



CORSO REGIONALE
**SUI PRODOTTI FITOSANITARI E LA TUTELA DELLA
SALUTE NELL'AMBITO DEL PIANO REGIONALE DI
PREVENZIONE**

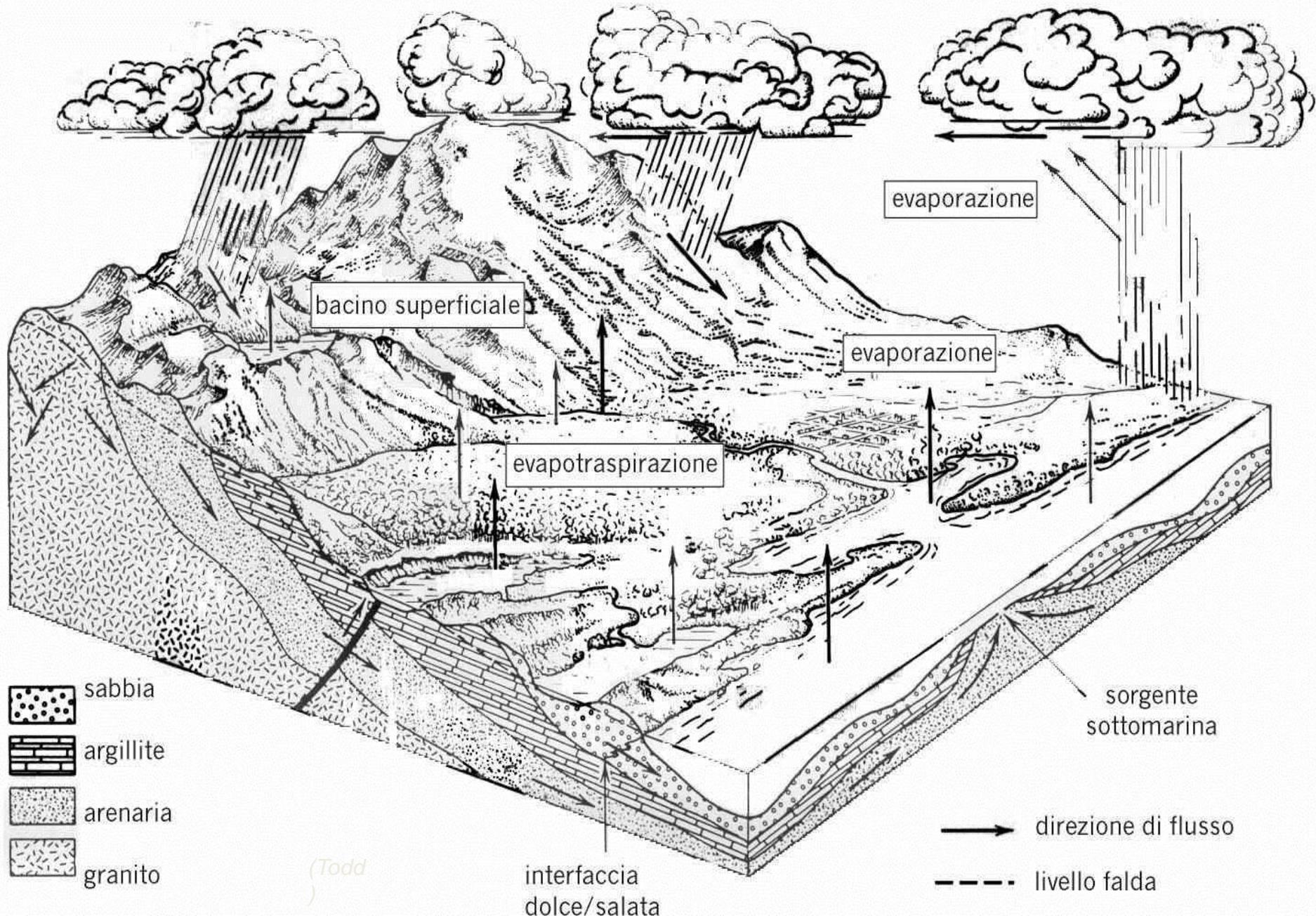
9 NOVEMBRE 2016

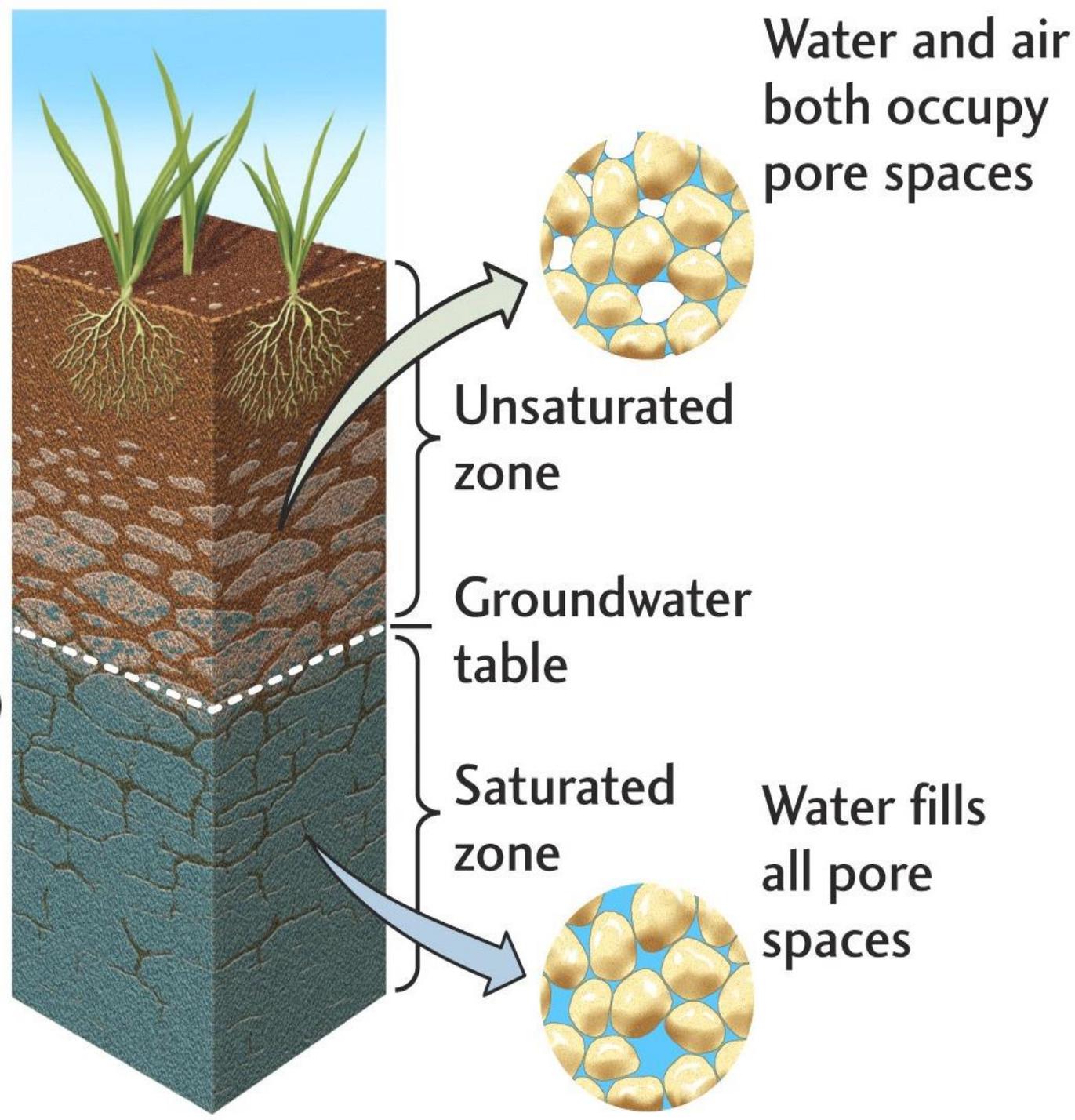
Sala A. Campedelli - AULSS 21 | Ospedale "Mater Salutis" Legnago (VR) - via Gianella, 1

**Prodotti fitosanitari e ricadute di impatto sulla salute pubblica:
monitoraggio e controllo delle acque sotterranee**

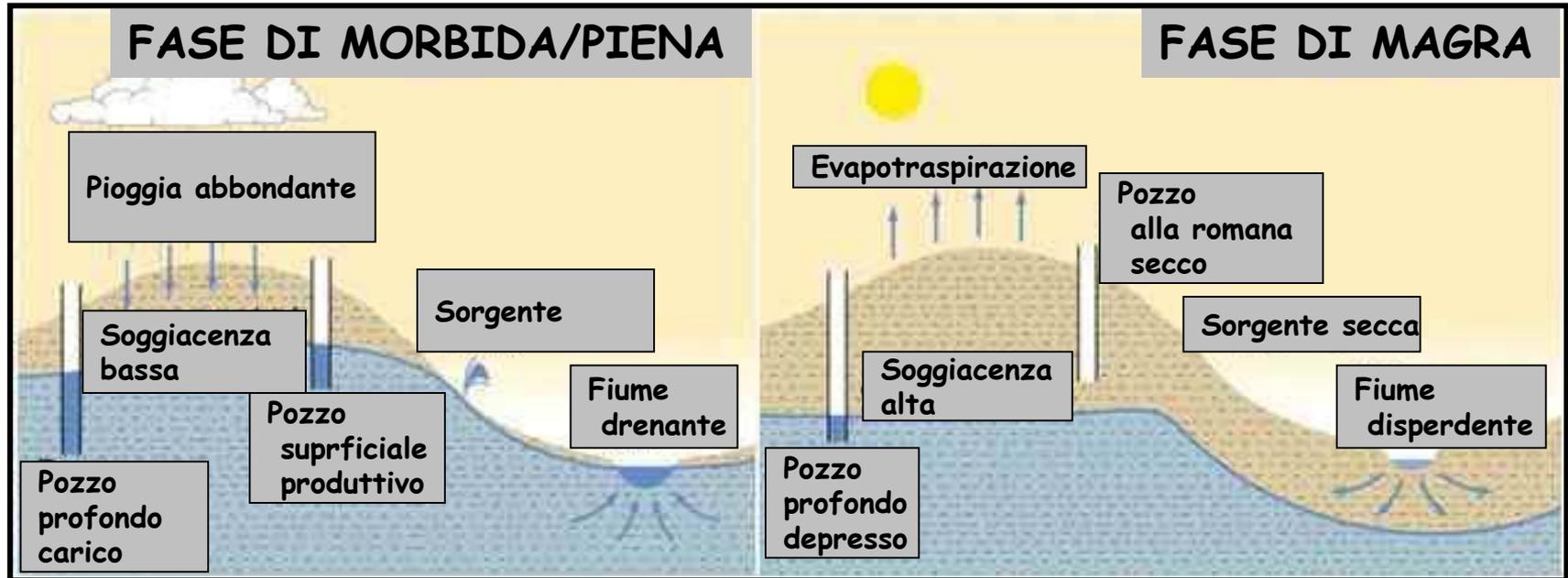
Relatore
Filippo Mion – ARPAV

Schema del ciclo idrologico





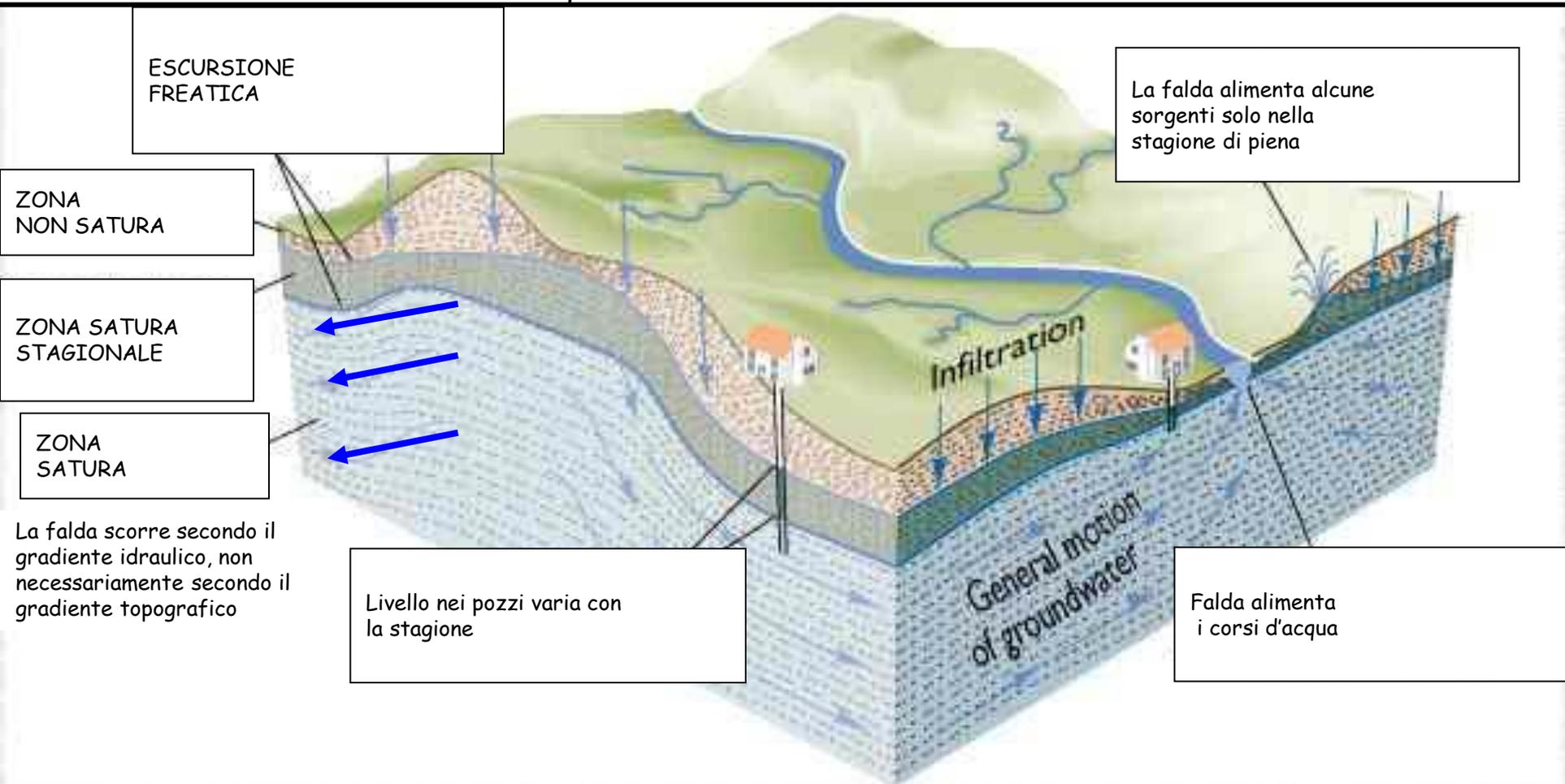
La superficie freatica



- Ricarica per infiltrazione da superficie
- Ricarica laterale da fiumi disperdenti
- Pori completamente saturi = zona satura
- Tavola d'acqua = limite superiore zona satura.

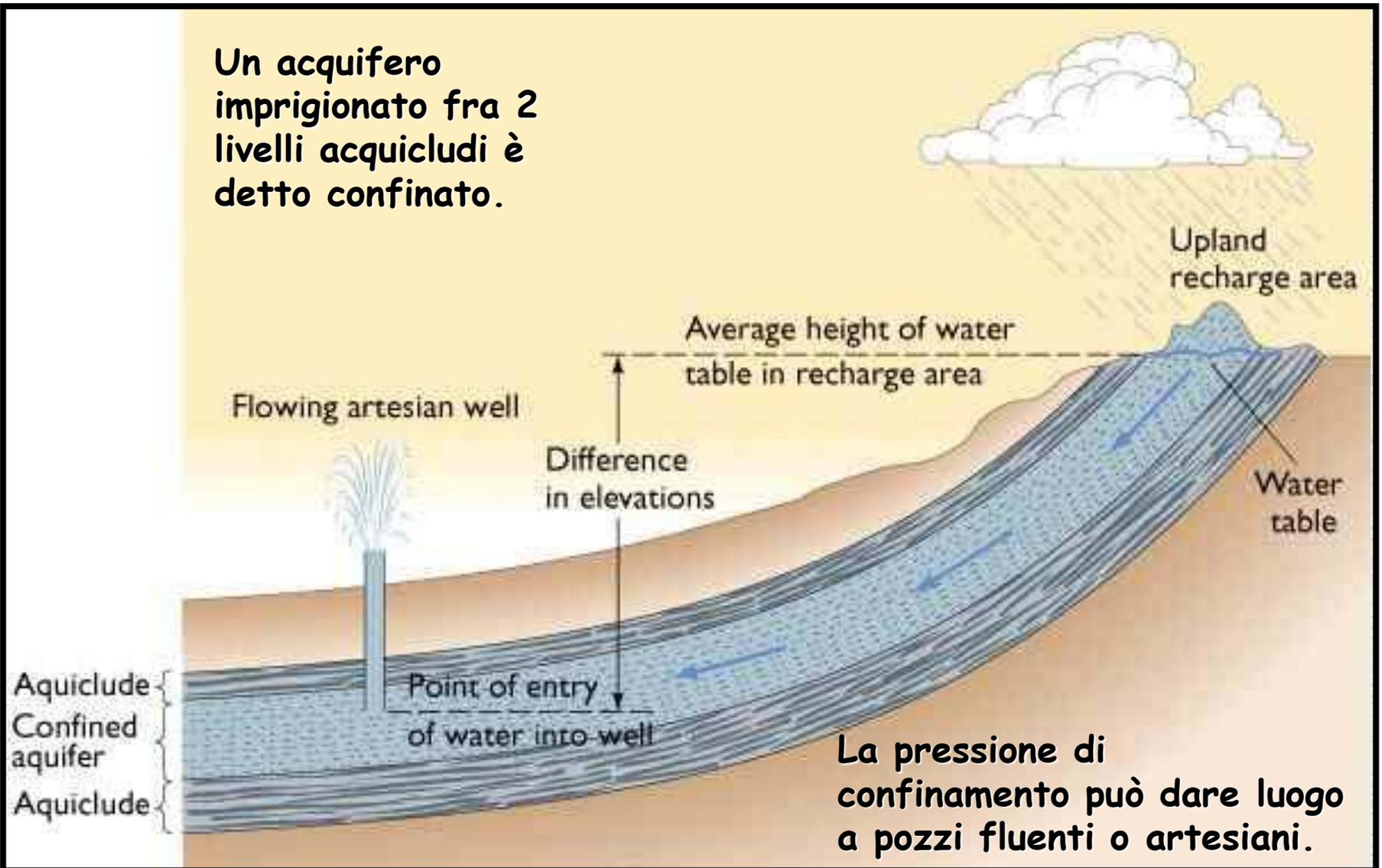
Acquifero freatico

Sostenuta inferiormente (letto) da un livello impermeabile e delimitata al tetto dalla sua superficie liquida (superficie freatica, tavola d'acqua, livello freatico, pelo libero d'acqua...) in equilibrio in ogni suo punto con la pressione atmosferica. Questo tipo di falda è chiamata anche Libera, in quanto la superficie freatica ha la possibilità di muoversi entro l'acquifero (sale per fenomeni di ricarica e scende per fenomeni di drenaggio) causa l'assenza di un tetto impermeabile. L'acqua perciò "non è mai in pressione" ma sempre in equilibrio con la pressione atmosferica. Un pozzo perforato in un acquifero libero avrà il livello idrico statico coincidente con la tavola d'acqua.



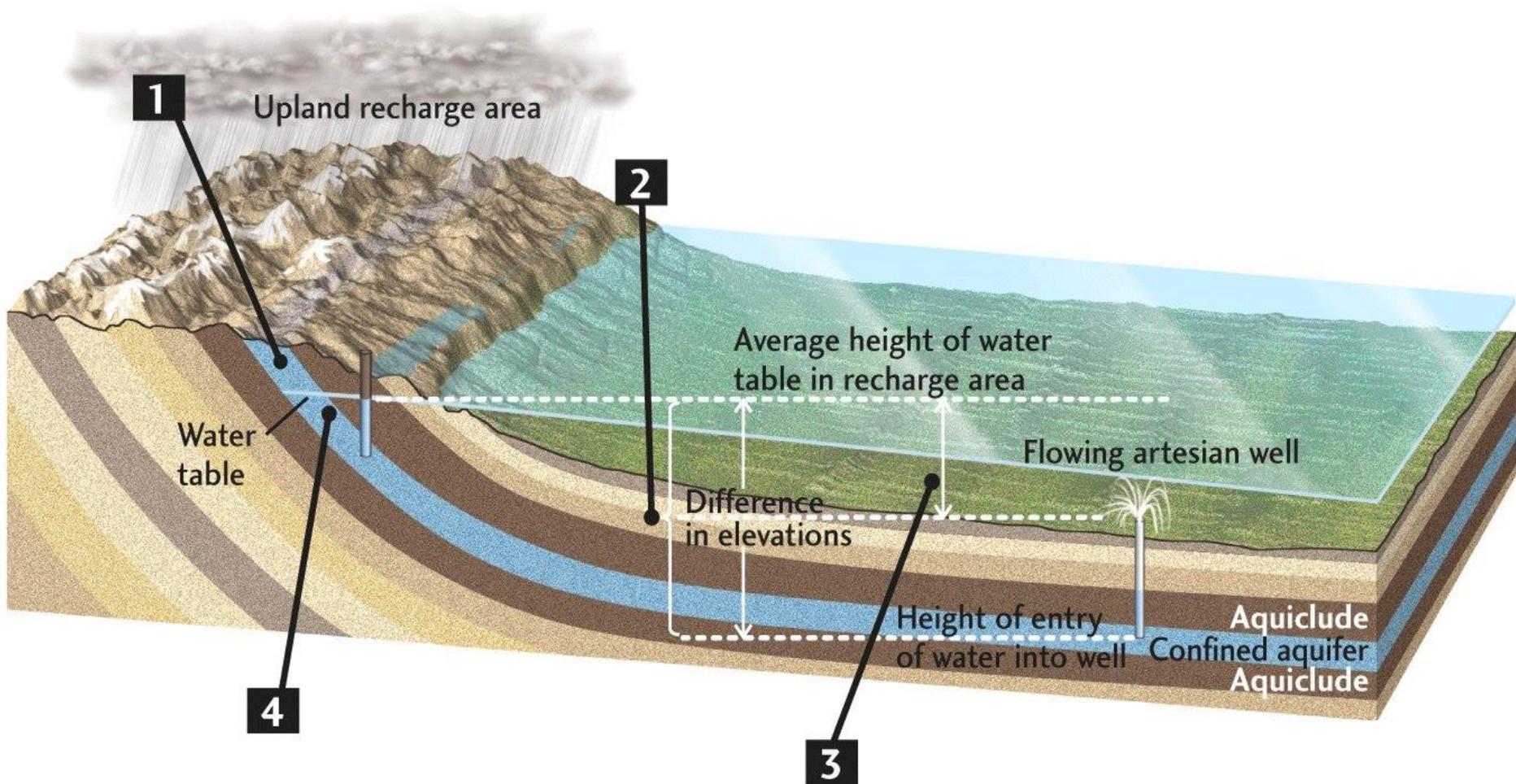
ACQUIFERI CONFINATI

Un acquifero imprigionato fra 2 livelli acquicludi è detto confinato.



La pressione di confinamento può dare luogo a pozzi fluenti o artesiani.

ACQUIFERI CONFINATI



Pozzo a "Vera" in falda freatica



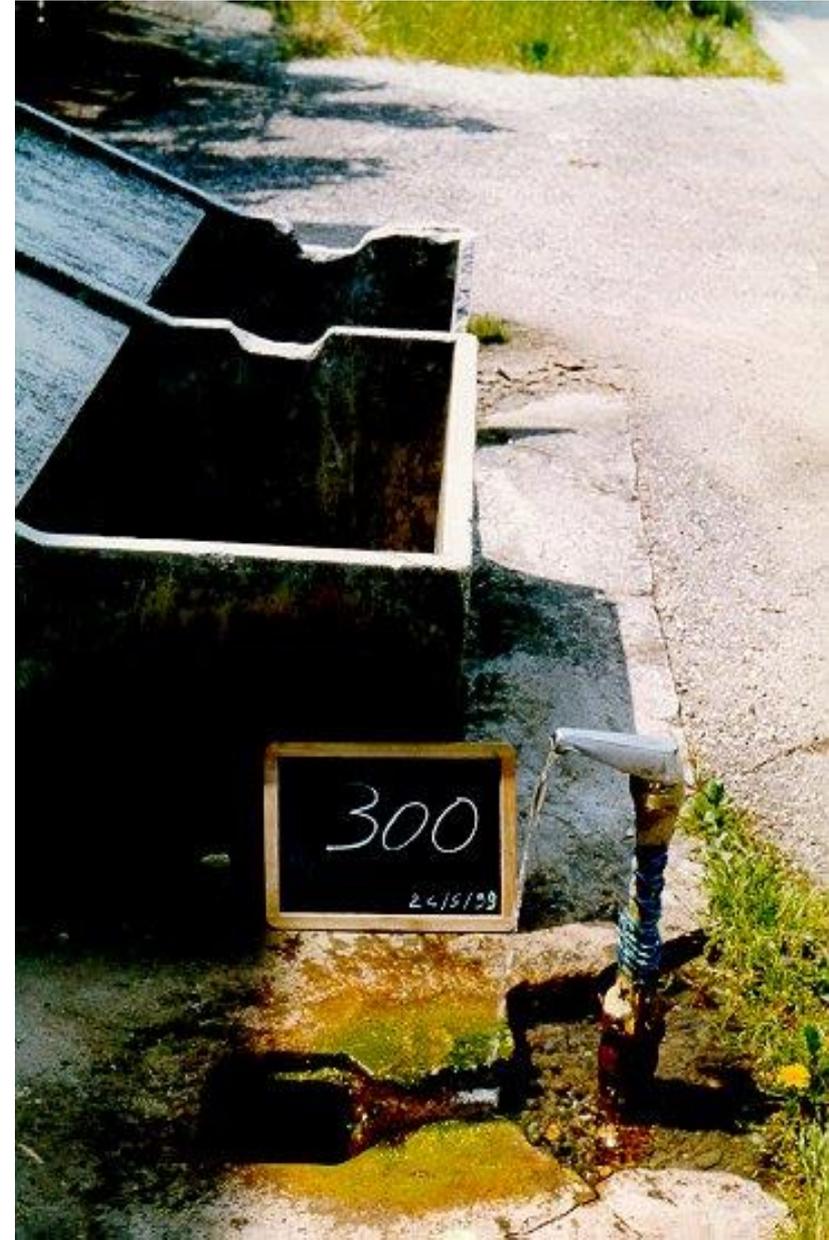
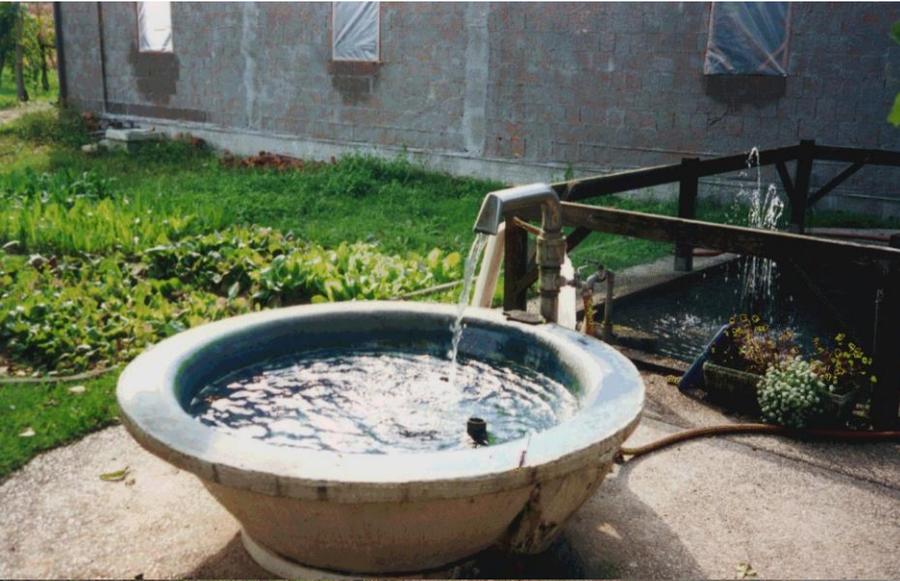
Altri Pozzi in falda freatica



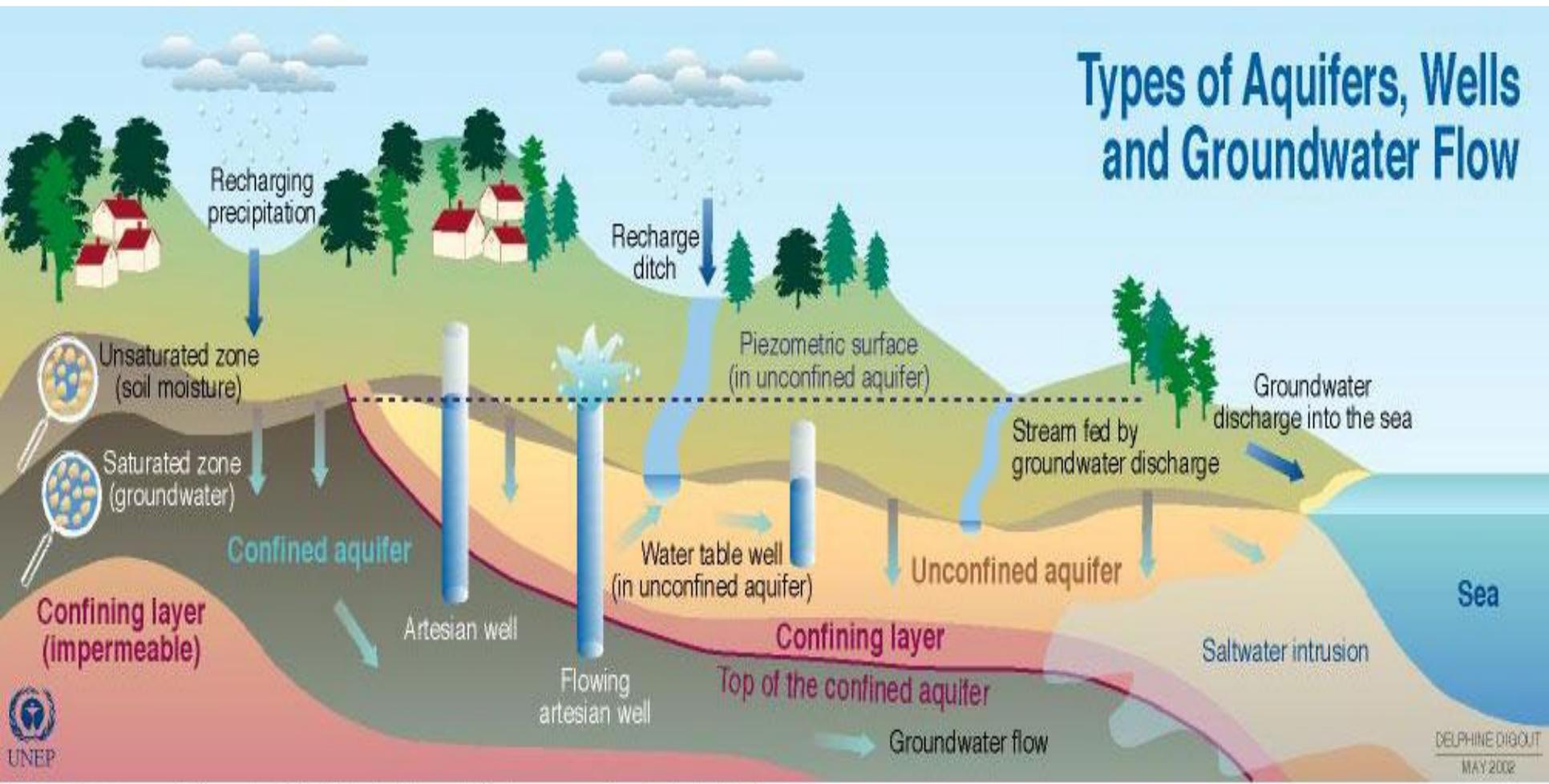
Piezometri in falda freatica



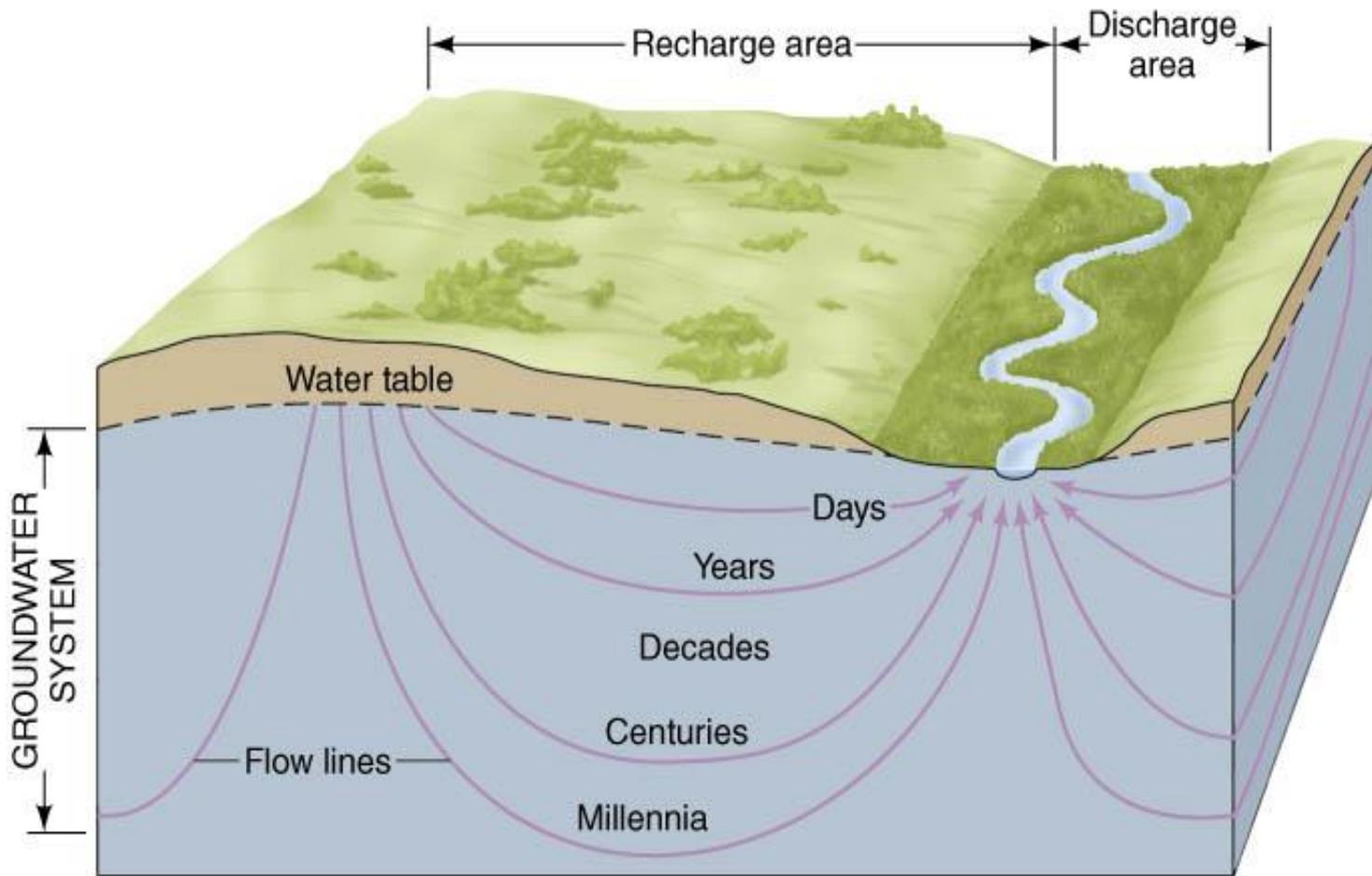
Pozzi in falda artesiana



Schema idrogeologico generale

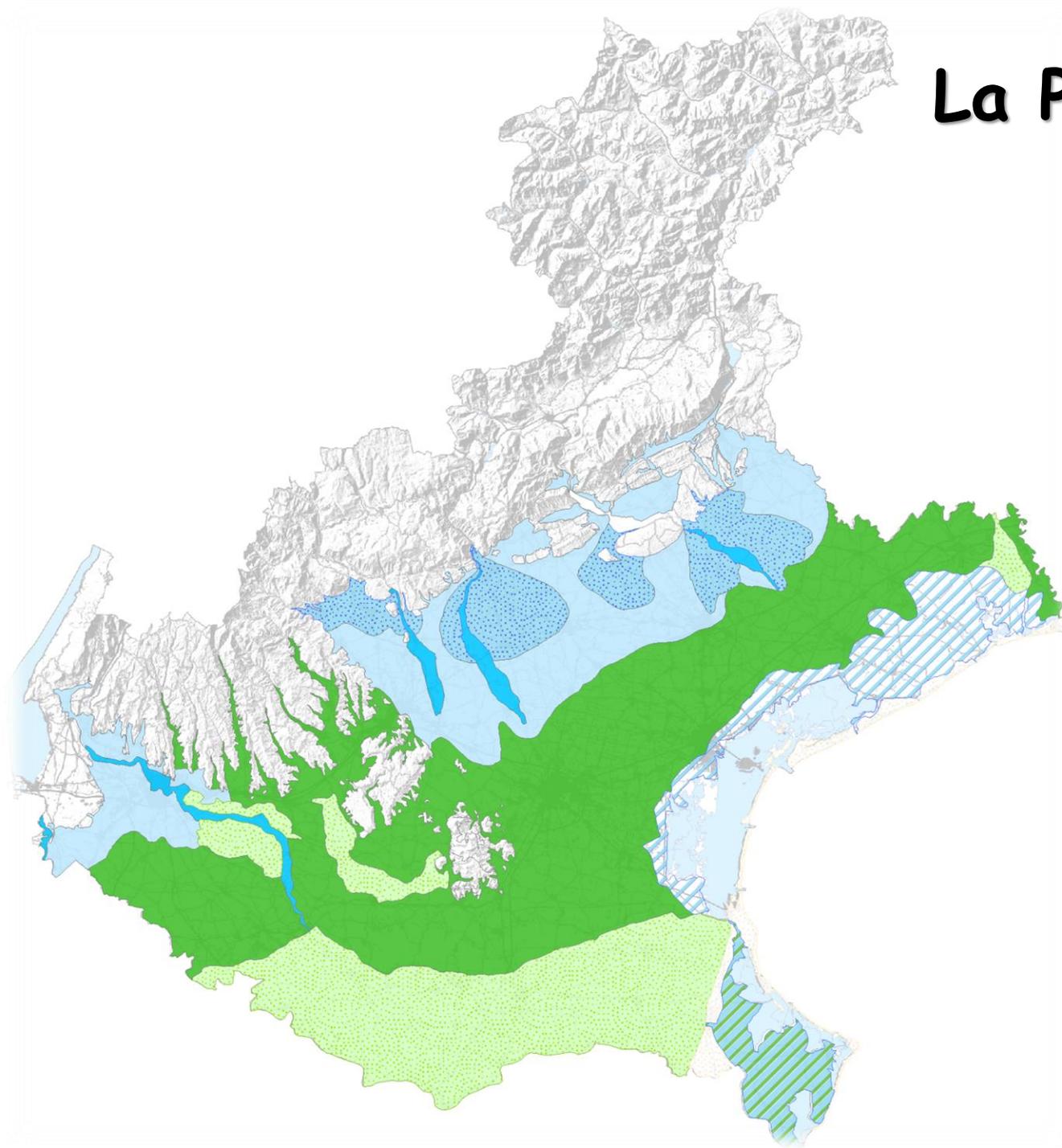


Source: Environment Canada, 2001 (Adapted from: <http://www.ec.ca/water/index.htm>).



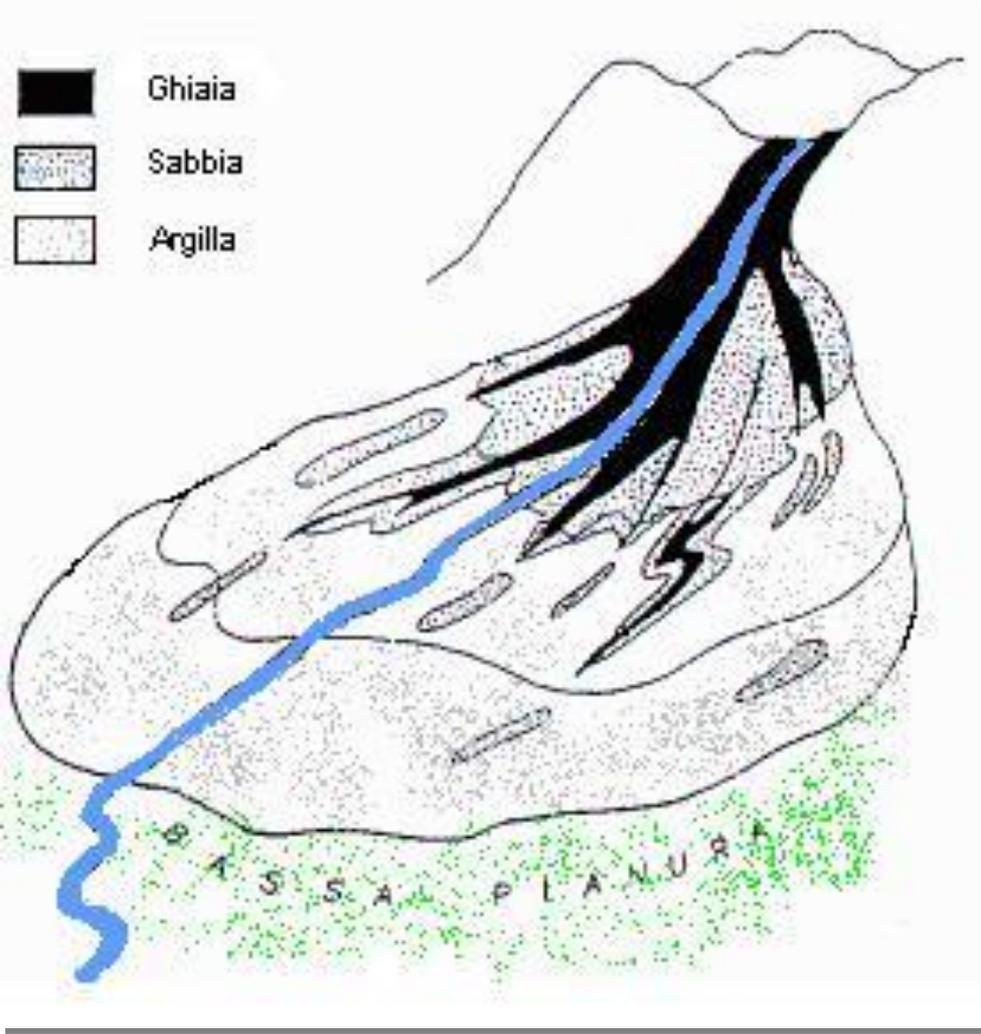
L'acqua sotterranea originatasi in aree di ricarica può impiegare anche secoli o millenni per alimentare sorgenti o fontanili.

La Pianura Veneta

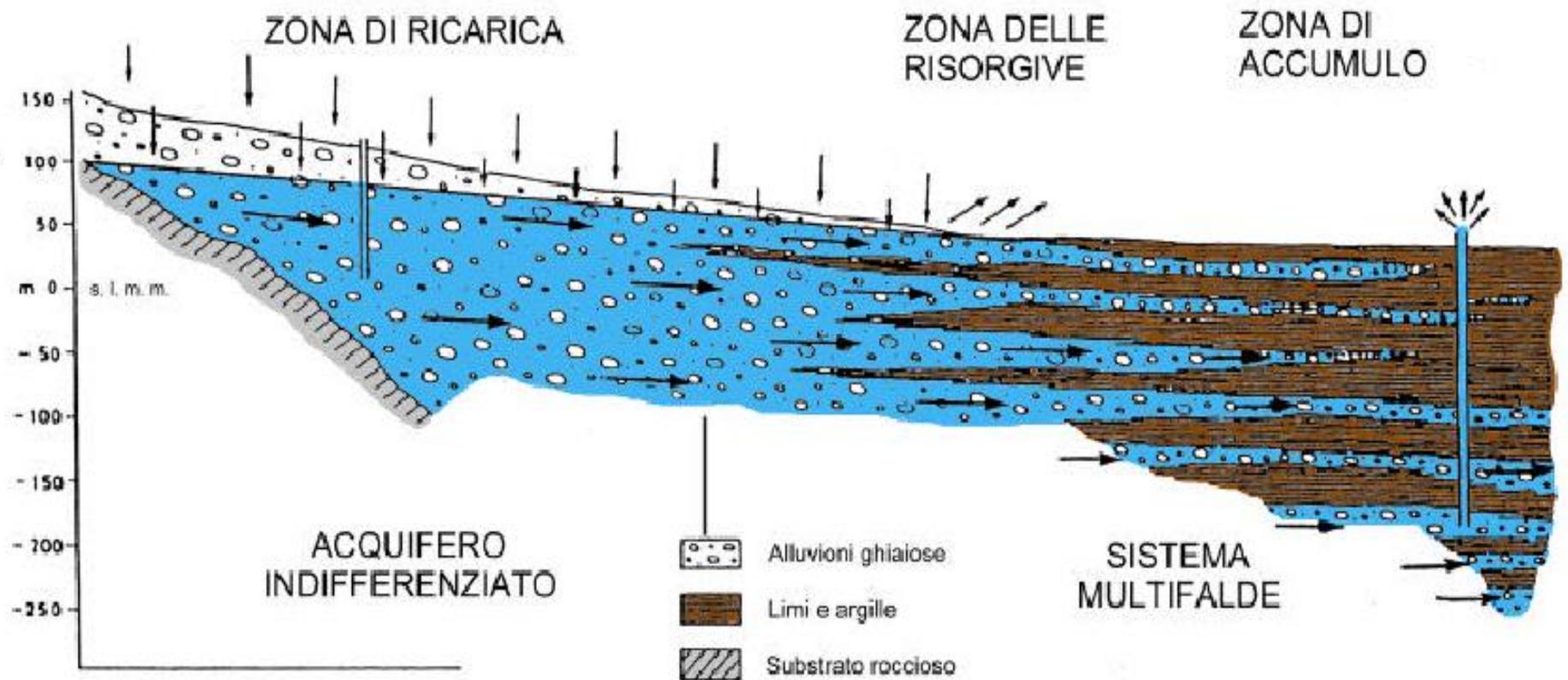


- Conoidi subalpine
- Aree divagaz., princ. corsi d'acqua
- Pianura alluvionale recente
- Pianura fluvio-glaciale ed alluvionale
- Aree di bonifica antiche fra Adige e Po
- Aree costiere di recente bonifica
- Bonifiche del delta del Po
- Cordonii dunari

Conoidi alluvionali ghiaiose e sabbiose, depositatesi in corrispondenza dello sbocco in valle dei grossi corsi d'acqua.



Schema idrogeologico dell'Alta e Media Pianura Veneta



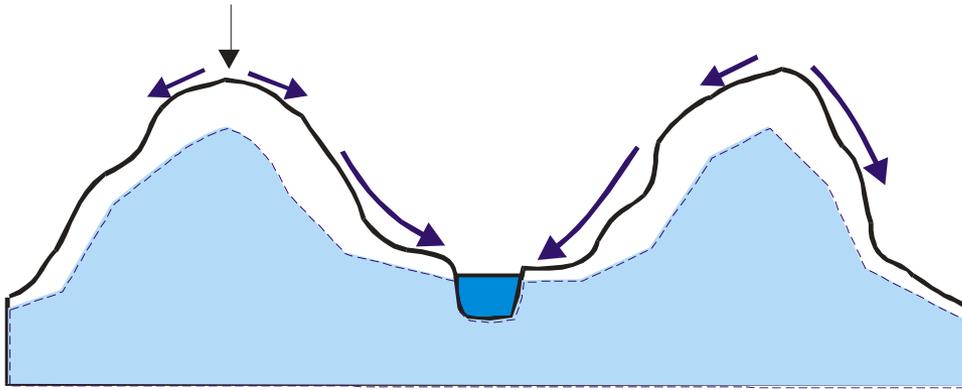
Bacino Idrogeologico

Dominio all'interno del quale, ferma restando la possibilità di precise interconnessioni idrogeologiche con i bacini sotterranei limitrofi, le acque sotterranee defluiscono preferenzialmente verso un'unica sezione d'interesse (ubicata lungo una linea d'impluvio) mentre le acque superficiali possono defluire anche verso altri bacini

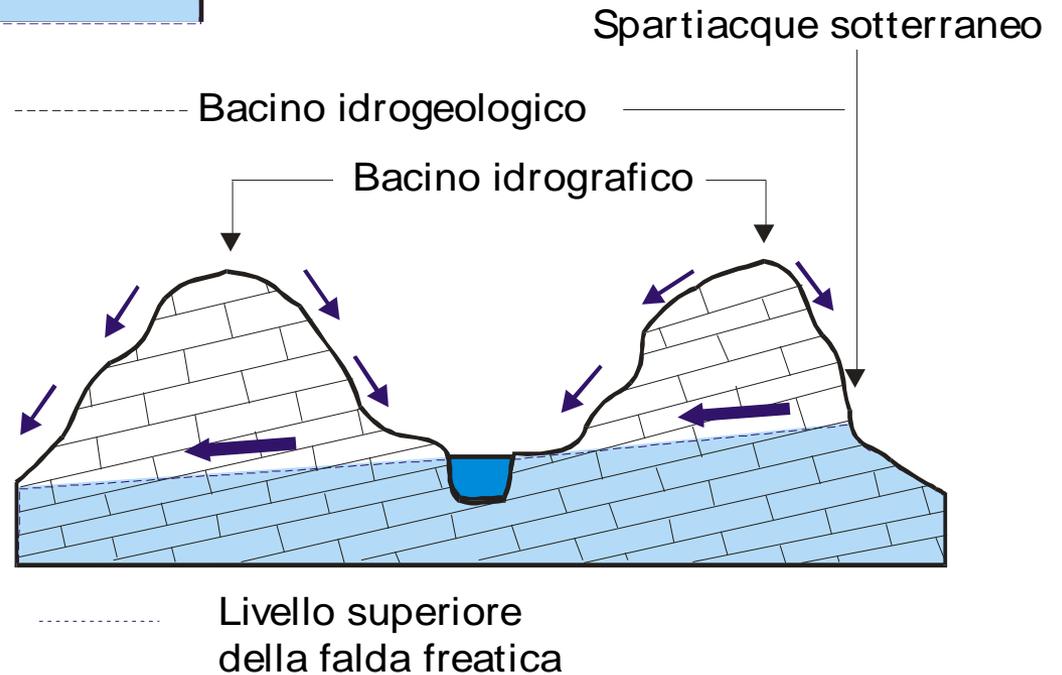
Pietro Celico - Prospezioni Idrogeologiche

Bacini drogeologici

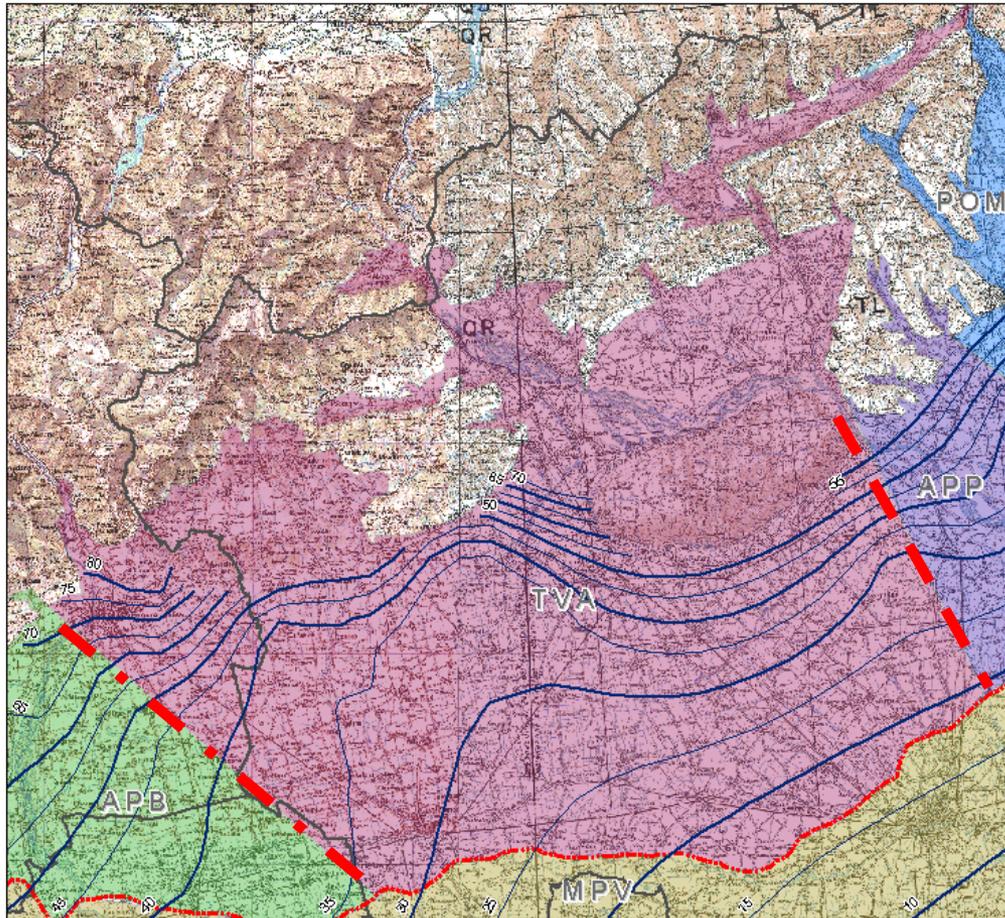
Spartiacque superficiale
e sotterraneo coincidenti



Differenze tra bacini idrologici
ed idrogeologici nei terreni carsici
e/o fratturati



Bacini idrogeologici della pianura veneta



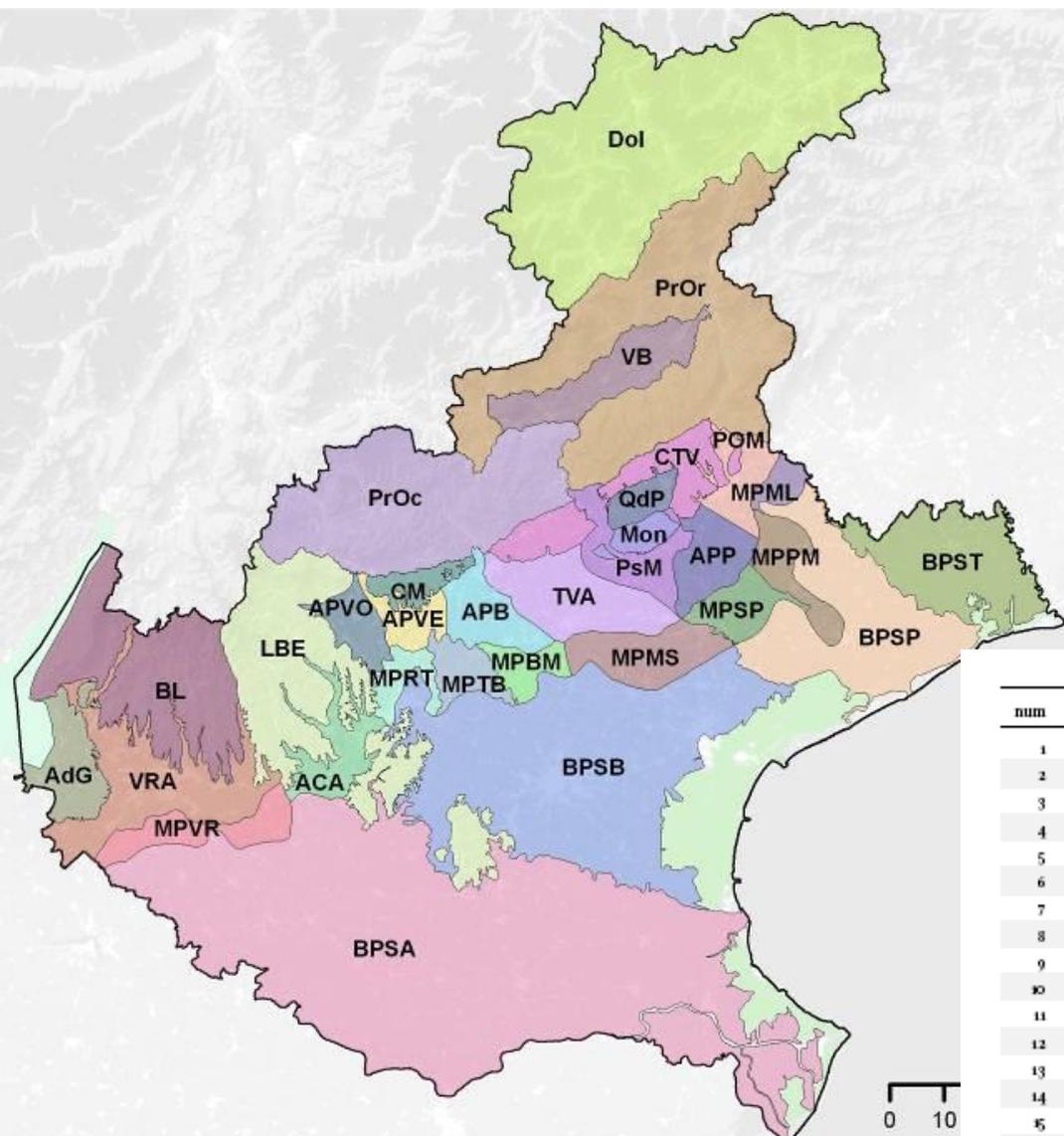
— Limite tra depositi ghiaiosi e sabbiosi

— Isofreatica maggio 2003

— Linea settentrionale della fascia dei fontanili

- Ricostruzione idrogeologica preliminare;
- Modello concettuale preliminare;
- Condizioni al contorno (limiti del modello);
- Suddivisione in Alta, Media e Bassa Pianura;
- Nell'alta pianura sono stati individuati una serie di assi di drenaggio ad andamento prevalentemente N-S, tali da isolare porzioni di acquifero indifferenziato il più possibile omogeneo;
- Il modello concettuale impostato per l'alta pianura, prevede quindi la suddivisione dei vari bacini idrogeologici mediante *limiti a carico dipendente dal flusso* per la porzione settentrionale e meridionale, e *limiti a flusso imposto* per quanto concerne i confini laterali tra bacini contigui;

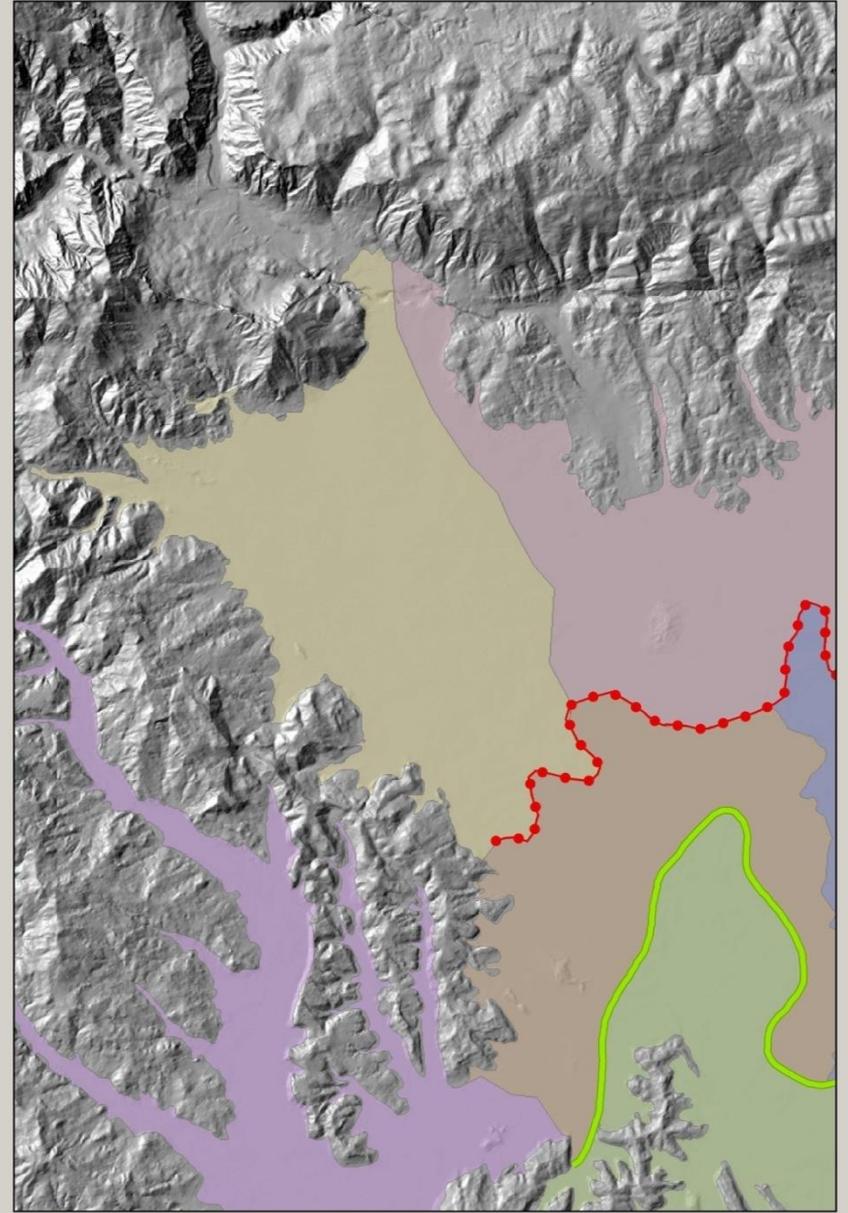
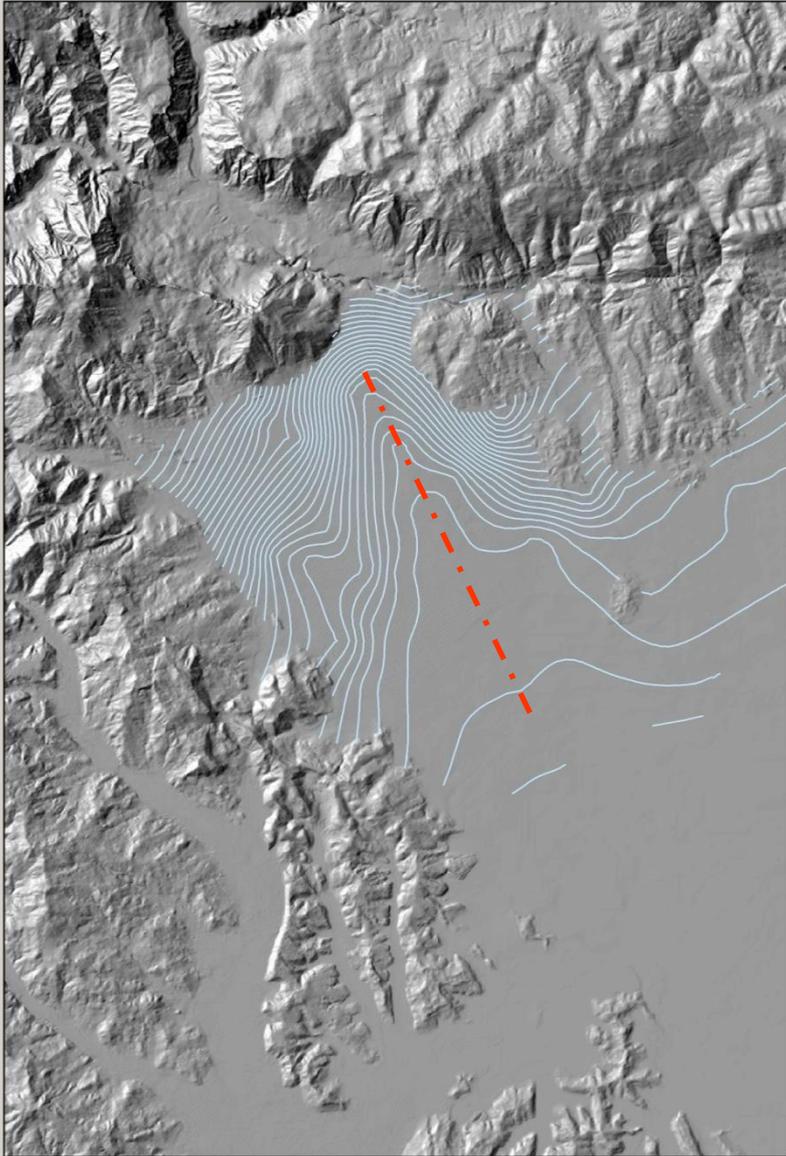
CORPI IDRICI SOTTERRANEI DEL VENETO

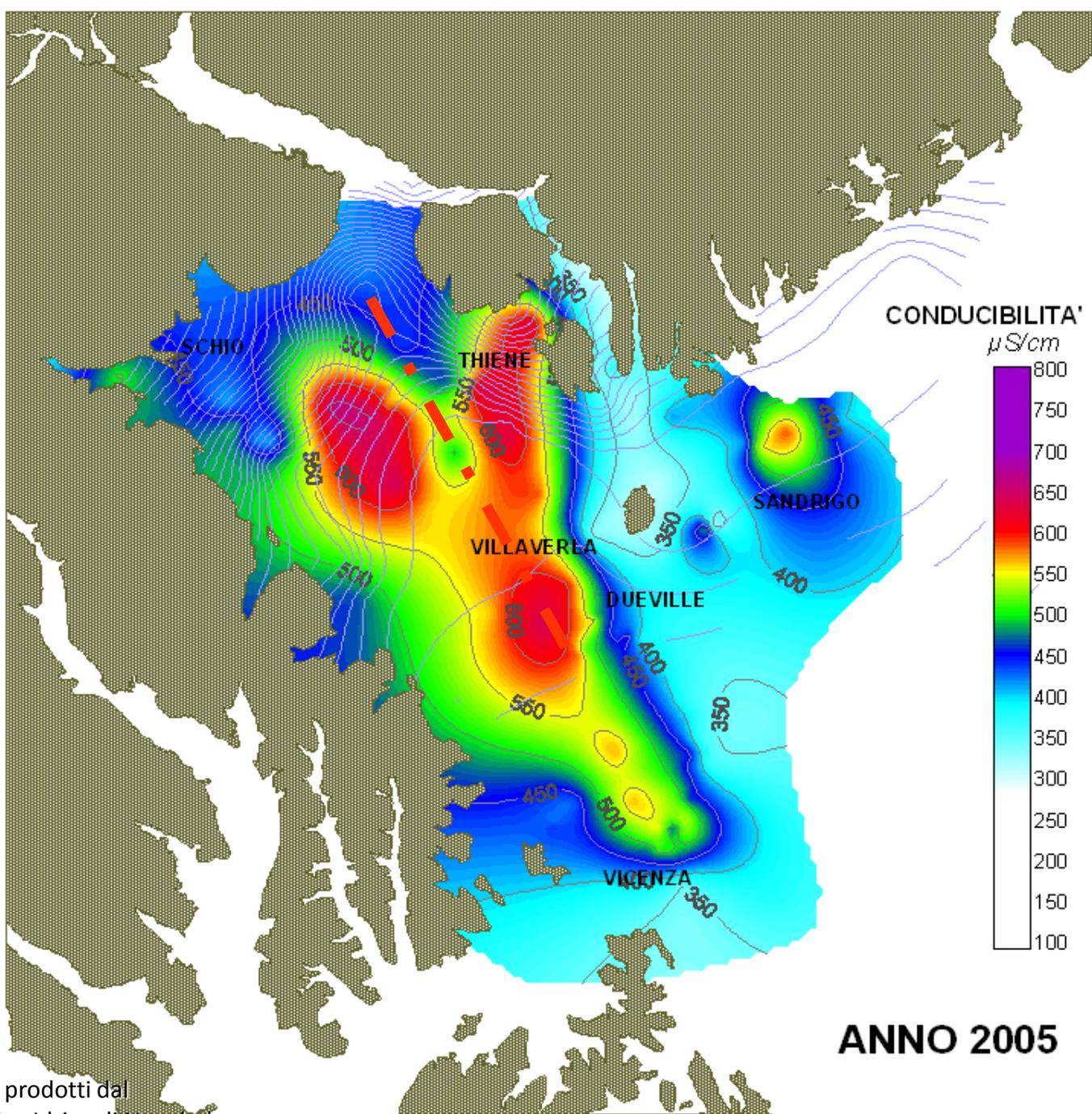


*33 Corpi idrici sottoposti a monitoraggio:
23 di pianura e
10 montani*

num	sigla	nome	num	sigla	nome
1	Dol	Dolomiti	18	APP	Alta Pianura del Piave
2	PrOc	Prealpi occidentali	19	QdP	Quartiere del Piave
3	VB	Val Belluna	20	POM	Piave Orientale e Monticano
4	PrOr	Prealpi orientali	21	MPVR	Media Pianura Veronese
5	AdG	Anfiteatro del Garda	22	MPRT	Media Pianura tra Retrone e Testina
6	BL	Baldo-Lessinia	23	MPTB	Media Pianura tra Tesina e Brenta
7	LBE	Lessineo-Berico-Euganeo	24	MPBM	Media Pianura tra Brenta e Muson del Sassi
8	CM	Colli di Marostica	25	MPMS	Media Pianura tra Muson del Sassi e Sile
9	CTV	Colline trevigiane	26	MPSP	Media Pianura tra Sile e Piave
10	Mon	Montello	27	MPML	Media Pianura tra Piave e Monticano
11	VRA	Alta Pianura Veronese	28	MPML	Media Pianura Monticano e Livenza
12	ACA	Alpone - Chiampo - Agno	29	BPSA	Bassa Pianura Settore Adige
13	APVO	Alta Pianura Vicentina Ovest	30	BPSB	Bassa Pianura Settore Brenta
14	APVE	Alta Pianura Vicentina Est	31	BPSP	Bassa Pianura Settore Piave
15	APB	Alta Pianura del Brenta	32	BPST	Bassa Pianura Settore Tagliamento
16	TVA	Alta Pianura Trevigiana	33	BPV	Acquiferi Confinati Bassa Pianura
17	PsM	Piave sud Montello			

Bacini idrogeologici della pianura veneta esempi: APVO e APVE

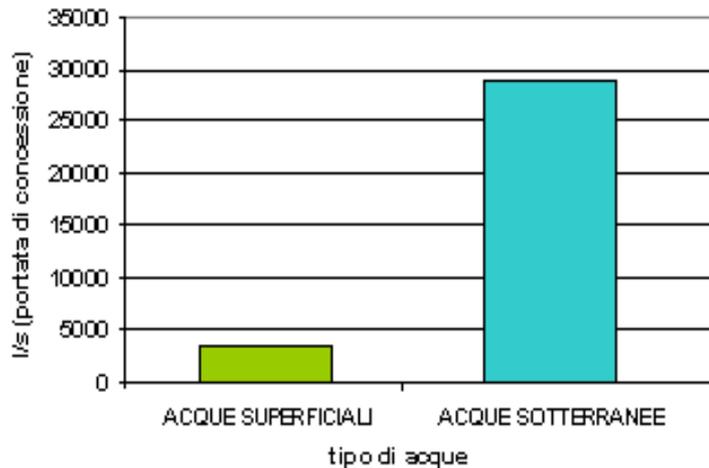




Dati prodotti dal
Centro Idrico di Novoledo

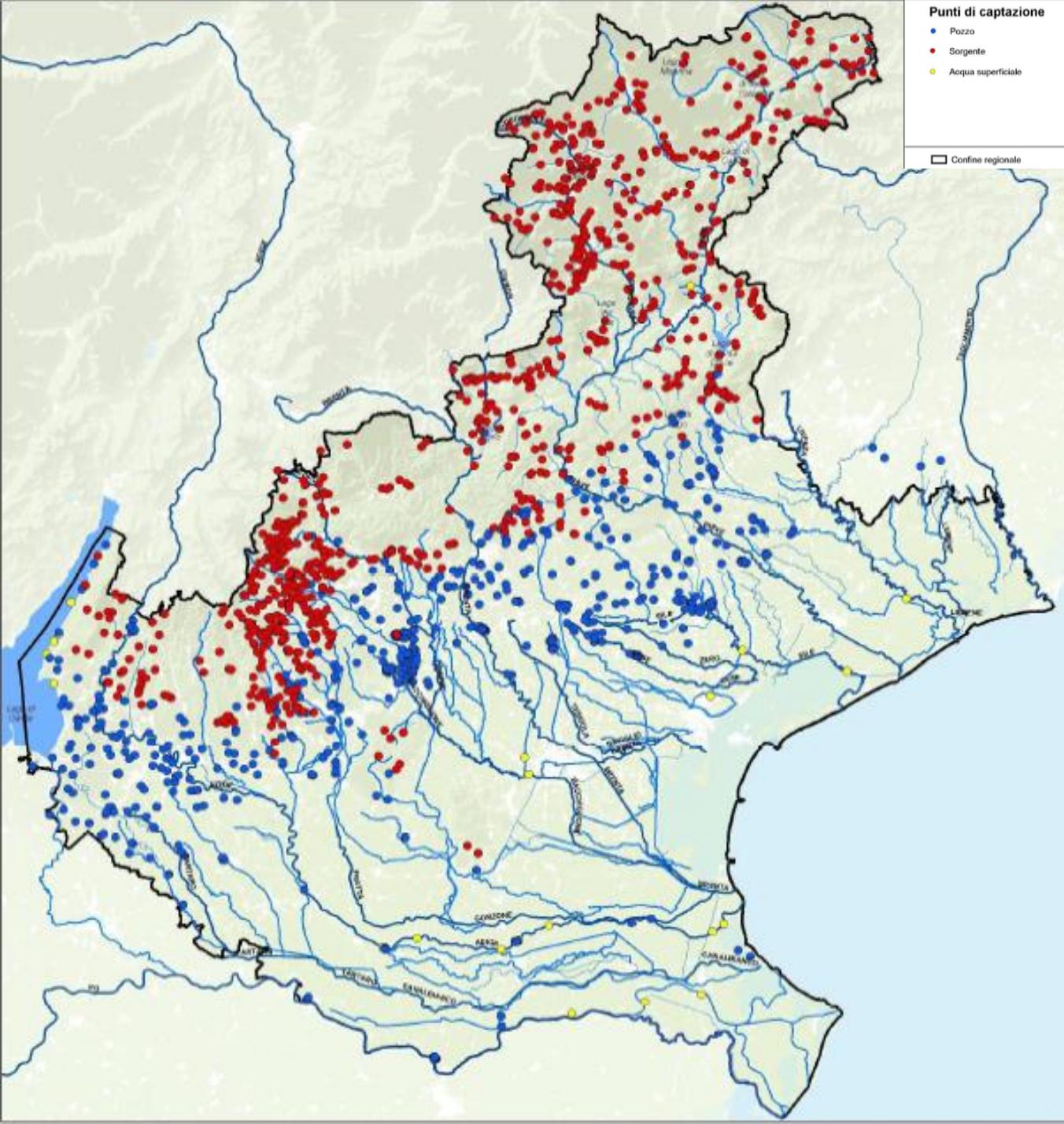
Importanza della risorsa

In Veneto l'acqua distribuita dagli [acquedotti](#) e destinata al consumo umano ha origine per più del 90% da fonti sotterranee, pozzi e sorgenti, mentre il restante proviene da acque superficiali, come fiumi, canali e dal Lago di Garda.



La natura e la **distribuzione** dei [punti di captazione](#) variano con la **geomorfologia della regione**:

- nella **zona montana e pedemontana** sono situate le **sorgenti**;
- nella **fascia delle risorgive** si trova la maggior parte dei **pozzi**;
- in **pianura** prevalgono gli **attingimenti** da acque superficiali opportunamente trattate, che coprono il 68% della portata totale di acqua prelevata per la provincia di Rovigo, il 40% per la provincia di Padova e il 23% per la provincia di Venezia.



Punti di captazione

- Pozzo
- Sorgente
- Acqua superficiale

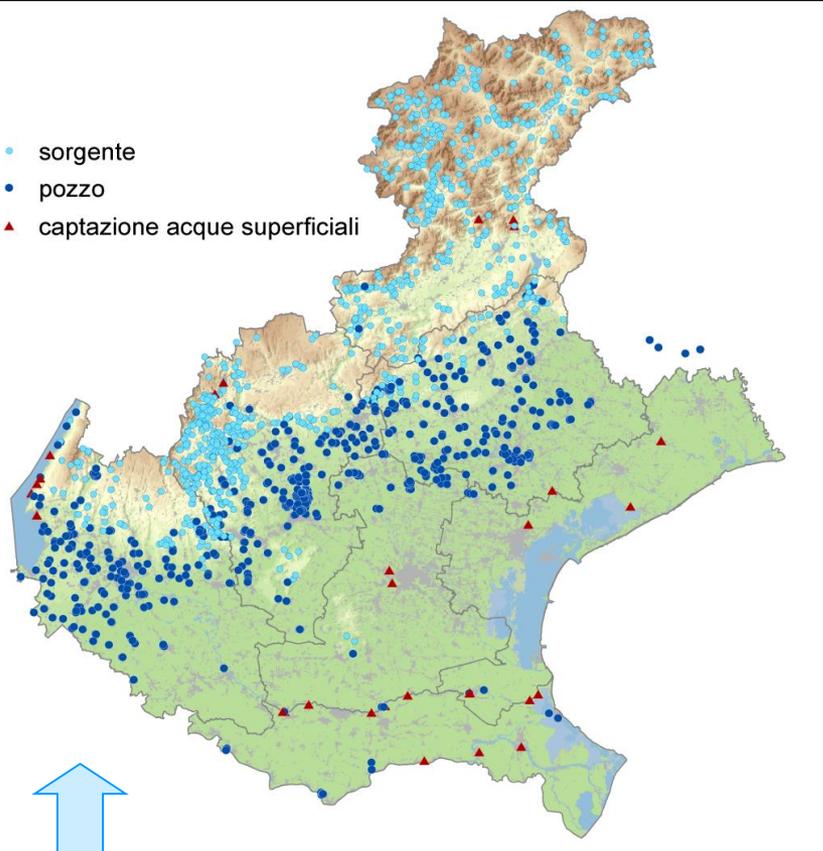
▭ Confine regionale

Corsi d'acqua

- Corsi d'acqua significativi (D.Lgs 152/2006)
- Corsi d'acqua di rilevante interesse ambientale o potenzialmente influenti su corsi d'acqua significativi (D.Lgs 152/2006)
- Altri corsi d'acqua

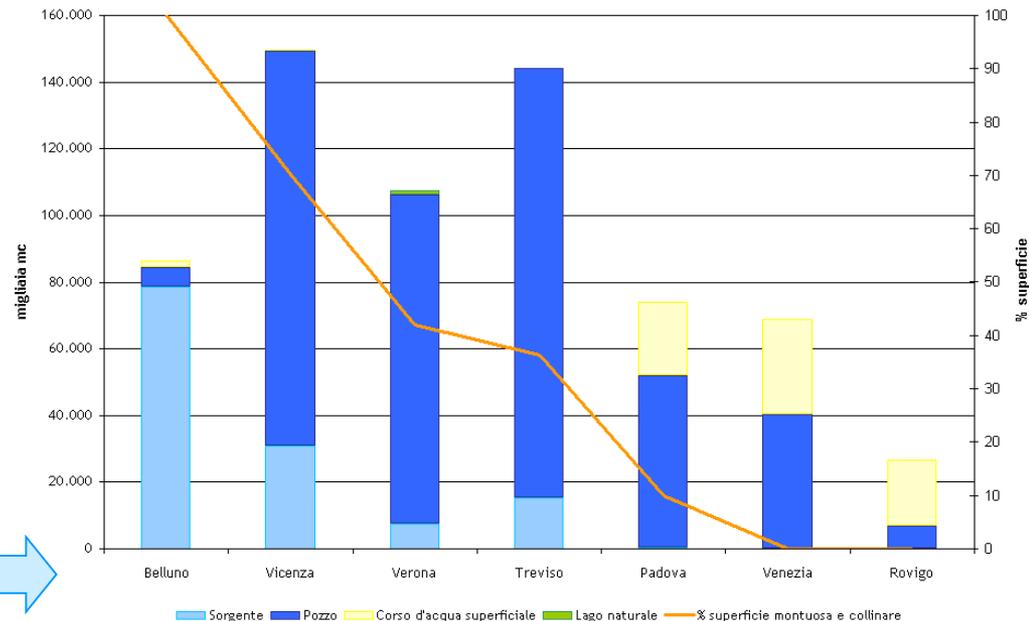
■ Lago

Importanza della risorsa

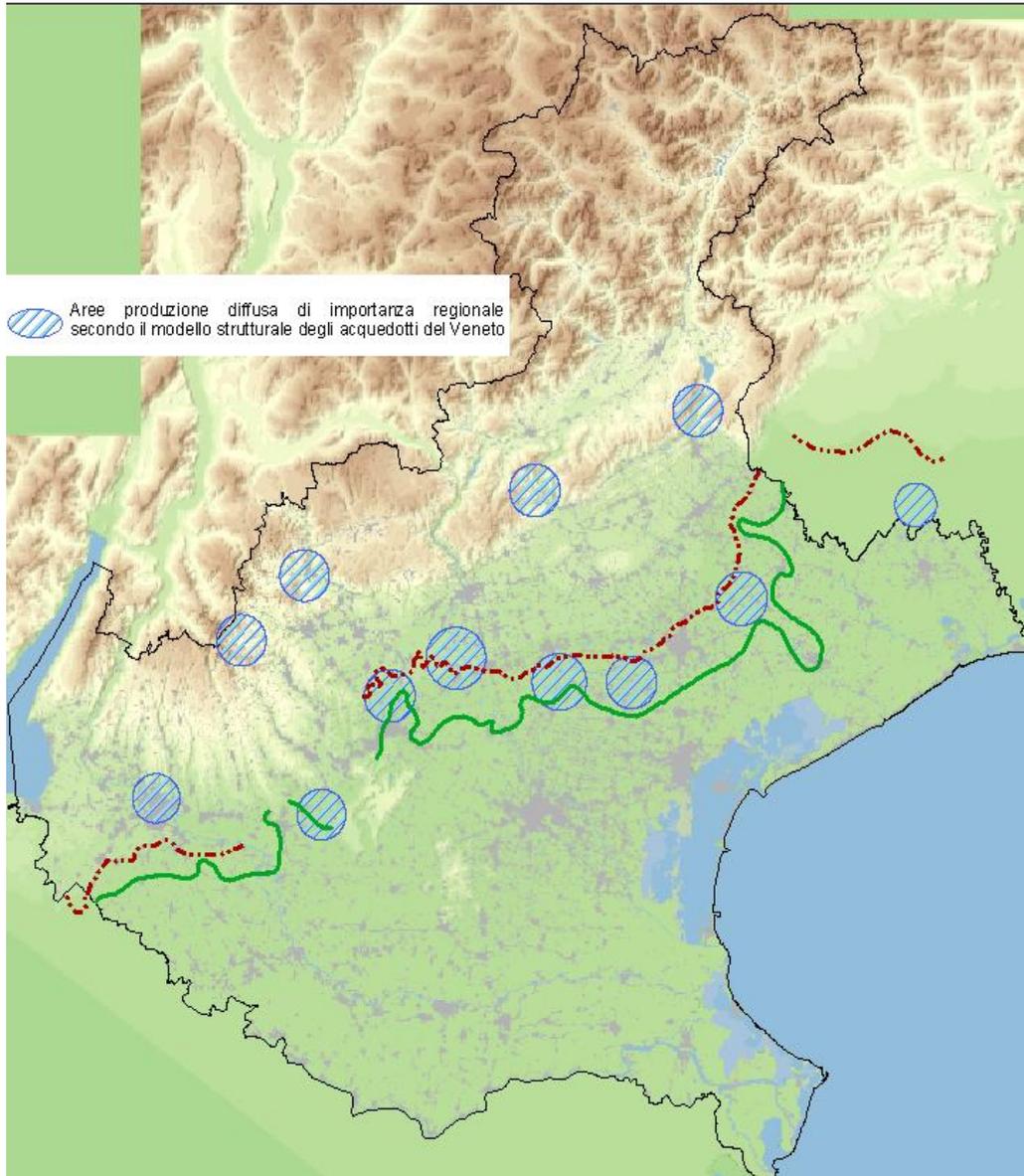


Opere di captazione pubbliche del Veneto

Acque prelevate per fonte di approvvigionamento e percentuale di superficie montuosa e/o collinare. (Fonte dati: ISTAT)



Importanza della risorsa



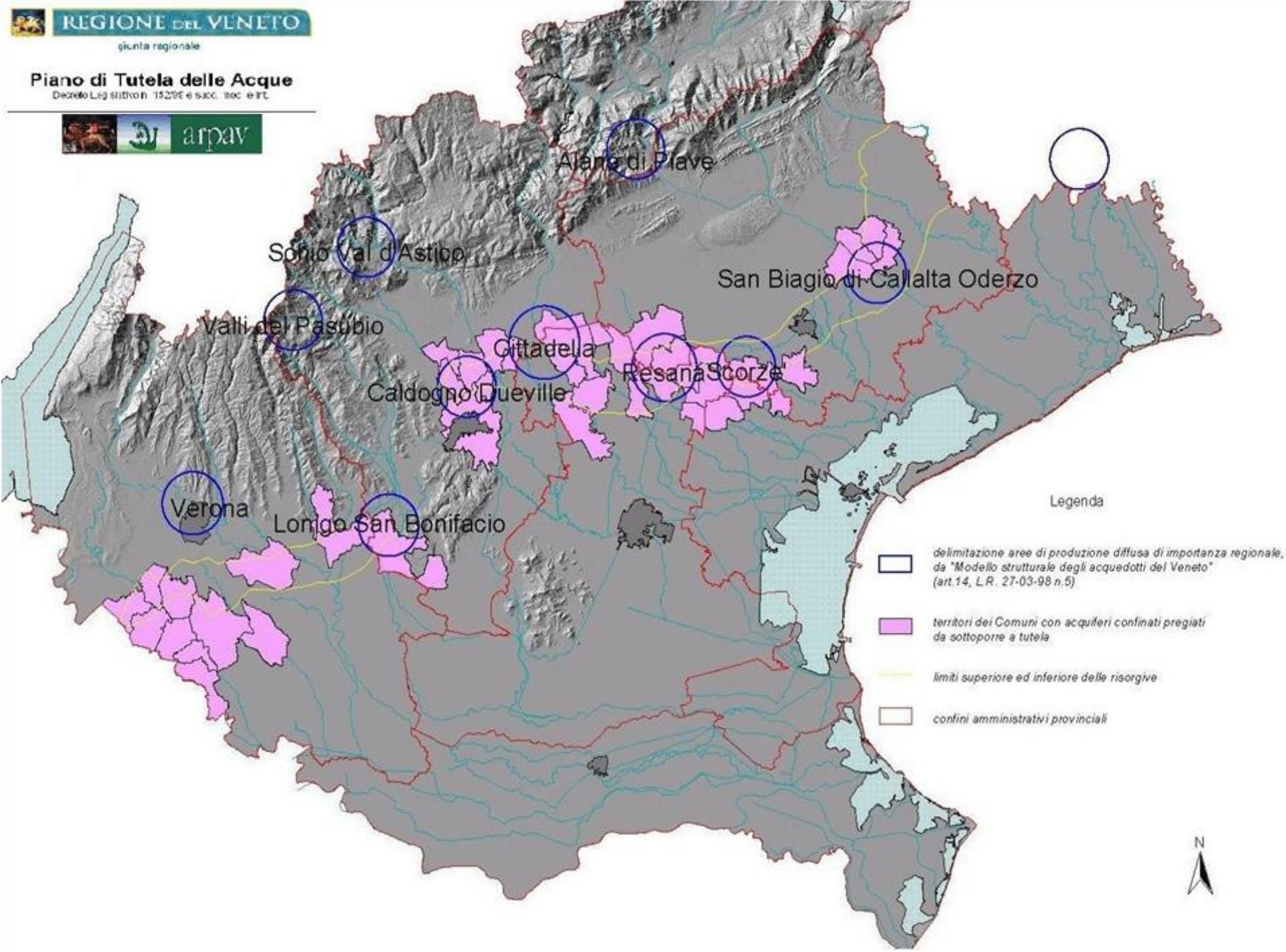
**Modello strutturale
degli acquedotti del
Veneto (MO.S.A.V.)**
D.G.R. n. 1688 del
16/06/2000

*Individuazione delle "Aree
di produzione diffusa"
di importanza regionale
(zone in cui esiste
un'elevata concentrazione
di prelievi di acque dal
sottosuolo, destinate ad
uso idropotabile)*



Piano di Tutela delle Acque

Decreto Legislativo 152/99 e s.m.c., 100 e s.m.c.



Legenda

-  delimitazione aree di produzione diffusa di importanza regionale, da "Modello strutturale degli acquedotti del Veneto" (art.14, L.R. 27-03-98 n.5)
-  territori dei Comuni con acquiferi confinati pregiati da sottoporre a tutela
-  limiti superiore ed inferiore delle risorgive
-  confini amministrativi provinciali



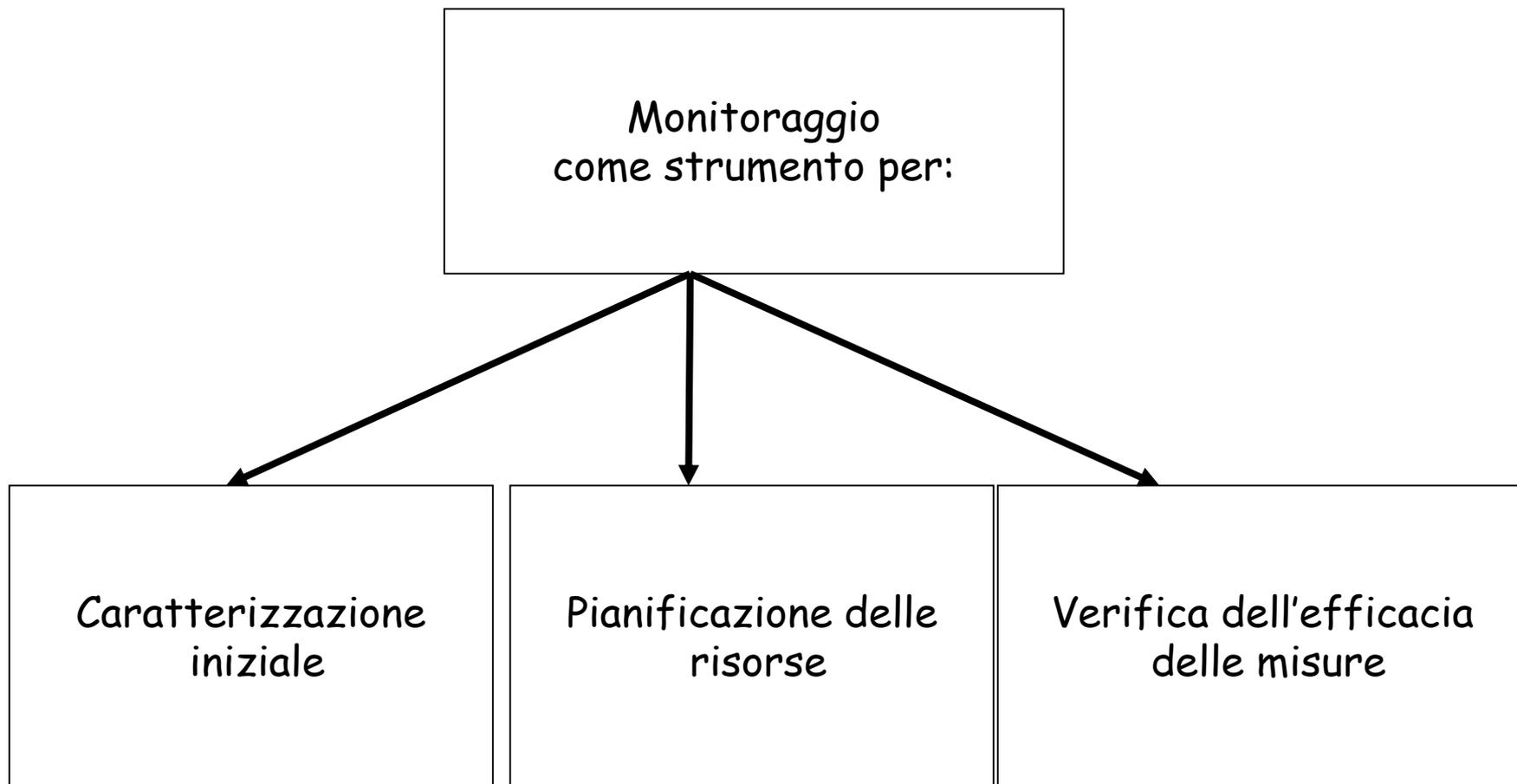
RUOLO DEL MONITORAGGIO

- **Obiettivo** di fondo del D.Lgs. 152/06 (e della WFD) è mantenere e migliorare l'ambiente acquatico attraverso misure integrate sugli aspetti qualitativi e quantitativi, arrivando al raggiungimento di uno stato "buono" per tutte le acque entro il 2015.
- Per la corretta applicazione della normativa di settore, occorre prioritariamente definire lo stato di qualità delle acque (cioè classificarle a seguito di apposito **monitoraggio**) e, successivamente, riportare tali acque ad uno stato buono con interventi che saranno tanto più onerosi quanto maggiore sarà il divario tra lo stato che si è determinato e quello corrispondente a buono.

IMPORTANZA DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio riveste un ruolo di primaria importanza essendo lo strumento fondamentale in tutte le fasi previste, dalla caratterizzazione iniziale, alla pianificazione delle risorse fino alla verifica dell'efficacia delle misure adottate per raggiungere gli obiettivi ambientali fissati.

Ai sensi del D. Lgs. 30/09 i monitoraggi hanno valenza sessennale: il primo Periodo va dal 2010 al 2015.



TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO

MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

MONITORAGGIO dello STATO QUANTITATIVO

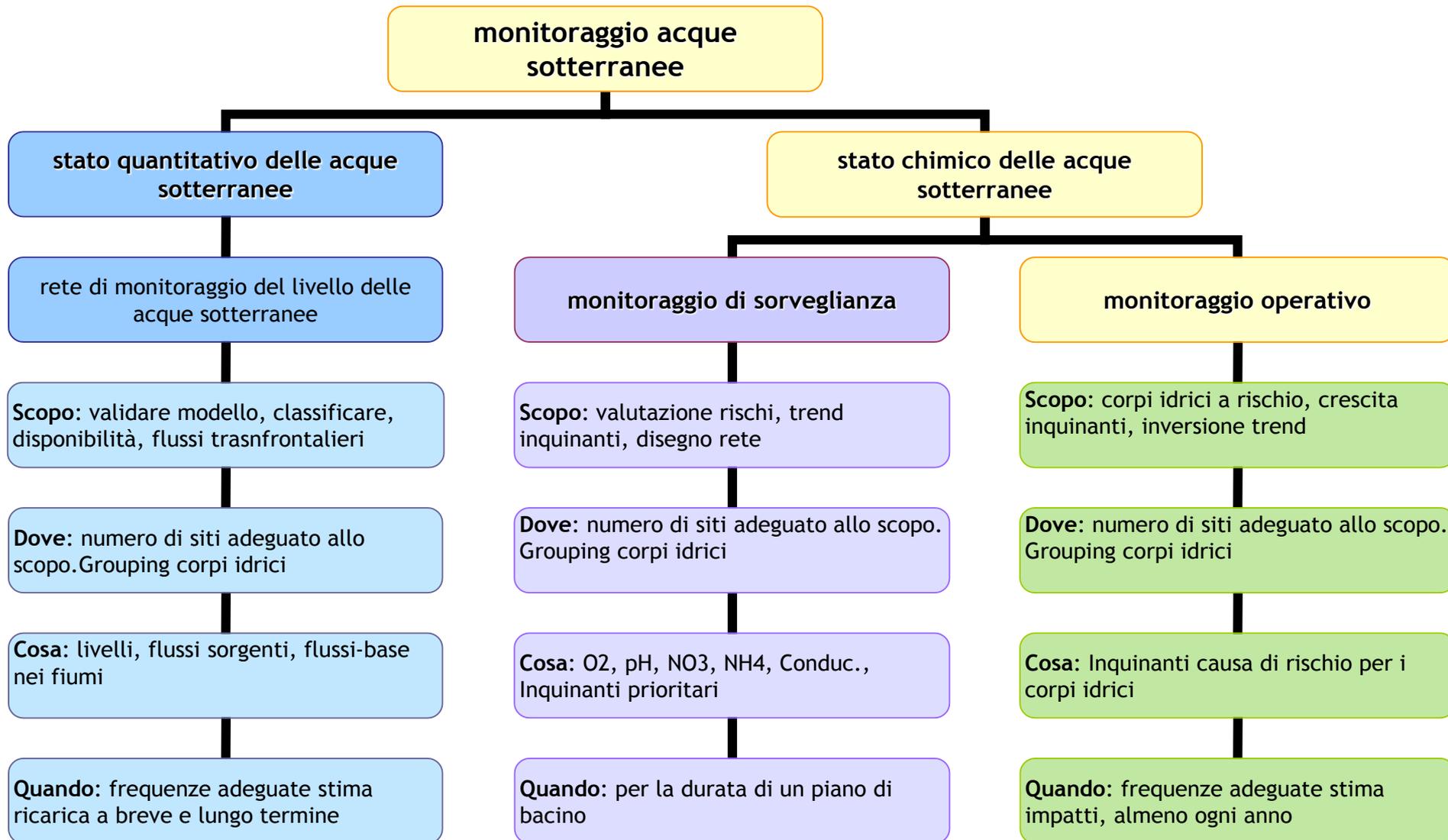
Rete di monitoraggio progettata in modo da fornire una stima affidabile dello stato quantitativo di tutti i corpi idrici o gruppi di corpi idrici sotterranei, compresa la stima delle risorse idriche sotterranee disponibili.

MONITORAGGIO dello STATO CHIMICO

una rete per il **monitoraggio di sorveglianza** da effettuarsi in tutti i corpi idrici sia a rischio sia non a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale

una rete per il **monitoraggio operativo** da effettuarsi solo nei corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale

Scopi e requisiti dei programmi di monitoraggio specificati nell'allegato V della WFD.



Caratteristiche dei punti di monitoraggio

I punti di controllo scelti devono necessariamente possedere determinate caratteristiche affinché possano essere inseriti nella rete di monitoraggio; in particolare, devono essere:

- pozzi terebrati in *corpi idrici significativi*, ai sensi del D. Lgs. 152/06 parte terza;
- punti *raggiungibili*, preferibilmente con accesso libero;
- punti *campionabili* (con possibilità di prelevare campioni d'acqua che derivi direttamente dalla falda) e/o punti *misurabili* (con possibilità di utilizzare in modo adeguato gli strumenti di misura per falde freatiche e/o in pressione);
- punti aventi *caratteristiche note* (ubicazione e profondità del pozzo, lunghezza dei filtri e profondità in cui essi sono posizionati);
- punti *quotati* (bocca pozzo o piano campagna riferiti s.l.m.m.) almeno per la rete quantitativa e quali-quantitativa;
- captazione da un *unico acquifero* (non sono utilizzabili i pozzi multifenestrati);
- *esistenza di stratigrafia* (o di stratigrafie di punti vicini);
- *esistenza di dati storici* (chimici ed idrogeologici);
- *conoscenza dell'uso della risorsa*.

Criticità

TIPOLOGIA PUNTI DI MONITORAGGIO

La rete è costituita quasi interamente da pozzi privati già esistenti su cui vengono eseguite le misure periodiche, ciò comporta una serie di problematiche e determina dei limiti, così riassumibili:

- non è assicurata la continuità e la durata nel tempo né del punto di misura né delle misure;
- la caratterizzazione del punto di misura può essere carente;
- le caratteristiche costruttive del pozzo non sono sempre ottimali;
- l'acquifero captato può non essere unico (pozzi multifenestrati).



La rete di monitoraggio - Obiettivi

1/2

L'impostazione della rete di monitoraggio così come ristrutturata ed integrata a partire dalla rete regionale originaria, ha tenuto conto dei seguenti obiettivi da raggiungere:

- classificazione delle acque sotterranee in base a quanto contenuto nell'allora vigente D.Lgs.152/99. In particolare, i dati provenienti dalla rete dovevano costituire la base informativa fondamentale per verificare gli obiettivi di qualità fissati dagli artt. 4 e 5 del D.Lgs.152/99 e per valutare gli effetti indotti dal Piano di Tutela delle Acque previsto dal decreto stesso;
- verifica dello stato quantitativo della risorsa, in riferimento alle risorse disponibili e al grado di utilizzo: verifica della sostenibilità e della compatibilità dell'uso delle acque e il controllo degli effetti indotti sul sistema idrogeologico (depauperamento, drenanza, etc.);
- verifica dello stato chimico di base delle acque sotterranee, individuando gli eventuali scenari di inquinamento antropico, e controllo dello stato di inquinamento naturale, quale ad esempio la verifica della presenza di ferro, manganese, ammoniaca o arsenico nelle aree a ridotto scambio idrico in cui si verifica un carico di ioni metallici proveniente dalla matrice limoso-argillosa presente negli acquiferi;

La rete di monitoraggio - Obiettivi

2/2

- caratterizzazione delle diverse porzioni degli acquiferi, fornendo le conoscenze necessarie per definirne le potenzialità e la loro disponibilità in termini quali-quantitativi;
- identificazione e protezione delle aree vulnerabili (es. aree di ricarica);
- protezione delle "Aree di produzione diffusa" di importanza regionale, così come definite nel "Modello strutturale degli acquedotti del Veneto";
- verifica, nelle aree di ricarica degli acquiferi, delle principali emergenze ambientali, legate alla presenza di nitrati e di fitofarmaci, come specificato direttamente dal D.Lgs.152/06, artt. 92 e 93, e verifica delle contaminazioni da aree industriali, in particolare da metalli, da organoalogenati e da sostanze pericolose in genere.

Infine, si è cercato di progettare una rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee capace di interagire con altre reti, in particolare con quella delle acque superficiali e con altre reti di monitoraggio di acque sotterranee sottordinate (a scala provinciale, di bacino o localmente progettate).

La rete di monitoraggio - Metodologia 1/2

La valutazione della validità della rete preliminare impostata a partire dal 1999, e la scelta dei punti integrativi di monitoraggio che è avvenuta in seguito, è stata realizzata mediante un approccio multicriteriale basato sostanzialmente su 4 criteri:

idrogeologico: scelta di aumentare la densità dei punti di monitoraggio nelle zone di alimentazione delle falde, nelle aree a maggior gradiente idraulico, nelle falde libere maggiormente vulnerabili, nelle falde confinate maggiormente utilizzate ed in quelle poste in contiguità dell'area di ricarica, in prossimità dei limiti di flusso ed ai confini dei bacini idrogeologici. Tale criterio è vincolato alla conoscenza della geologia e dell'idrogeologia del territorio da sottoporre a monitoraggio, e risulta tanto più affidabile quanto sono maggiormente dettagliate le informazioni acquisite per la definizione del modello concettuale di base.

idrochimico: scelta di aumentare la densità dei punti di monitoraggio nelle zone in cui si verificano variazioni del chimismo di base per cause naturali (variazioni di facies idrochimica) procedendo dalle zone di ricarica verso quelle di deflusso e recapito ed infittire i punti di controllo in aree in cui siano in atto variazioni del chimismo di base per cause antropiche. Con questo criterio è stato inoltre possibile validare la delimitazione dei Bacini Idrogeologici della Pianura Veneta (Diagrammi di Piper e di Stiff), effettuata mediante l'utilizzo del modello concettuale di base, nell'ambito della redazione del Piano di Tutela delle Acque ai sensi del D. Lgs. 152/06. Questo criterio è adottabile se si conoscono in dettaglio le caratteristiche chimiche di base delle acque sotterranee e gli eventuali fattori naturali ed antropici che possono influire su di esse.

La rete di monitoraggio - Metodologia 2/2

uso delle risorse idriche sotterranee: intensificare i punti di monitoraggio nelle aree di pianura in cui le caratteristiche chimiche di base abbiano favorito l'utilizzo idropotabile, nelle "Aree di produzione diffusa" di importanza regionale, così come definite nel "Modello strutturale degli acquedotti del Veneto", nelle zone di riserva così come definite dal DPCM 04/03/1996 contenente "Disposizioni in materia di risorse idriche", nelle aree con bassa disponibilità di risorse idriche alternative.

tipologia/densità delle attività antropiche: aumento dei punti di controllo nelle aree a prevalente vocazione agricola ed in relazione al tipo di pratica agricola, secondo quanto codificato dal progetto Corine Land Cover, e nelle aree industriali, impostando il monitoraggio in base al diverso uso del suolo ed al tipo di inquinanti attesi.

Data la complessità della struttura idrogeologica, e la diversa importanza delle risorse idriche presenti nel sottosuolo della pianura veneta, il **criterio geometrico** è stato preso in considerazione parzialmente, solamente nella fase preliminare e nelle fasi intermedie di taratura della rete. Il **criterio statistico** invece, sarà utilizzato solo nella fase di ottimizzazione della rete di monitoraggio esecutiva.

Monitoraggio chimico - Monitoraggio sorveglianza

Il monitoraggio di sorveglianza, da condurre durante ciascun ciclo di gestione del bacino idrografico, è effettuato in tutti i corpi idrici sia a rischio sia non a rischio. La frequenza di campionamento continuerà ad essere generalmente di due volte all'anno.

I parametri per il monitoraggio di sorveglianza sono stati selezionati tenendo conto di quanto riportato in allegato 4 al D.Lgs. 30/2009 (parametri obbligatori, parametri indicativi della qualità di base del corpo idrico, parametri per il livello di fondo, parametri rappresentativi delle pressioni significative).

In tutti i punti devono essere ricercati i cinque parametri obbligatori previsti dalla direttiva 2000/60/CE (ossigeno disciolto, pH, conduttività elettrica, nitrati e ione ammonio), gli ioni maggiori e i metalli, che costituiscono il profilo analitico standard (GWSTANDARD).

In aggiunta a questi, per ciascuna tipologia di pressione significativa individuata nell'analisi di rischio (diffuse - agricoltura, diffuse - uso urbano del territorio, puntuali - altre), tenuto conto dei parametri già inseriti nel profilo analitico standard (GWSTANDARD), è stato individuato un set di parametri specifico (GWAGRI, GWURBAN, GWPOINT)

La scelta dei pesticidi da inserire nel profilo analitico diffuso agricolo (GWAGRI), si è basata su un approccio integrato che combina le caratteristiche intrinseche delle sostanze, i risultati del monitoraggio e i dati di vendita in un indice di priorità. Una volta individuate le sostanze con maggior rischio ambientale ne è stata verificata la fattibilità analitica. In particolare, per ogni sostanza, è stata valutata la possibilità di determinazione analitica attraverso l'impiego di metodiche multicomponente o di metodi singoli specifici di uso generale. Le sostanze per le quali non sono disponibili metodi di prova sono escluse dal protocollo; quelle per le quali i metodi di prova disponibili non sono adatti ad un monitoraggio di routine (come ad esempio il glifosate) sono oggetto di monitoraggi specifici finalizzati a verificare la reale presenza della sostanza nell'ambiente.

In base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti sul territorio, i diversi profili analitici possono essere integrati con altre sostanze.

Monitoraggio operativo

Il monitoraggio operativo è richiesto solo per i corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale e deve essere effettuato tutti gli anni nei periodi intermedi tra due monitoraggi di sorveglianza almeno una volta all'anno. Anche in questo caso la frequenza di campionamento continuerà ad essere generalmente di due volte all'anno.

Considerato che per il monitoraggio di sorveglianza ed operativo possono essere usati gli stessi siti, sono considerati come punti di monitoraggio operativo tutti i punti della rete di sorveglianza che ricadono nei corpi idrici identificati come a rischio.

I parametri per il monitoraggio operativo sono sostanzialmente gli stessi individuati per il monitoraggio di sorveglianza: in ciascun punto oltre al profilo analitico standard andranno ricercati i parametri caratteristici delle pressioni individuate nell'analisi di rischio.

profilo analitico standard (GWSTANDARD)	Parametri campo: temperatura acqua, pH , ossigeno disciolto, conducibilità elettrica Ioni maggiori/Inorganici: bicarbonati, boro, calcio, cloruri, durezza totale, ione ammonio, magnesio, nitrati, nitriti, potassio, sodio, solfati Metalli: alluminio, arsenico, cadmio, cromo totale, cromo vi, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco
profilo analitico diffuso urbano (GWURBAN)	Alifatici alogenati: triclorometano, cloruro di vinile, 1,2 dicloroetano, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, diclorobromometano, dibromoclorometano Aromatici: benzene, etilbenzene, toluene, xilene (p) Altre: methyl tert-butyl etere (MTBE)
profilo analitico diffuso agricolo (GWAGRI)	Pesticidi: alaclor, atrazina, atrazina-desetil, azinfos-metile, bentazone, cloridazon, clorpirifos, clorpirifos-metile, dicamba, dimetenamid, dimetoato, dimetomorf, endosulfan, etofumesate, flufenacet, folpet, linuron, MCPA, metamitron, metolaclor, nicosulfuron, pendimetalin, procimidone, propanil, propizamide, simazina, terbutilazina, terbutilazina-desetil, terbutrina, AMPA, glifosate, glufosinate di ammonio
profilo analitico puntuale (GWPOINT)	Sostanze perfluoroalchiliche (PFAS): acido perfluorobutanoico (PFBA), acido perfluorobutansolfonico (PFBS), acido perfluorodecanoico (PFDeA), acido perfluorododecanoico (PFDoA), acido perfluoroeptanoico (PFHpA), acido perfluoroesanoico (PFHxA), acido perfluoroesansolfonico (PFHxS), acido perfluorononanoico (PFNA), acido perfluorooctanoico (PFOA), acido perfluorooctansolfonico (PFOS), acido perfluoropentanoico (PFPeA), acidi perfluoroalchilsolfonici (PFSA), acido perfluoroundecanoico (PFUnA)

Frequenze

Per il monitoraggio delle acque sotterranee di pianura è stata fissata una *frequenza trimestrale* ovvero di 4 volte all'anno (febbraio, aprile, luglio e novembre) *per le misure quantitative* (misure di livello della falda e misura di portata per i pozzi artesiani eroganti spontaneamente), *semestrale* ovvero di 2 volte all'anno (aprile e novembre) *per i campionamenti* (prelievi d'acqua per analisi chimiche di laboratorio). La durata delle campagne è approssimativamente di **due settimane** per quelle quantitative e di **tre settimane** per quelle qualitative; in ogni caso il periodo di monitoraggio dovrebbe essere il più *breve possibile* in modo tale da garantire una omogeneità dei dati per quanto riguarda le condizioni meteorologiche, idrologiche ed idrogeologiche.

Vista la maggior difficoltà che presenta il raggiungimento e l'accesso alle sorgenti, è stato deciso di eseguire, anche per il 2017, solo 2 campagne di monitoraggio quantitativo in corrispondenza di quello qualitativo.

area pianura	pozzi/piezometri	misure quantitative	livello della falda e portata in pozzi artesiani eroganti spontaneamente	trimestrale
		misure qualitative	parametri qualitativi	semestrale
area montana	sorgenti	misure quantitative	portata	2 volte anno
		misure qualitative	parametri qualitativi	2 volte anno

Il programma di monitoraggio delle acque sotterranee per l'anno 2016 si articola :

- per l'area di pianura, su 315 punti di monitoraggio: 219 misurabili (su cui si effettuano misure di livello) e 248 campionabili (su cui si eseguono prelievi d'acqua);
- per l'area montana su 47 sorgenti: 44 misurabili (su cui si eseguono misure di portata) e 47 campionabili (su cui si eseguono prelievi d'acqua).

area pianura	315 punti	219 misurabili (su cui si effettuano misure di livello)
		248 campionabili (su cui si eseguono prelievi d'acqua)
area montana	47 sorgenti	44 misurabili (su cui si eseguono misure di portata)
		47 campionabili (su cui si eseguono prelievi d'acqua)

		BL	PD	RO	TV	VE	VR	VI
area pianura	tot pozzi/piezometri	5	38	39	88	52	36	57
	misure (per campagna)	0	21	35	40	48	28	47
	campioni (per campagna)	5	28	24	71 (+11*)	43	26	40
area montana	tot sorgenti	24	1	0	7	0	4	11
	misure (per campagna)	22	1	0	6	0	4	11
	campioni (per campagna)	24	1	0	7	0	4	11

PARAMETRI DA ANALIZZARE

Ai fini del monitoraggio dello stato chimico i punti sono stati suddivisi in tre profili analitici:

- Profilo analitico semplificato (PS): da eseguire su punti ricadenti in corpi idrici "naturalmente protetti" (falde confinate profonde della bassa pianura veneziana).
- Profilo analitico parzialmente semplificato (PPS): da eseguire su sorgenti e pozzi/piezometri ricadenti in corpi idrici non a rischio (monitoraggio di sorveglianza) o pescanti in falde confinate protette. Qualora i Servizi ARPAV Provinciali lo ritengano necessario, in base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti sul territorio, i profili possono essere integrati da altre determinazioni.
- Profilo analitico completo (PC): da eseguire su punti ricadenti in corpi idrici a rischio (monitoraggio operativo) o che da risultati dei monitoraggi precedenti mostrano presenza di alogenati/pesticidi. Qualora i Servizi ARPAV Provinciali lo ritengano necessario, in base alla conoscenza della realtà locale e delle criticità presenti sul territorio, i profili possono essere integrati da altre determinazioni.

profilo semplificato (PS)

- da eseguire su punti ricadenti in corpi idrici "naturalmente protetti" (falde confinate profonde della bassa pianura veneziana)

profilo parzialmente semplificato (PPS)

- da eseguire su sorgenti e pozzi/piezometri ricadenti in corpi idrici non a rischio (monitoraggio di sorveglianza) o pescanti in falde confinate protette

profilo completo (PC)

- da eseguire su punti ricadenti in corpi idrici a rischio (monitoraggio operativo) o che da risultati dei monitoraggi precedenti mostrano presenza di alogenati/pesticidi

Pannello analitico 1/3

CodSIRAV	profilo analitico			Udm	SQ/VS
	semplificato (PS)	parzialmente semplificato (PPS)	completo (PC)		
Chimico-fisici					
16741	Temp. acqua misurata in campo	Temp. acqua misurata in campo	Temp. acqua misurata in campo	gradi C.	
16707	pH misurato a campo	pH misurato a campo	pH misurato a campo	pH	
10050	Ossigeno disciolto al prel	Ossigeno disciolto al prel	Ossigeno disciolto al prel	mg/l	
15201	Conducibilità elettrica misurata a campo	Conducibilità elettrica misurata a campo	Conducibilità elettrica misurata a campo	μS/cm	
10003	Conducibilità elettrica specifica a 20 °C.	Conducibilità elettrica specifica a 20 °C.	Conducibilità elettrica specifica a 20 °C.	μS/cm	2500
Inorganici					
10068	Bicarbonati (alcalinità temporanea)	Bicarbonati (alcalinità temporanea)	Bicarbonati (alcalinità temporanea)	mg/l	
12514	Boro disciolto (B)	Boro disciolto (B)	Boro disciolto (B)	μg/l	1000
10040	Calcio	Calcio	Calcio	mg/l	
10009	Cloruri	Cloruri	Cloruri	mg/l	250
10475	Durezza Totale (CaCO3)	Durezza Totale (CaCO3)	Durezza Totale (CaCO3)	mg/l	
10008	Ione ammonio (NH4)	Ione ammonio (NH4)	Ione ammonio (NH4)	μg/l	500
10041	Magnesio	Magnesio	Magnesio	mg/l	
10163	Nitrati (NO3)	Nitrati (NO3)	Nitrati (NO3)	mg/l	50
10162	Nitriti (NO2)	Nitriti (NO2)	Nitriti (NO2)	μg/l	500
10066	Potassio	Potassio	Potassio	mg/l	
10039	Sodio	Sodio	Sodio	mg/l	
10031	Solfati (SO4)	Solfati (SO4)	Solfati (SO4)	mg/l	250
Metalli					
12509	Alluminio disciolto (Al)	Alluminio disciolto (Al)	Alluminio disciolto (Al)	μg/l	
12512	Arsenico disciolto (As)	Arsenico disciolto (As)	Arsenico disciolto (As)	μg/l	10
12066	Cadmio disciolto (Cd)	Cadmio disciolto (Cd)	Cadmio disciolto (Cd)	μg/l	5
12065	Cromo totale disciolto (Cr)	Cromo totale disciolto (Cr)	Cromo totale disciolto (Cr)	μg/l	50
10020	Cromo VI	Cromo VI	Cromo VI	μg/l	5
12072	Ferro disciolto (Fe)	Ferro disciolto (Fe)	Ferro disciolto (Fe)	μg/l	
12516	Manganese disciolto (Mn)	Manganese disciolto (Mn)	Manganese disciolto (Mn)	μg/l	
12067	Mercurio disciolto (Hg)	Mercurio disciolto (Hg)	Mercurio disciolto (Hg)	μg/l	1
12068	Nichel disciolto (Ni)	Nichel disciolto (Ni)	Nichel disciolto (Ni)	μg/l	20
12069	Piombo disciolto (Pb)	Piombo disciolto (Pb)	Piombo disciolto (Pb)	μg/l	10

Pannello analitico 2/3

CodSIRAV	profilo analitico			Udm	SQ/VS
	semplificato (PS)	parzialmente semplificato (PPS)	completo (PC)		
Alifatici alogenati					
10214		Cloroformio	Cloroformio	µg/l	0,15
10307			1,2 Dicloroetano	µg/l	3
10218		Tricloroetilene	Tricloroetilene	µg/l	1,5
10220		Tetracloroetilene	Tetracloroetilene	µg/l	1,1
10293			Dibromoclorometano	µg/l	0,13
10217			Diclorobromometano	µg/l	0,17
10224			Tetracloruro di carbonio	µg/l	
10215			1,1,1 Tricloroetano	µg/l	
10963			Cloruro di vinile	µg/l	0,5
12561			1,1 Dicloroetilene	µg/l	
10614			Esaclorobutadiene	µg/l	0,15
10216			Bromoformio	µg/l	
Pesticidi					
10211			Alaclor	µg/l	0,1
18109			Acido aminometilfosfonico (AMPA)*	µg/l	0,1
10186			Atrazina	µg/l	0,1
10462			Atrazina-desetil	µg/l	0,1
10207			Azinfos-metile	µg/l	0,1
10191			Bentazone	µg/l	0,1
16642			Cloridazon	µg/l	0,1
10208			Clorpirifos	µg/l	0,1
10425			Clorpirifos-metile	µg/l	0,1
12604			Dicamba	µg/l	0,1
16472			Dimetenamid	µg/l	0,1
10202			Dimetoato	µg/l	0,1
16643			Dimetomorf	µg/l	0,1
16701			Endosulfan	µg/l	0,1
16644			Etofumesate	µg/l	0,1
11034			Flufenacet	µg/l	0,1
12472			Folpet	µg/l	0,1

Pannello analitico 3/3

CodSIRAV	profilo analitico			Udm	SQ/VS
	semplificato (PS)	parzialmente semplificato (PPS)	completo (PC)		
16645			Glifosate *	µg/l	0,1
16646			Glufosinate di ammonio *	µg/l	0,1
10355			Linuron	µg/l	0,1
12608			MCPA	µg/l	0,1
16647			Metamitron	µg/l	0,1
10225			Metolaclor	µg/l	0,1
16719			Nicosulfuron	µg/l	0,1
10226			Pendimetalin	µg/l	0,1
12475			Procimidone	µg/l	0,1
10213			Propanil	µg/l	0,1
12503			Propizamide	µg/l	0,1
10187			Simazina	µg/l	0,1
			S-metolachlor	µg/l	0,1
10366			Terbutilazina	µg/l	0,1
10490			Terbutilazina-desetil	µg/l	0,1
10256			Terbutrina	µg/l	0,1
Aromatici					
10979			Benzene	µg/l	1
11349			Etilbenzene	µg/l	50
10880			Toluene	µg/l	15
12084			Xilene (p)	µg/l	10
Altre					
10920			MTBE	µg/l	
16699			ETBE	µg/l	

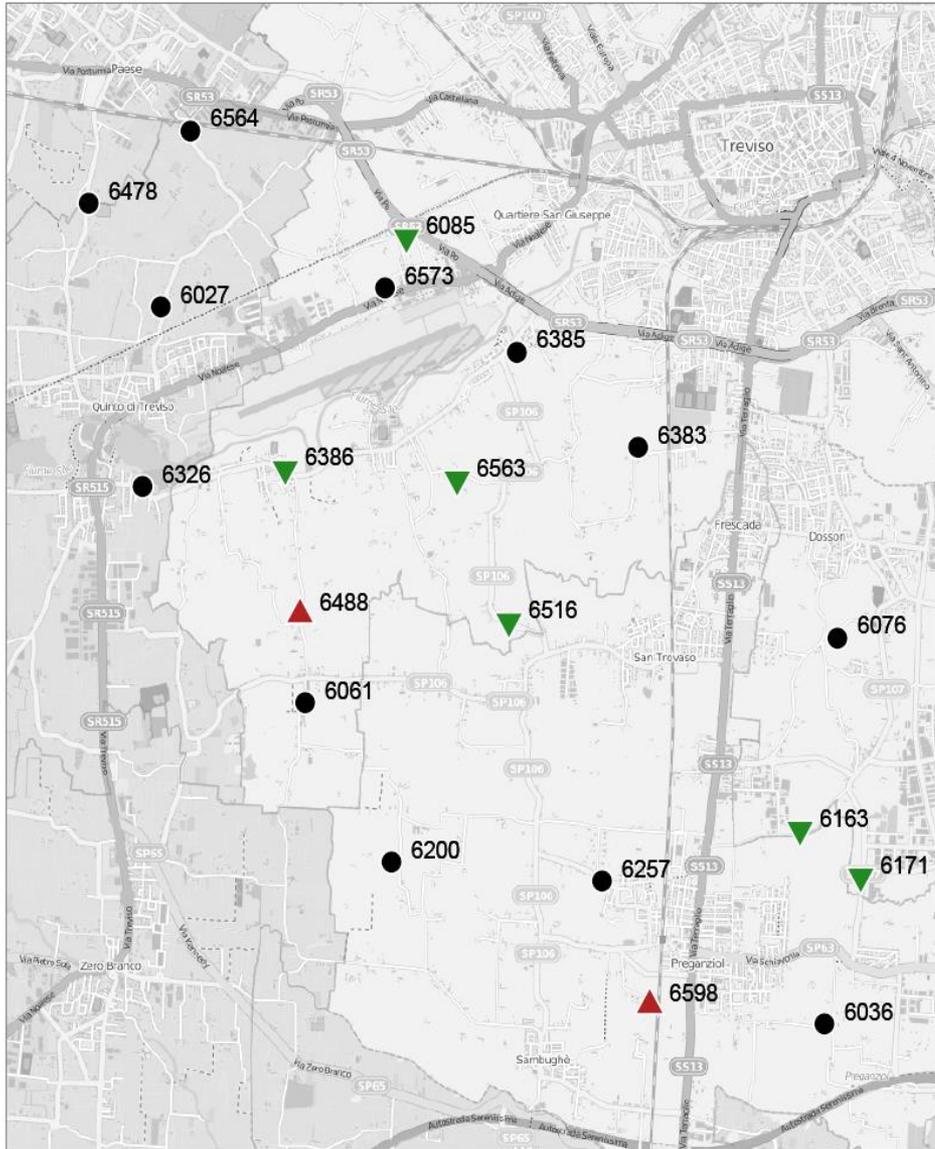
Valutazioni di tendenza supplementari per il controllo dei *plume* di contaminazione (art. 5 comma 4 DLgs 30/2009)

Per determinare l'impatto dei pennacchi di inquinamento riscontrati nei corpi idrici sotterranei che possono compromettere il conseguimento degli obiettivi di qualità, l'articolo 5 comma 5 della direttiva acque sotterranee (2006/118/CE) e l'articolo 5 comma 4 del DLgs 30/2009, prevedono controlli supplementari di valutazioni di tendenza per gli inquinanti individuati, al fine di verificare che i pennacchi non si espandano, non provochino un deterioramento dello stato chimico e non rappresentino un rischio per la salute umana e per l'ambiente.

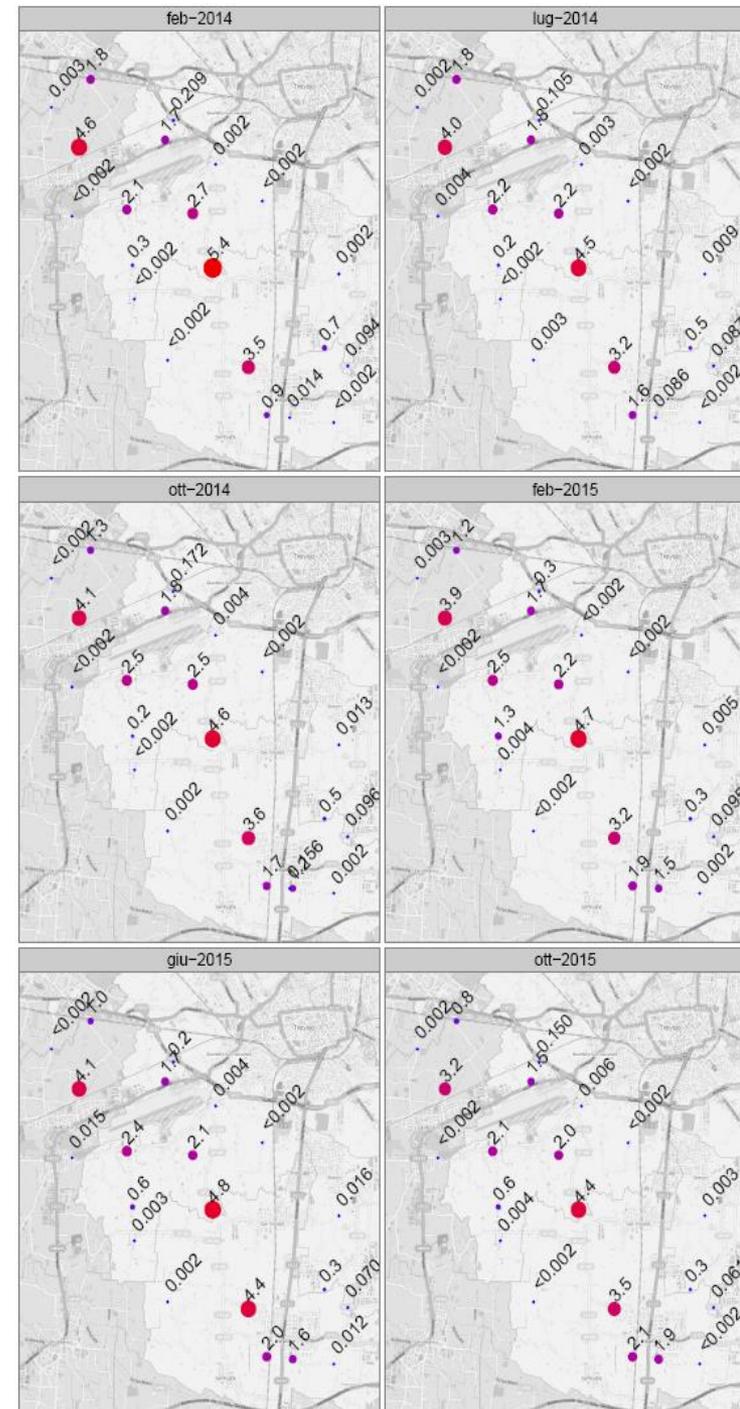
I risultati devono essere sintetizzati nei piani di gestione dei bacini idrografici. Per il Veneto sono stati individuati a rischio di non raggiungere gli obiettivi alcuni corpi idrici facendo riferimento non tanto allo stato, ma al deterioramento della qualità della risorsa per presenza di sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) e mercurio. I PFAS attualmente non hanno un valore soglia e pertanto non incidono sulla procedura di classificazione dello stato chimico, mentre il mercurio interessa solo una specifica falda di un'area limitata di un corpo idrico multistrato. In entrambi i casi però è stato necessario intervenire sui sistemi di approvvigionamento a causa del peggioramento della qualità dell'acqua destinata al consumo umano.

Per tenere sotto controllo entrambi i *plume* sono attive due reti di monitoraggio specifiche.

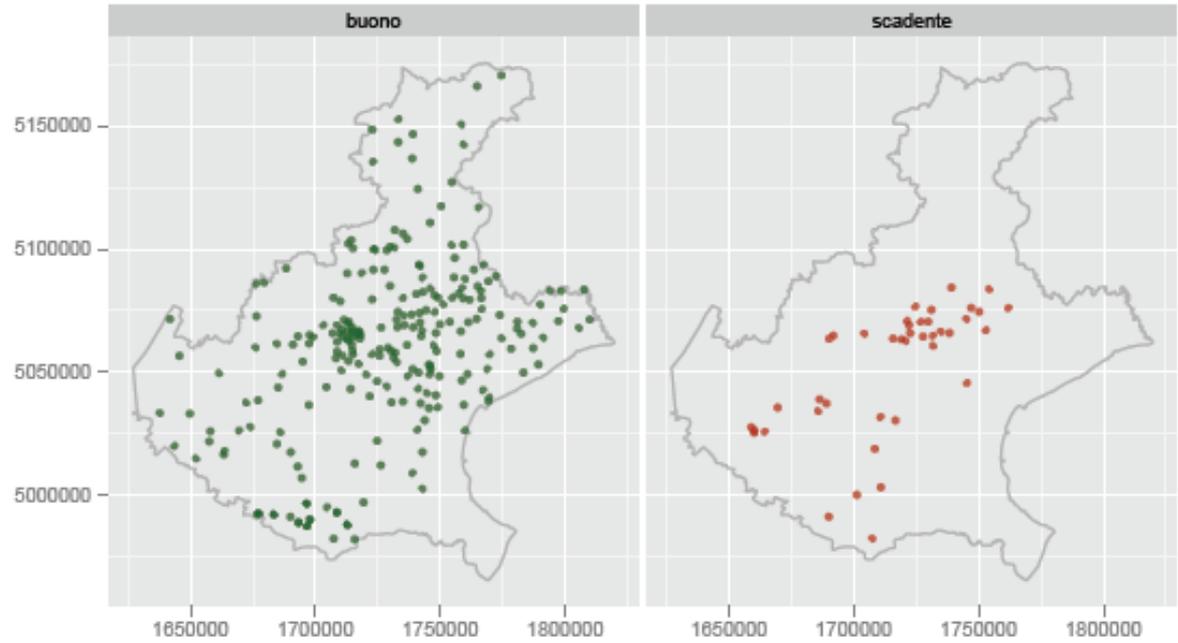
Inquinamento da mercurio



trend ▲ crescente ▼ decrescente ● stazionario

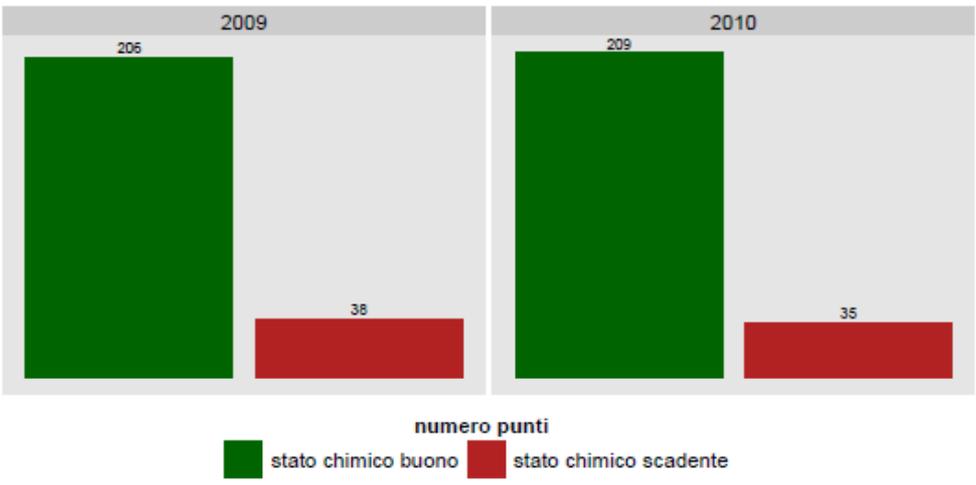


STATO CHIMICO ACQUE SOTTERRANEE 2010

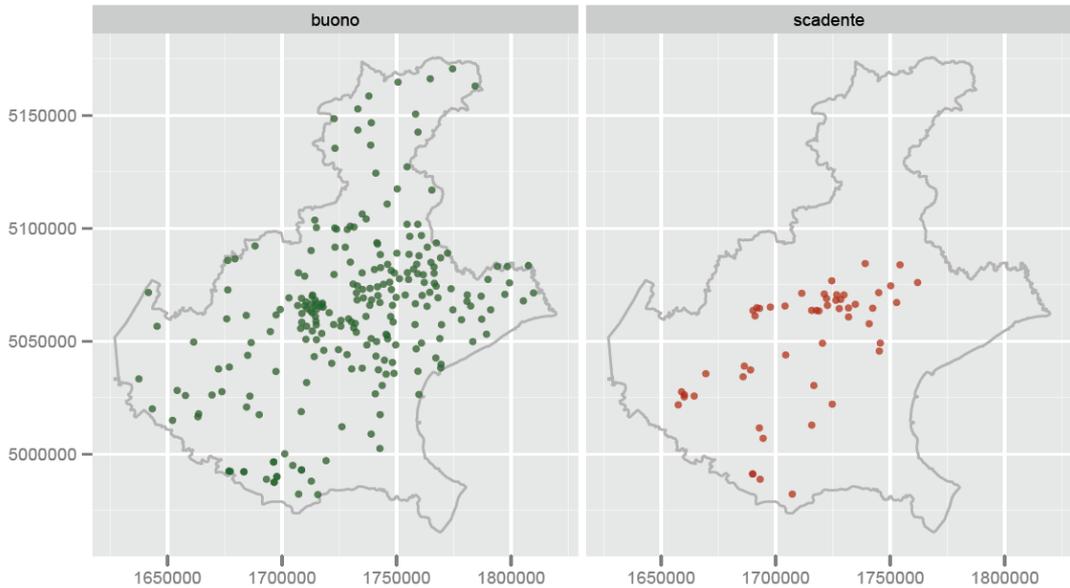


Stato buono: 240 punti (85%)
 Stato scadente: 41 punti (15%)

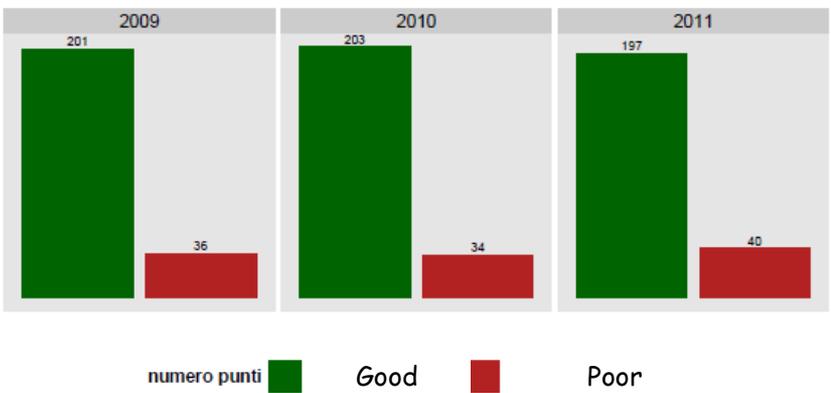
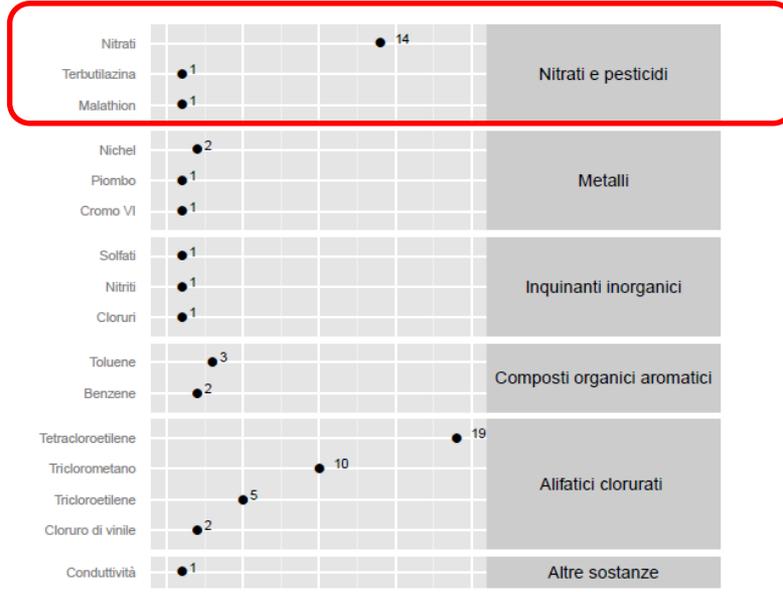
Tendenze dello stato chimico anni: 2009-2010 (considerando solo i punti monitorati in entrambi gli anni)



STATO CHIMICO ACQUE SOTTERRANEE 2011

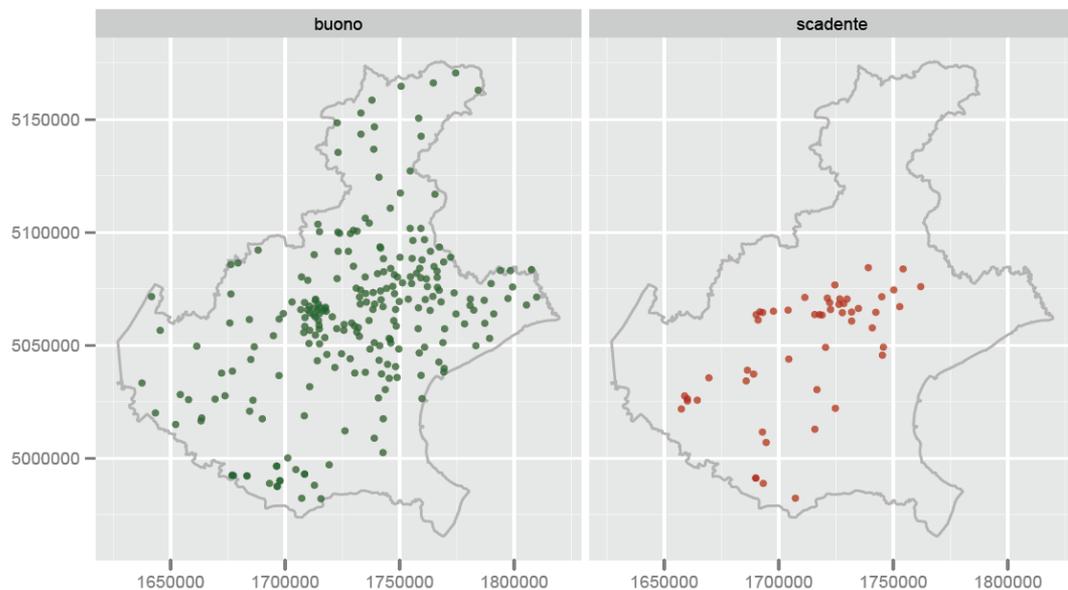


Stato buono: 238 punti (82%)
 Stato scadente: 42 punti (18%)



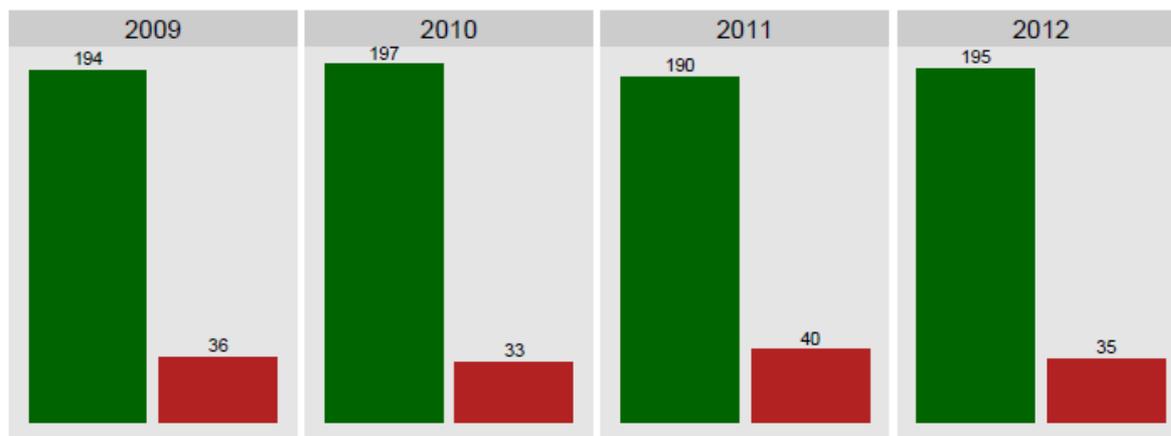
Tendenze dello stato chimico anni: 2009-2011 (considerando solo i punti monitorati in entrambi gli anni)

STATO CHIMICO ACQUE SOTTERRANEE 2012



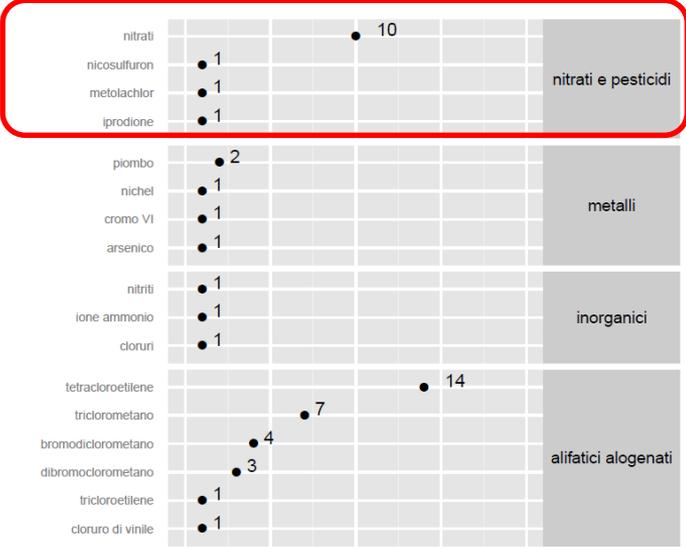
Stato buono: 244 punti (85%)
Stato scadente: 43 punti (15%)

Tendenze dello stato chimico anni: 2009-2012 (considerando solo i punti monitorati in entrambi gli anni)



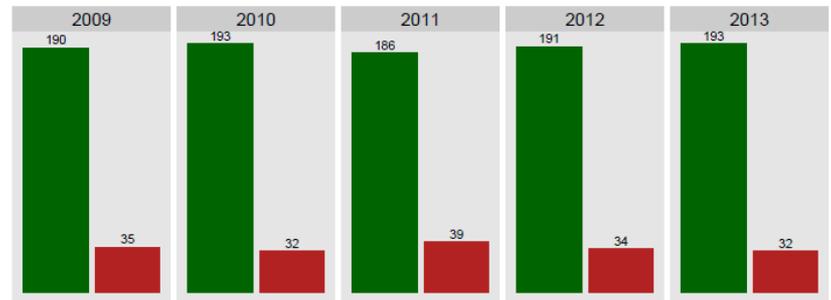
numero punti ■ stato chimico buono ■ stato chimico scadente

STATO CHIMICO ACQUE SOTTERRANEE 2013



Stato buono: 240 punti (85%)
 Stato scadente: 43 punti (15%)

Tendenze dello stato chimico anni: 2009-2013 (considerando solo i punti monitorati in entrambi gli anni)

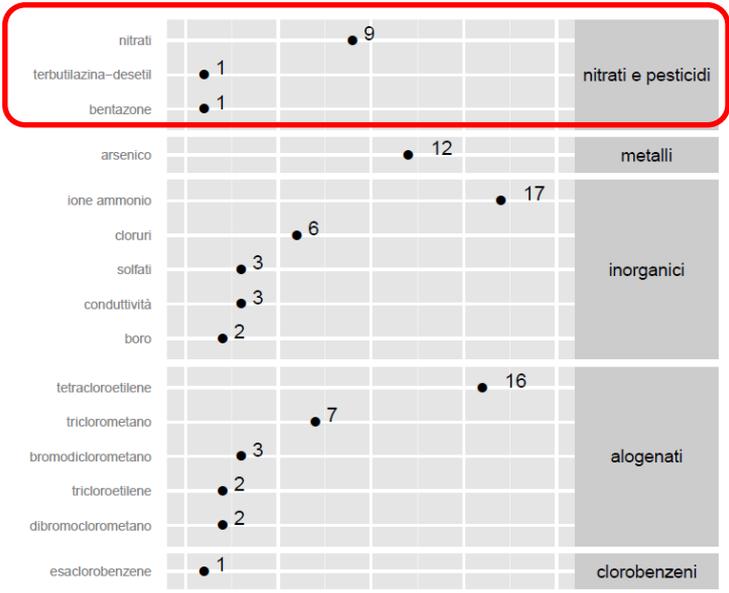


numero punti ■ stato chimico buono ■ stato chimico scadente

STATO CHIMICO ACQUE SOTTERRANEE 2014



Stato buono: 227 punti (80%)
 Stato scadente: 55 punti (20%)



Monitoraggio Pesticidi 2009



arpav

- Punti di campionamento: 201
- Campioni: 371
- Determinazioni analitiche: 7.290
- **Sostanze attive ricercate: 59**

Denominazione	CAS	Classe chimica	Tipo
alachlor	15972-60-8	cloroacetanilidi	erbicida
ametrina	834-12-8	triazine	erbicida
atrazina	1912-24-9	triazine	erbicida
atrazina-desetil	6190-65-4	-	metabolita
dimetenamide	87674-68-8	cloroacetanilidi	erbicida
metolachlor	51218-45-2	cloroacetanilidi	erbicida
simazina	122-34-9	triazine	erbicida
terbutilazina	5915-41-3	triazine	erbicida
terbutilazina-desetil	30125-63-4	-	metabolita
trifluralin	1582-09-8	dinitroaniline	erbicida



Sostanze rilevate
con
concentrazioni
superiori al limite
di quantificazione
(LOQ)

Acque sotterranee

Livelli di contaminazione da pesticidi anno 2009

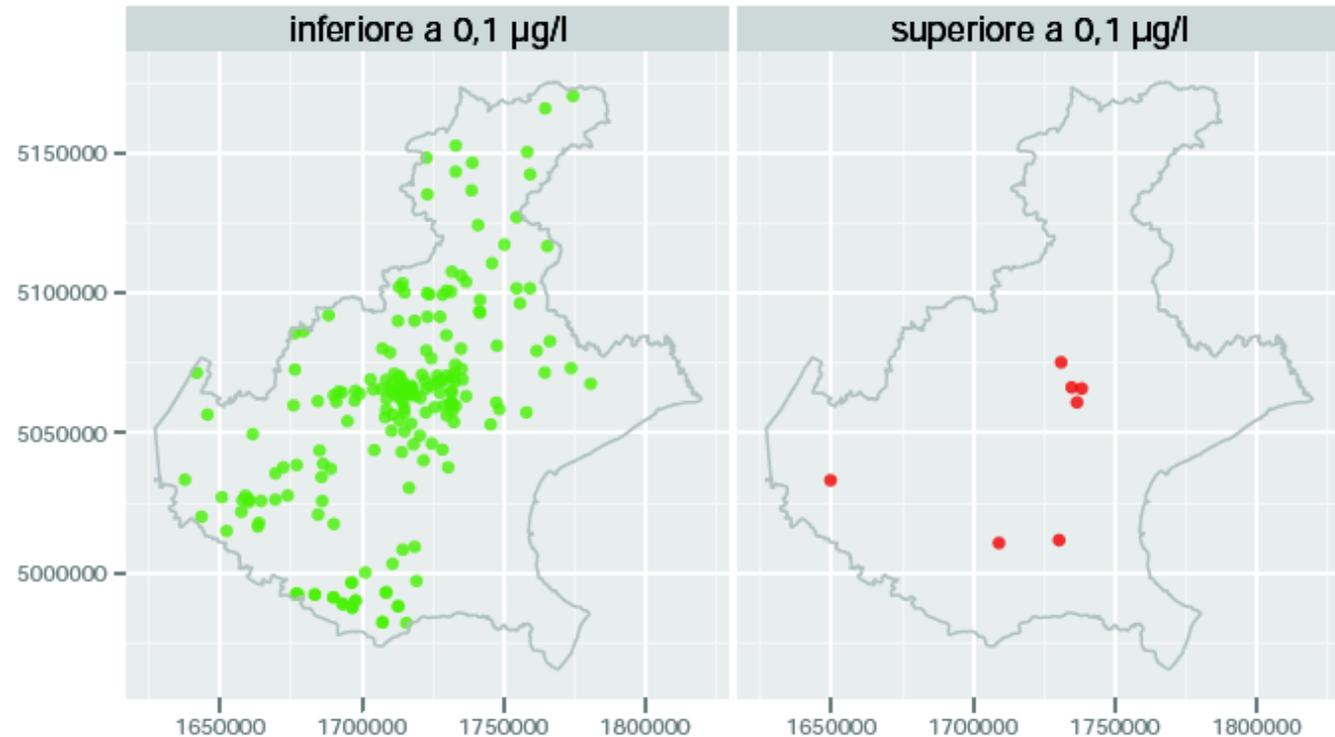


7 punti con concentrazione media annua superiore allo SQA = 0,1
(D.Lgs 30/09 allegato 3 Tab. 2)

4 per terbutilazina-desetil

1 per atrazina-desetil

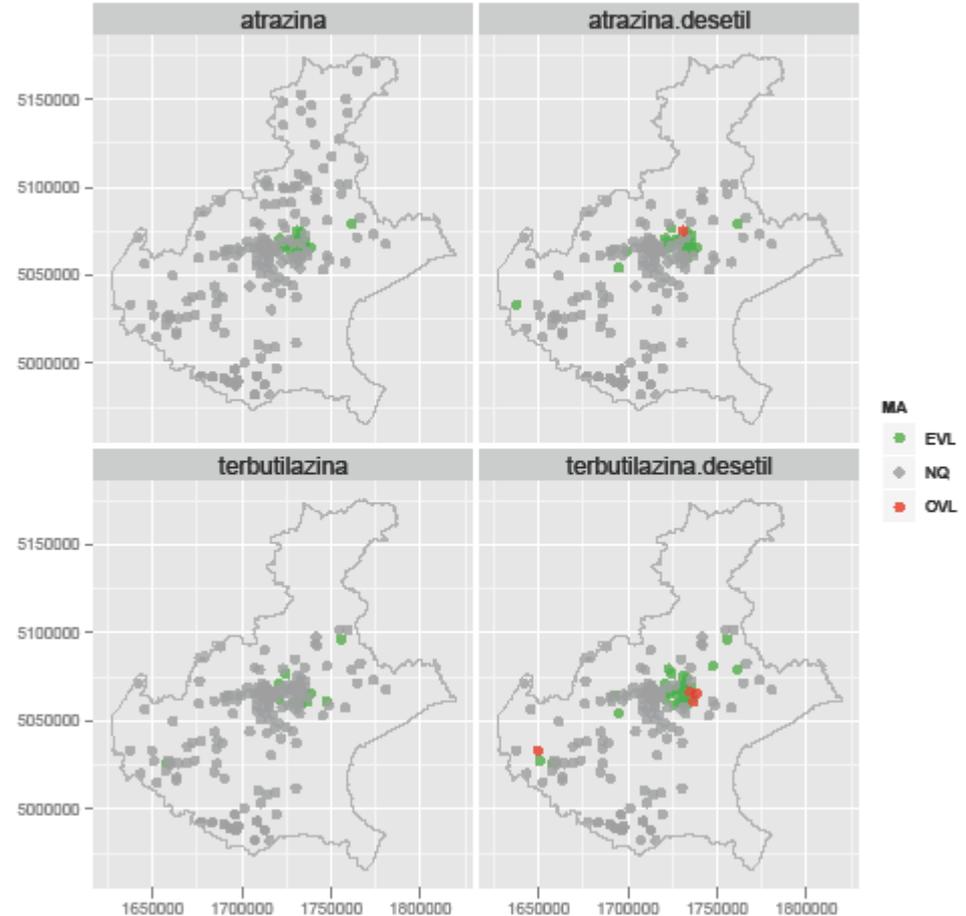
2 per metolachlor



Acque sotterranee Livelli di contaminazione da triazine anno 2009



Le sostanze più critiche si confermano essere gli erbicidi triazini e soprattutto i loro metaboliti



Monitoraggio Pesticidi 2010



arpav

Nel 2010 la ricerca di pesticidi ha riguardato 249 punti di campionamento e 500 campioni, per un totale di 9017 determinazioni analitiche. Complessivamente sono state ricercate **72 sostanze attive diverse**, quelle rilevate in concentrazione maggiore al limite di quantificazione sono: atrazina, atrazina-desetil, dimetenamide, metolachlor, oxadiazon, simazina, terbutilazina e terbutilazina-desetil.

Sostanze rilevate con concentrazioni superiori al limite di quantificazione (LOQ)

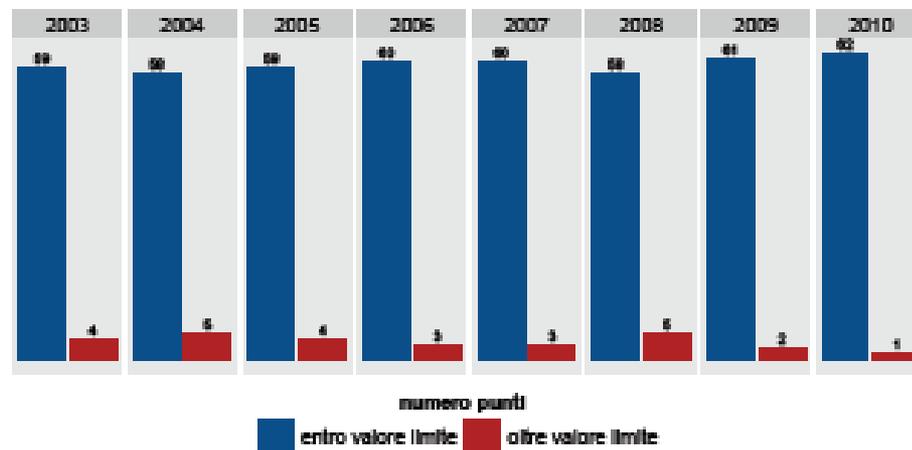
Denominazione	CAS	Classe chimica	Tipo
atrazina	1912-24-9	triazine	erbicida
atrazina-desetil	6190-65-4	-	metabolita
dimetenamide	87674-68-8	cloroacetanilidi	erbicida
metolachlor	51218-45-2	cloroacetanilidi	erbicida
oxadiazon	19666-30-9	ossidiazolinoni	erbicida
simazina	122-34-9	triazine	erbicida
terbutilazina	5915-41-3	triazine	erbicida
terbutilazina-desetil	30125-63-4	-	metabolita

Monitoraggio Pesticidi 2010

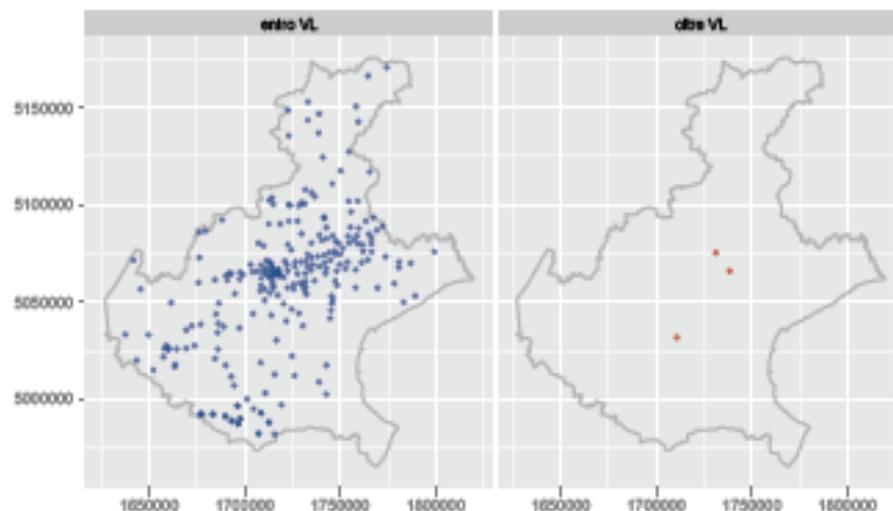


arpav

Considerando i 63 punti di monitoraggio con serie completa per il periodo 2003/2010, il trend del numero di stazioni con superamenti annuali è stazionario.



In 3 punti la concentrazione media annua di un metabolita è risultata superiore allo standard di qualità di $0,1 \mu\text{g/l}$. Un superamento è dovuto all'atrazina-desetil e due alla terbutilazina-desetil.



Monitoraggio Pesticidi 2011



Nel 2011 la ricerca di pesticidi ha riguardato 242 punti di campionamento e 464 campioni, per un totale di oltre 15.300 determinazioni analitiche.

Complessivamente sono state ricercate **121 sostanze attive diverse**, quelle rilevate in concentrazione maggiore al limite di quantificazione sono: atrazina, atrazina-desetil, bentazone, esaclorocicloesano, malathion, metolachlor, oxadiazon, pendimetalin, simazina, terbutilazina, terbutilazina-desetil .

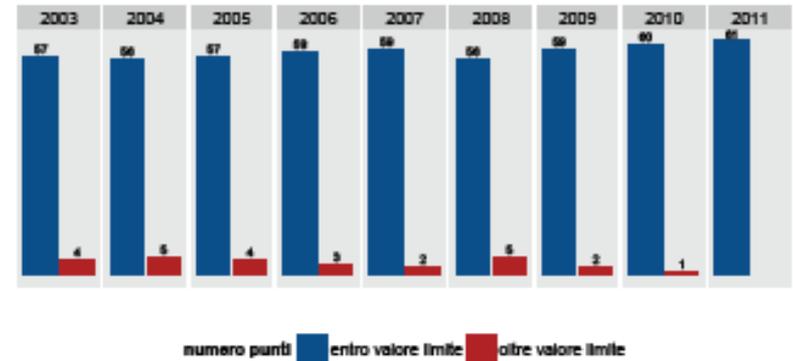
Sostanze rilevate con concentrazioni superiori al limite di quantificazione (LOQ)

Denominazione	CAS	Classe chimica	Tipo
atrazina	1912-24-9	triazine	erbicida
atrazina-desetil	6190-65-4	-	metabolita
bentazone	25057-89-0	benzotriazinone	erbicida
esaclorocicloesano (isomeri)		clororganici	insetticida
malathion	121-75-5	ditioposfati	insetticida
metolachlor	51218-45-2	cloroacetanilidi	erbicida
oxadiazon	19666-30-9	ossidiazolinoni	erbicida
pendimetalin	40487-42-1	dinitroaniline	erbicida
simazina	122-34-9	triazine	erbicida
terbutilazina	5915-41-3	triazine	erbicida
terbutilazina-desetil	30125-63-4	-	metabolita

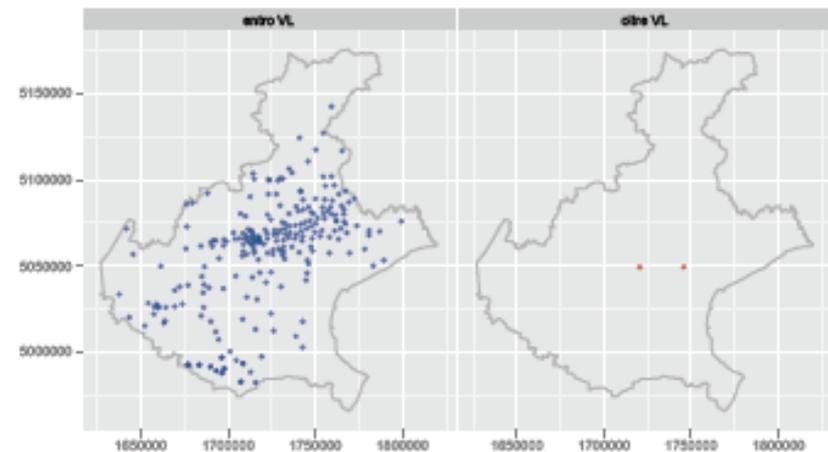
Monitoraggio Pesticidi 2011



Considerando i 61 punti di monitoraggio con serie completa per il periodo 2003-2011 il trend del numero di stazioni con superamenti annuali è in diminuzione.



In 2 punti la concentrazione media annua di una sostanza è risultata superiore allo standard di qualità di 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$. Un superamento è dovuto al malathion e uno alla terbutilazina.



Monitoraggio Pesticidi 2012



Nel 2012 la ricerca di pesticidi ha riguardato 234 punti di campionamento e 499 campioni, per un totale di oltre 23.900 determinazioni analitiche. Complessivamente sono state ricercate **112 sostanze attive diverse**, quelle rilevate in concentrazione maggiore al limite di quantificazione sono: 2,4-D, 2,4,5-T, alachlor, atrazina, atrazina-desetil, bentazone, diuron, imidacloprid, mecocrop, metolachlor, nicosulfuron, oxadiazon, rimsulfuron, simazina, terbutilazina, terbutilazina-desetil. Si tratta quasi esclusivamente di erbicidi, e come negli anni precedenti, quelli rilevati con maggior frequenza, sono gli erbicidi triazinici e alcuni loro metaboliti.

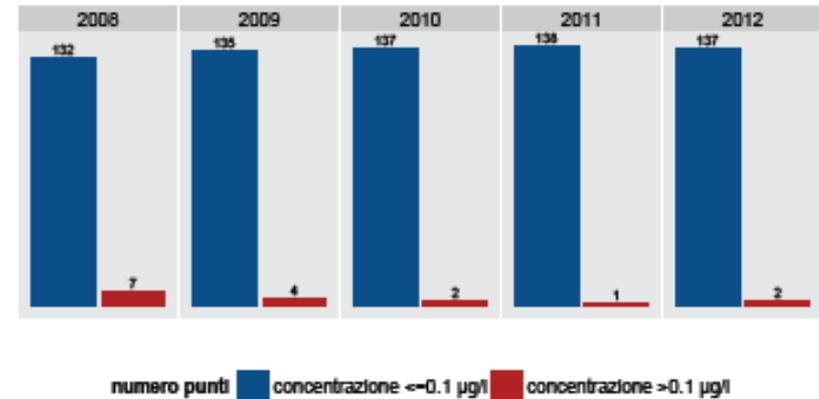
Sostanze rilevate con concentrazioni superiori al limite di quantificazione (LOQ). In rosso le sostanze con almeno un superamento dello standard di qualità di 0,1 µg/l.

Denominazione	CAS	Classe chimica	Revocata
2,4-D	94-75-7	erbicidi fenossici	no
2,4,5-T	93-76-5	erbicidi fenossici	sì
alachlor	15972-60-8	erbicidi cloroacetanilidici	sì
atrazina	1912-24-9	erbicidi triazinici	sì
atrazina-desetil	6190-65-4	metabolita	-
bentazone	25057-89-0	erbicidi tiadiazinici	no
diuron	330-54-1	erbicidi ureici	no
imidacloprid	138261-41-3	insetticidi della famiglia delle piridil-metilammine	no
mecocrop	93-65-2	erbicidi fenossici	no
metolachlor	51218-45-2	erbicidi cloroacetanilidici	sì
nicosulfuron	111991-09-4	erbicidi sulfonilureici	no
oxadiazon	19666-30-9	erbicidi non classificati	no
rimsulfuron	122931-48-0	erbicidi sulfonilureici	no
simazina	122-34-9	erbicidi triazinici	sì
terbutilazina	5915-41-3	erbicidi triazinici	no
terbutilazina-desetil	30125-63-4	metabolita	-

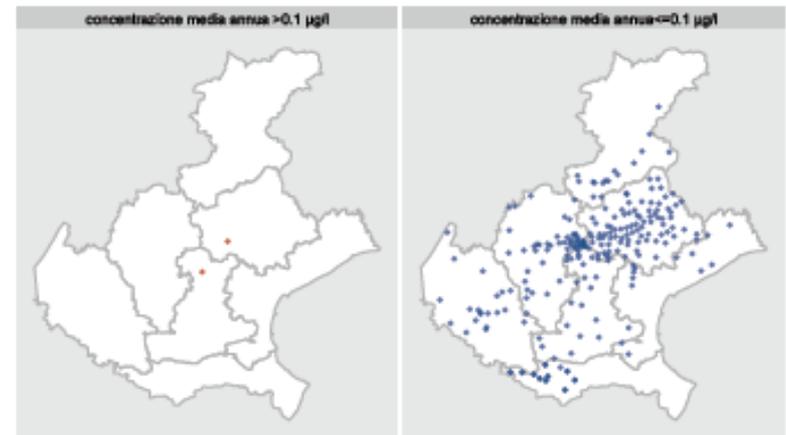
Monitoraggio Pesticidi 2012



Considerando i 139 punti di monitoraggio con serie completa per il periodo 2008-2012 il trend del numero di stazioni con superamenti annuali è stazionario.



In 2 punti la concentrazione media annua di una sostanza è risultata superiore allo standard di qualità di 0,1 µg/l. Un superamento è dovuto al terbutilazina e uno alla terbutilazina-desetil.



Monitoraggio Pesticidi 2013



Nel 2013 la ricerca di pesticidi ha riguardato 235 punti di campionamento e 451 campioni, per un totale di 22.298 determinazioni analitiche.

Complessivamente sono state ricercate **113 sostanze attive diverse**, quelle rilevate in concentrazione maggiore al limite di

quantificazione sono: atrazina, atrazina-desetil, bentazone, iprodione, malathion, metolachlor, metribuzina, nicosulfuron, simazina, terbutilazina, terbutilazina-desetil. Si tratta quasi esclusivamente di erbicidi, e come negli anni precedenti, quelli rilevati con maggior frequenza, sono gli erbicidi triazinici e alcuni loro metaboliti.

Sostanze rilevate con concentrazioni superiori al limite di quantificazione (LOQ). In rosso le sostanze con almeno un superamento dello standard di qualità di 0,1 µg/l.

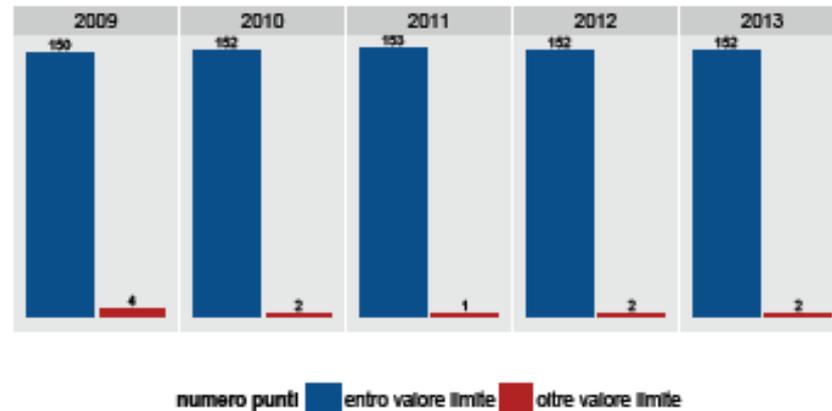
Denominazione	CAS	Classe chimica	Revocata
atrazina	1912-24-9	erbicidi triazinici	si
atrazina-desetil	6190-65-4	metabolita	-
bentazone	25057-89-0	erbicidi tiadiazinici	no
iprodione	36734-19-7	fungicidi dicarbossimidici	no
malathion	121-75-5	insetticidi fosfororganici	no
metolachlor	51218-45-2	erbicidi cloroacetanilidici	si
metribuzina	21087-64-9	erbicidi triazinonici	no
nicosulfuron	111991-09-4	erbicidi sulfonilureici	no
simazina	122-34-9	erbicidi triazinici	si
terbutilazina	5915-41-3	erbicidi triazinici	no
terbutilazina-desetil	30125-63-4	metabolita	-

Monitoraggio Pesticidi 2013

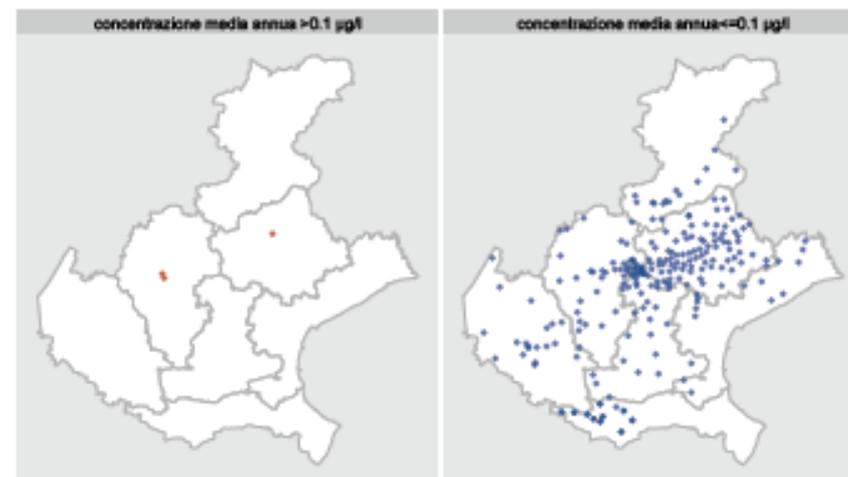


arpav

Considerando i 154 punti di monitoraggio con serie completa per il periodo 2009-2013 il trend del numero di stazioni con superamenti annuali è stazionario.



In 3 punti la concentrazione media annua di una sostanza è risultata superiore allo standard di qualità di 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$. Un superamento è dovuto al metolachlor, uno al nicosulfuron e uno all'iprodione.



Monitoraggio Pesticidi 2014



Nel 2014 la ricerca di pesticidi ha riguardato 232 punti di campionamento e 442 campioni, per un totale di oltre 18.558 determinazioni analitiche. Complessivamente sono state ricercate **88 sostanze attive** diverse e le 13 rilevate in concentrazione maggiore al limite di quantificazione sono: 2,4-D, atrazina, atrazina-desetil, bentazone, diuron, forate, HCB, MCPA, metolachlor, oxadiazon, simazina, terbutilazina, terbutilazina-desetil. Si tratta quasi esclusivamente di erbicidi, e come negli anni precedenti, quelli rilevati con maggior frequenza, sono gli erbicidi triazinici e alcuni loro metaboliti.

Sostanze rilevate con concentrazioni superiori al limite di quantificazione (LOQ). In rosso le sostanze con almeno un superamento dello standard di qualità di 0,1 µg/l.

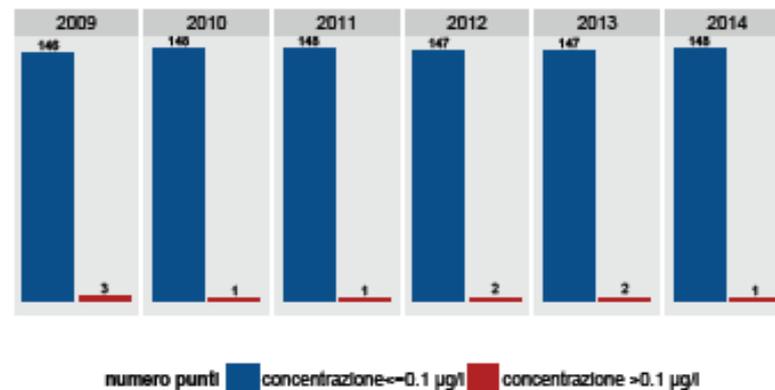
Denominazione	CAS	Classe chimica	Revocata
2,4-D	94-75-7	erbicidi fenossici	no
atrazina	1912-24-9	erbicidi triazinici	si
atrazina-desetil	6190-65-4	metabolita	-
bentazone	25057-89-0	erbicidi tiadiazinici	no
diuron	330-54-1	erbicidi ureici	no
forate	208-02-2	insetticidi fosfororganici-ditiofosfati	si
HCB	118-74-1		
MCPA	94-74-6	erbicidi fenossici	no
metolachlor	51218-45-2	erbicidi cloroacetanilidici	si
oxadiazon	19666-30-9	erbicidi non classificati	no
simazina	122-34-9	erbicidi triazinici	si
terbutilazina	5915-41-3	erbicidi triazinici	no
terbutilazina-desetil	30125-63-4	metabolita	-

Monitoraggio Pesticidi 2014

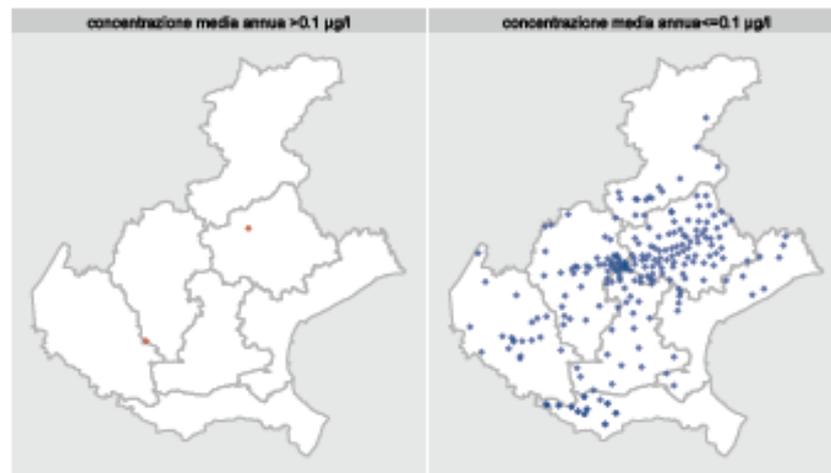


arpav

Considerando i 149 punti di monitoraggio con serie completa per il periodo 2009-2014 il trend del numero di stazioni con superamenti annuali è stazionario.



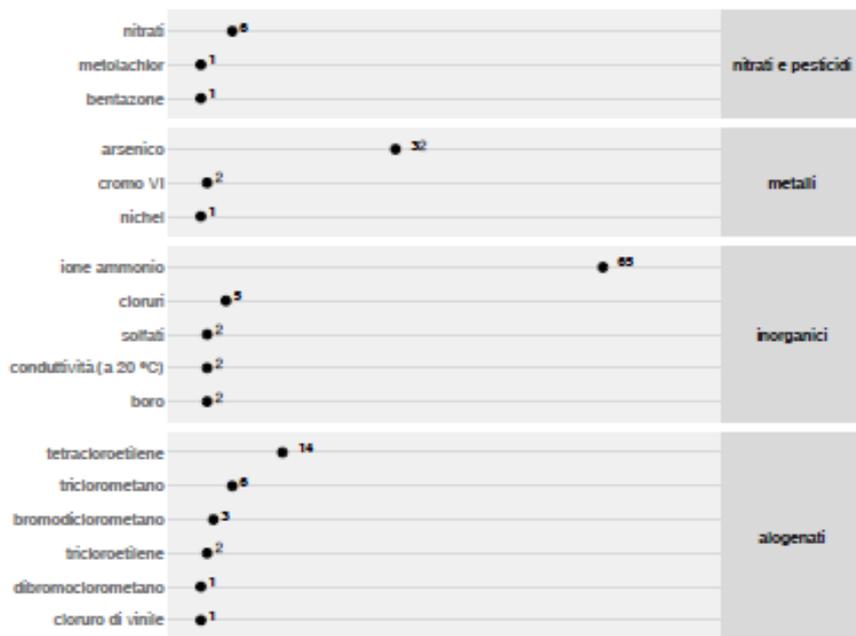
In 2 punti la concentrazione media annua di una sostanza è risultata superiore allo standard di qualità di 0,1 µg/l. Un superamento è dovuto al bentazone e uno alla terbutilazina-desetil.



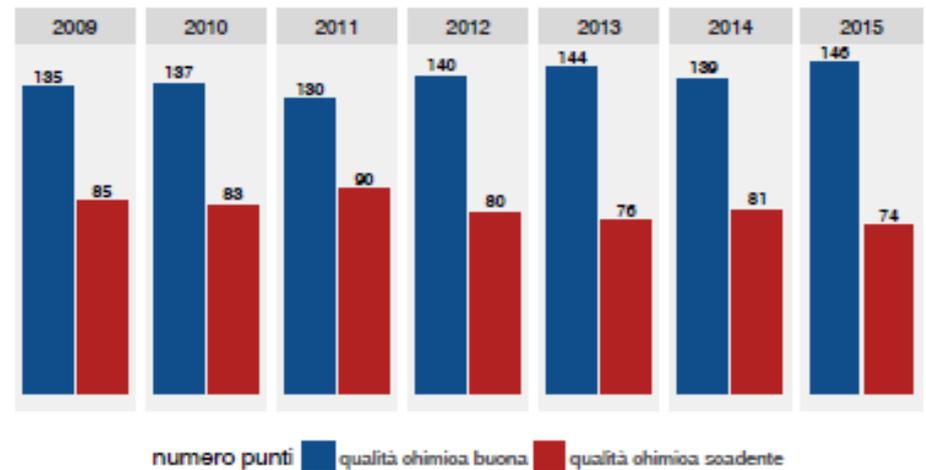
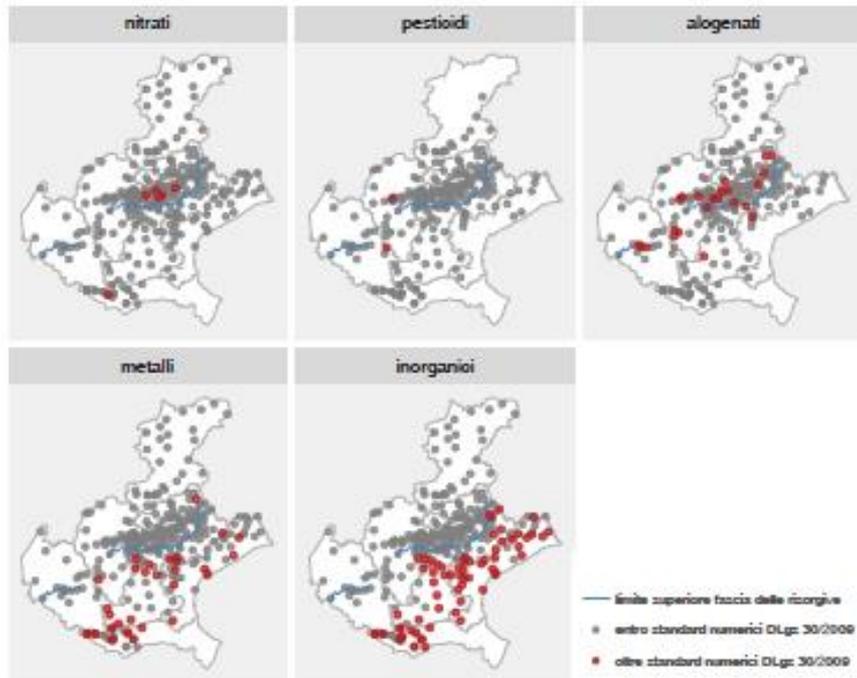
Monitoraggio Pesticidi 2015

La valutazione della qualità chimica ha interessato 281 punti di monitoraggio, 180 dei quali (pari al 64%) non presentano alcun superamento degli standard numerici individuati dal Dlgs 30/2009 e sono stati classificati con qualità buona, 101 (pari al 36%) mostrano almeno una non conformità e sono stati classificati con qualità scadente.

Il maggior numero di superamenti dei valori soglia è dovuto alla presenza di inquinanti inorganici (76 superamenti, 65 dei quali imputabili allo ione ammonio), e metalli (35 superamenti, 32 dei quali dovuti all'arsenico), prevalentemente di origine naturale. Per le sostanze di sicura origine antropica le contaminazioni riscontrate più frequentemente e diffusamente sono quelle dovute ai composti organo-alogenati (27 superamenti). Gli altri superamenti degli standard di qualità sono dovuti a nitrati (6) e pesticidi (2)



Monitoraggio Pesticidi 2015



Vi ringrazio
per l'attenzione