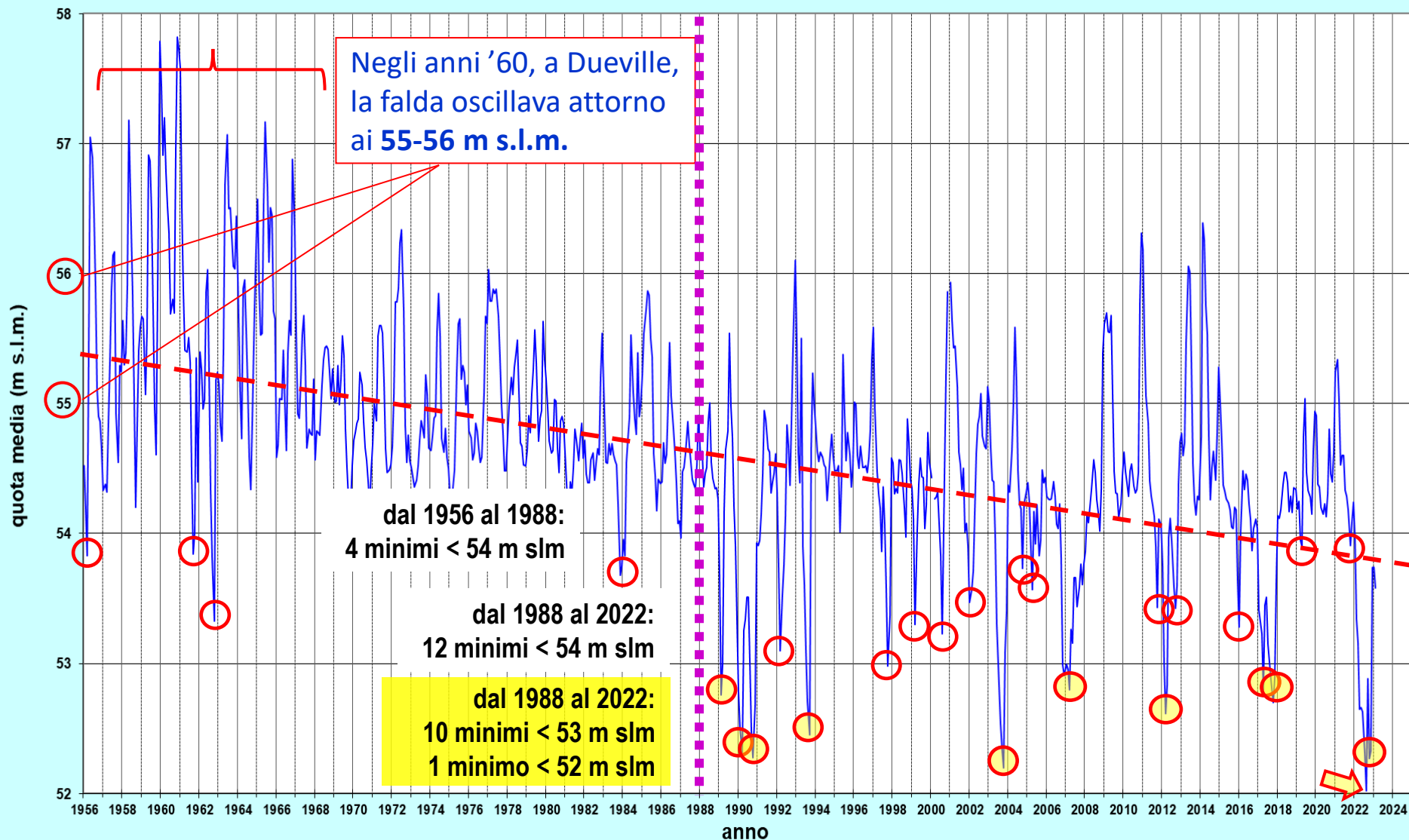
Consumo di suolo nell'Alto Vicentino

In 100 anni si è perso il 25÷30 % di superfici permeabili...

- minore infiltrazione e maggiore ruscellamento
- aumenta il coefficiente di deflusso

Da una trentina d'anni le falde acquifere del vicentino e le risorgive sono in sofferenza

Freatimetria pozzo 22 - Dueville (medie mensili dal 1956)



Consumiamo troppa acqua: l'impronta idrica

L'**impronta idrica** (*water footprint*¹) è un indicatore ambientale che misura il volume di **acqua dolce consumata**, in maniera diretta e indiretta, per produrre beni e servizi da parte di un singolo individuo, di una comunità, di un prodotto o di un'azienda.

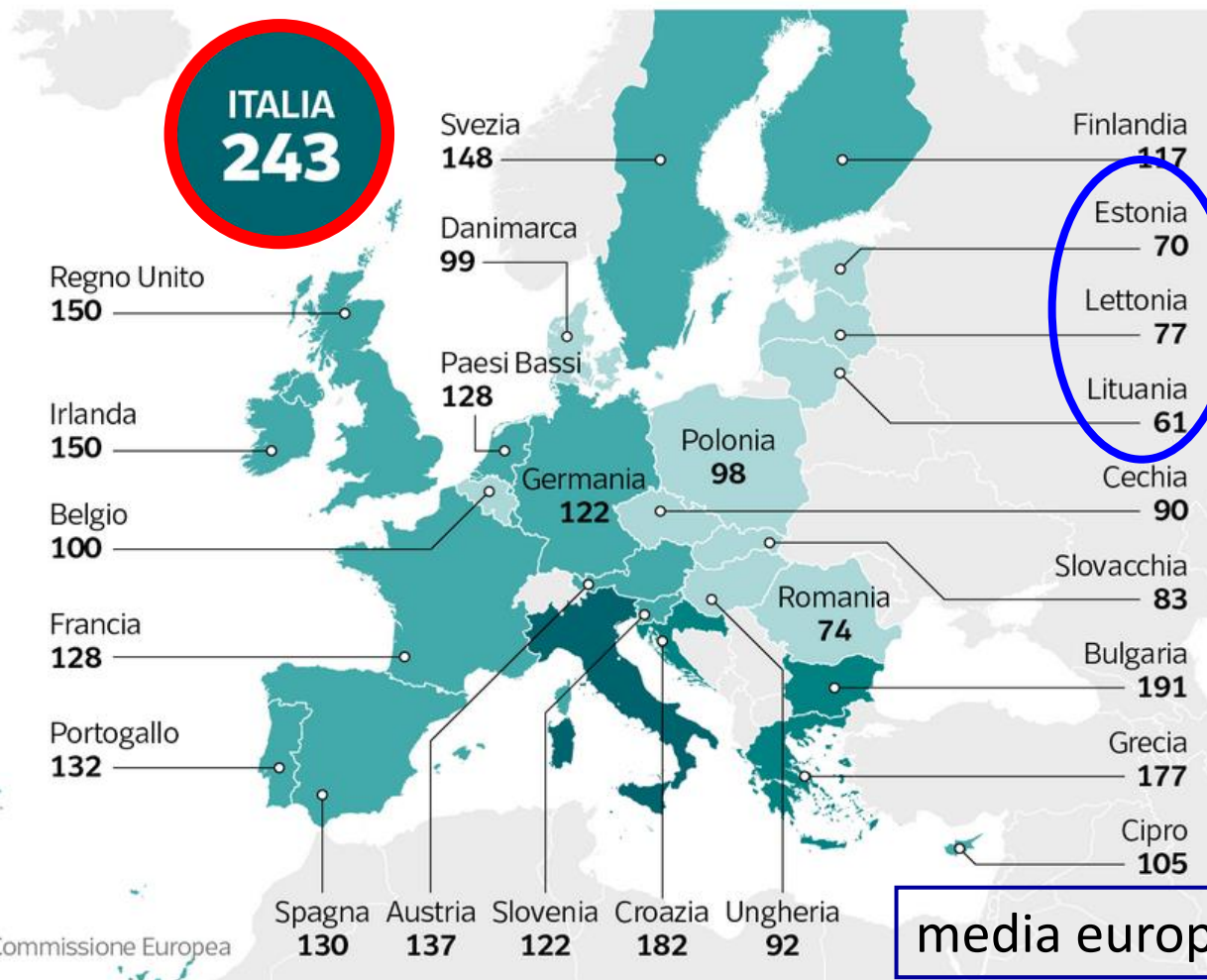
Si calcola come volume di acqua evaporata e/o inquinata in una singola unità di tempo (*in genere in l/ab/die*).

1. Arjen Hoekstra e Ashok Chapagain, Univ. di Twente (NL), 2002

L'"impronta idrica" in Europa e in Italia

Il consumo giornaliero in Europa per persona

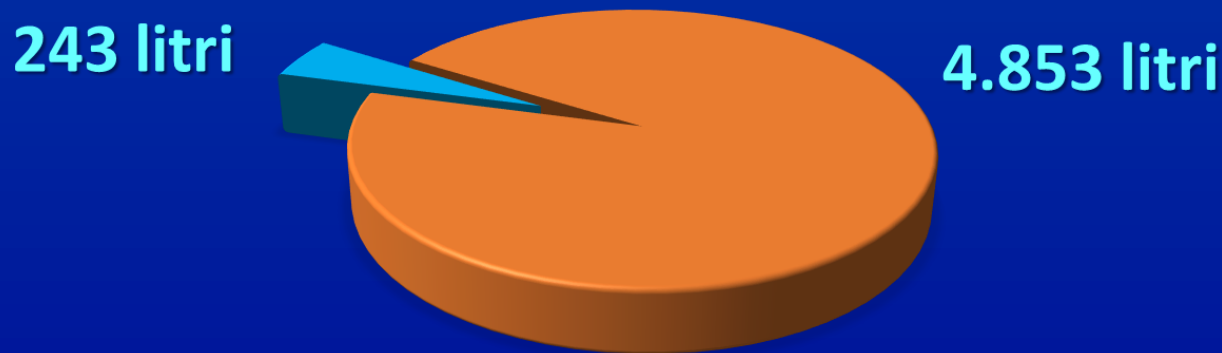
■ 50-100 ■ 100-150 ■ 150-200 ■ 200-250 Valori in litri



media europea: 119 l/ab/die

L' impronta idrica quantifica il nostro...

1. **consumo diretto** di acqua (uso domestico dell'acqua per cottura, lavaggio, igiene, etc.)
2. **consumo indiretto** di acqua (attraverso il consumo di beni, alimenti, etc..., la cui produzione richiede l'utilizzo di acqua)



Impronta idrica in Italia:
5.096 litri / persona / giorno

Prelievi dalla falda acquifera e "stress idrico"

Secondo *Legambiente*, l'Italia è prima in Europa per prelievi di acqua ad uso potabile (con oltre 9 miliardi di m³/a) ed è in arretrato nella gestione sostenibile dell'acqua.¹

L'OMS segnala che l'Italia è tra i Paesi Europei soggetti a **stress idrico medio-alto** poiché utilizza, in media, tra il **30-35%** delle sue risorse idriche rinnovabili (*o regolatrici*), mentre l'obiettivo europeo prevede di non estrarne più del **20%**.²

Nel bacino "*Bacchiglione-Brenta*" attualmente si estraggono dalla falda **211 milioni di m³/a**, il **32%** delle risorse idriche rinnovabili.³

1. Legambiente, 3° Forum Nazionale Acqua, novembre 2022

2. Organizzazione Mondiale della Sanità

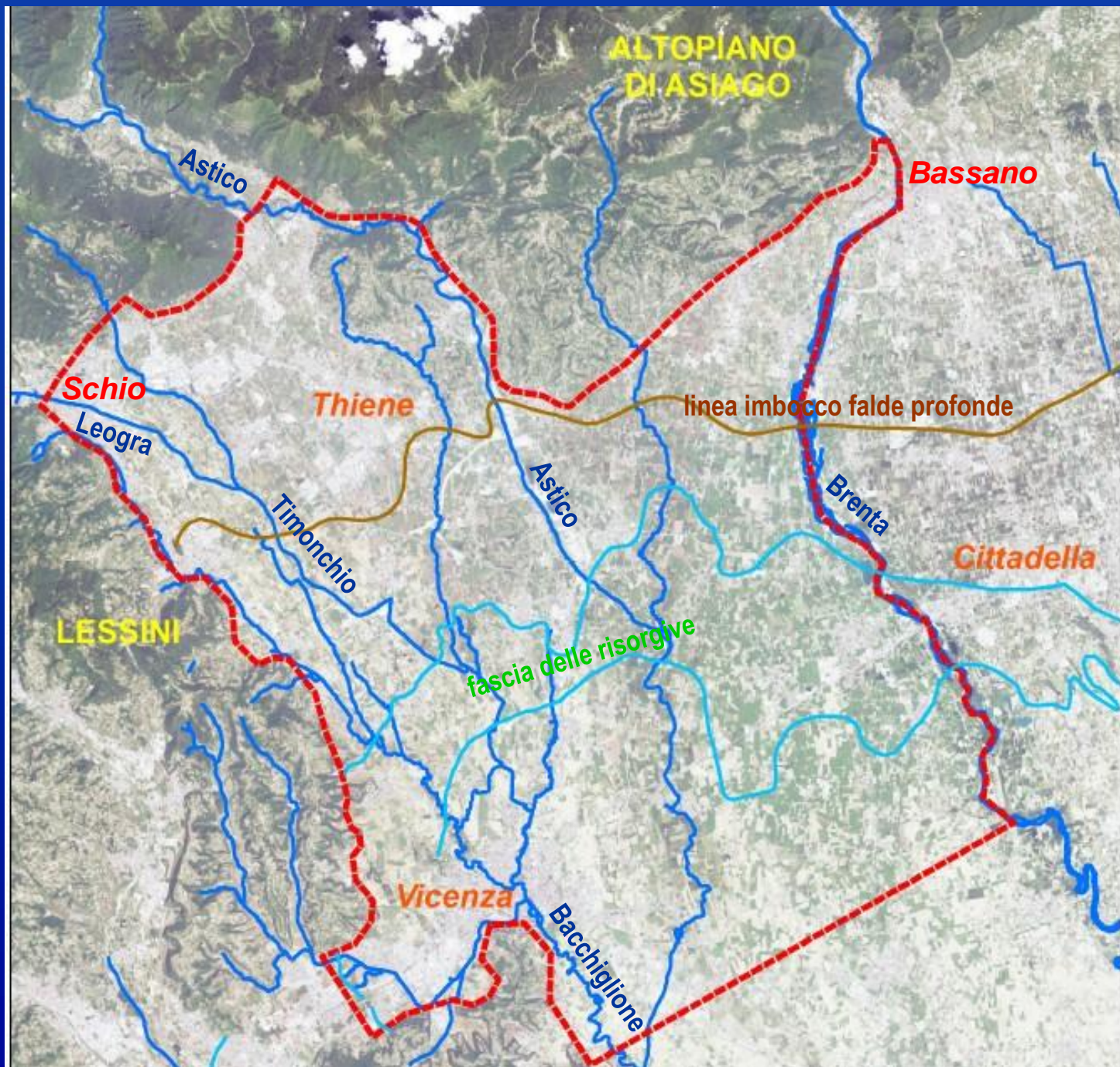
3. *Modelli Matematici per la Tutela e la Gestione delle Risorse Idriche Sotterranee*, UNI-PD 2021

Rinaldo A., Passadore G.,
*Modelli Matematici
per la Tutela e la
Gestione delle Risorse
Idriche Sotterranee nel
Territorio del Consiglio
di Bacino Bacchiglione.*

UNI-PD, maggio 2021

*Consiglio di Bacino
Bacchiglione, Convenzione
del 2016*

Area di studio



I numeri del bilancio idrologico per il bacino Bacchiglione-Brenta (2000-2018)

valori medi annui del periodo 2000-2018	afflussi		deflussi	
	m^3/s	$m^3/anno$	m^3/s	$m^3/anno$
pioggia efficace	3,4	107,2 milioni		
dispersioni corsi d'acqua	12,2	384,7 milioni		
dispersioni sistemi irrigui	5,2	164,0 milioni		
prelievi pozzi di acquedotto		211,3 milioni = <u>32%</u>	3,1	97,8 milioni
prelievi pozzi irrigui soccorso			1,2	37,8 milioni
prelievi pozzi privati			2,4	75,7 milioni
risorgive			14,1	444,7 milioni
T O T A L I	20,8	655,9 milioni	20,8	656,0 milioni

Rinaldo A., Passadore G., *Modelli Matematici per la Tutela e la Gestione delle Risorse Idriche Sotterranee nel Territorio del Consiglio di Bacino Bacchiglione*. UNI-PD, maggio 2021. – Consiglio di Bacino Bacchiglione

L'attuale utilizzo dell'acqua è sostenibile, ...o no?

Conclusioni

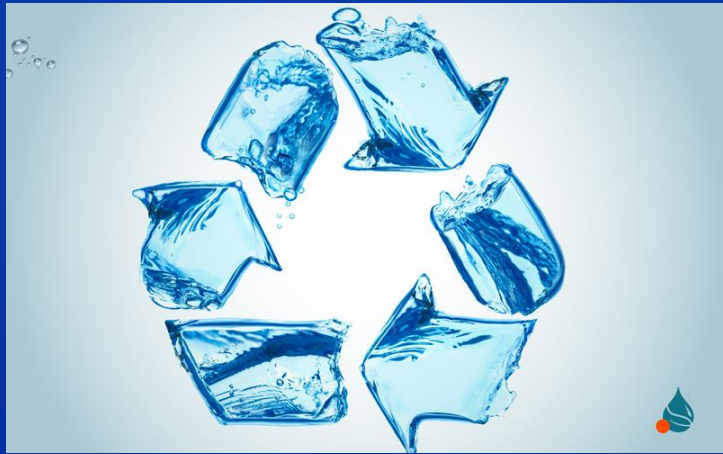
[...omissis]

"In particolare, la stima degli attingimenti autonomi, solo parzialmente nota, consente di osservare tale fenomeno su scala sub-regionale e di apprezzarne il reale impatto, spesso trascurato alla scala locale."

"Analogamente, non è da sottovalutarsi l'importanza e la variabilità della ricarica delle falde generata dalle precipitazioni tipiche del contesto geografico, dall'irrigazione e dagli alvei disperdenti."

*"Tali contributi, scontati negli anni particolarmente ricchi d'acqua, **vengono ricordati in occasione di anni siccitosi**, quando tutto il sistema idrico superficiale e sotterraneo è in sofferenza."*

Dal "consumo di massa" all'"economia circolare"



La logica del "consumo di massa" con prodotti economici e facilmente sostituibili, ha messo troppa pressione sull'ambiente.

L'unica soluzione possibile per riuscire a far fronte agli scenari che si prospettano nei prossimi 30 anni è quella di abbandonare il modello economico basato su:

estrazione di materie prime → produzione → consumo → scarto

ed abbracciare la cosiddetta "economia circolare", fondata su:

riduzione dei consumi → riutilizzo dei materiali → riciclo degli scarti

Ciò vale anche e soprattutto per l'acqua che, come l'energia, entra in tutte le fasi del sistema produttivo e senza la quale non è possibile produrre nulla.

Come e dove intervenire per un uso sostenibile della risorsa idrica?

AZIONE	CHI - DOVE
<p>Eliminare gli sprechi, ovvero chiudere i pozzi lasciati ad efflusso libero h/24 (art. 40 PTA).</p>	<p>Nei <u>comuni delle "terre medie e basse"</u> migliaia di pozzi artesiani ogni anno estraggono dalla falda 30 mln di m³ di acqua</p>
<p>Incentivare a livello privato il recupero e l'utilizzo delle acque meteoriche, nei <u>comuni delle terre alte, medie e basse</u>.</p> <p>Realizzare su scala vasta le azioni del Progetto Life BEWARE</p>	<p>Nelle <u>terre alte</u>, l'acqua meteorica recuperata, se non utilizzata, può essere infiltrata, compensando in qualche misura quanto si è perso di apporto meteorico efficace a seguito del consumo di suolo.</p>
<p>Mantenere attivo il deflusso di acqua nelle rogge e nei canali a fondo non rivestito nei periodi extra-irrigui per riattivare la "storica" azione di ricarica, diffusa sul territorio delle terre alte-medie.</p>	<p>Dal fondo delle rogge e dei canali non rivestiti si infiltrano in falda circa 6 l/s/km</p> <p>→ Consorzio "Alta Pianura Veneta" → Consorzio "Brenta"</p>
<p>Realizzare piccoli bacini di accumulo di acqua</p> <p>→ Progetto Life BEWARE</p>	<p>Nelle <u>terre alte-medie</u>, bacini con duplice funzione: irrigua (nei periodi siccitosi) e/o per l'infiltrazione in falda</p>

Come e dove intervenire per un uso sostenibile della risorsa idrica?

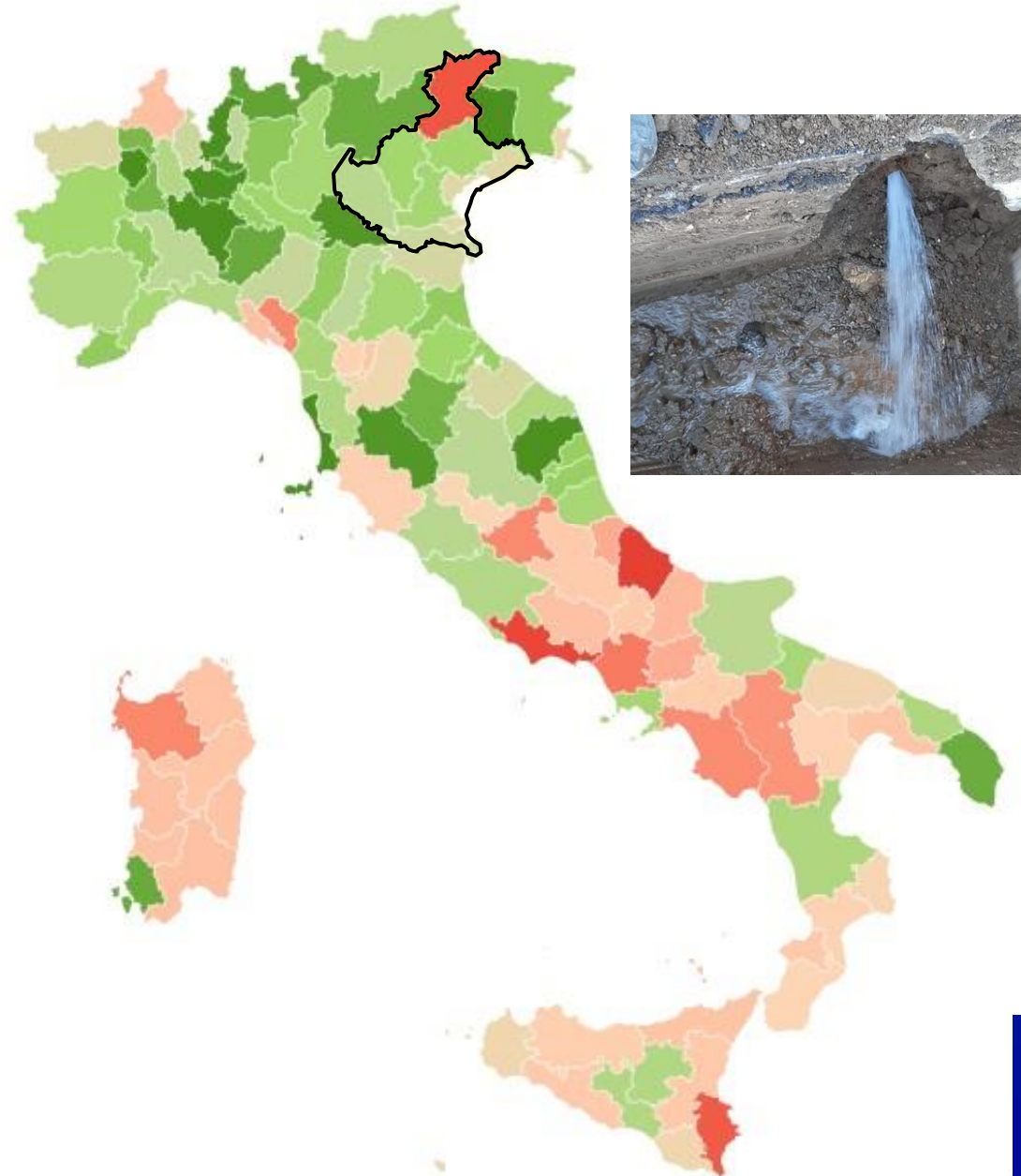
AZIONE	CHI - DOVE
Disconnessione delle acque meteoriche dalle fognature miste nelle ampie aree urbanizzate dell'Alta Pianura (Zone Industriali, Artigianali e Commerciali di Schio-Santorso-Zanè, di Thiene, di Marano) e loro infiltrazione in falda	→ obiettivo: recupero <i>“dell'invarianza idraulica”</i> su una superficie complessiva di oltre <u>7 mln m²</u> (700 ha) → azione di VIACQUA (<i>terre alte-medie</i>)
Incentivare il risparmio idrico e il riuso negli utilizzi industriali e artigianali (minori consumi)	Un minore consumo di acqua per unità di prodotto, significa riduzione dell'impronta idrica e minore consumo di prodotti chimici
Riduzione delle perdite di acquedotto Azione finanziata con fondi PNRR per oltre 33 milioni di Euro ; in 5 anni è prevista una riduzione di 13 milioni di m ³ di acqua	Dare priorità agli interventi nei comuni delle <i>terre medie-basse</i> , dove l'acqua persa dalla rete di distribuzione non ritorna in falda → azione di VIACQUA e AcegasApsAmga (PD)
Realizzazione di impianti di ricarica forzata della falda: <ul style="list-style-type: none">• <u>Pozzi di infiltrazione</u>• <u>Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)</u>: riconversione di aree agricole in aree boscate	→ Consorzi "APV" e "Brenta" (<i>terre-alte</i>) L'azione deve essere contestuale alla realizzazione di impianti pluvio-irrigui per compensare la minore infiltrazione dal fondo delle rogge non rivestite

Perdite idriche in Italia: 36%

Veneto: 43%

- Belluno: 68%
- Verona: 35%
- Vicenza: 27%
- Padova: 28%
- Treviso: 27%
- Rovigo: 39%
- Venezia: 42%

Fonte: Geopop



G.d.V. del
21.01.2023

Il Piano per la riduzione delle perdite riguarda *Viacqua* ed altri due gestori che hanno le fonti di attingimento nel Vicentino *AcegasAps* e *acquevenete*

In 5 anni è previsto un risparmio di **13 milioni di m³ di acqua**

IL GIORNALE DI VICENZA

ALTO VICENTINO

Pioggia di milioni dal Pnrr per ridurre le perdite degli acquedotti

Matteo Carollo pag.21

ALTO VICENTINO L'intervento godrà dei finanziamenti del Pnrr ottenuti dal consiglio di bacino Ato-Bacchiglione

Piano anti-perdite da 12 milioni «Così si salva il 35% di acqua»

I contributi riservati a quest'area permetteranno di rendere la rete idrica sempre più "intelligente" con contatori smart e controlli da remoto

Matteo Carollo

●● Una pioggia di milioni per finanziare lavori con l'obiettivo di preservare una delle risorse più preziose: l'acqua. In tempi in cui le emergenze idriche e i periodi di grave siccità si susseguono con un ritmo ed un'intensità sempre più preoccupanti,

Per quanto riguarda l'Alto Vicentino, saranno impiegati 12 milioni per l'applicazione del piano. «Unire le forze di tre importanti aziende ha permesso di raggiungere un obiettivo fondamentale per la tutela di un bene primario come l'acqua, quale risorsa indispensabile da preservare», sottolinea Paolo Centofante, presidente del consiglio di bacino Bacchiglione.

Risparmio idrico: per tagliare le perdite in arrivo 33 milioni

►Finanziamento Pnrr al progetto di *Acqua in rete Bacchiglione* che in cinque anni permetterà di salvare 13 milioni di metri cubi



Dalla "città impermeabile" alla "città spugna"



Misure di ritenzione naturale
delle acque



Azioni per mitigare i fattori sfavorevoli: Life BEWARE

Giardino
acquatico in
corrispondenza
delle aree verdi
del parcheggio del
**Cimitero nuovo di
Santorso**, con
realizzazione di
avvallamenti
inerbiti.

Figure 8. Overview of the parking-lot of the new graveyard (Figure 8a), and examples of raingardens which will be realized on its present green areas (Figures 8b and 8c).



Azioni per mitigare i fattori sfavorevoli: Life BEWARE

Scopo del bacino idrico, che contiene **2.300 m³ d'acqua**, è quello di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici nell'area.

Il laghetto raccoglie l'acqua delle sempre più frequenti e violente piogge che, altrimenti, arriverebbe nella zona residenziale del Comune di Marano Vic.no, provocando danni e disagi.

L'acqua viene utilizzata per finalità irrigue da alcune aziende agricole.

Laghetto Giavenale





**STRATEGIE DI PIANIFICAZIONE E APPLICAZIONE
DELL'INVARIANZA IDRAULICA**

https://www.gruppocap.it/content/dam/groupcap/assets/documents/documents-web/sviluppo-e-sostenibilita/impegno-con-gli-stakeholder/Allegato%20tema%202_Sistemi%20di%20drenaggio%20urbano%20sostenibile.pdf

Mitigare i fattori sfavorevoli: separazione fognature miste (bianche + nere)

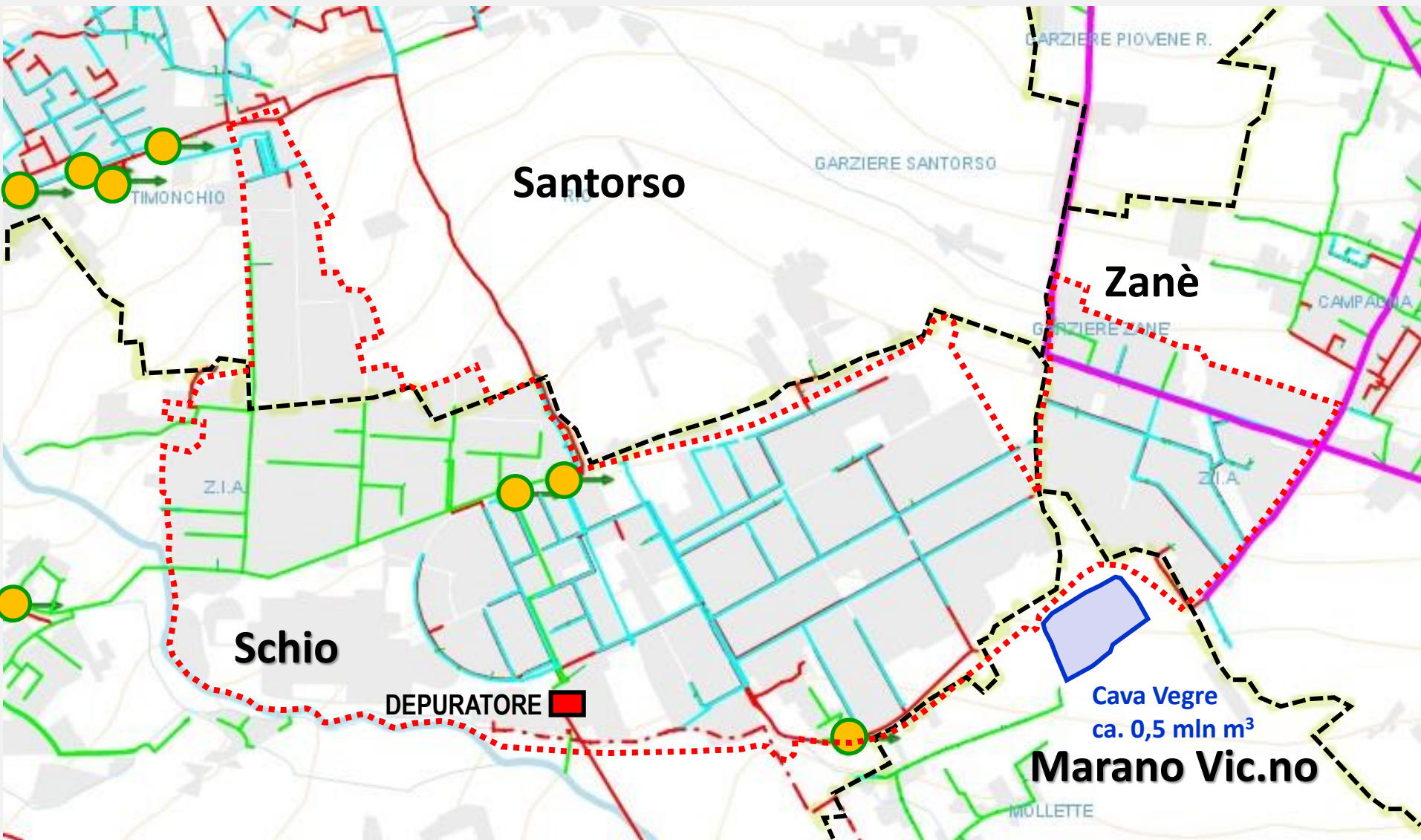
— fognatura acque bianche

— fognatura acque miste

● → sfioratore

— fognatura acque nere

— collettore consortile



Mitigare i fattori sfavorevoli: separazione fognature miste (bianche + nere)

Dalla città impermeabile alla città spugna

precipitazione media: 1.550 mm/a













15 eventi piovosi da 80 mm/cad

Santorso

Zanè

Schio

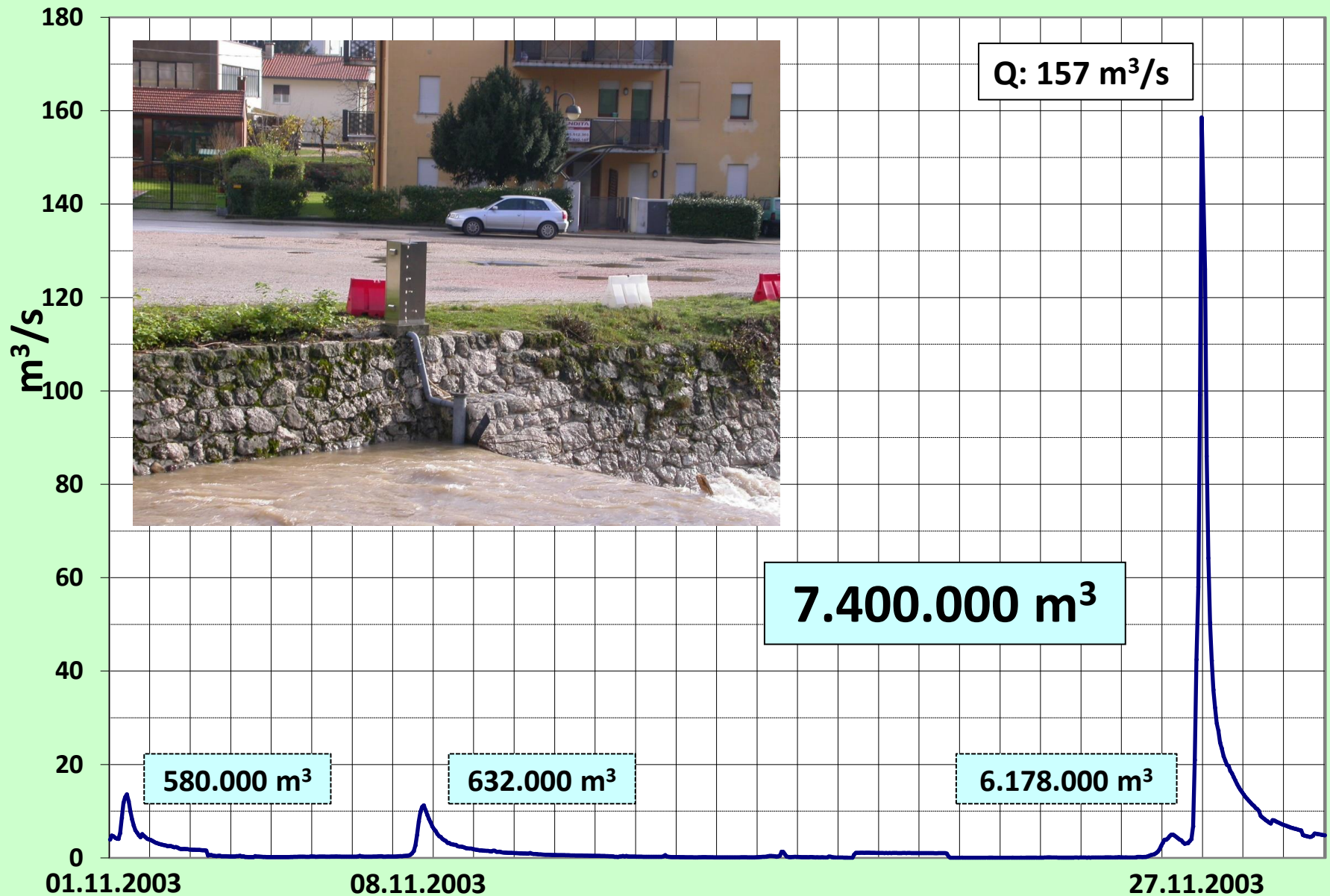
1,4 mln m³/a

 Area di studio [5.056.383 mq]	 Area pubblica impermeabile [32.863 mq]	 Edifici industriali e commerciali [1.600.938 mq]
 Abitazioni [46.082 mq]	 Area pubblica permeabile [430.369 mq]	 Silos e cisterne [3.204 mq]
 Area privata impermeabile [1.220.521 mq]	 Coperture carrabili [9.592 mq]	 Vasche depuratore [13.223 mq]
 Area privata permeabile [1.133.926 mq]	 Rogge e corsi d'acqua [6.128 mq]	 Viabilità e pertinenze [559.537 mq]

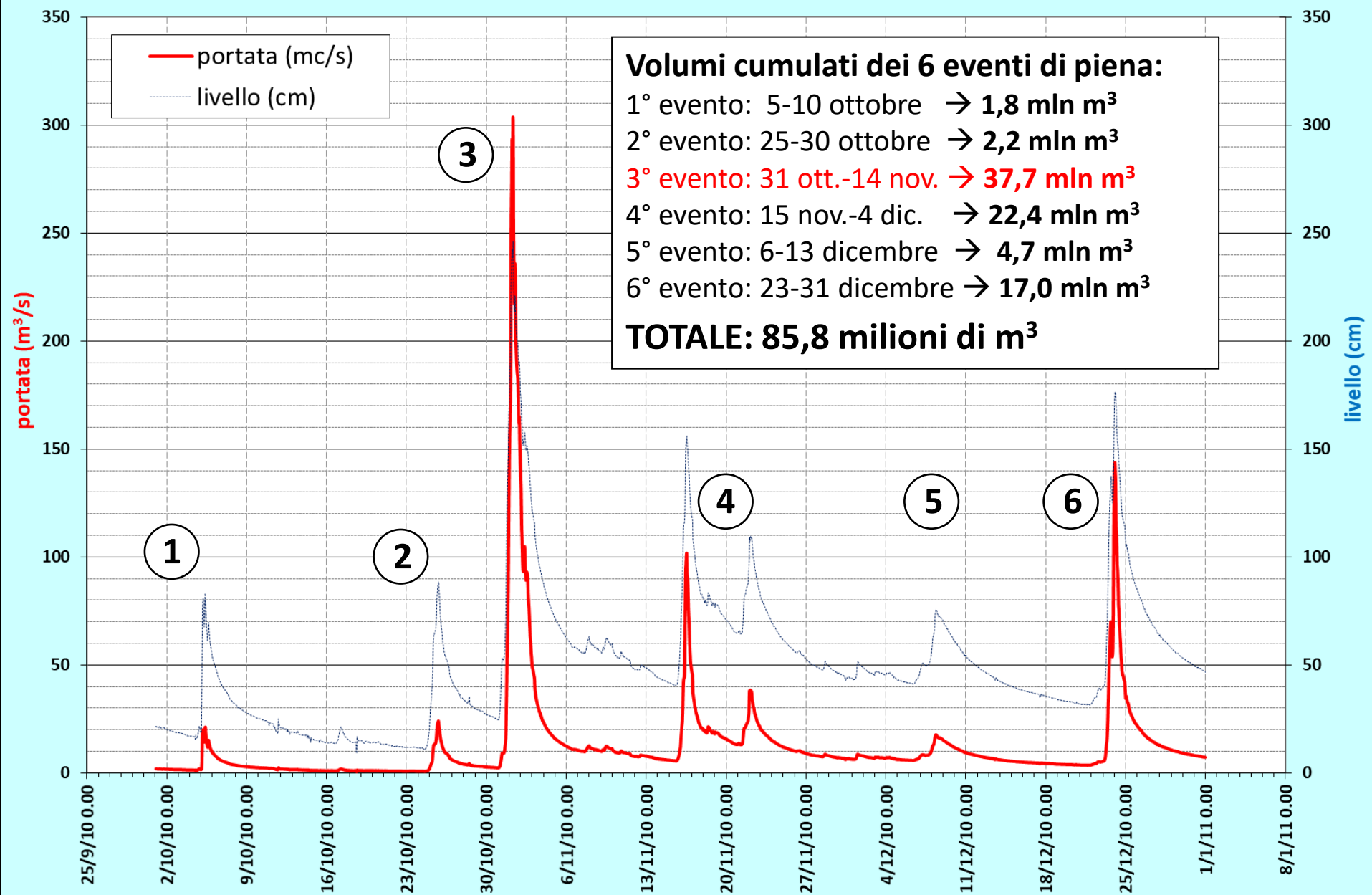


Volumi disponibili per la ricarica

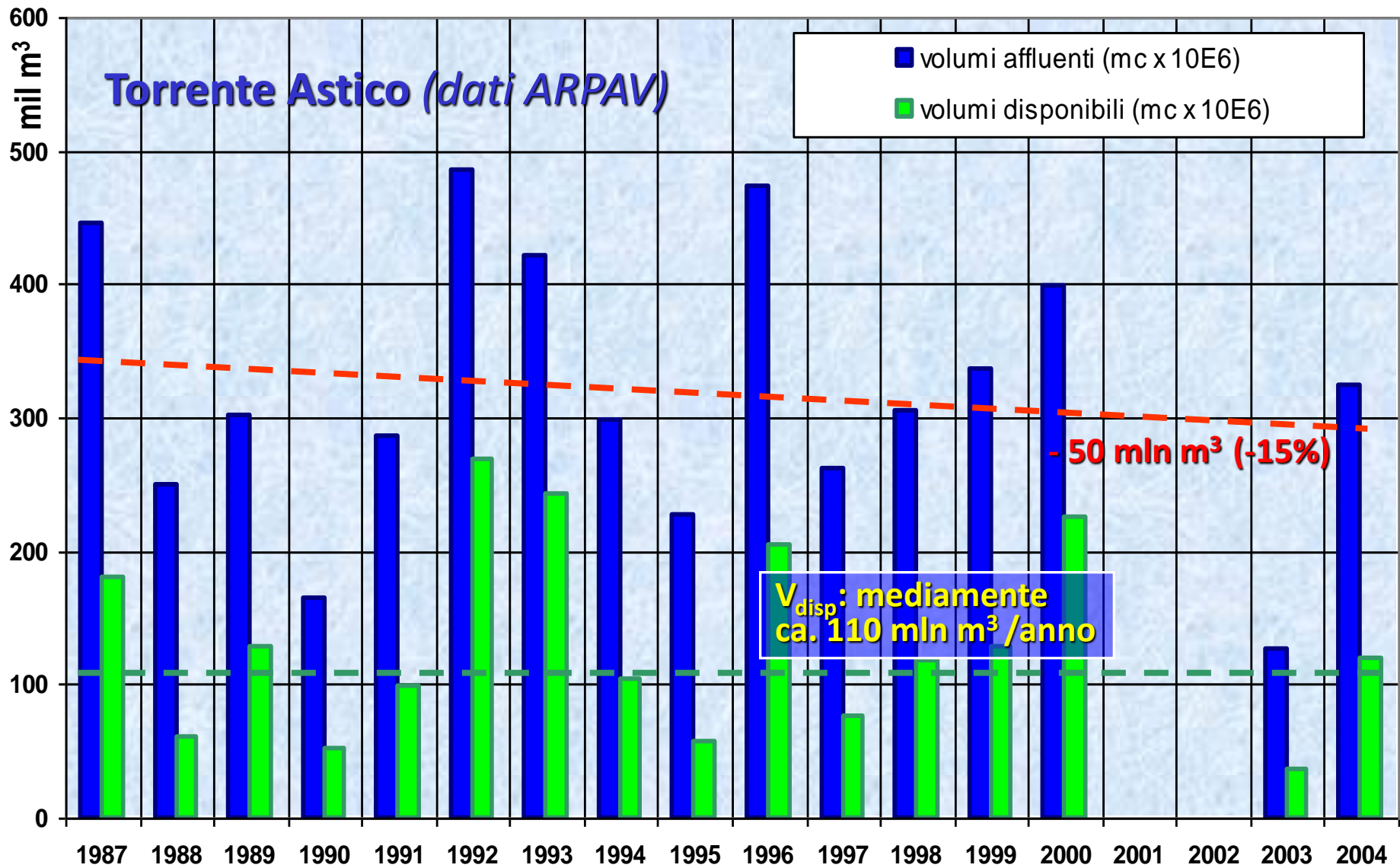
Leogra - (Torrebelvicino) - novembre 2003 - Portata (m³/s)



Torrente Leogra a Torrebelticino dal 1/10 al 31/12/2010: rilevazioni orarie della portata (m^3/s)



Torrente Astico (dati ARPAV)



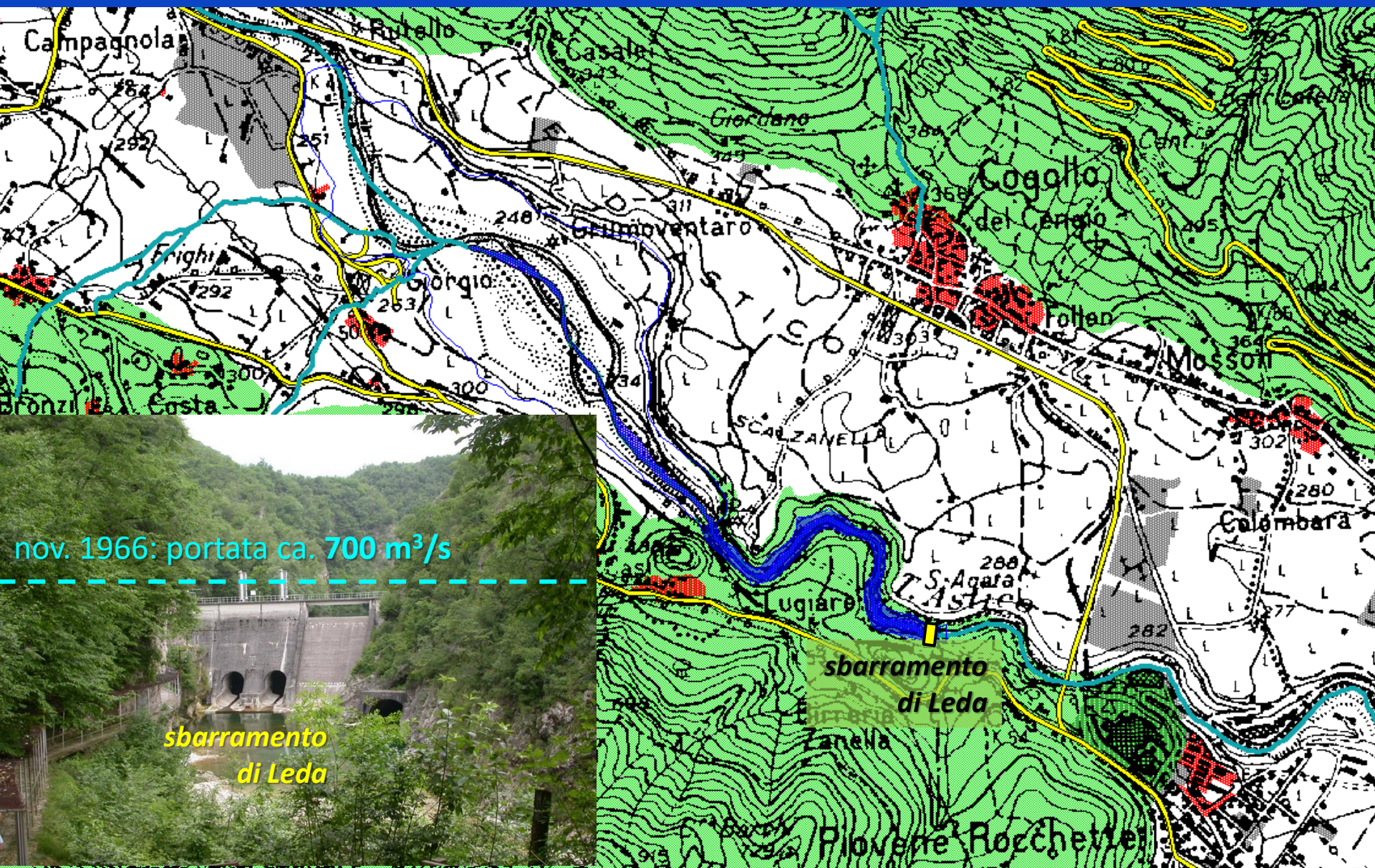
Volume disponibile per la ricarica: $Q_{\text{affl}} - Q_{\text{disperse}} - Q_{\text{Canale Mordini}}$

Ubicazione ottimale di un bacino di laminazione delle piene

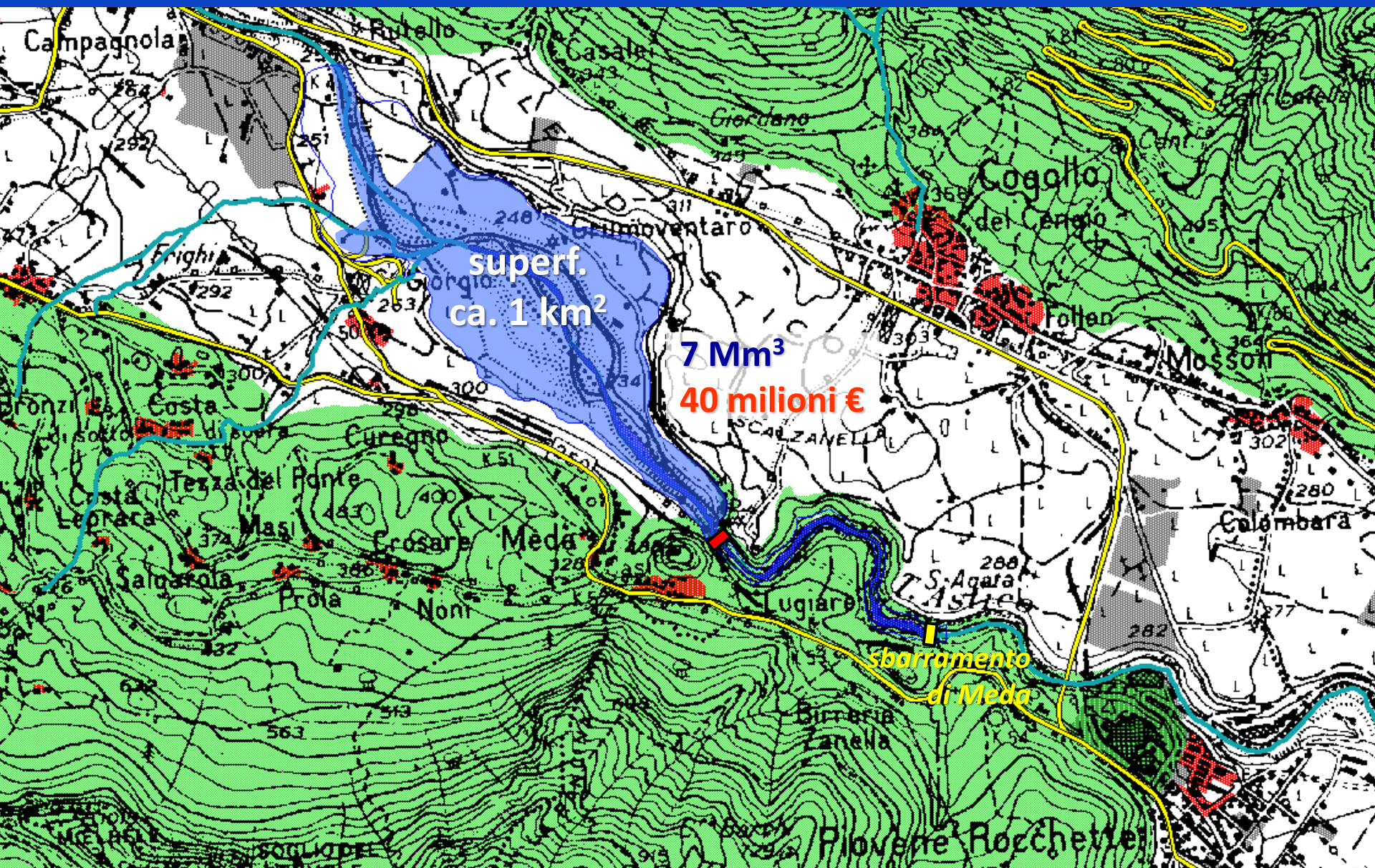
- Un **bacino di laminazione** (invaso) dovrebbe essere ubicato sufficientemente a monte (*in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino montano*), per permettere la più ampia protezione dal rischio idraulico dei territori posti a valle, lungo tutta l'asta del torrente/fiume.
- Ottimale è quell'ubicazione che, con la regolazione delle portate in uscita, consente un utilizzo dell'acqua ad es. per l'incremento del deflusso minimo, l'irrigazione, la ricarica della falda, invece della semplice restituzione al corso d'acqua.
- Meglio se in quel territorio sono già presenti delle situazioni che consentono di avere impatti minori e costi più bassi per la loro realizzazione (*ad esempio la presenza di volumi già "scavati e disponibili"*).

Attuale sbarramento di Leda sul t. Astico

(Centrale Bessè di Eusebio Energia SpA)



Serbatoio di Meda su t. Astico (ipotesi aggiornata al luglio 2017)



Nel tratto Piovene-Caltrano, il torr. Astico ha una capacità disperdente di **1,6 m³/s**, cui si aggiungono altri **2,2 m³/s** tra Sarcedo e Passo di Riva.

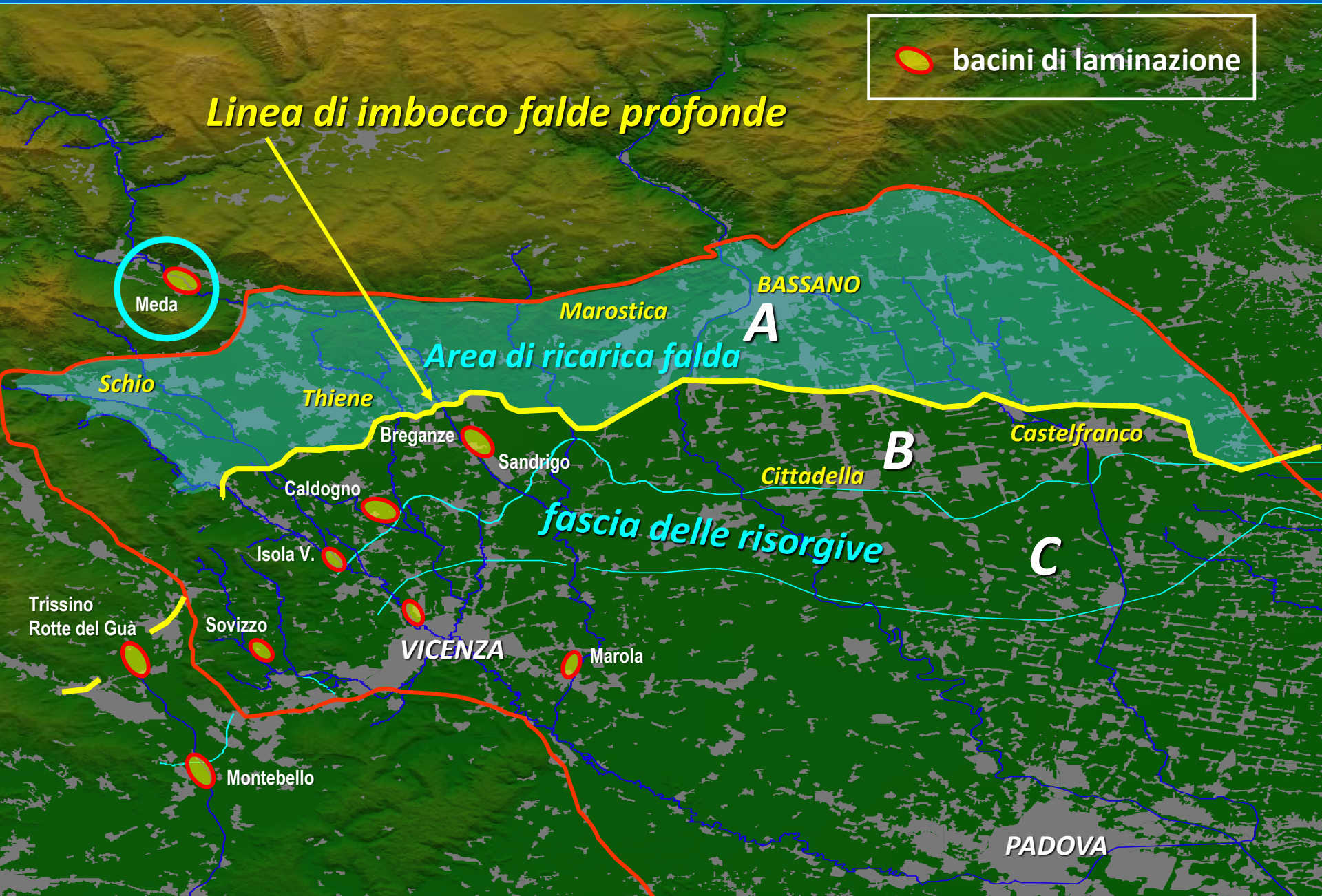
In corrispondenza di piene e di morbide, l'Astico ha una portata "disponibile" per la ricarica della falda di circa **100 Mm³/a**

Uno sbarramento a Meda, con la creazione di un serbatoio da **7 milioni m³** in località Bojadori, permette di laminare le piene (**Q_{max}: 470-500 m³/s**) e regimare le acque a valle, aumentando la portata dispersa tra Piovene e Caltrano.

Una eventuale galleria sotto il Summano e la creazione di un invaso in località Preazzi (**3 Mm³**) o un collegamento con la cava Bai, permetterebbe un'ulteriore laminazione delle piene e un **incremento dell'infiltrazione di acqua in falda** nella zona di Alta Pianura.



Bacini per la laminazione delle piene, nelle zone di Alta pianura



Non sono più rinviabili quelle azioni strutturali che permetterebbero di restituire, almeno in parte, ad un territorio così pesantemente trasformato, la sua naturale vocazione di sistema di raccolta, accumulo, infiltrazione dell'acqua:

- **fermare il consumo di suolo**
- **realizzare piccoli e grandi bacini**
- **realizzare impianti di ricarica forzata della falda (*AFI, "pozzi bevitori"*)**
- **incentivare il recupero/utilizzo acque meteoriche**
- **separare acque bianche da acque nere nelle reti fognarie**
- **mantenere attiva, nei mesi non irrigui, la secolare rete di rogge e canali con funzione di ricarica della falda.**

Ognuno di noi poi deve diminuire la "pressione" esercitata sull'acqua, riducendo l'impronta idrica (*minore consumo diretto e indiretto*):

- **eliminare gli sprechi e ridurre i consumi**
- **favorire il riciclo dell'acqua soprattutto in ambito produttivo (*industria, artigianato, agricoltura*)**
- **ridurre le perdite dalle reti di distribuzione.**



Grazie per l'attenzione