

Pesticidi nelle acque del Friuli Venezia Giulia

Giovedì 27 ottobre 2022 ore 10:00

Davide Brandolin, Elena Pezzetta
ARPA FVG



REALIZZATO DA:



I PESTICIDI

nelle acque superficiali e sotterranee del FVG

Davide Brandolin - *SOS Qualità Acque Interne*
Elena Pezzetta - *SOC Laboratorio*





- **Definizione di pesticidi**
- Pesticidi nelle acque...ma non solo





Pesticidi

Fitosanitari

Reg. CE 1107/2009

Biocidi

Reg. UE
528/2012

Metaboliti

eventuali prodotti di
degradazione



Pesticidi

**Non
professionale**
Domestico

**Agricoltura
uso professionale**

**Uso non
agricolo**
Infrastrutturale
Civile



Fitosanitari

Reg. CE 1107/2009

Biocidi

Reg. UE 528/2012



- I prodotti in commercio sono molti, contengono spesso più sostanze attive insieme, in **miscele** complesse.
- Le **sostanze attive** utilizzate sono migliaia e in aggiornamento
- Le **sostanze revocate** non possono più essere prodotte, ma spesso possono essere ancora vendute o utilizzate, per un certo periodo, per permettere l'esaurimento

delle scorte:

Esempi

	Scadenza:		
	produzione	commercio	utilizzo
Mancozeb (Fungicida)	01/02/2021	04/07/2021	04/01/2022
Dicofol (Insetticida)	30/03/2009	30/11/2009	30/03/2010
Diuron (Erbicida)	26/02/2021	31/03/2021	31/03/2022
Imidacloprid (Insetticida)	05/01/2021	31/05/2021	30/11/2021

- l'Italia recepisce le indicazioni UE, ma non è detto che le sostanze revocate in Europa lo siano anche in altri Paesi.



Fitosanitari

Reg. CE 1107/2009

Biocidi

Reg. UE 528/2012

- Le **sostanze** utilizzate come pesticidi quando raggiungono l'**Ambiente**

ECOSISTEMA: biotico e abiotico
piante, animali, terreno, acqua, clima...

possono rimanere inalterate o subire processi **degradativi** generando i cosiddetti

Metaboliti

prodotti di degradazione

- Una sostanza attiva può degradarsi anche in più metaboliti che possono avere caratteristiche diverse dal composto di partenza.

- Definizione di pesticidi
- **Pesticidi nelle
acque...ma non solo**

1. Contesto
e significati

Caso
DACT

Fitosanitari

Reg. CE 1107/2009

Biocidi

Reg. UE 528/2012

Metaboliti

prodotti di degradazione



Il Laboratorio dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente **Arpa FVG** ricerca i pesticidi

- a titolo istituzionale
 - nelle acque superficiali e sotterranee
 - nei pesci
 - negli scarichi
 - nei terreni e nei sedimenti
- su richiesta della Sanità
 - nelle acque potabili e
 - negli alimenti di origine vegetale.

Fitosanitari

Reg. CE 1107/2009

Biocidi

Reg. UE 528/2012

Metaboliti

prodotti di degradazione



- **Il laboratorio Arpa FVG** analizza con priorità le sostanze:
 - Esplicitamente richieste dalla normativa
 - Ritenute prioritarie da ISPRA, SNPA
 - Ritenute significative per la nostra Regione

- Nel 2016, tra i primi in Italia, il Laboratorio Arpa FVG ha messo a punto l'analisi per un metabolita derivante da erbicidi triazinici denominato
Desetil-desisopropil-atrazina (DACT).
- La DACT può derivare:
 - dall'erbicida **atrazina**, vietata negli anni '90, ma ancora presente, seppur a concentrazioni molto basse, e assolutamente non preoccupanti, nelle nostre acque
 - dall'erbicida **terbutilazina**, ancora in uso
 - da altre complesse interazioni

«Erbicidi triazinici»

(erbicidi caratterizzati da 3 azoti – N)

perdono «pezzi»

per degradazione

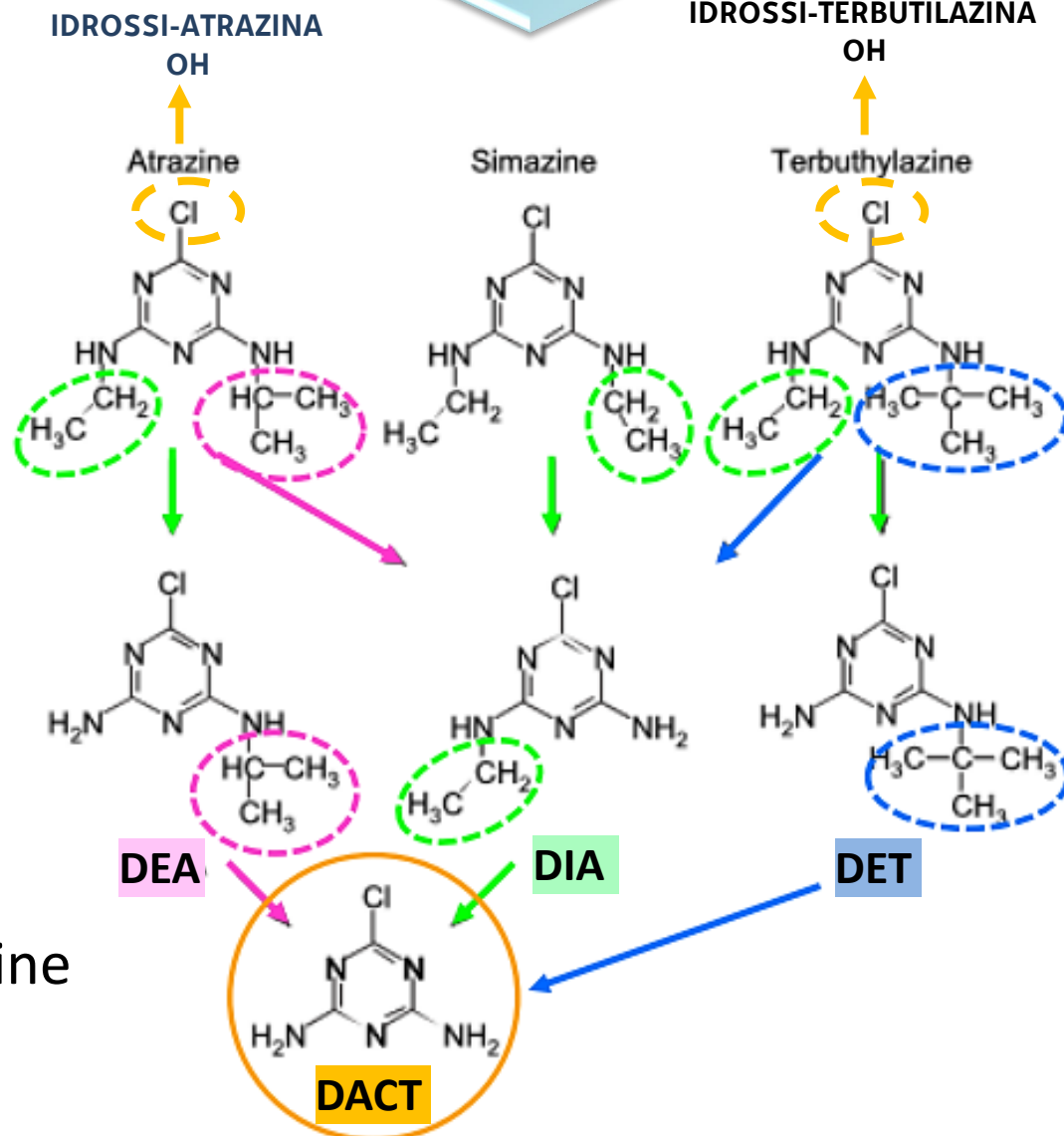
biotica o abiotica:

Des-ethyl atrazine (DEA)

Des-ethyl terbutilazine (DET)

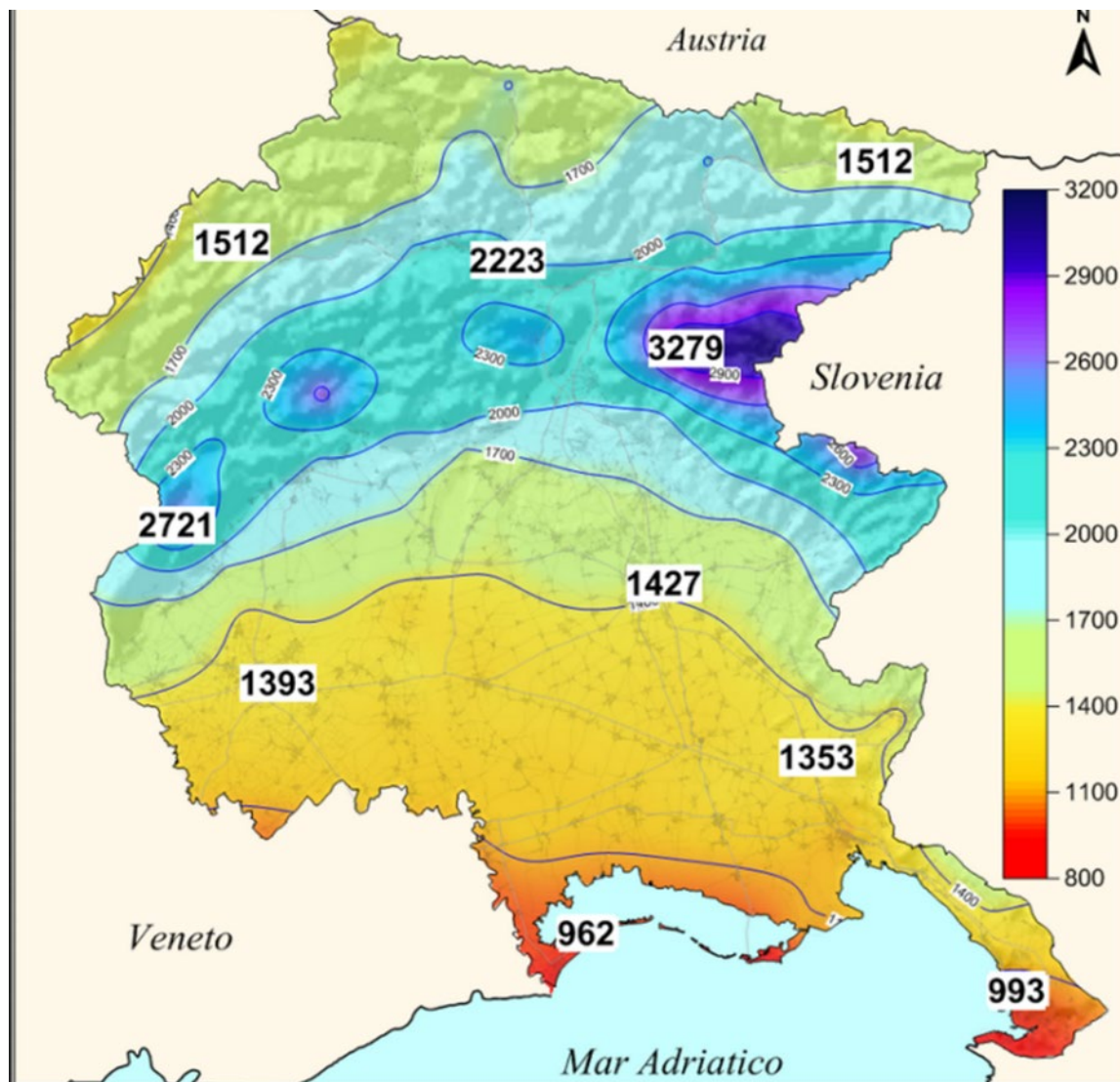
Des-isopropyl atrazine (DIA)

Des-ethyl des-isopropyl atrazine (DACT)






- Le concentrazioni di tale metabolita sono risultate superiori ai limiti normativi in alcune zone della Regione.
- La ricerca di questo nuovo parametro ha evidenziato un problema a livello ambientale e sanitario.
- Il problema è stato gestito ed in buona parte risolto, pur rimanendo ancora alcune criticità.
- Continuano i controlli di monitoraggio nelle acque.



- **Falda freatica ed artesianiana**
- Unicità e complessità del nostro territorio
- I Corpi Idrici



2. Acque
sotterranee
superficiali

WFD DIRETTIVA QUADRO 2000/60 CE

Istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

Art.2 – definizioni

...

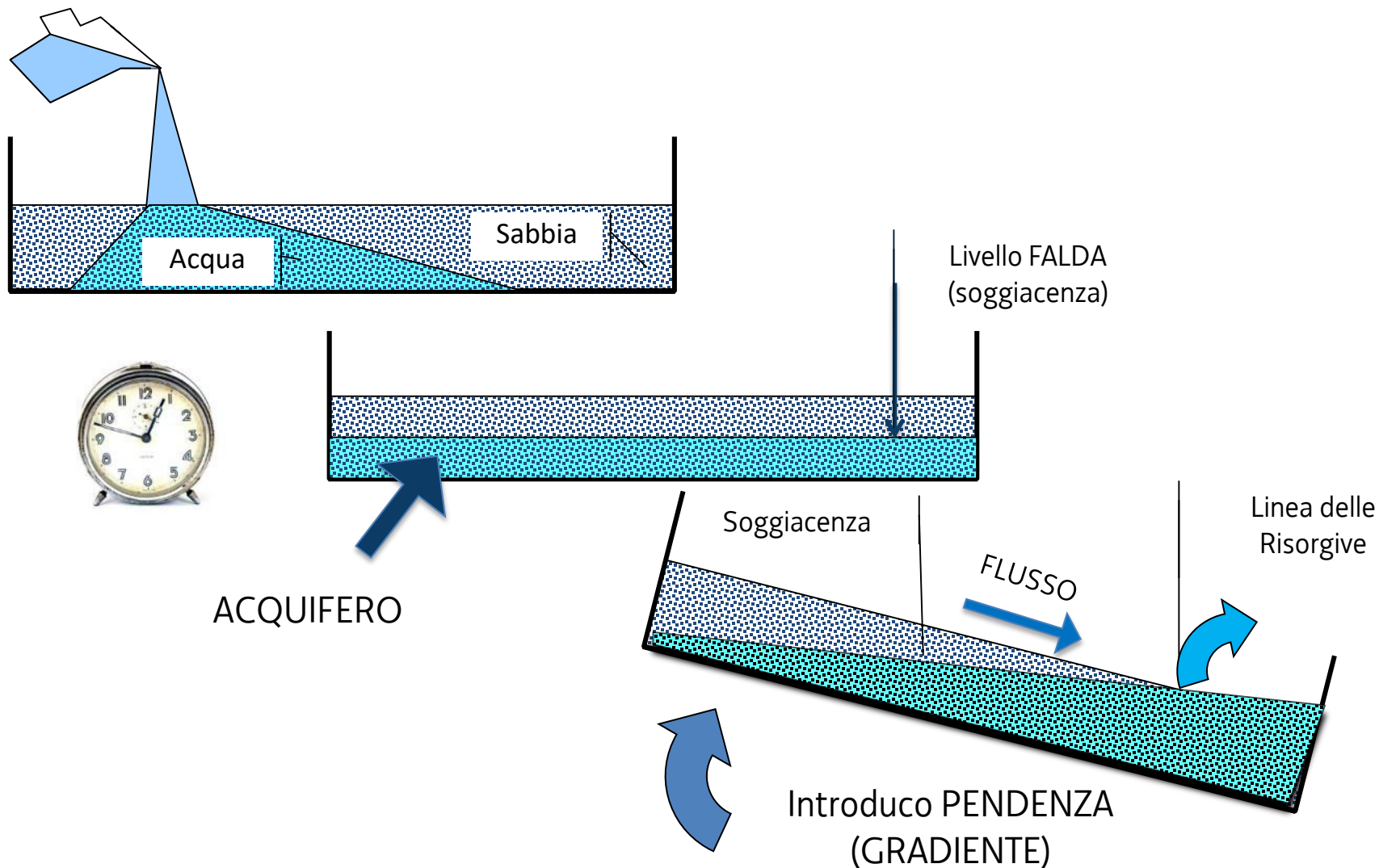
2) «**acque sotterranee**»: tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo;

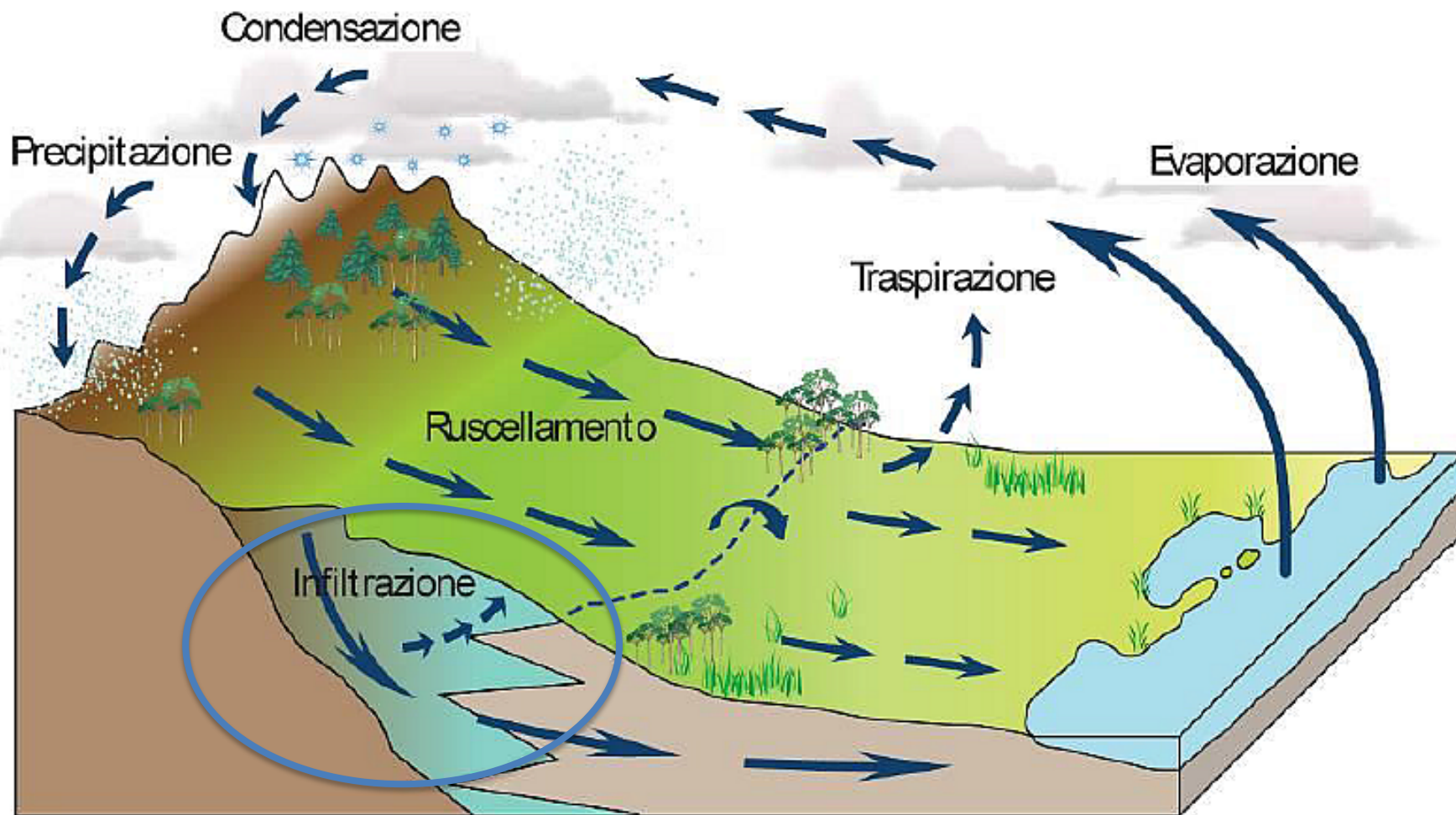
...

11) «**falda acquifera**»: uno o più **strati sotterranei di roccia** o altri strati geologici di **porosità** e **permeabilità** sufficiente da consentire un **flusso significativo di acque** sotterranee o **l'estrazione** di quantità significative di acque sotterranee;

....

11. "**Aquifer**" means a subsurface layer or layers of rock or other geological strata of sufficient porosity and permeability to allow either a significant flow of groundwater or the abstraction of significant quantities of groundwater.



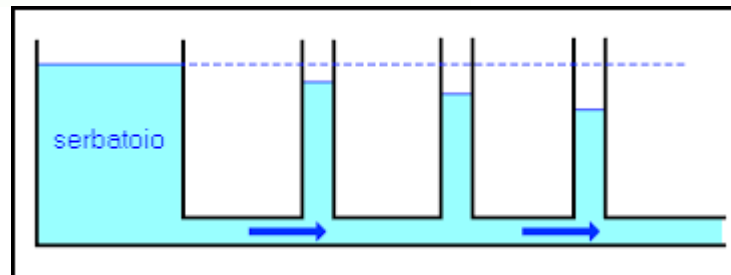
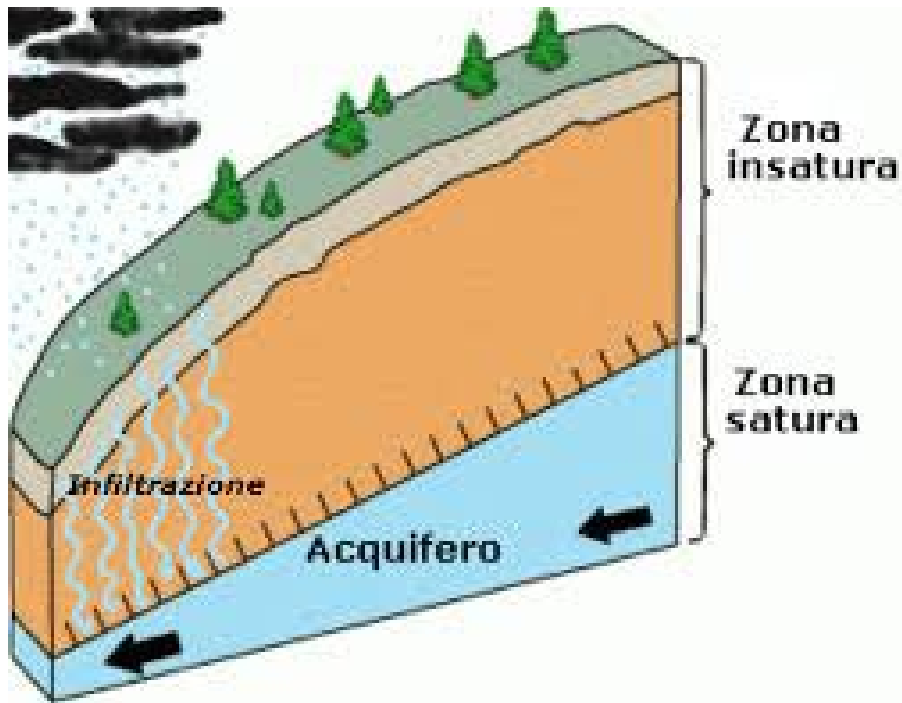


- <https://www.youtube.com/watch?v=v87cDoh6m0A>

LE FALDE ACQUIFERE

FALDA FREATICA

dal greco phréar phréatos 'pozzo'

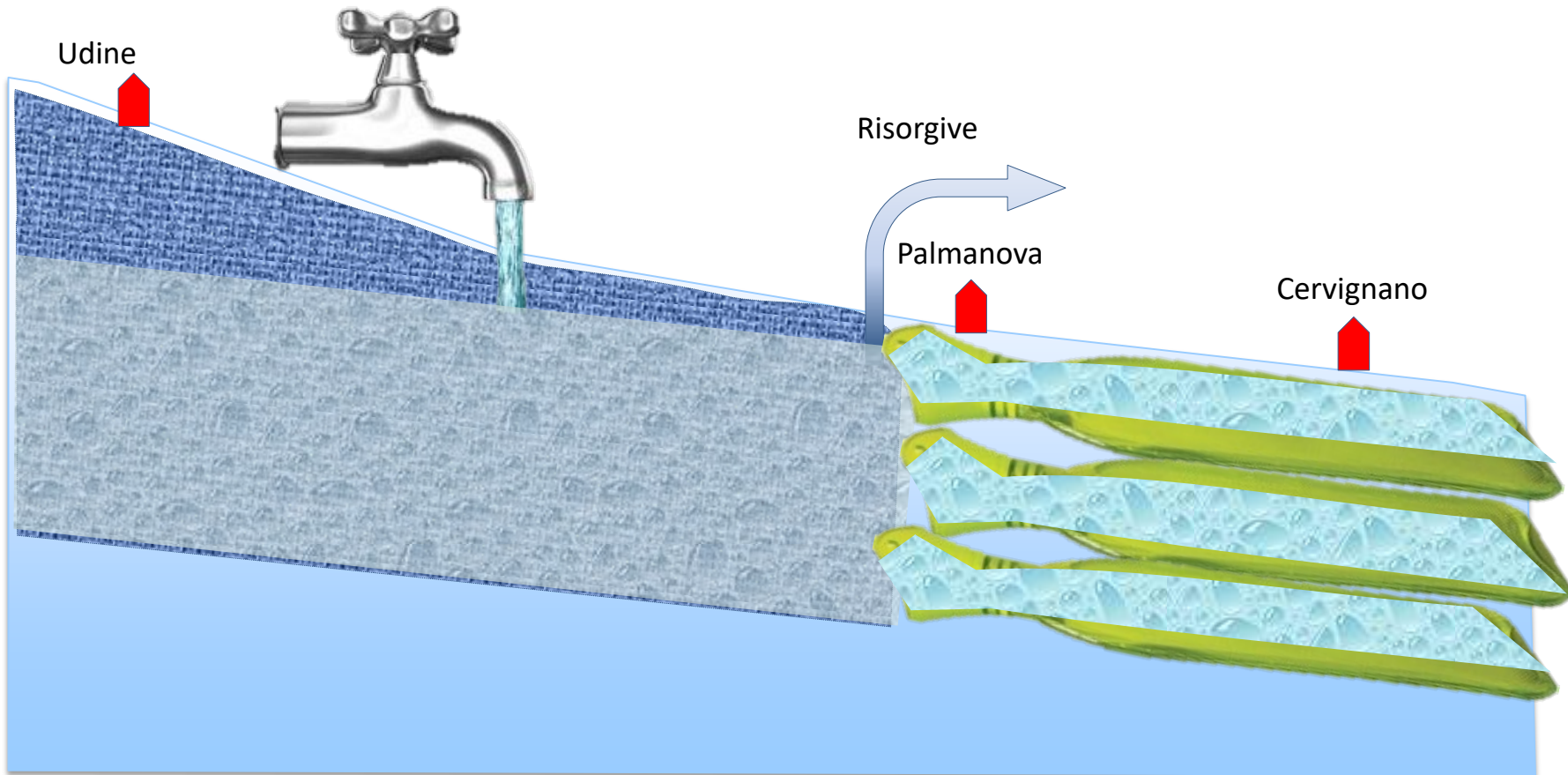


FALDA ARTESIANA

dal fr. Artésien: 'della regione dell'Artois'



SEZIONE FRIULANA DI FANTASIA



POZZO FREATICO



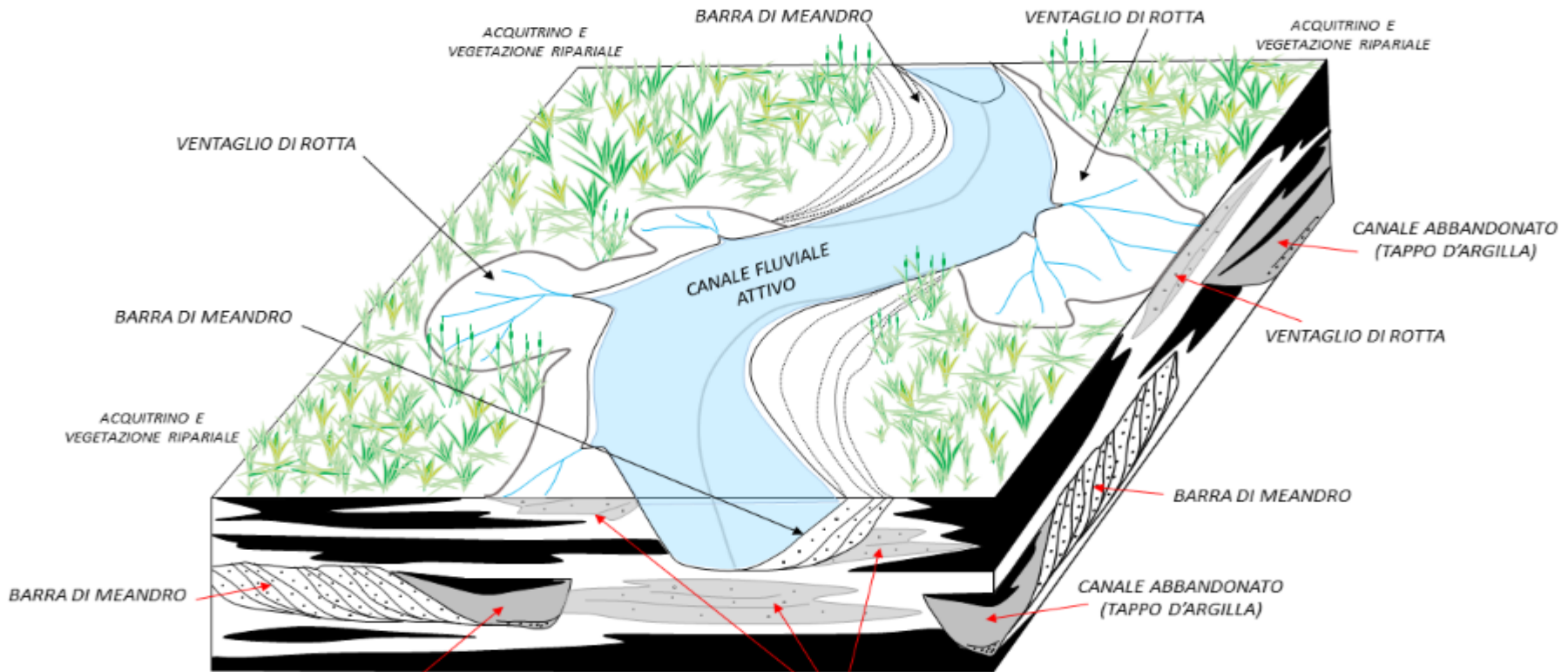
POZZO ARTESIANO



Costruzione delle pianure alluvionali



Le **pianure alluvionali** sono costruite nei **millenni** dal **trasporto** e dalla **deposizione** dei **sedimenti** da parte dei corsi d'acqua




I **sedimenti** (ghiaie, sabbie, argille) sono **stratificati** e diventano dei «**serbatoi**», di estensione, spessore e permeabilità diverse (gli **acquiferi**)

Schema dei sistemi deposizionali della pianura veneto-friulana

Fontana A., Mozzi P., Bondesan A.

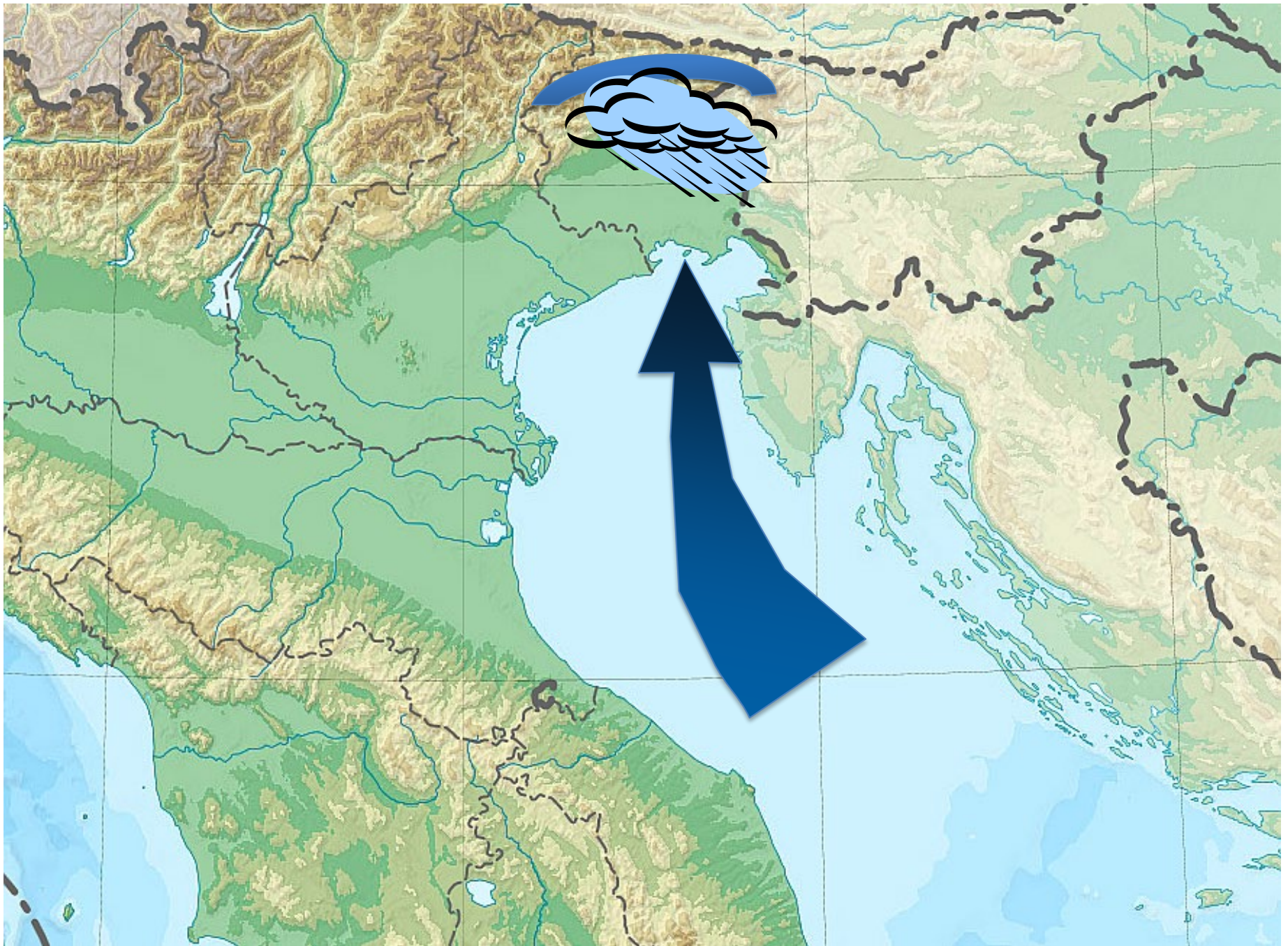


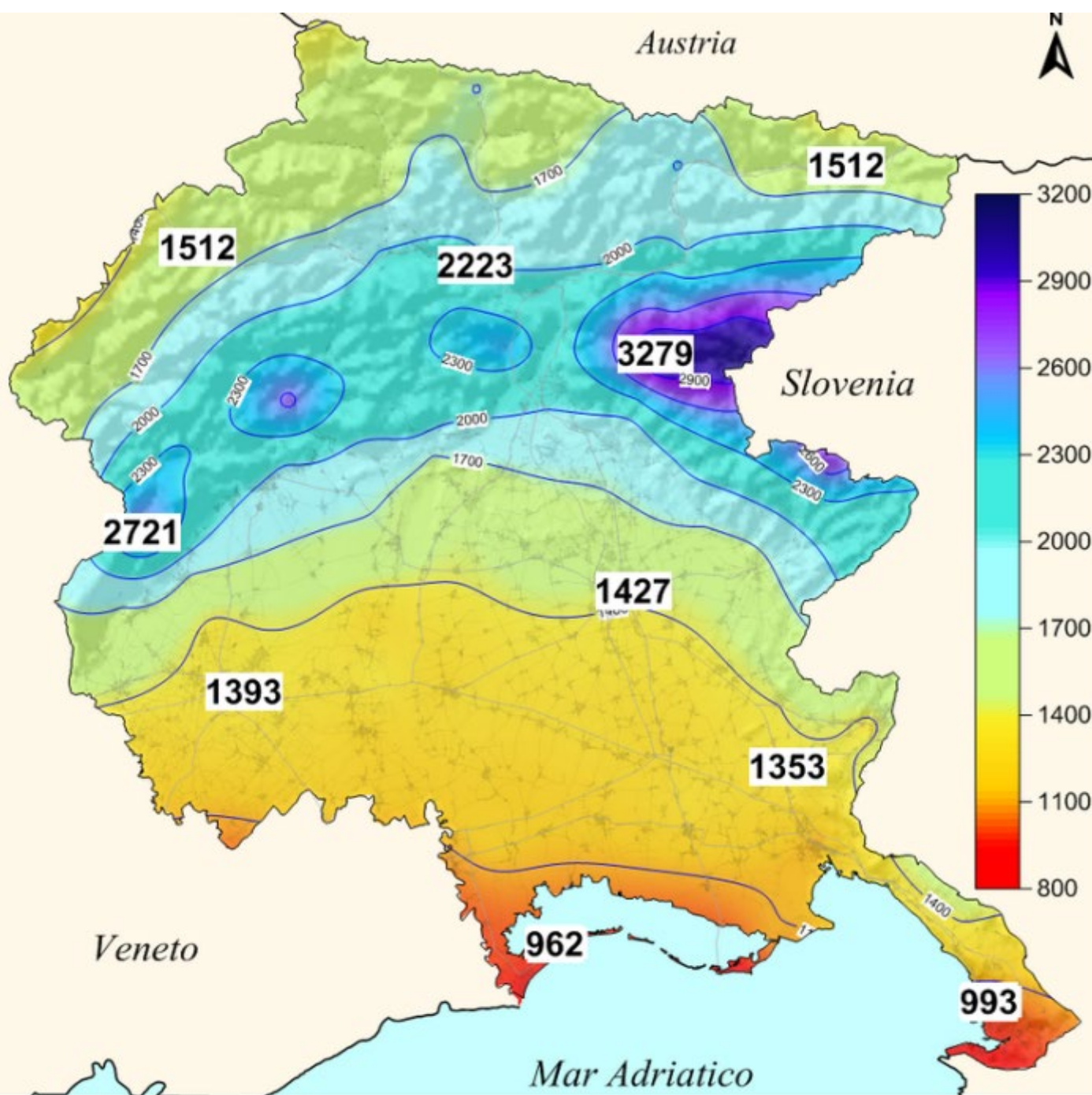
- Falda freatica ed artesianiana
- **Unicità e complessità del nostro territorio**
- I Corpi Idrici



2. Acque
sotterranee
superficiali








*Friuli Venezia
Giulia -
Precipitazioni
medie annue
(dati rete
meteorologica
regionale
1961-2013)*

- Falda freatica ed artesianiana
- Unicità e complessità del nostro territorio
- **I Corpi Idrici**



2. Acque
sotterranee
superficiali

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: «un volume distinto di acque sotterranee contenuto in uno o più acquiferi».

Può essere **coincidente** con l'acquifero che lo contiene, può esserne **una parte** o corrispondere a **più acquiferi diversi** o alle loro porzioni.

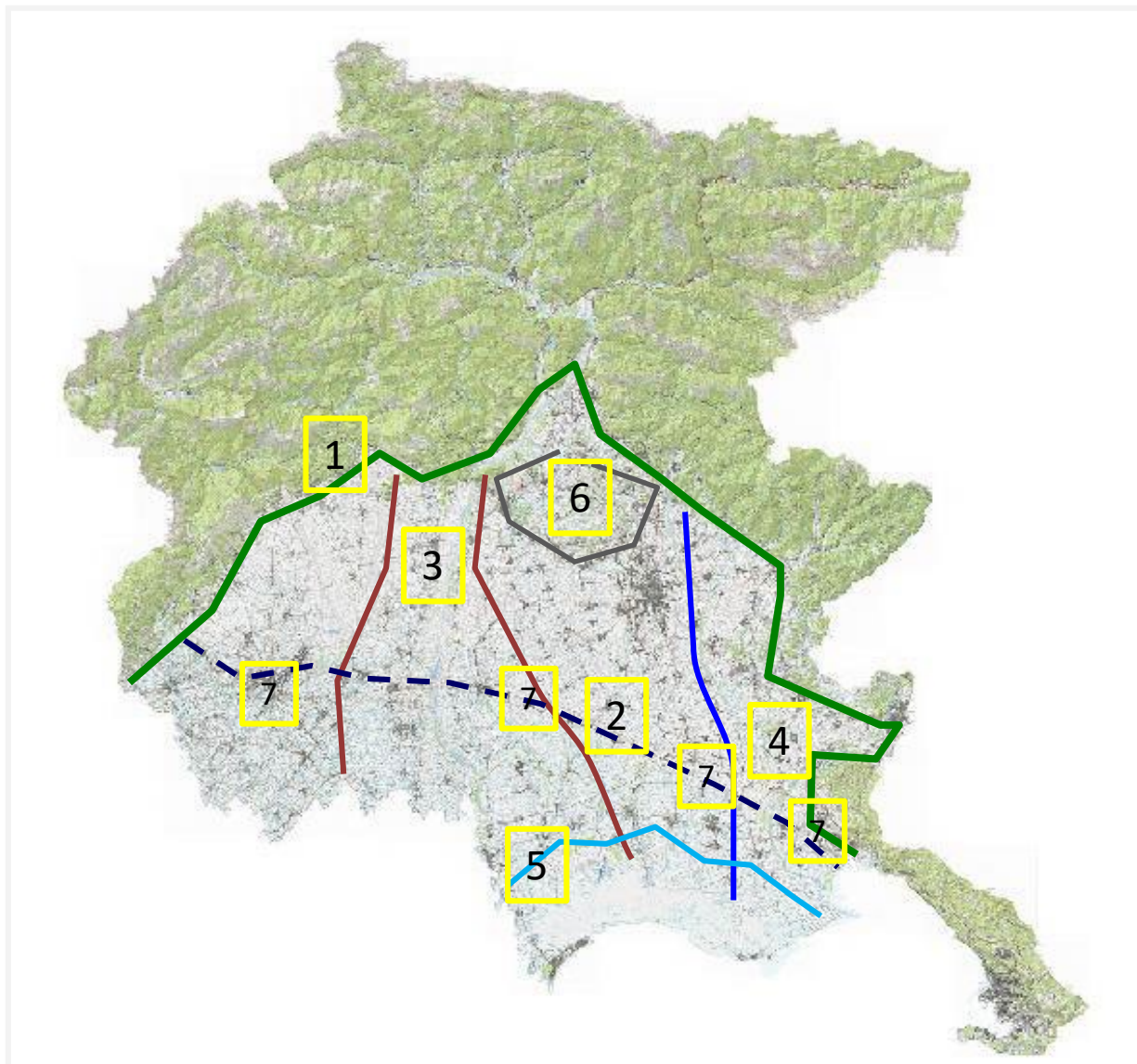
Deve essere individuato come quella massa di acqua caratterizzata da **omogeneità** nello stato ambientale (quantitativo e qualitativo), tale da permettere di valutarne lo **stato** ed il **trend** attraverso l'interpretazione delle **misure** effettuate in un numero significativo di **stazioni** di campionamento.

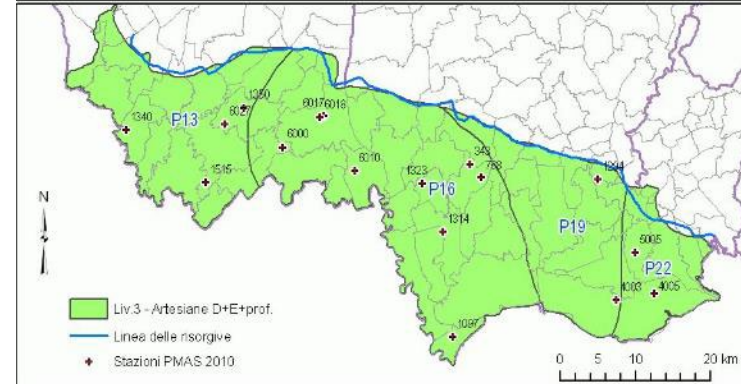
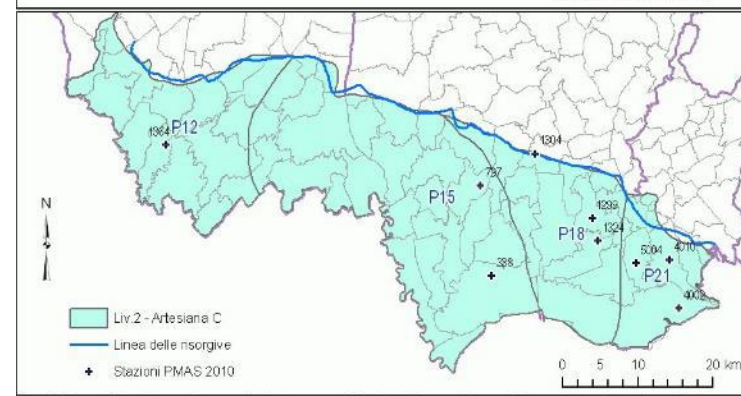
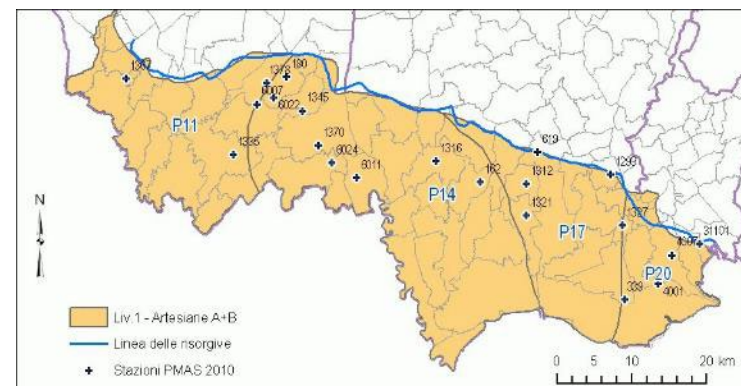
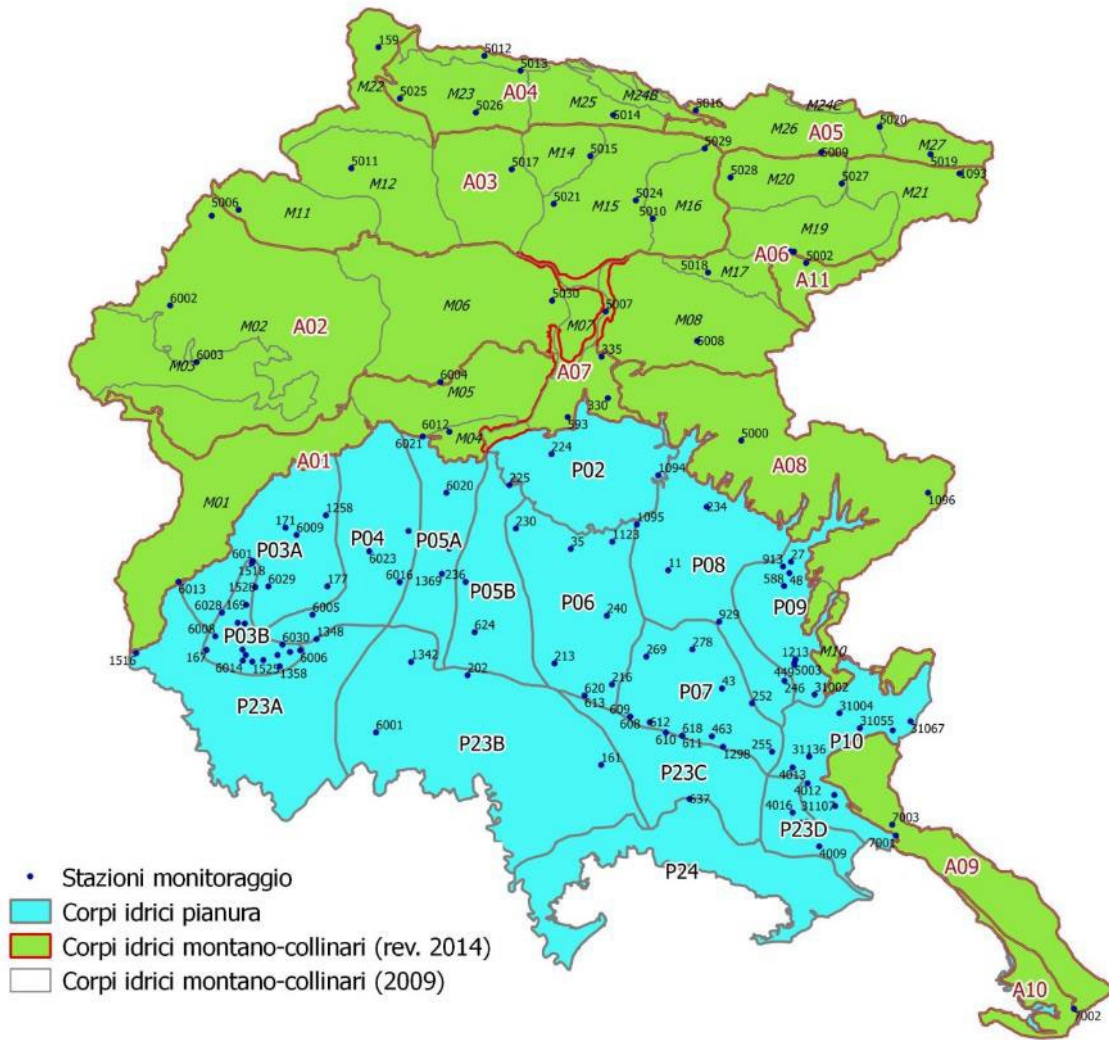
NOTA! **Acquifero** è un concetto **TECNICO/SCIENTIFICO**

Corpo Idrico è un concetto **GIURIDICO/NORMATIVO**

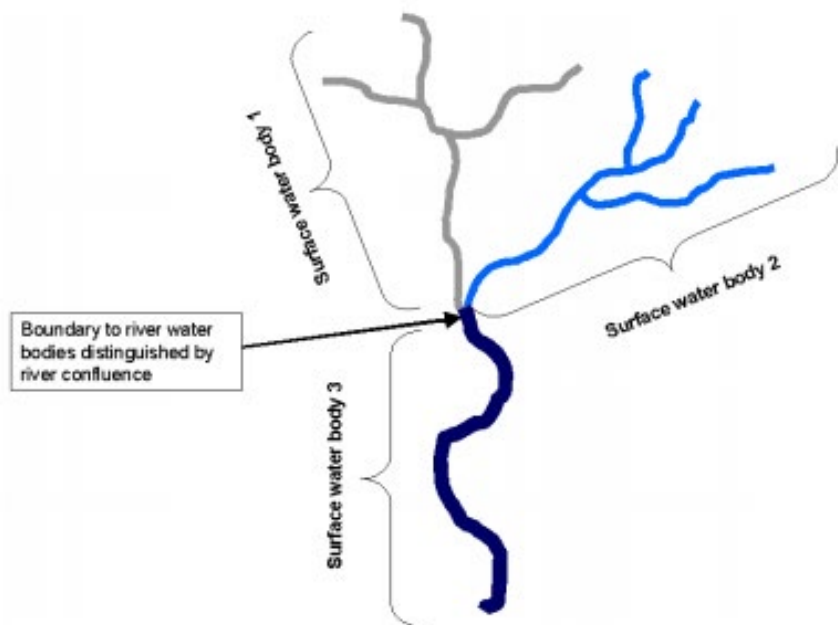
Individuazione dei corpi idrici sotterranei

1. Limite Rilievi-Pianura
2. Linea delle Risorgive
3. Subalveo Tagliamento
4. Subalveo complesso
Torre-Natisone-Isonzo
5. Gronda lagunare-Bacino a
scolo meccanico
6. Arco morenico
7. Falde artesiane



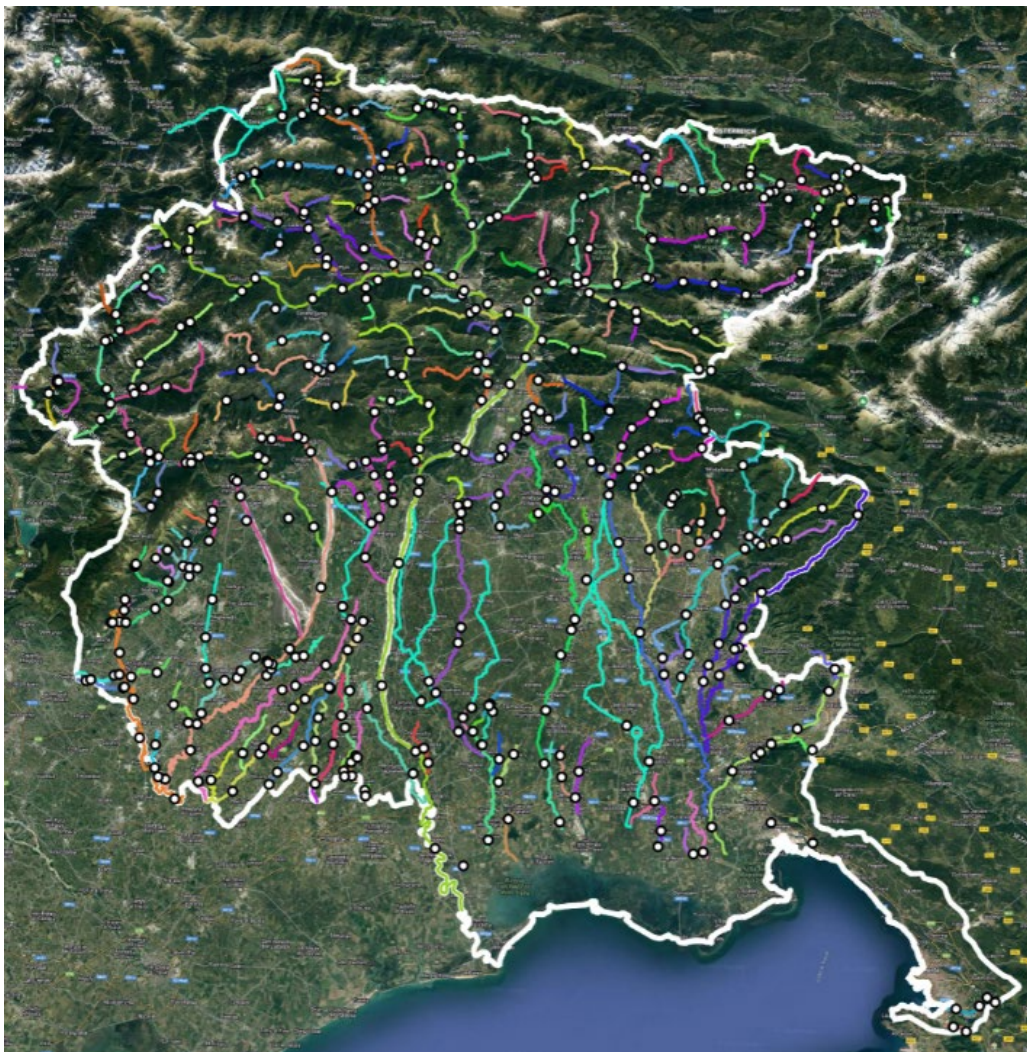


Il D.Lgs. 152/06 all'art. 74 comma 2 lettera h definisce il **corpo idrico superficiale** come “un elemento distinto e significativo di acque **superficiali**, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere”



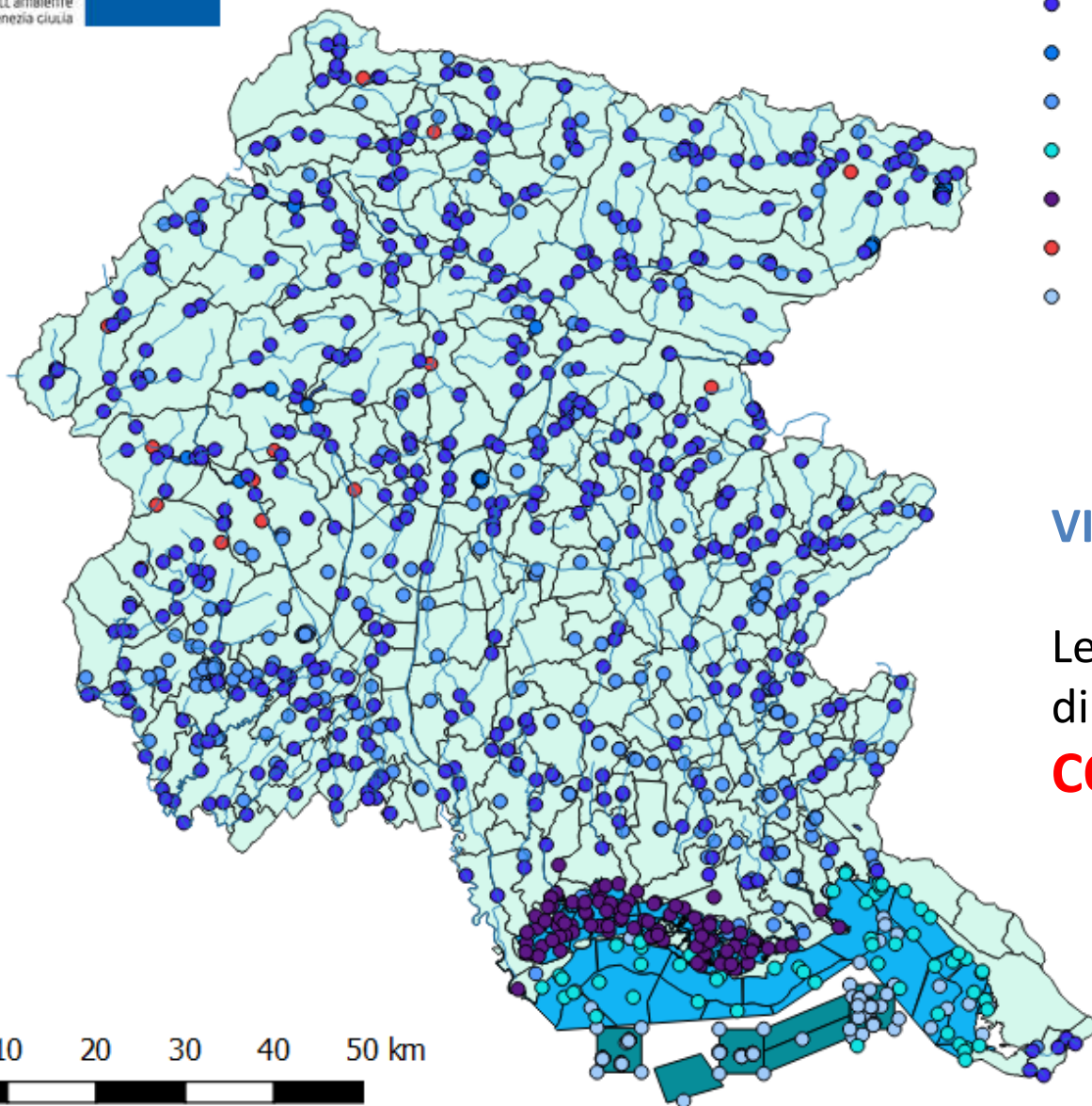
FIUMI: 426 Corpi Idrici
(20 Artificiali)

LAGHI: 11 corpi idrici



I CORPI IDRICI
individuati per le acque
superficiali interne
sono oltre 400
di cui 200 monitorati
per la parte chimica.
Dopo il primo sessennio
sono stati ridotti a circa
300 e vengono
monitorate per pesticidi
170 stazioni

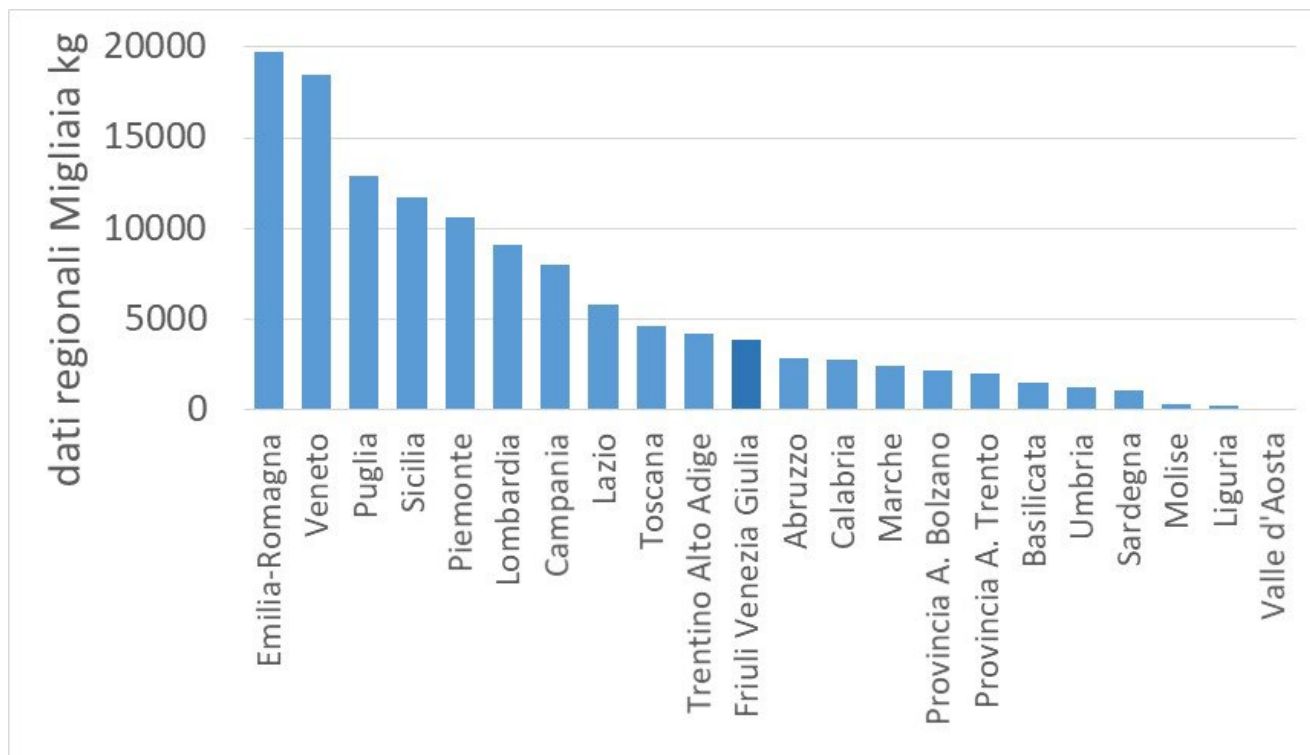
- stazioni_fiumi
- stazioni_laghi
- stazioni_sotterranee
- stazioni_mare
- stazioni_laguna
- Superficiali_uso potabile
- strategia_marina_punti



VISIONE COMPLESSIVA

Le STAZIONI sono i punti
di monitoraggio dei
CORPI IDRICI

In Italia sono vendute circa
120 mila tonnellate
 di prodotti fitosanitari per uso
 agricolo



Elaborazione dei dati tratti da:

http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCSP_FITOSANITARI

- **Una normativa complessa**
- Difficoltà
 - analitiche
 - di confronto dei risultati tra diversi laboratori
 - di interpretazione dei risultati
- Differenza tra **residui** e **superamento** dei limiti di legge



Fitosanitari

Reg. CE 1107/2009

Biocidi

Reg. UE 528/2012

Metaboliti

prodotti di degradazione

- **Il laboratorio Arpa FVG** analizza con priorità le sostanze:
 - **Esplicitamente richieste dalla normativa nazionale ed europea**
 - Ritenute prioritarie da ISPRA, SNPA,
 - Ritenute significative per la nostra Regione
-
- **D. Lgs. 152/06 e s.m.i.**
 - Decisioni EU: Liste di controllo (WATCH LIST)
Ultima 1307/2022
 - Reg. 1107/09 immissione mercato prodotti fitosanitari – Sostanze Candidate alla sostituzione



Ambientale

D.Lgs. 152/06 e s.m.i. parte III: *...tutela delle acque...*

D.Lgs. 172/15 acque superficiali

D.Lgs. 30/2009 acque sotterranee

D.Lgs. 152/06 e s.m.i. parte IV: *...gestione dei rifiuti e bonifica dei
siti inquinati...*

Sanitaria

D.Lgs. 31/01 e s.m.i *Acque destinate al consumo umano*

Diversi per tipologie di acque (es. superficiali interne e marine)

- Specifici per sostanza (nome e cognome)
- Singoli (per ogni sostanza attiva o metabolita esistenti)
- Somma (effetti cumulativi-sinergici)

Applicabili

- al singolo campione
- alla media annua dei risultati

Richiedono l'utilizzo di più linee analitiche, metodi e/o preparative

- Esempio: analisi in cromatografia liquida o gascromatografia...

Espressi con diverse cifre significative

(diversa definizione di superamento dei limiti di legge):

- Esempio: 0,10 µg/l o 0,1 µg/l

Talvolta estremamente bassi

- Esempio:

insetticida Eptacloro + Eptacloroepossido: 10^{-8} µg/l

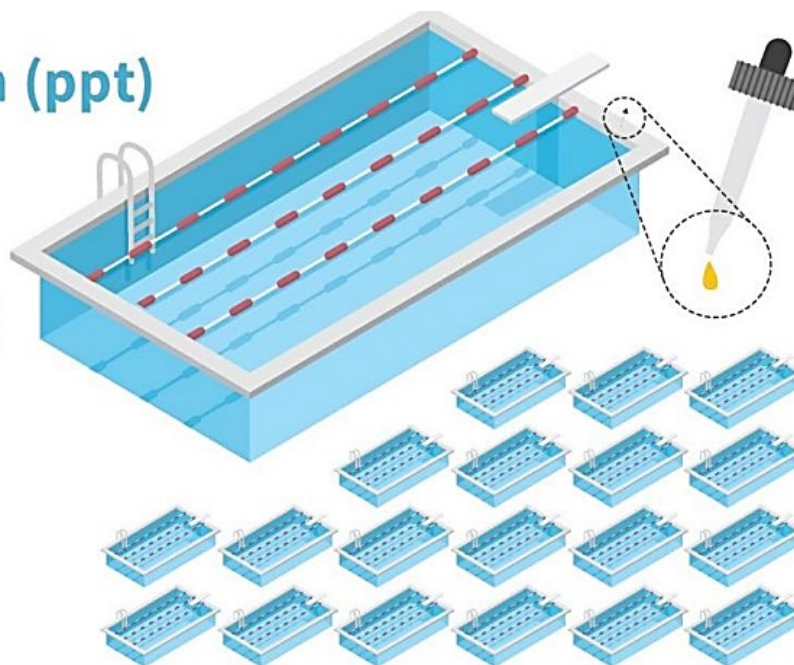
ppm= parti per milione=mg/kg=mg/l
 ppb= parti per miliardo=µg/l
 ppt= parti per trilione=ng/l

$$10^{-8} \mu\text{g/l} = 10^{-5} \text{ ng/l}$$

1 part per trillion (ppt)

IS EQUIVALENT TO A
 SINGLE DROP OF
 WATER IN

20 olympic-sized
 swimming pools



Viene richiesto di
 quantificare una
 concentrazione 10
 mila volte più
 bassa

D.Lgs. 152/06
e s.m.i. Parte III
Normativa
acque
superficiali
Estratto Tab.
1A

In giallo i Pesticidi

(1) N.	(2) Denominazione della sostanza	(3) Numero CAS ¹	(4) SQA-MA ² Acque superficiali interne ³	(5) SQA-MA ² Altre acque di superficie	(6) SQA- CMA ⁴ Acque superficial i interne ³	(7) SQA- CMA ⁴ Altre acque di superficie	(8) SQA Biota ¹²	(9) Identifi cazione sostanz a ¹⁵
(1)	Alacloro	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7		P
(2)	Antracene	120-12-7	0,1	0,1	0,1	0,1		PP
(3)	Atrazina	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0		P
(4)	Benzene	71-43-2	10	8	50	50		P
(5)	Difenileteri bromurati ⁵	32534-81-9			0,14	0,014	0,0085	PP
(6)	Cadmio e composti (in funzione delle classi di durezza dell'acqua) ⁶	7440-43-9	≤ 0,08 (classe 1) 0,08 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)	0,2	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)		PP
(6 bis)	Tetracloruro di carbonio ⁷	56-23-5	12	12	non applicabile	non applicabile		E
(7)	Cloroalcani C10-13 ⁸	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4		PP
(8)	Clorfenvinfos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3		P
(9)	Clorpirifos (Clorpirifos etile)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1		P
(9 bis)	Antiparassitari del ciclodiene: Aldrin ⁷ Dieldrin ⁷ Endrin ⁷ Isodrin ⁷	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ = 0,01	Σ = 0,005	non applicabile	non applicabile		E
(9 ter)	DDT totale ^{7,9}	non applicabile	0,025	0,025	non applicabile	non applicabile	50 µg/kg (pesci con	E

Pesticidi espressamente definiti nel D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Parte III per le acque **superficiali** estratto Tab. 1A e **sotterranee** estratto Tab. 3

In verde i pesticidi ancora in commercio

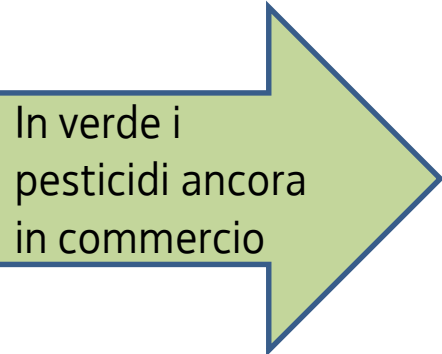
D.Lgs.152/06						D. LGS. 30/09 Tab 3		Usi	
D. LGS. 172/15 Tab 1A					Sostanze Pericolose Prioritarie - Pesticidi acque superficiali				Pesticidi acque sotterranee
Denominazione della sostanza	media annua µg/l		concentrazione max ammissibile µg/l		SQA Biota µg/kg	(media annua)			
	SQA-MA Acque superficiali interne	SQA-MA Altre acque di superficie	SQA-CMA Acque superficiali interne	SQA-CMA Altre acque di superficie		acque sotterranee valori soglia	acque sotterranee (interazione con superficiali)		
Alacloro	0,3	0,3	0,7	0,7				Erbicida	
Atrazina	0,6	0,6	2	2				Erbicida	
Clorfenvinfos	0,1	0,1	0,3	0,3				Insetticida, Acaricida	
Clorpirifos (clorpirifos-etile)	0,03	0,03	0,1	0,1				Insetticida e Antiparassitario	
Antiparassitari del cicloidiene: Aldrin	Σ = 0,01	Σ = 0,005				Aldrin 0,03 Dieldrin 0,03	0,01	Insetticidi e Antiparassitari	
Dieldrin									
Endrin									
Isodrin									
DDT totale	0,025	0,025			50 (<5% grasso) 100 (≥5% grasso)	0,1	0,025	Insetticida (malaria) e Antiparassitario (tifo)	
p,p-DDT	0,01	0,01					0,01		
1,2-Dicloroetano	10	10						Insetticida	
Diuron	0,2	0,2	1,8	1,8				Algicida ed Erbicida	
Endosulfan	0,005	0,0005	0,01	0,004				Insetticida, Antiparassitario	
Esaclorobenzene	0,005	0,002	0,05	0,05	10			Fungicida	
Esaclorobutadiene	0,05	0,02	0,6	0,6	55			Antivegetativo Antiparassitario	
Esaclorocicloesano	0,02	0,002	0,04	0,02		Beta Esacloro-cicloesano 0,1	0,02	Insetticida	
Isoproturon	0,3	0,3	1	1				Erbicida	
Pentachlorobenzene	0,007	0,0007						Fungicida	
Pentaclorofenolo	0,4	0,4	1	1				Insetticida, Fungicida...	
Simazina	1	1	4	4				Erbicida	
Tributilstagno (composti) (tributilstagno-catione)	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015				Antivegetativo	
Trifluralin	0,03	0,03						Erbicida	
Dicofol	1,3 x 10 ⁻³	3,2 x 10 ⁻⁵			33			Acaricida	
Chinossifen	0,15	0,015	2,7	0,54				Fungicida	
Aclonifen	0,12	0,012	0,12	0,012				Erbicida	
Bifenox	0,012	0,0012	0,04	0,004				Erbicida	
Cibutrina	0,0025	0,0025	0,016	0,016				Antivegetativo	
Cipermetrina	8 x 10 ⁻⁵	8 x 10 ⁻⁶	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵				Insetticida e Antiparassitario	
Diclorvos	6 x 10 ⁻⁴	6 x 10 ⁻⁵	7 x 10 ⁻⁴	7 x 10 ⁻⁵				Insetticida	
Eptacloro ed edptacloro epossido	2 x 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁸	3 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻⁵	6,7 x 10 ⁻³			Insetticida	
Terbutrina	0,065	0,0065	0,34	0,034				Erbicida	

D.Lgs. 152/06
e s.m.i. Parte III
Normativa
acque
superficiali
Estratto Tab.
1B

In giallo i Pesticidi

	CAS	Sostanza	SQA-MA ⁽¹⁾ (µg/l)	
			Acque superficiali interne ⁽²⁾	Altre acque di superficie ⁽³⁾
28	122-14-5	Fenitrothion	0,01	0,01
29	55-38-9	Fention	0,01	0,01
30	330-55-2	Linuron	0,5	0,2
31	121-75-5	Malation	0,01	0,01
32	94-74-6	MCPA	0,5	0,2
33	93-65-2	Mecoprop	0,5	0,2
34	10265-92-6	Metamidofos	0,5	0,2
35	7786-34-7	Mevinfos	0,01	0,01
36	1113-02-6	Ometoato	0,5	0,2
37	301-12-2	Ossidemeton-metile	0,5	0,2
38	56-38-2	Paration etile	0,01	0,01
39	298-00-0	Paration metile	0,01	0,01
40	93-76-5	2,4,5 T	0,5	0,2
41	108-88-3	Toluene	5	1
42	71-55-6	1,1,1 Tricloroetano	10	2
43	95-95-4	2,4,5-Triclorofenolo	1	0,2
44	88-06-2	2,4,6-Triclorofenolo	1	0,2
45	5915-41-3	Terbutilazina (incluso metabolita)	0,5	0,2
46	-	Composti del Trifenilstagno	0,0002	0,0002
47	1330-20-7	Xileni ⁽⁵⁾	5	1
48		Pesticidi singoli ⁽⁶⁾	0,1	0,1
49		Pesticidi totali ⁽⁷⁾	1	1
50	375-22-4	Acido perfluorobutanoico (PFBA) ⁽⁸⁾	7	1,4

Pesticidi definiti nel D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Parte III per le acque superficiali estratto Tab. 1B



In verde i pesticidi ancora in commercio

D. LGS. 172/15 Tab 1B			
Pesticidi non prioritari acque superficiali			
Sostanza	media annua µg/l		
	SQA-MA Acque superficiali interne	SQA-MA Altre acque di superficie	
Azinfos etile	0,01	0,01	Insetticida
Azinfos metile	0,01	0,01	Insetticida
Bentazone	0,5	0,2	Erbicida
2,4 D	0,5	0,2	Erbicida
Demeton	0,1	0,1	Acaricida Insetticida
1,4 Diclorobenzene	2	0,5	Insetticida (tarme)
2,4 Diclorofenolo	1	0,2	Metabolita
Dimetoato	0,5	0,2	Insetticida
Fenitrotion	0,01	0,01	Insetticida
Fention	0,01	0,01	Insetticida
Linuron	0,5	0,2	Erbicida
Malation	0,01	0,01	Insetticida
MCPA	0,5	0,2	Erbicida
Mecoprop	0,5	0,2	Erbicida
Metamidofos	0,5	0,2	Acaricida Insetticida
Mevinfos	0,01	0,01	Insetticida
Ometoato	0,5	0,2	Acaricida Insetticida
Ossidemeton-metile	0,5	0,2	Insetticida
Paration etile	0,01	0,01	Insetticida
Paration metile	0,01	0,01	Insetticida
2,4,5 T	0,5	0,2	Erbicida
Terbutilazina (incluso metabolita)	0,5	0,2	Erbicida
Composti del Trifenilstagno	0,0002	0,0002	Antivegetativi
Pesticidi singoli	0,1	0,1	
Pesticidi totali	1	1	

Fitosanitari

Reg. CE 1107/2009

Biocidi

Reg. UE 528/2012

Metaboliti

prodotti di degradazione



Per le acque superficiali, sotterranee e sanitarie è stato definito un limite di legge **generico** che quindi include teoricamente ogni possibile pesticida... compresi gli eventuali metaboliti

- Risulta tecnicamente impossibile e decisamente oneroso ricercare tutte le sostanze in commercio, quelle revocate e i relativi metaboliti

Pesticidi



Sotterranee
Fiumi
Laghi
Mare
Transizione
Scarico
Potabili

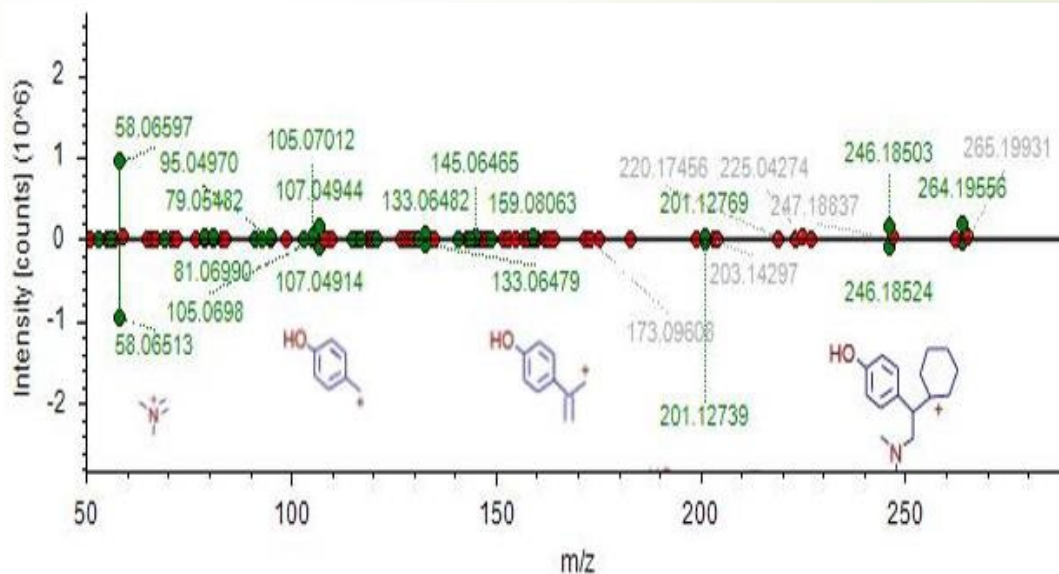
230 pesticidi

Da 1000 a 2000
campioni/anno



In questi ultimi anni in collaborazione con l'Università degli Studi di Udine è stata studiata una nuova tecnica analitica pensata per capire **cosa contiene il campione di acqua nel suo complesso**, senza ricercare la specifica sostanza.

Possiamo sapere se il campione contiene pesticidi anche non compresi tra quelli analizzati.



- Una normativa complessa
- **Difficoltà**
 - **analitiche**
 - **di confronto dei risultati tra diversi laboratori**
 - **di interpretazione dei risultati**
- Differenza tra **residui** e **superamento** dei limiti di legge



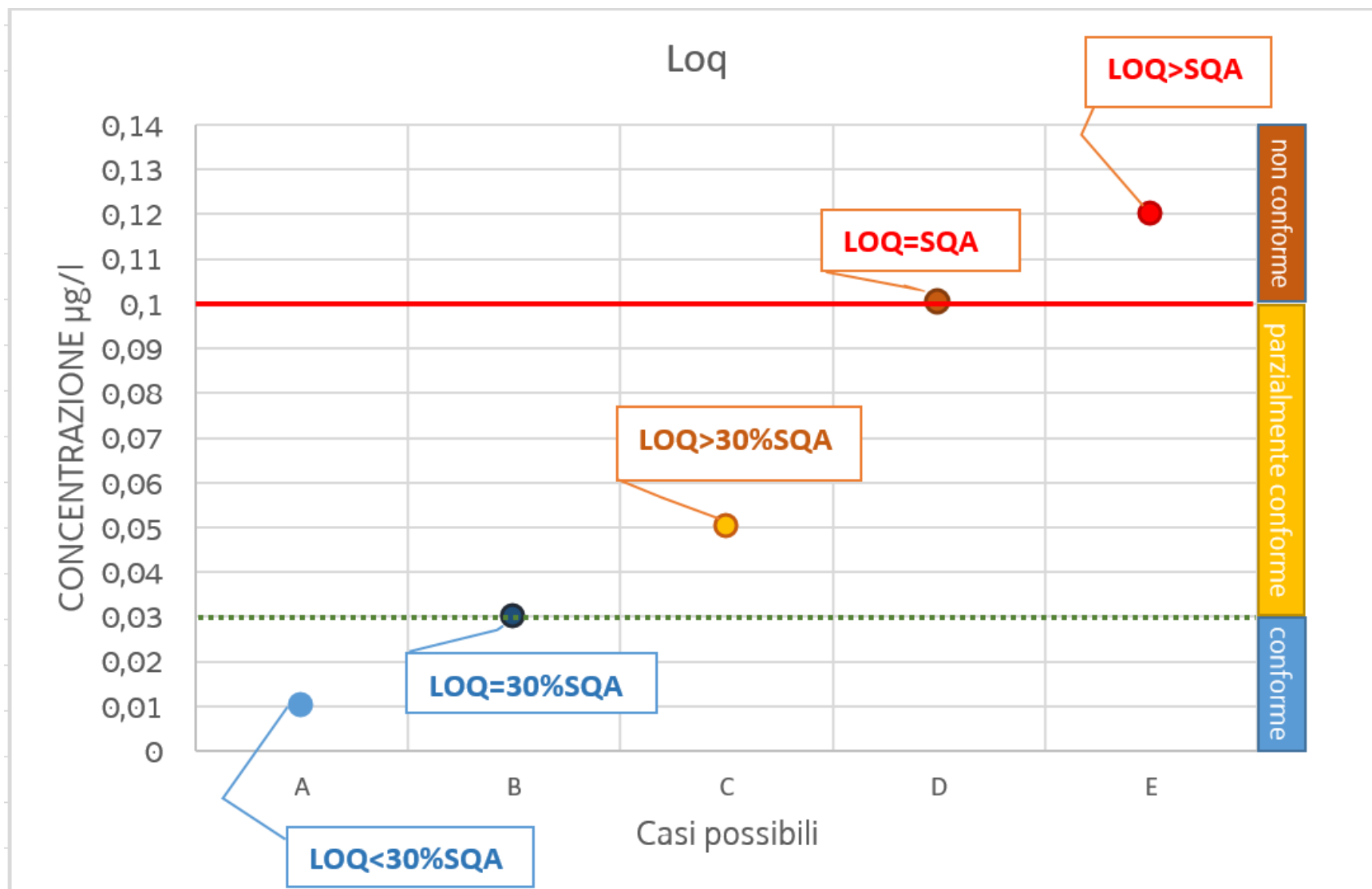
Le presenze o residui sono i pesticidi analizzati e riscontrati in concentrazioni superiori o uguali al **LOQ**.

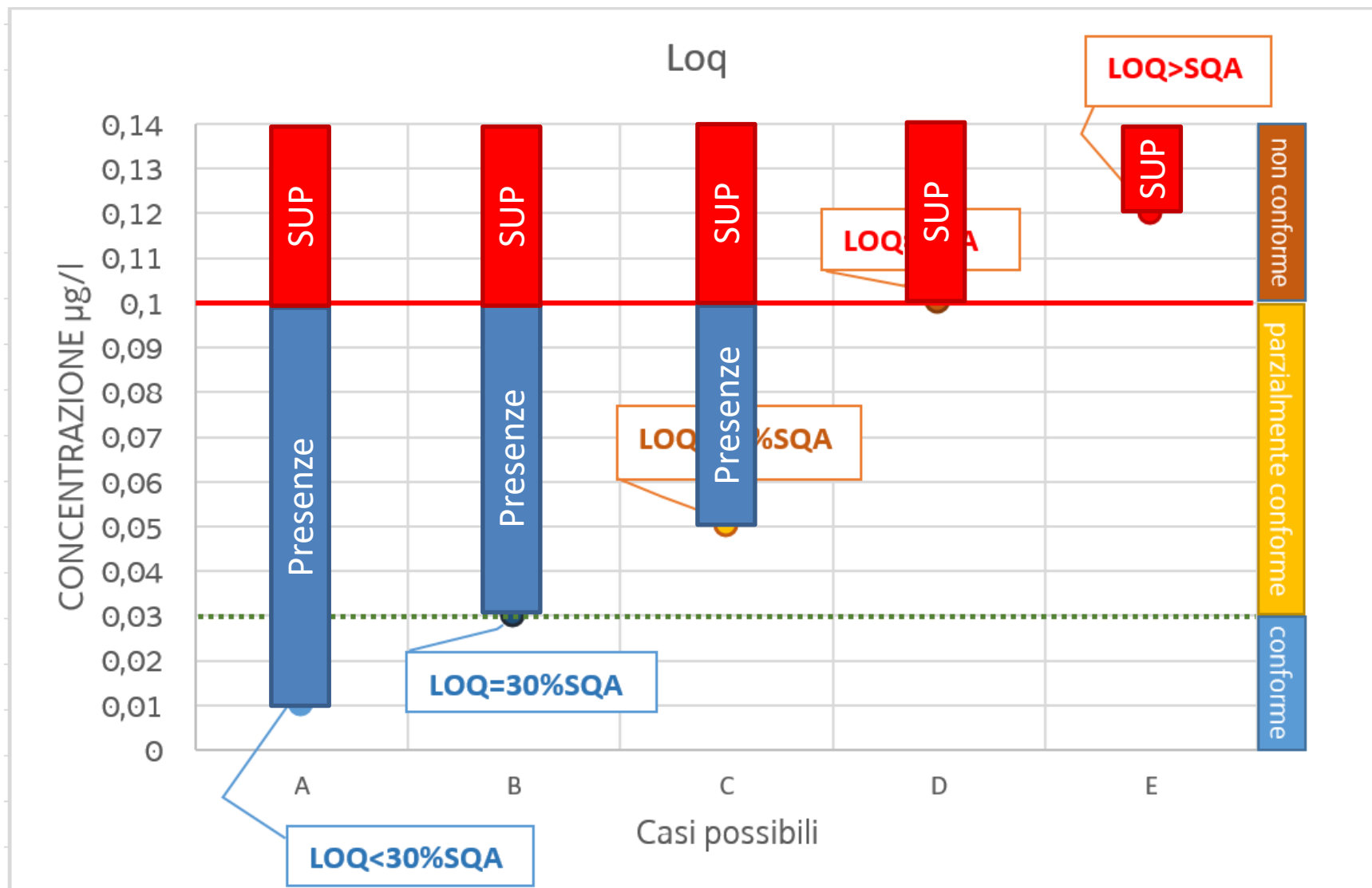
LOQ = limite di quantificazione: minima concentrazione che il laboratorio è in grado di QUANTIFICARE (so che c'è e posso dire quanto)

Presenze o residui: dipende da...



1. Quali sono i LOQ del laboratorio
2. Quante e Quali sostanze vengono analizzate
3. Quanti campioni vengono analizzati e quando
4. Quali e quanti punti vengono monitorati





Atrazina e altri veleni. Le acque del FVG sono tra le più contaminate d'Italia

Alessia Piasenzotto PUBBLICATO IL 10 MAGGIO 2018

0

Condividi su Facebook

Condividi su Twitter



Problema della corretta interpretazione dei risultati e della differenza tra presenza e contaminazione.

Stando all'ultimo "Rapporto nazionale pesticidi nelle acque" (dati 2015 – 2016), elaborato dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale), le acque superficiali e sotterranee della Regione risultano le più inquinate d'Italia, almeno per quanto riguarda la contaminazione da pesticidi, erbicidi ed affini.

Il 96% delle acque di superficie, e l'81% di quelle sotterranee, risultano infatti contaminate da queste sostanze: un dato che pone il Friuli – Venezia Giulia all'ultimo posto italiano in questa speciale classifica.

<https://www.ilsole24ore.com/art/pesticidi-nell-acqua-piemonte-e-friuli-testa-AEbZ49IE>

inquinamento - il rapporto ispra

Pesticidi nell'acqua: Piemonte e Friuli in testa

di Jacopo Giliberto

10 maggio 2018



- Una normativa complessa
- Difficoltà
 - analitiche
 - di confronto dei risultati tra diversi laboratori
 - di interpretazione dei risultati
- **Differenza tra residui e superamento dei limiti di legge**



Confrontare i dati negli anni...



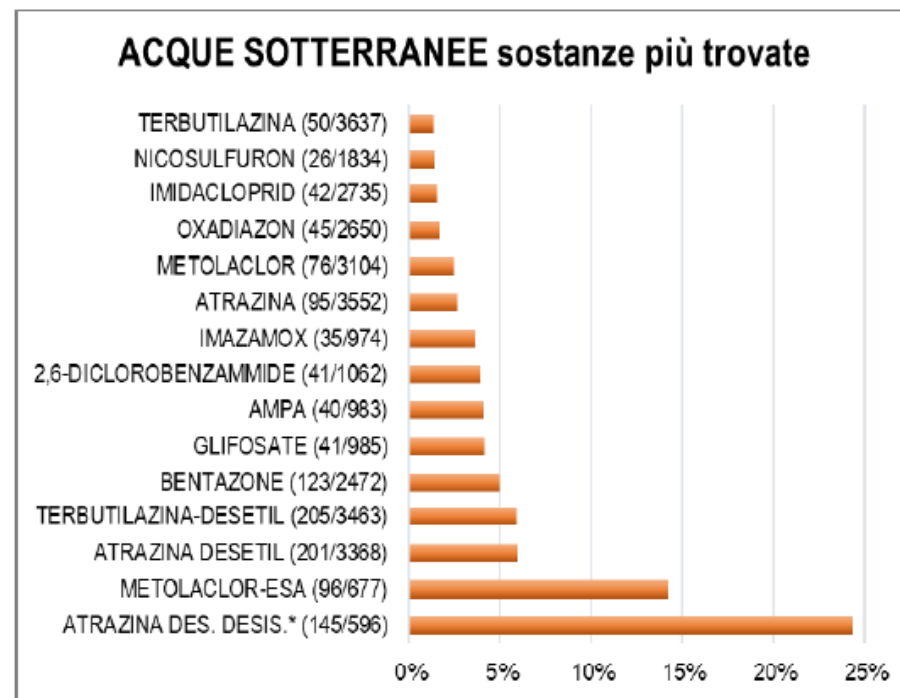
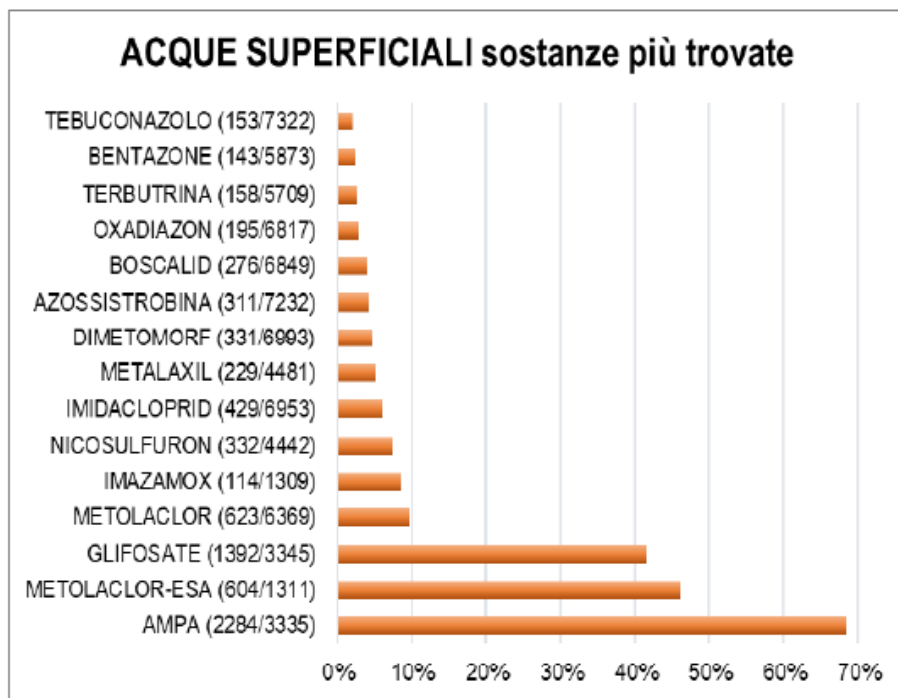
- Si cercano sempre più sostanze
- La conoscenza del territorio permette di ottimizzare il monitoraggio concentrandolo nelle aree critiche
- Migliorano le tecniche analitiche e si abbassano le concentrazioni quantificate (LOQ più performante)
 - quindi una sostanza che nel passato non mostrava residui alle stesse concentrazioni oggi può essere quantificata.

Di conseguenza può aumentare verosimilmente la percentuale di residui, ma non necessariamente questo significa che aumenti la contaminazione ambientale, definita dal superamento dei limiti di legge.

4 Quali
pesticidi
nelle nostre
acque?

- **Quali pesticidi sono presenti nelle acque superficiali e sotterranee negli ultimi anni**
- Quali pesticidi risultano **critici** per le acque superficiali e sotterranee negli ultimi anni

Figura 5.3: Sostanze maggiormente rilevate nel 2020



Note:
sono rappresentate le frequenze di ritrovamento statisticamente rilevanti, in cui le presenze nei campioni sono maggiori di 90 nelle acque superficiali e 20 nelle acque sotterranee;
in parentesi il numero di campioni con presenze sul totale;
*atrazina desetil desisopropil.

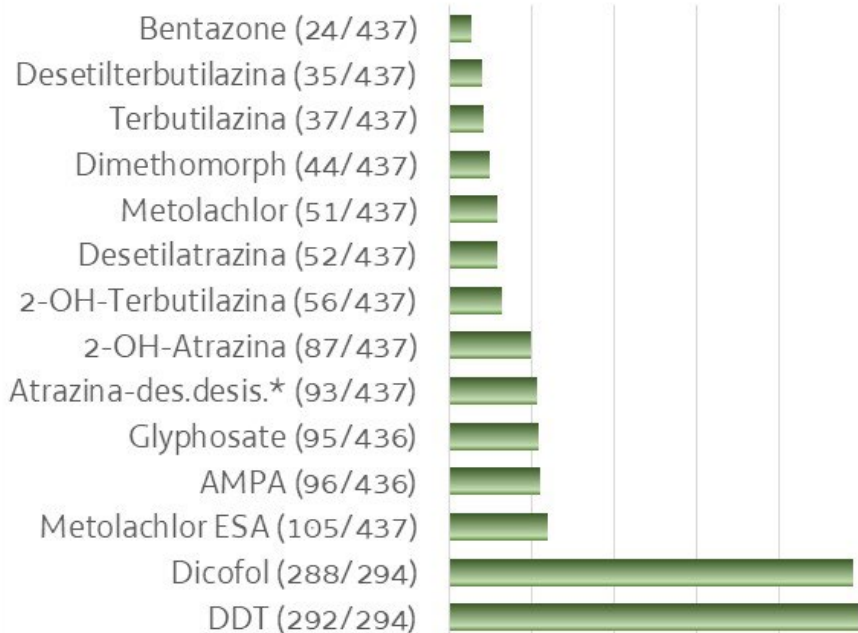
<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-nazionale-pesticidi-nelle-acque-dati-2019-2020>

Sostanze più trovate in FVG nel 2021



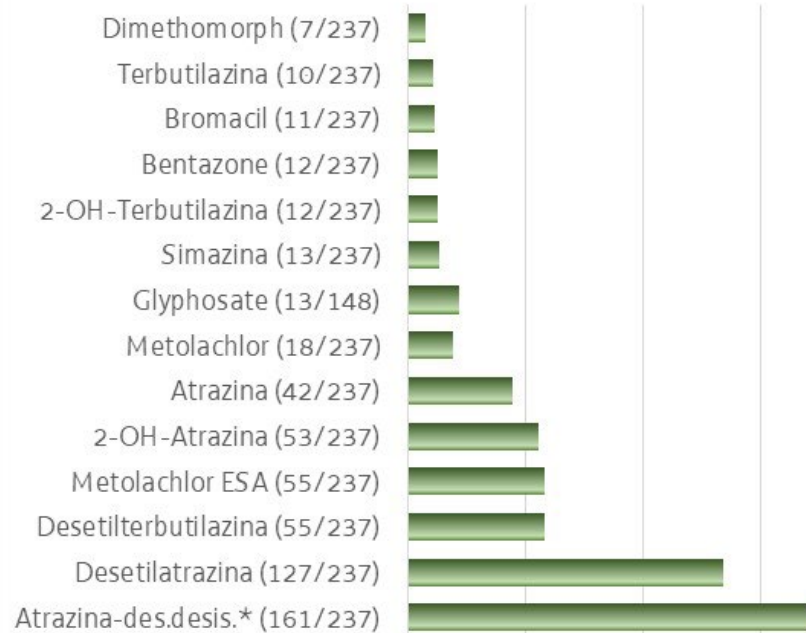
Acque superficiali: sostanze più trovate 2021

0% 20% 40% 60% 80% 100%



Acque sotterranee: sostanze più trovate 2021

0% 20% 40% 60% 80%



Non sono rappresentate le sostanze che hanno meno di 20 presenze per le acque superficiali interne e meno di 5 presenze per le acque sotterranee

*atrazina-des.desis. = atrazina-desetil desisopropil = desetildesisopropilatrazina= DACT

- Il **DDT** (revocato nel 1978) è presente in maniera ubiquitaria nelle nostre acque superficiali, ma in concentrazioni che non causano rischi di superamento dei limiti di legge.
- Presenza di **DICOFOL**, sostanza chimicamente «correlata» al DDT, insetticida e acaricida non più usato dal 2010.
- L'**ATRAZINA** (revocata negli anni '90 e non più prodotta dal 2004) si riscontra ancora in diversi campioni di acque superficiali e nella maggior parte di quelli sotterranei

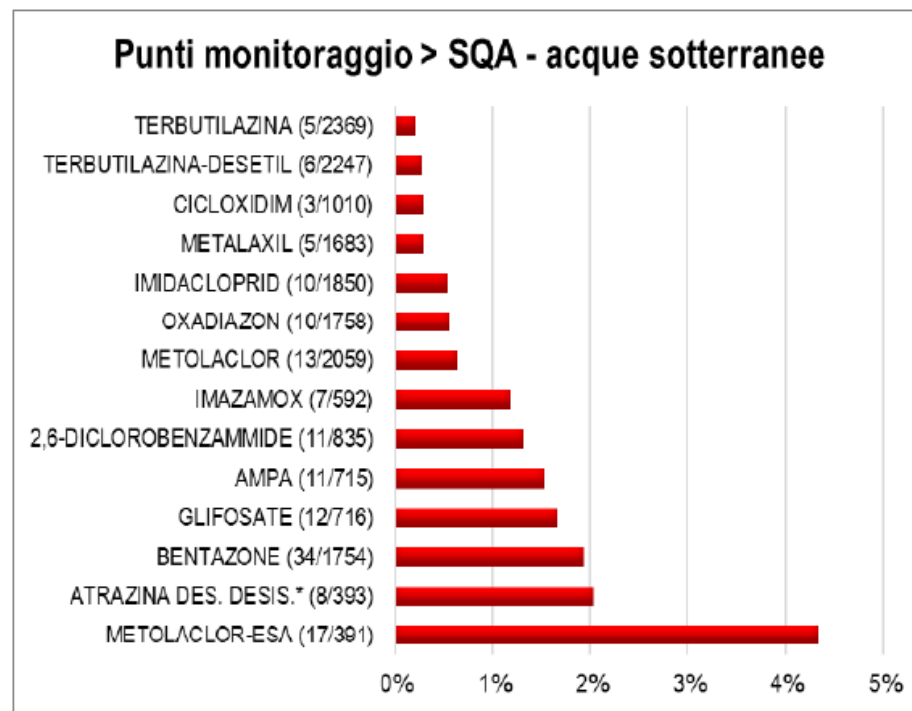
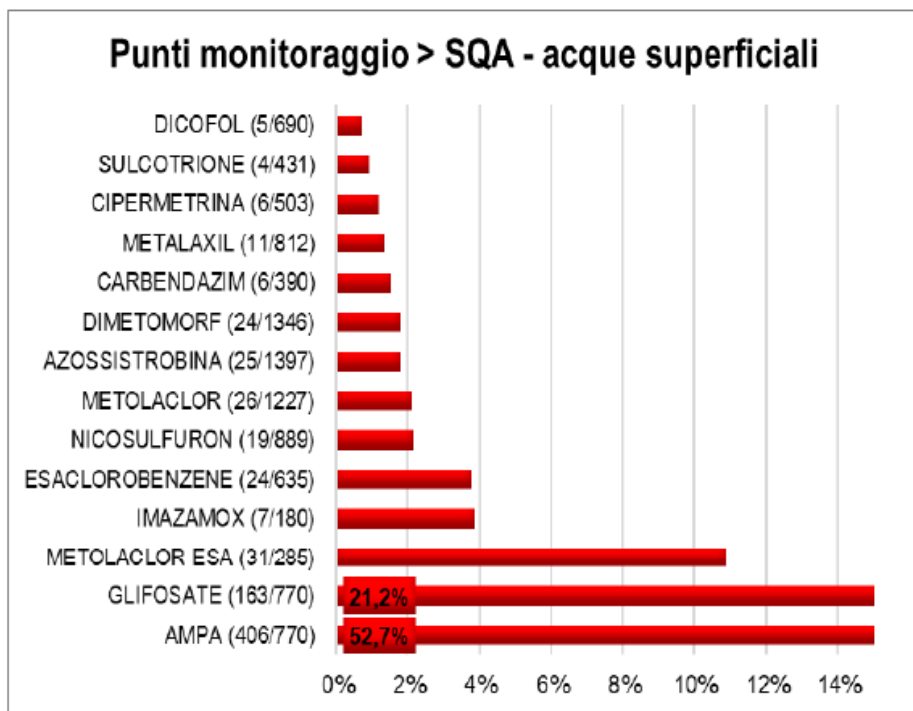
Queste sostanze sono presenti da diversi anni nelle nostre acque anche se in concentrazioni non preoccupanti.

Quali pesticidi nelle nostre acque

4 Quali
pesticidi
nelle nostre
acque?

- Quali pesticidi sono presenti nelle acque superficiali e sotterranee negli ultimi anni
- **Quali pesticidi risultano critici per le acque superficiali e sotterranee negli ultimi anni**

Figura 6.3: Sostanze più frequentemente rilevate sopra gli SQA nei punti di monitoraggio nel 2020



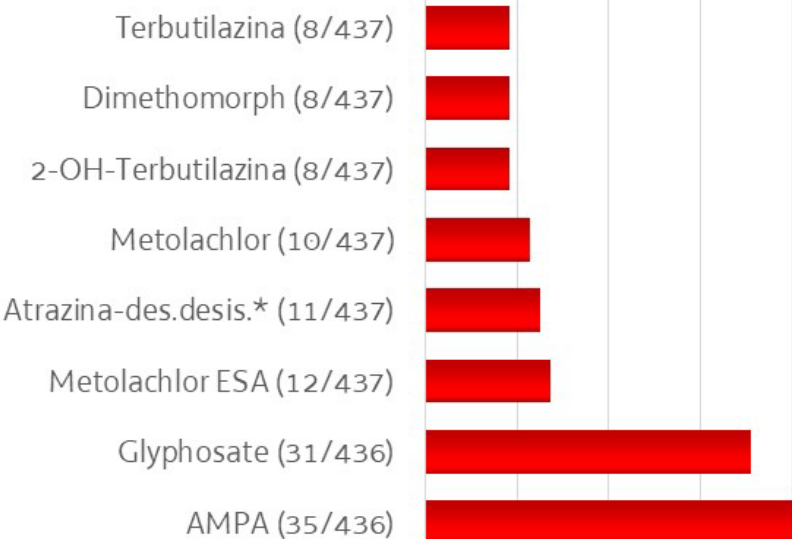
*atrazina desetil desisopropil

<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-nazionale-pesticidi-nelle-acque-dati-2019-2020>

Sostanze che superano la concentrazione di 0,10 µg/L nel 2021 in FVG

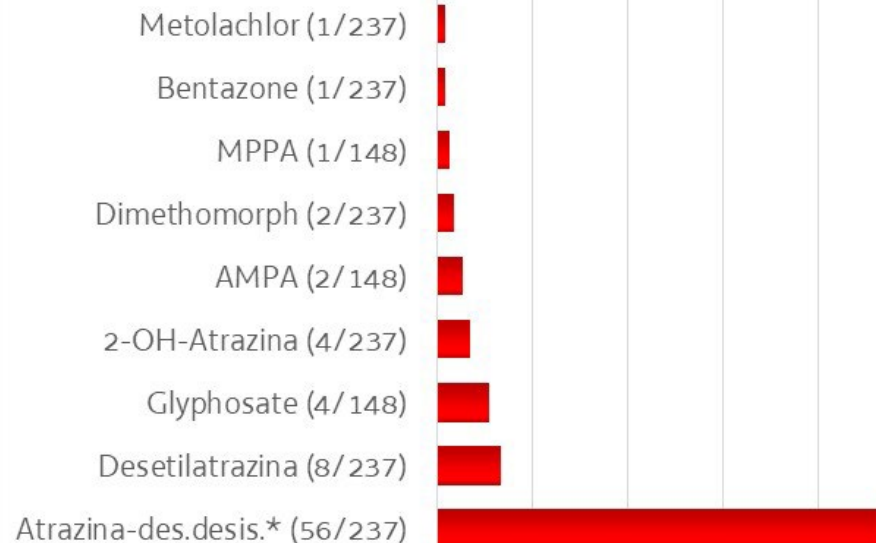
Acque superficiali: sostanze in concentrazioni > 0,10 µg/l

0% 2% 4% 6% 8%



Acque sotterranee: sostanze in concentrazioni > 0,10 µg/l

0% 5% 10% 15% 20% 25%



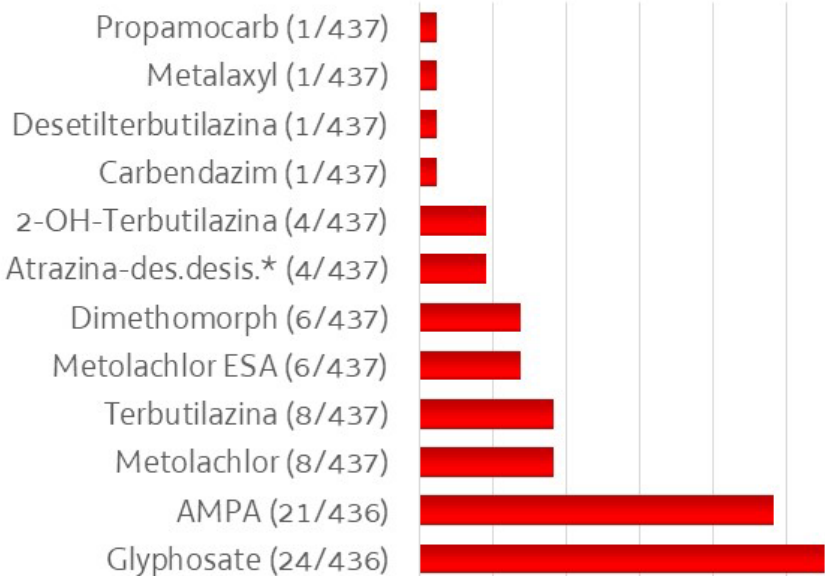
Per le acque superficiali interne non sono rappresentate le sostanze che hanno solo un superamento

*atrazina-des.desis. = atrazina-desetil desisopropil = desetildesisopropilatrazina= DACT

Sostanze che superano la concentrazione di 0,10 µg/L nel 2021 in FVG

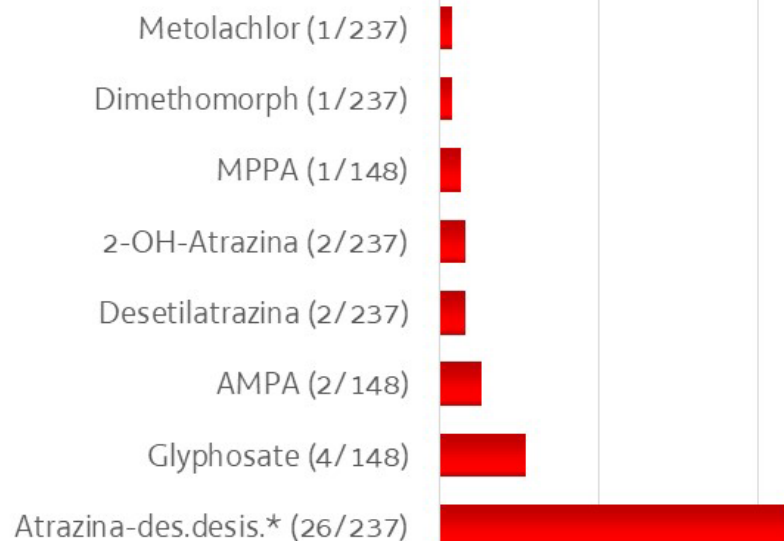
Acque superficiali: sostanze in concentrazioni > 0,1 µg/l

0% 1% 2% 3% 4% 5% 6%



Acque sotterranee: sostanze in concentrazioni > 0,1 µg/l

0% 5% 10% 15%



*atrazina-des.desis. = atrazina-desetil desisopropil = desetildesisopropilatrazina= DACT

Erbicidi e metaboliti nei campioni di acque superficiali e sotterranee del FVG

Glyfosate, AMPA,

Metolachlor, Metolachlor ESA,

Desetilatrazina e DACT

sono **presenti** in percentuali significative

sono responsabili di buona parte dei **superamenti**

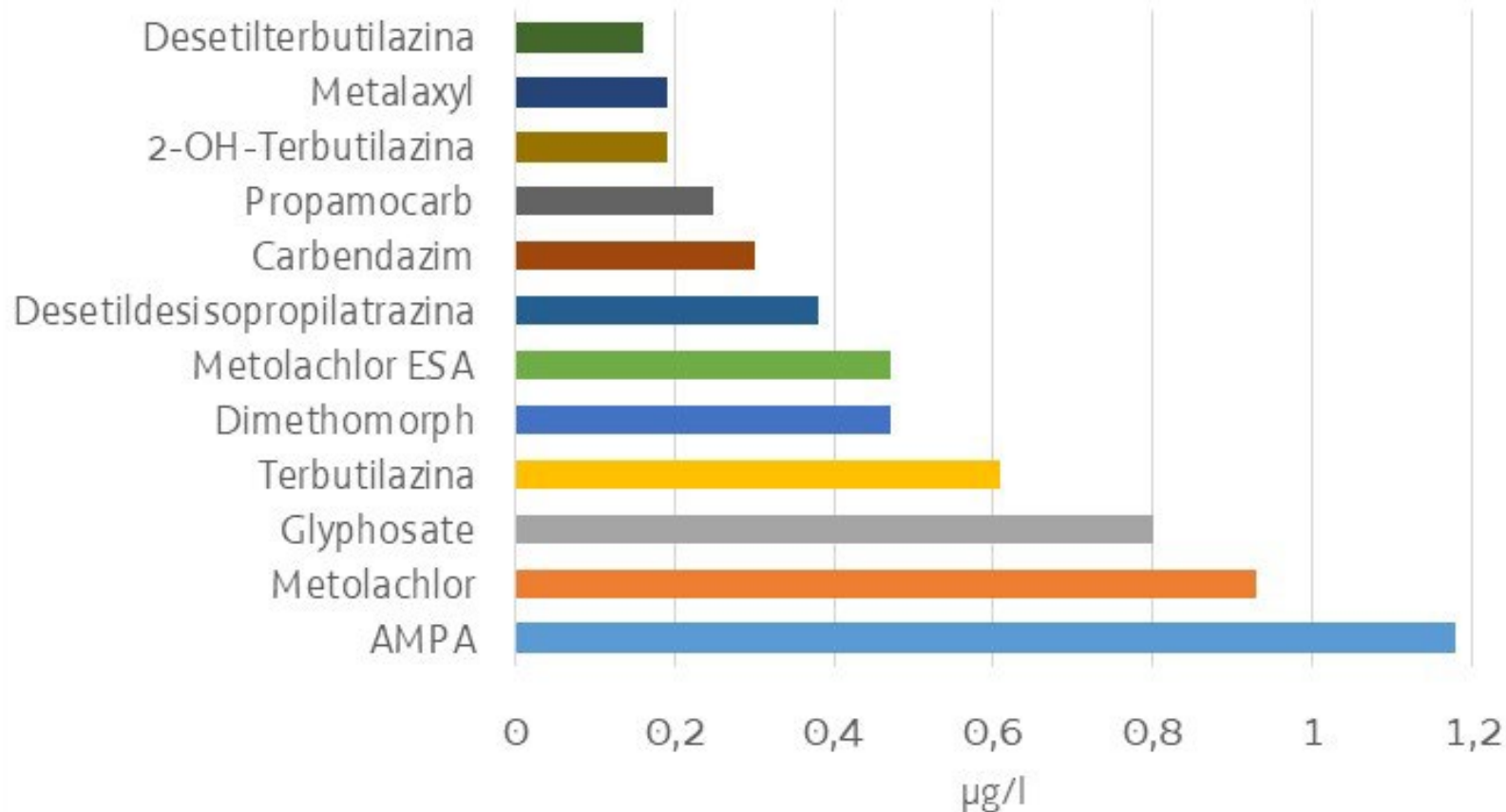
Altre sostanze sono presenti meno di frequente, ma possono comunque causare dei superamenti dei limiti di legge

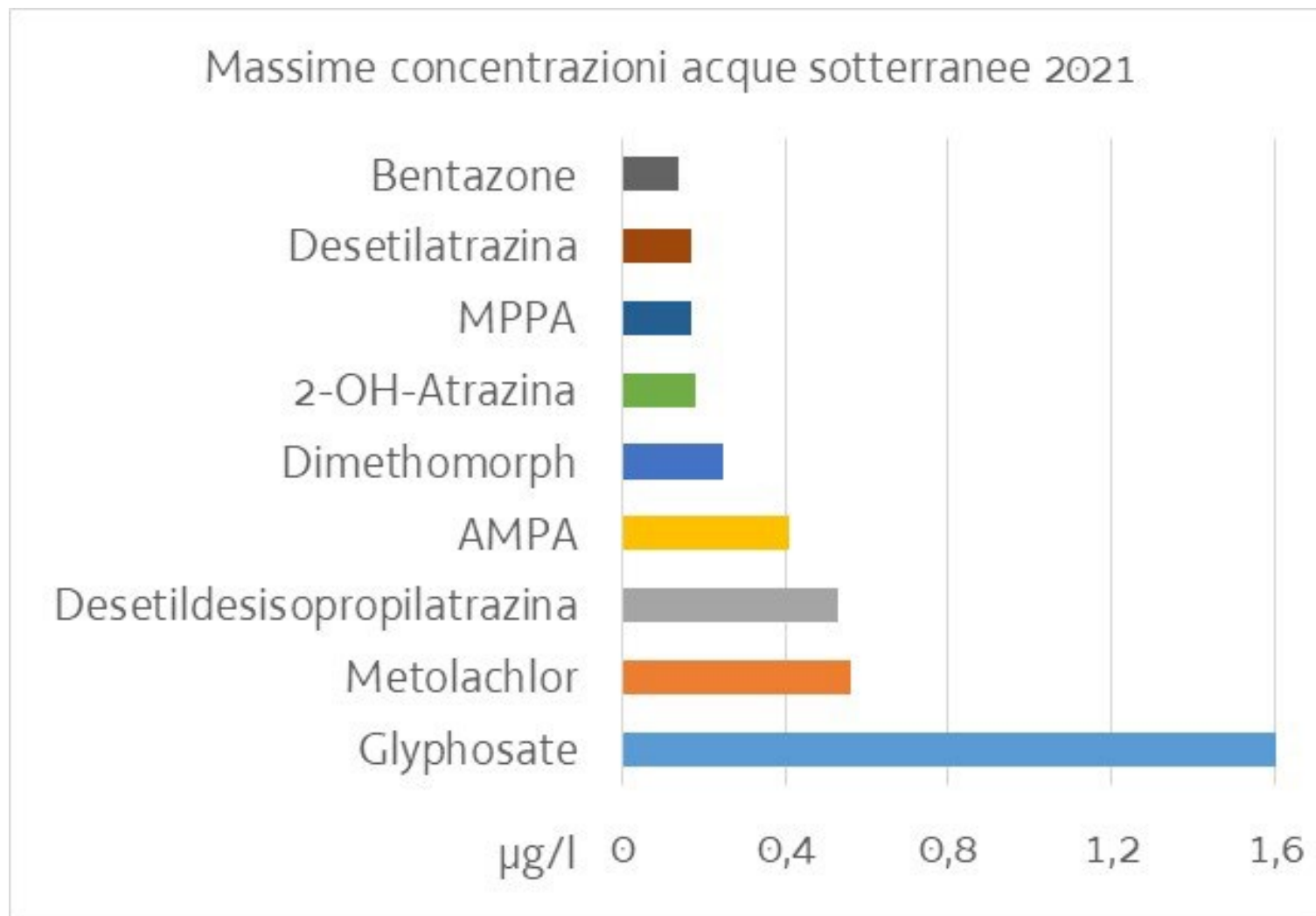
Esempi:

fungicida **Dimetomorf**

erbicida **Terbutilazina**

Massime concentrazioni superficiali interne 2021







Numero massimo di sostanze per campione

Anno	Acqua di mare	Acqua di transizione	Acque sotterranee	Corsi di acqua superf.	Laghi/Cave
2016	9	6	11	31	18
2017	10	15	12	23	10
2018	8	12	10	20	9
2019	8	14	10	38	9
2020	8	10	10	6	6
2021	7	11	10	25	16

- **Spazializzazione e rappresentazione sul territorio**
- Valutazione medie e trend





1	Quantità	mg/l	in campione
2	Cloropirifosfato	mg/l	in campione
3	Clorpirifos	mg/l	in campione
4	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
5	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
6	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
7	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
8	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
9	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
10	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
11	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
12	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
13	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
14	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
15	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
16	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
17	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
18	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
19	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
20	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
21	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
22	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
23	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
24	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
25	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
26	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
27	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
28	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
29	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
30	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
31	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
32	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
33	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
34	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
35	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
36	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
37	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
38	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
39	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
40	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
41	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
42	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
43	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
44	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
45	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
46	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
47	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
48	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
49	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
50	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
51	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
52	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
53	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
54	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
55	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
56	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
57	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
58	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
59	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
60	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
61	Clorpirifos metile	mg/l	in campione
62	Clorpirifos metile	mg/l	in campione

- 47 Desisopropilatrazina
- 48 Diazinon
- 49 Dimethoate
- 50 Diuron
- 51 Ethion
- 52 Fenexhamide
- 53 Fenthion
- 54 Fluazifop Butile
- 55 Flufenacet
- 56 Heptenophos
- 57 Imazamox
- 58 Imidacloprid
- 60 Isoproturon
- 61 Kresoxim Metile
- 62 Lenacil

RAPPORTO DI PROVA N.7537/2016

Udine, 19 luglio 2016

Conformità in accettazione:
 Si No

CAMPIONE DI: Acque sotterranee
 Classificazione falde

RICHIEDENTE: ARPA FVG - SOC Stato dell'ambiente - Qualità acque interne - via Colugna 42, 33100 Udine

PRELEVATORE: SOC Stato dell'ambiente - Qualità acque interne

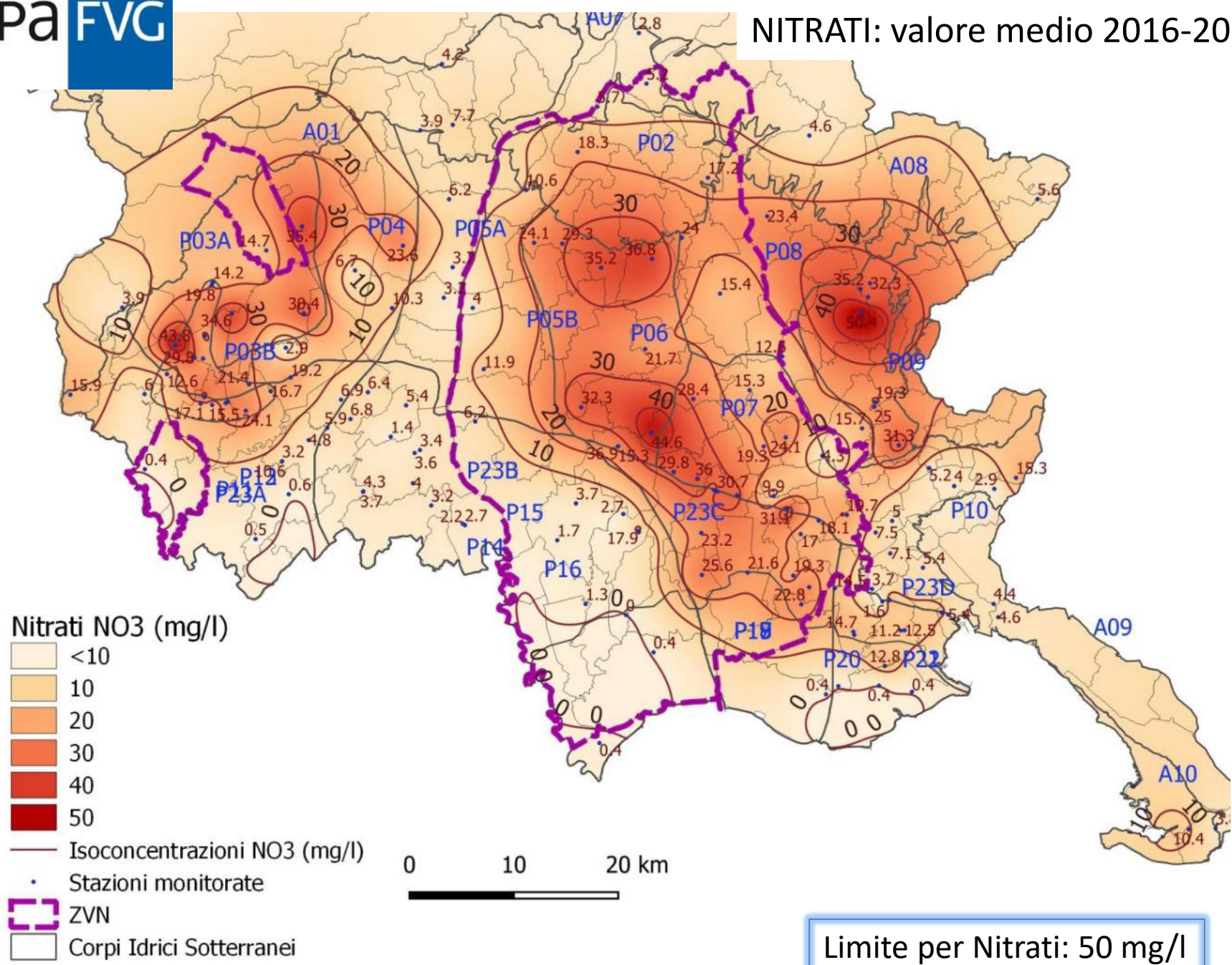
PRELEVAMENTO:

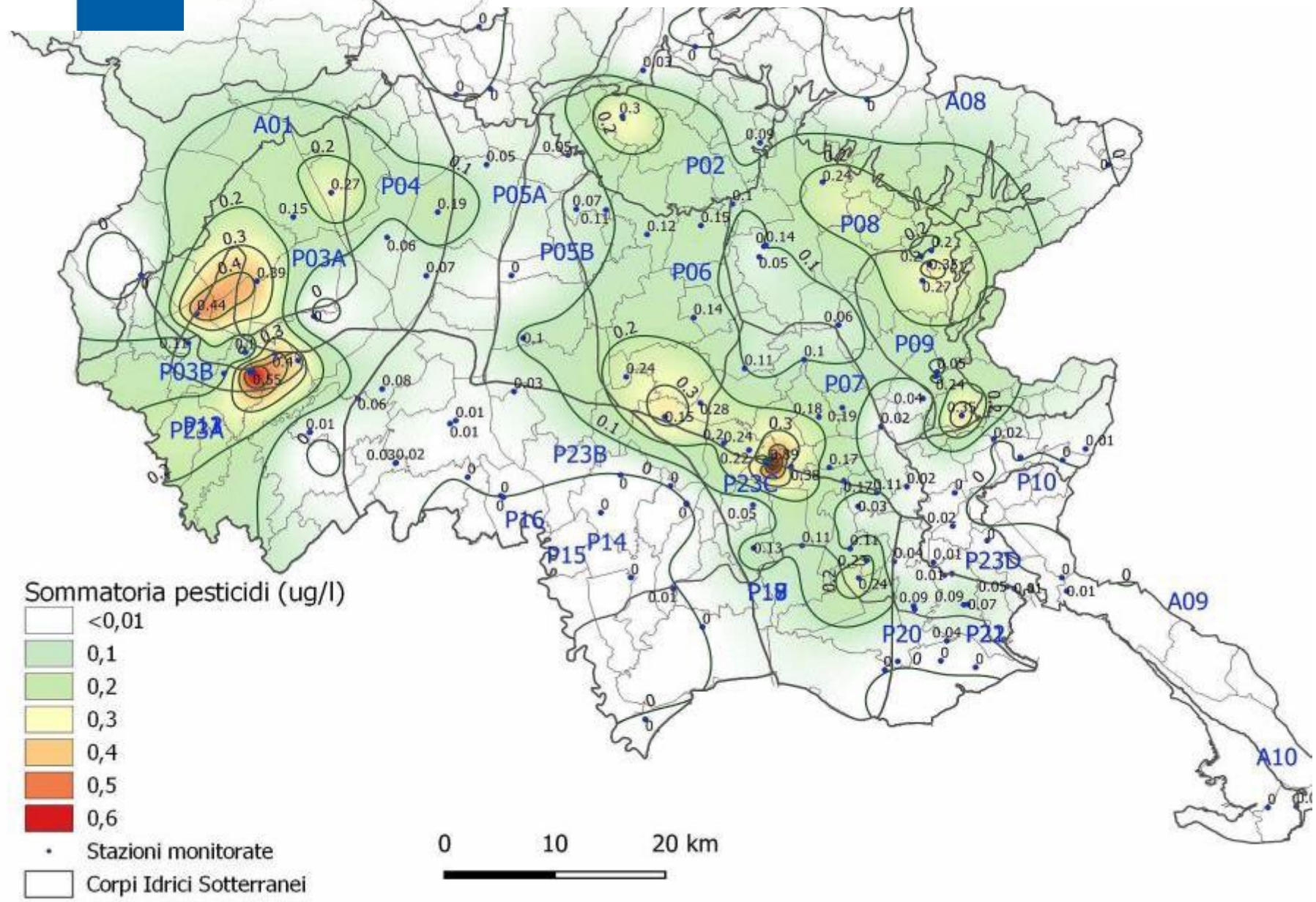
Numero verbale: SDZ 300516-01
Motivo: Monitoraggio - Prelievo a cura del cliente
Data inizio: 30/05/2016
Codice punto: 2406

ARPA GORIZIA: LABORATORIO DI GORIZIA - ARPA GORIZIA LAB.: FALDE PER CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE Ex p.v. Shell 34018 sito inferiore, piezometro PM 4 Via Fatebenefratelli Gorizia GO

Data accettazione: 31/05/2016

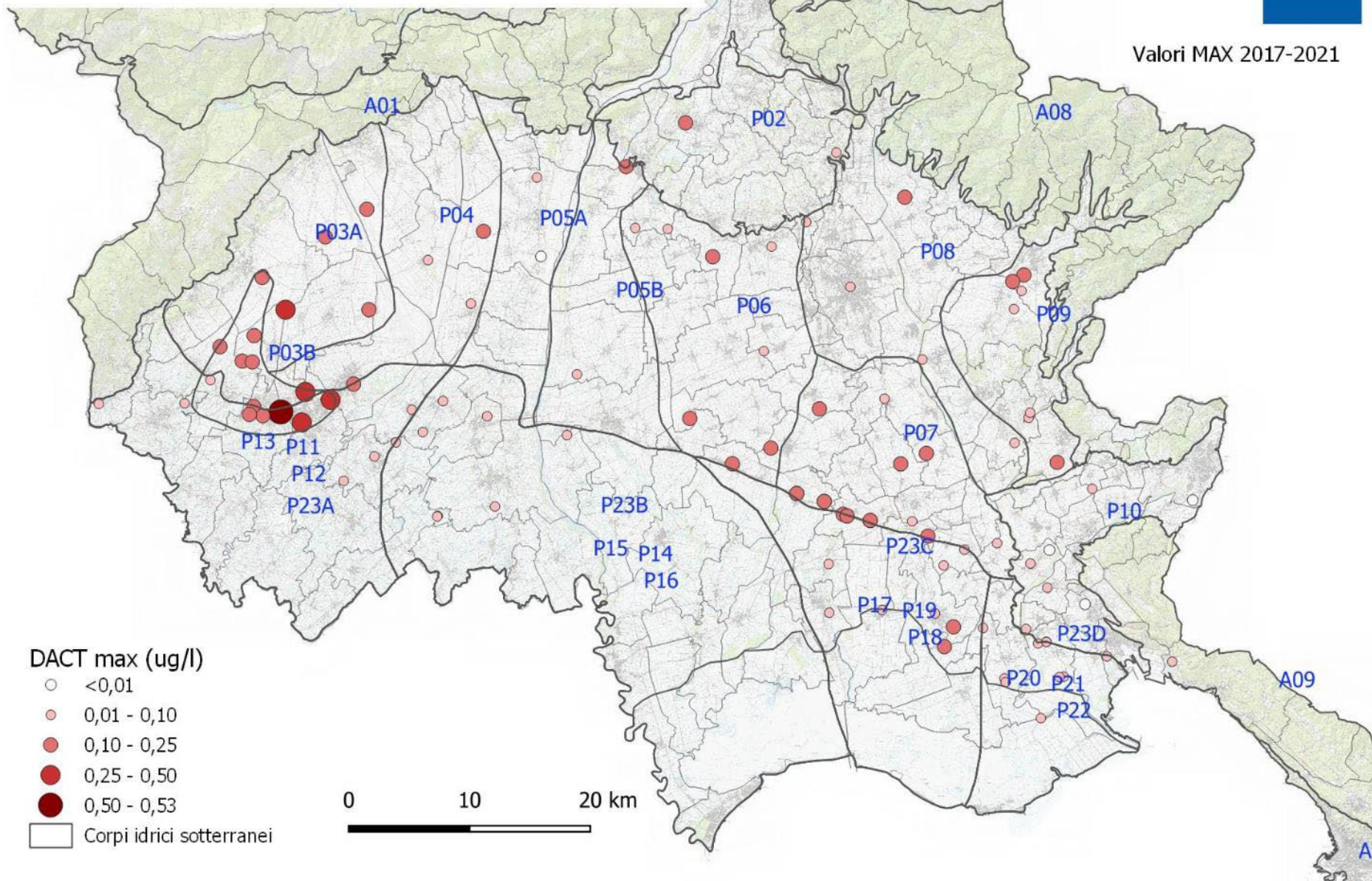
Prova Metodo	Risultato	Incertezza	Unità di misura	Limite di legge	Data inizio Data fine
Triclorometano (Clorofornio) Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012) - Recupero applicato: No; 97%	0,37	± 0,06	µg/l		02/06/2016 13/07/2016
Tricloroetilene (Trielina - TCE) Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012) - Recupero applicato: No; 98%	0,3	± 0,04	µg/l		02/06/2016 13/07/2016
Tetracloroetilene (Percloroetilene - PCE) Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012) - Recupero applicato: No; 94%	2,66	± 0,2	µg/l		02/06/2016 13/07/2016
Tetraclorometano (Tetracloruro di Carbonio) Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012) - Recupero applicato: No; 95%	<0,01		µg/l		02/06/2016 13/07/2016
1,1,1-Tricloroetano Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012) - Recupero applicato: No; 98%	0,28	± 0,04	µg/l		02/06/2016 13/07/2016
Dibromoclorometano Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012) - Recupero applicato: No; 97%	0,05	± 0,008	µg/l		02/06/2016 13/07/2016
Tribromometano (Bromofornio) Standard Methods APHA n.6200-B (22nd Edition 2012) - Recupero applicato: No; 96%	0,04	± 0,008	µg/l		02/06/2016 13/07/2016

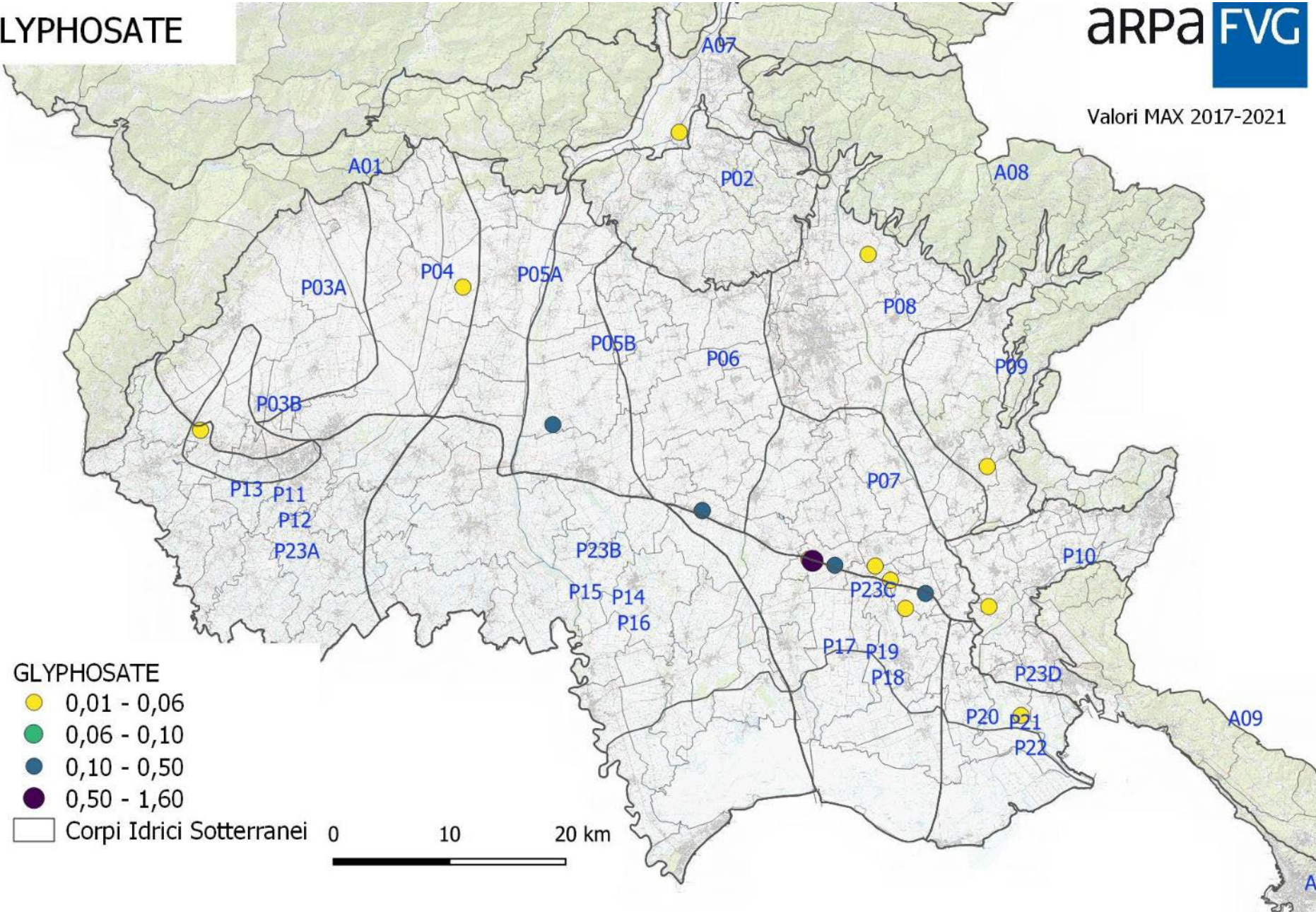




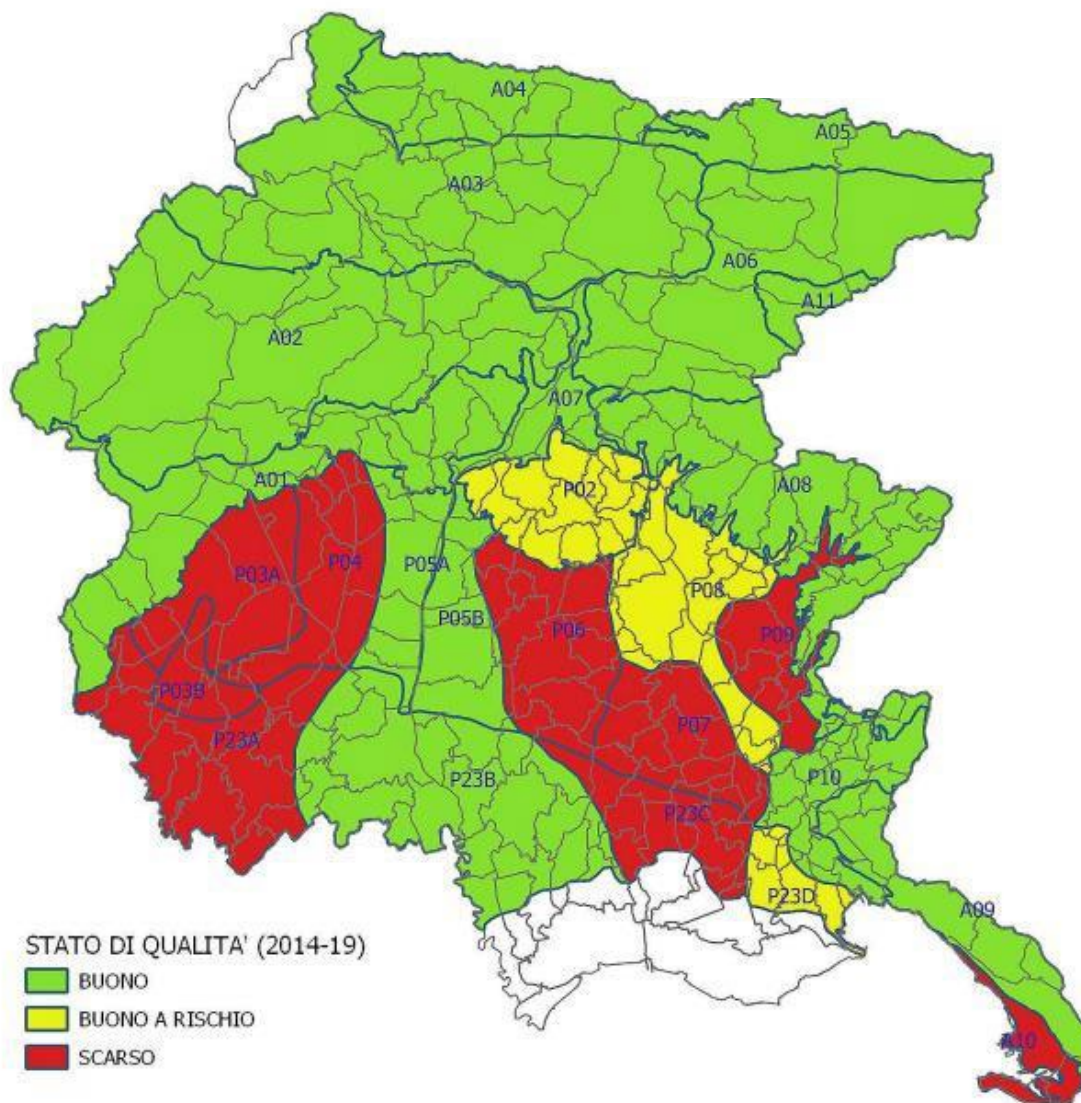
Limite per Sommatoria Pesticidi: $0,5 \mu\text{g/l}$

Valori MAX 2017-2021



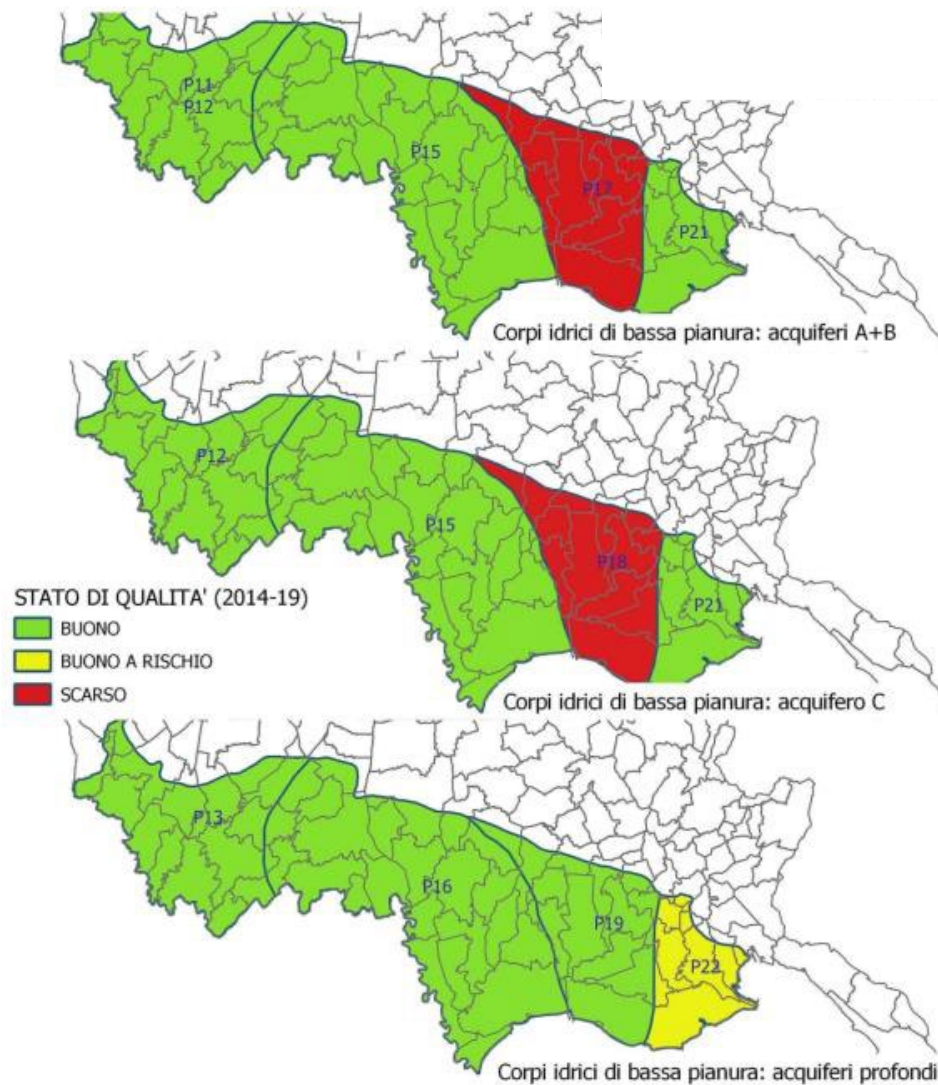


Stato dei C.I. sotterranei FREATICI



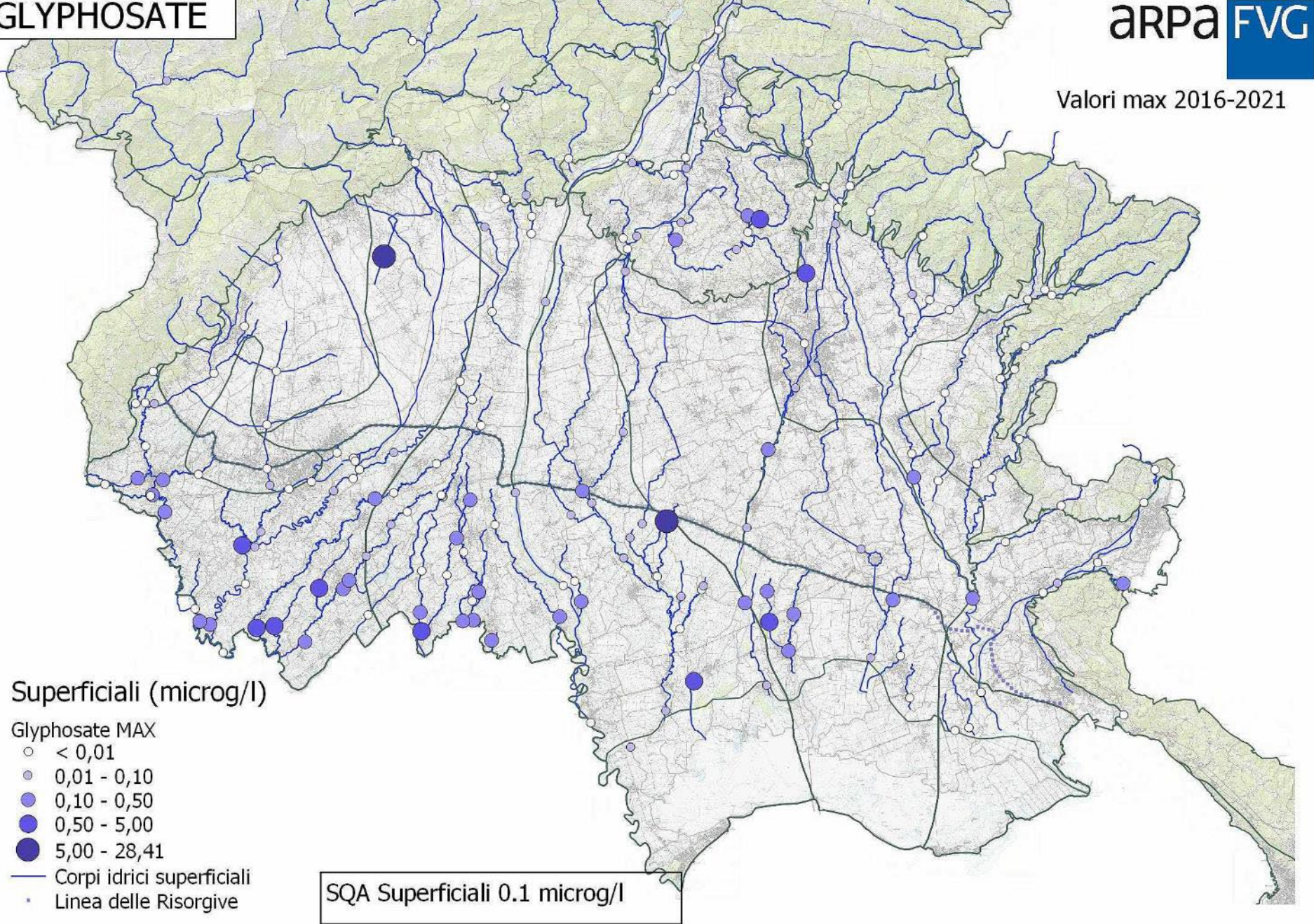
COD_FVG	TIPO	NOME	STATO CHIMICO
A01	Corpi idrici montani	Fascia Prealpina sud occidentale	BUONO
A02	Corpi idrici montani	Fascia Prealpina nord occidentale	BUONO
A03	Corpi idrici montani	Alpi Carniche	BUONO
A04	Corpi idrici montani	Catena Paleocarnica occidentale	BUONO
A05	Corpi idrici montani	Catena Paleocarnica orientale	BUONO
A06	Corpi idrici montani	Alpi Giulie e Fascia Prealpina nord orientale	BUONO
A07	Corpi idrici montani	Campo di Osoppo Gemona e subalvea del Tagliamento	BUONO
A08	Corpi idrici montani	Fascia Prealpina sud orientale	BUONO
A09	Corpi idrici montani	Carso classico isontino e triestino	BUONO
A10	Corpi idrici montani	Flysch triestino	NON BUONO
A11	Corpi idrici montani	Canin	BUONO
P02	Corpi idrici di alta pianura	Anfiteatro morenico	BUONO A RISCHIO
P03A	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura pordenonese occidentale	NON BUONO
P03B	Corpi idrici di alta pianura	Alta e bassa pianura pordenonese occidentale: areale interessato da plume clorurati	NON BUONO
P04	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura pordenonese del conoide Cellina-Meduna	BUONO
P05A	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura friulana centrale in destra Tagliamento	BUONO
P05B	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura friulana centrale in sinistra Tagliamento	BUONO
P06	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura friulana centrale	NON BUONO
P07	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura friulana orientale - areale meridionale	NON BUONO
P08	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura friulana orientale - areale settentrionale	BUONO A RISCHIO
P09	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura friulana cividalese	NON BUONO
P10	Corpi idrici di alta pianura	Alta pianura isontina	BUONO
P23A	Corpi idrici di bassa pianura: freatica locale	Bassa pianura pordenonese: falda freatica locale	NON BUONO
P23B	Corpi idrici di bassa pianura: freatica locale	Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento: falda freatica locale	BUONO
P23C	Corpi idrici di bassa pianura: freatica locale	Bassa pianura friulana orientale: falda freatica locale	NON BUONO
P23D	Corpi idrici di bassa pianura: freatica locale	Bassa pianura isontina: falda freatica locale	BUONO A RISCHIO

Stato dei C.I. sotterranei ARTESIANI



COD_FVG	TIPO	NOME	STATO CHIMICO
P11	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi A+B	Bassa pianura pordenonese: falde artesiane superficiali (falda A+B)	BUONO
P12	Corpi idrici di bassa pianura: acquifero C	Bassa pianura pordenonese: falda artesiane intermedia (falda C)	BUONO
P13	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi profondi	Bassa pianura pordenonese: falde artesiane profonde (falda D+profonde)	BUONO
P14	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi A+B	Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento: falde artesiane superficiali (falda A+B)	BUONO
P15	Corpi idrici di bassa pianura: acquifero C	Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento: falda artesiane intermedia (falda C)	BUONO
P16	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi profondi	Bassa pianura friulana centrale in destra e sinistra Tagliamento: falde artesiane profonde (falda D+profonde)	BUONO
P17	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi A+B	Bassa pianura friulana orientale: falde artesiane superficiali (falda A+B)	NON BUONO
P18	Corpi idrici di bassa pianura: acquifero C	Bassa pianura friulana orientale: falda artesiane intermedia (falda C)	NON BUONO
P19	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi profondi	Bassa pianura friulana orientale: falde artesiane profonde (falda D+profonde)	BUONO
P20	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi A+B	Bassa pianura dell'Isonzo: falde artesiane superficiali (falda A+B)	BUONO
P21	Corpi idrici di bassa pianura: acquifero C	Bassa pianura dell'Isonzo: falda artesiane intermedia (falda C)	BUONO
P22	Corpi idrici di bassa pianura: acquiferi profondi	Bassa pianura dell'Isonzo: falde artesiane profonde (falda D+profonde)	BUONO A R.

Valori max 2016-2021



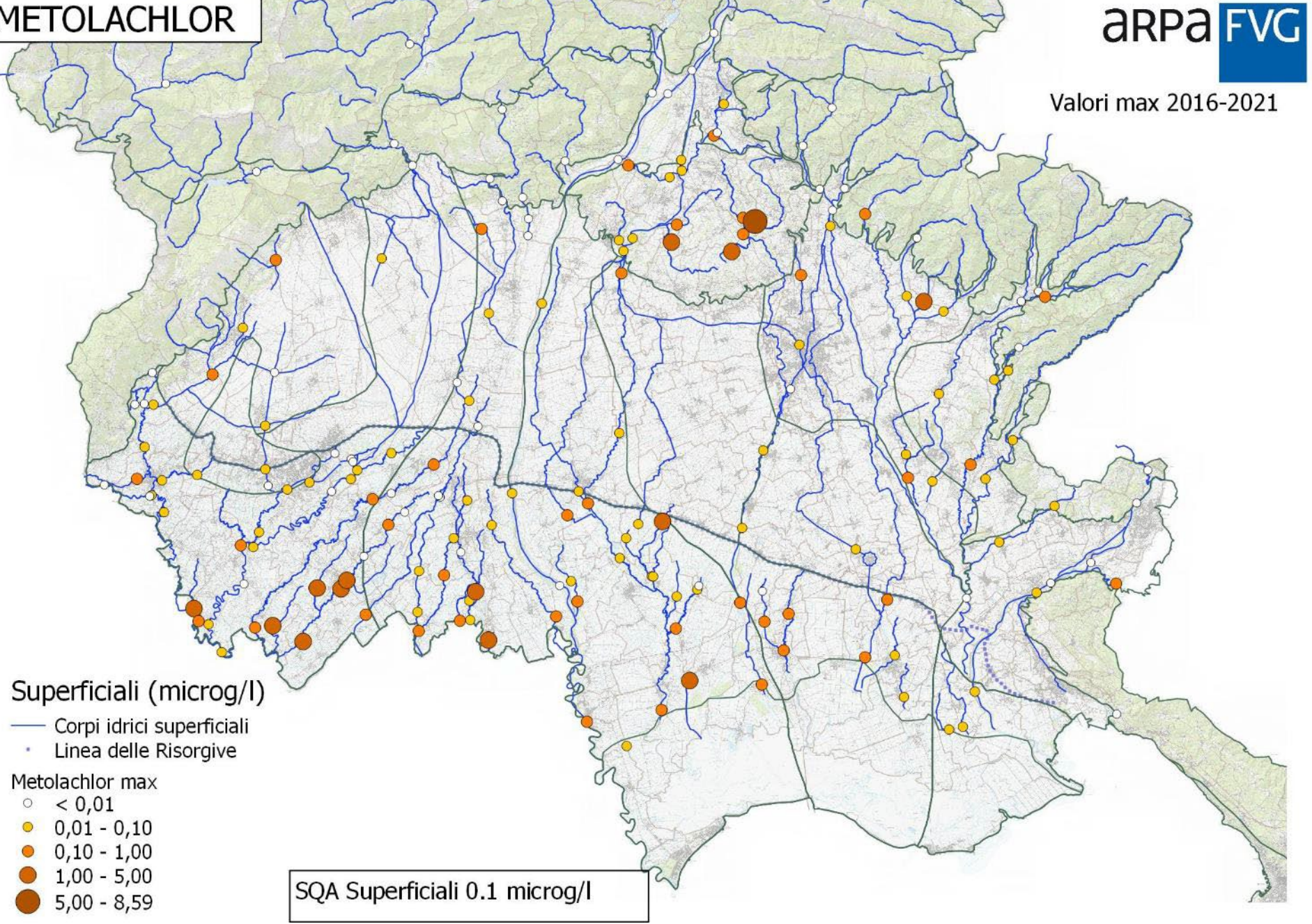
Superficiali (microg/l)

- Glyphosate MAX
- < 0,01
 - 0,01 - 0,10
 - 0,10 - 0,50
 - 0,50 - 5,00
 - 5,00 - 28,41

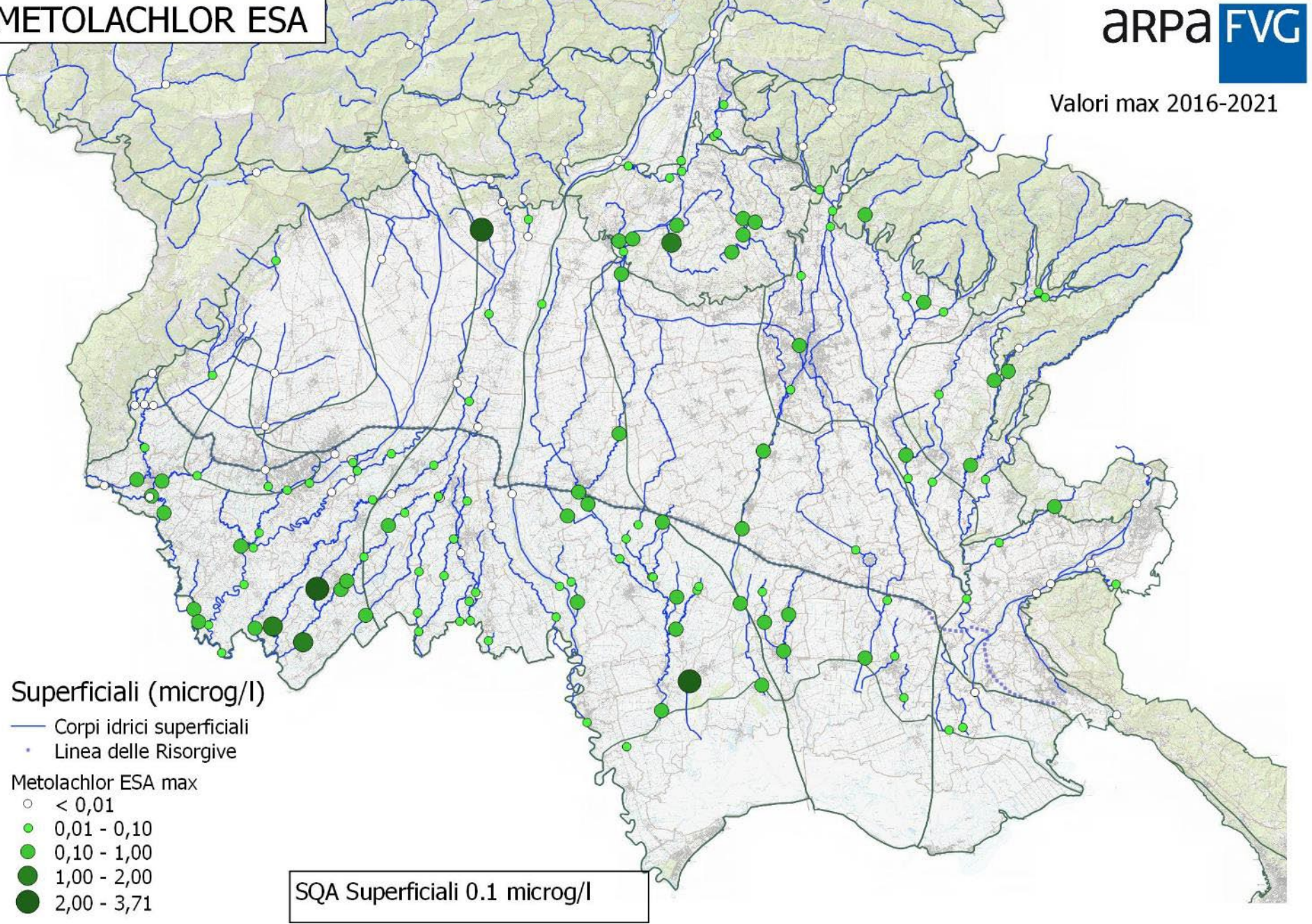
— Corpi idrici superficiali
· Linea delle Risorgive

SQA Superficiali 0.1 microg/l

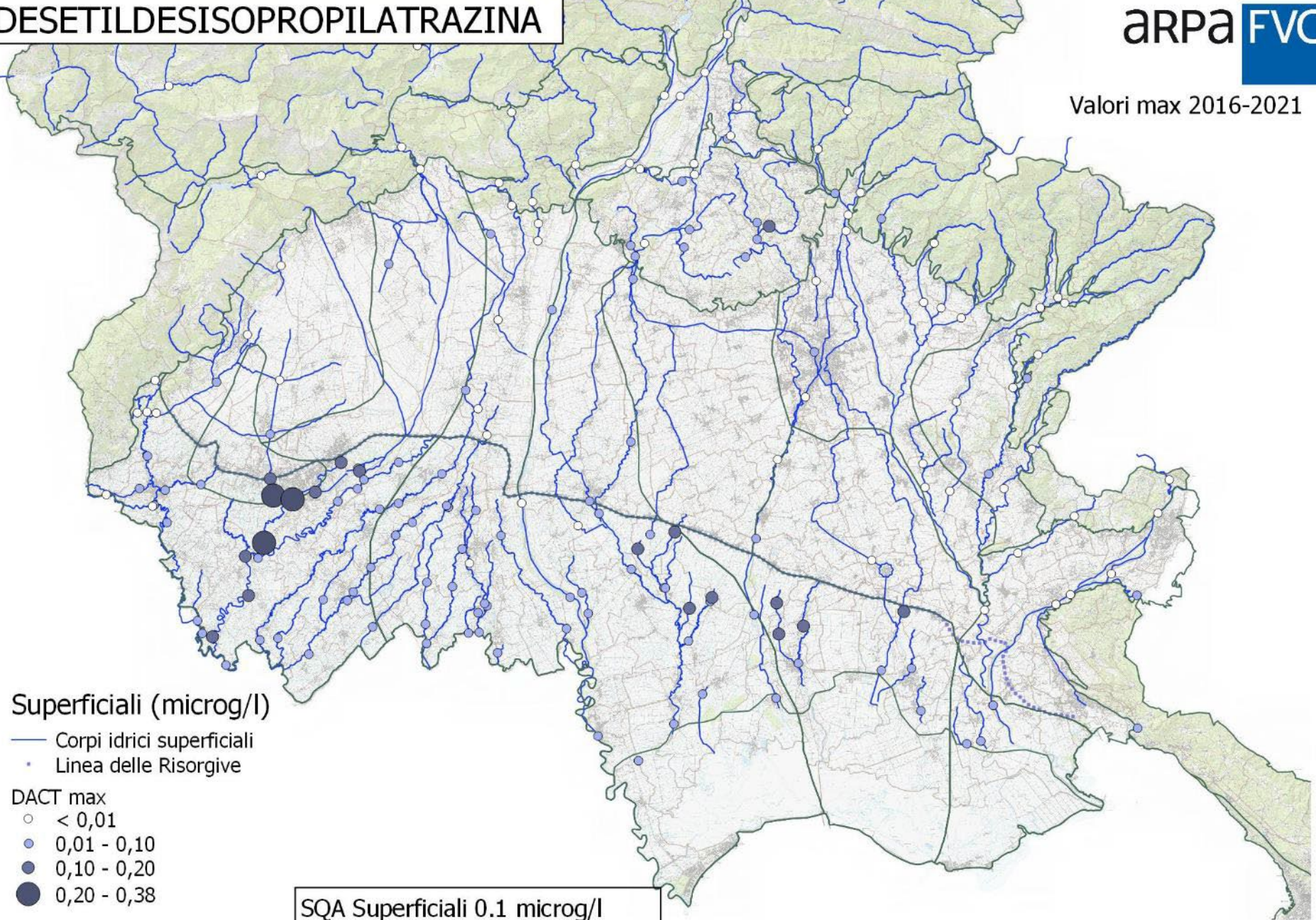
Valori max 2016-2021



Valori max 2016-2021



Valori max 2016-2021



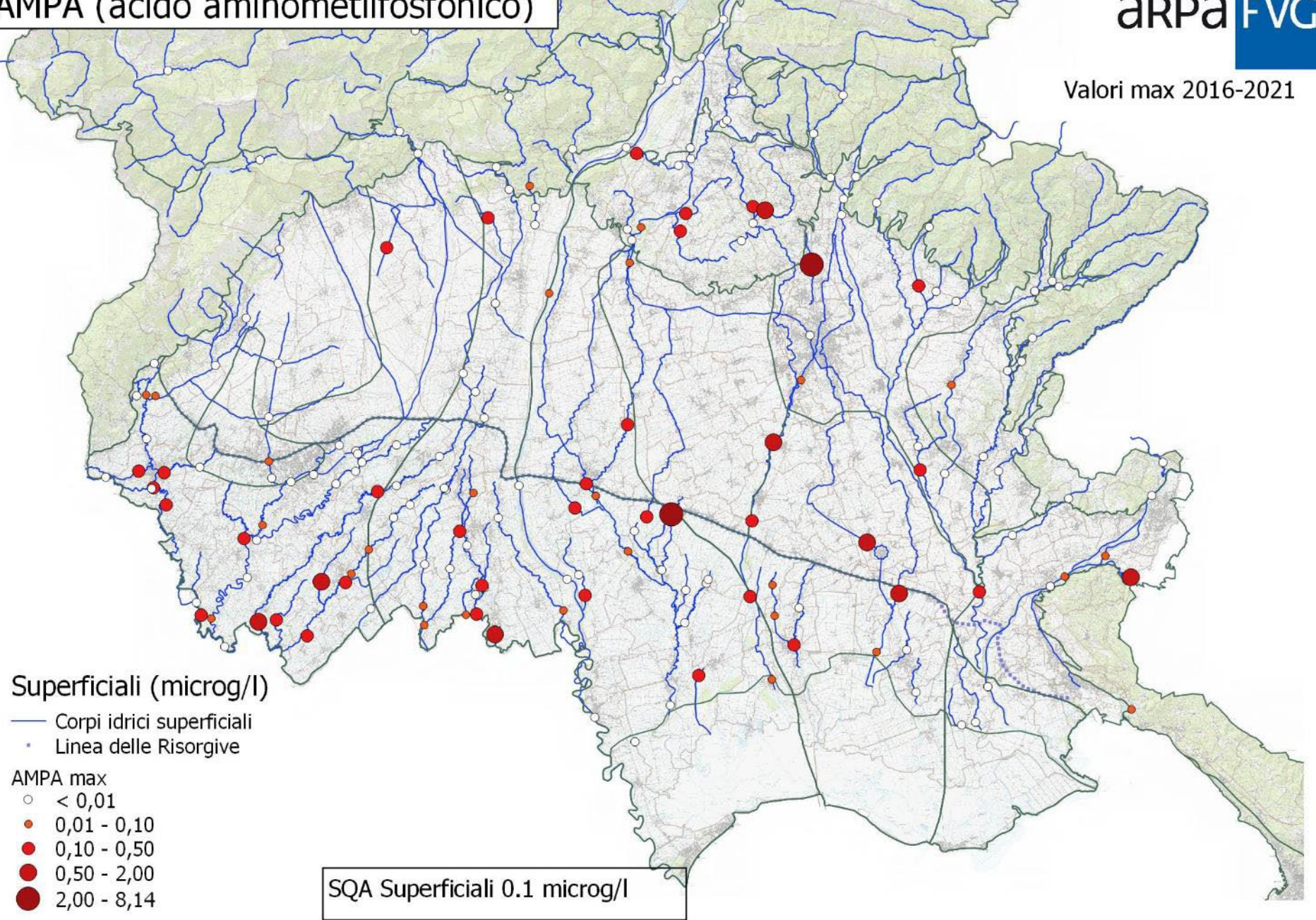
Superficiali (microg/l)

- Corpi idrici superficiali
- Linea delle Risorgive

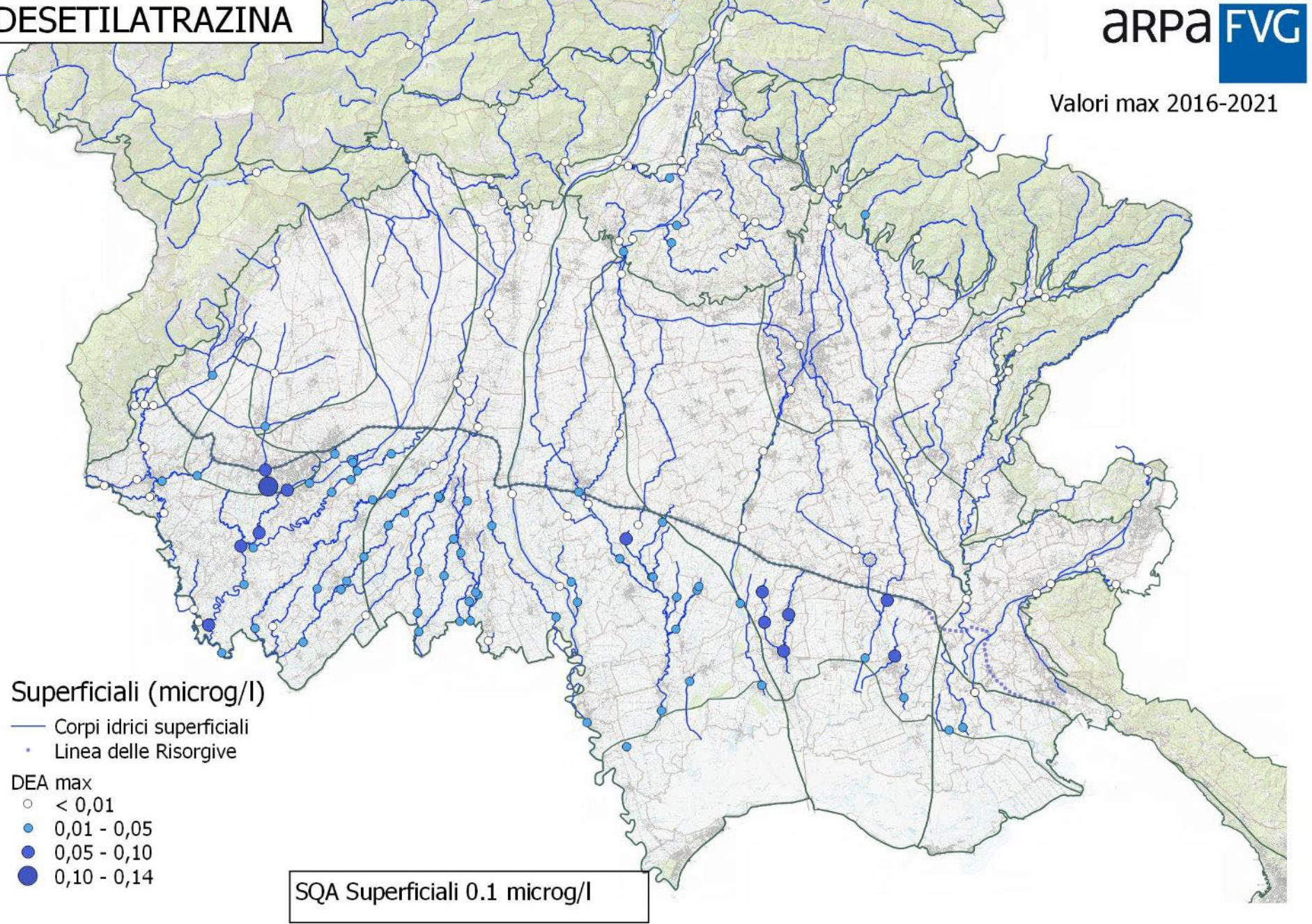
- DACT max
- $< 0,01$
 - $0,01 - 0,10$
 - $0,10 - 0,20$
 - $0,20 - 0,38$

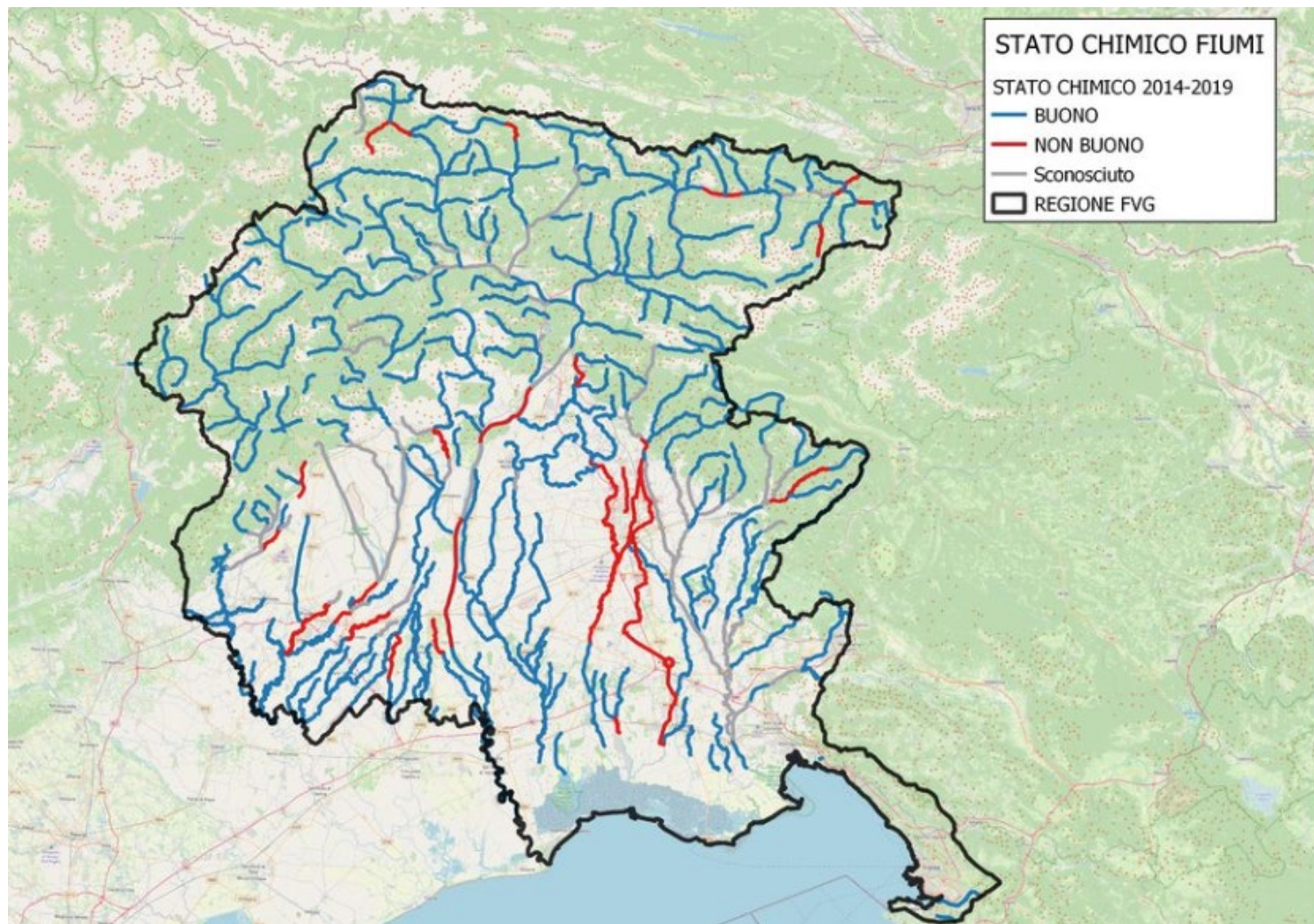
SQA Superficiali 0.1 microg/l

Valori max 2016-2021



Valori max 2016-2021



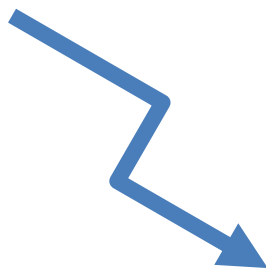


<https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/acqua/sezioni-principali/acque-interne/qualita-delle-acque/>

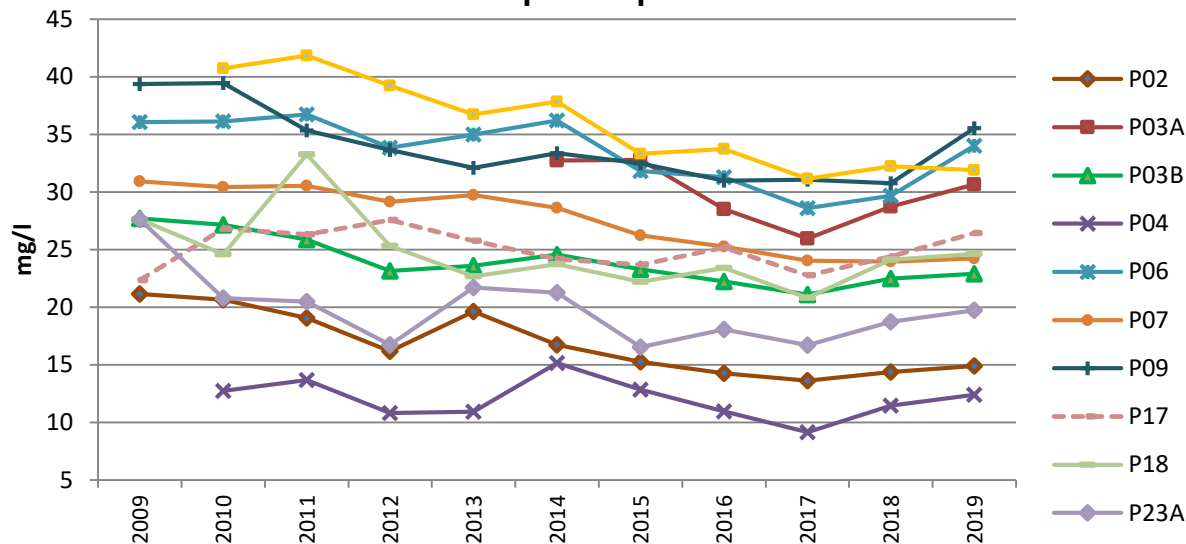
- Elaborazione dei dati analitici
- Spazializzazione e rappresentazione sul territorio
- **Valutazione medie e trend**



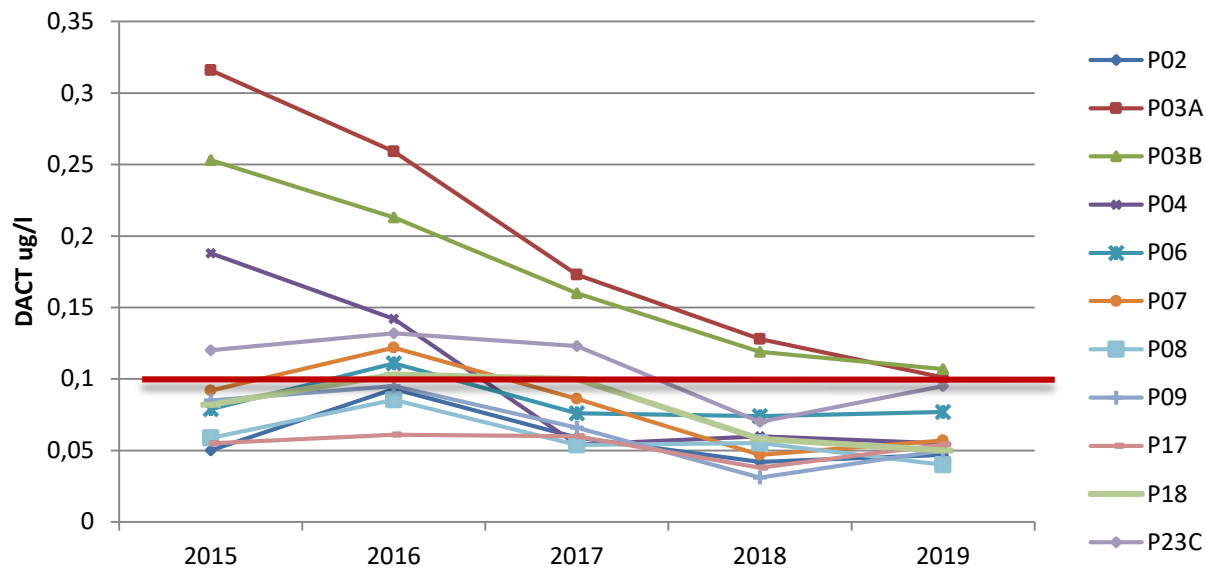
TREND...



Nitrati - valori medi per Corpo Idrico - 2009-2019



DACT - valori medi per Corpo Idrico - 2015-19



RESILIENZA:

- «Capacità di un materiale di assorbire un urto senza rompersi»
- In ecologia la resilienza è definita “la **velocità** con cui una comunità (*o un sistema ecologico*) **ritorna** al suo **stato iniziale, dopo** essere stata sottoposta a una **perturbazione** che l’ha allontanata da quello stato;
- le alterazioni possono essere causate sia da eventi naturali, sia da attività antropiche.
- Solitamente, la resilienza è **direttamente proporzionale** alla variabilità delle condizioni ambientali e alla frequenza di eventi catastrofici a cui si sono adattati una specie o un insieme di specie”

- I **Corpi idrici SUPERFICIALI** hanno in genere elevata resilienza, legata a:
 - rinnovamento del volume idrico
 - presenza di ossigeno, radiazione solare
 - processi trofici
 - assorbimento da parte della vegetazione
 - degradazione batterica...

- Per quanto elencato sopra, i **Corpi idrici SOTTERRANEI** hanno in genere BASSA RESILIENZA

6.
Conclusioni

- I monitoraggi
- Le sostanze critiche
- Le aree più sensibili

- L'uso dei pesticidi, in ambito professionale e non, deve essere sempre più sostenibile.
- I monitoraggi sono sempre più efficienti ed efficaci e hanno delineato alcuni Pesticidi critici ormai consolidati negli anni.
- I risultati evidenziano alcune aree più vulnerabili e meno resilienti del complesso territorio del Friuli Venezia Giulia.

- https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/rapporti/rapporto_334_2020.pdf
- <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-nazionale-pesticidi-nelle-acque-dati-2019-2020>
- **Portale pesticidi:** portale interrogabile ed accessibile a tutti, che evidenzia i punti di prelievo di acque superficiali e sotterranee ed anche i superamenti di legge
<https://sinaccloud.isprambiente.it/portal/apps/sites/?fromEdit=true#/portalepesticidi/pages/geoportale>

Pagine di interesse sul sito di ARPA FVG:

<https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/acqua/>

<https://www.dati.friuliveneziagiulia.it/browse?q=acqua&sortBy=relevance>