

Consiglio Nazionale dei Geologi



**Fino all'ultima goccia
Forum Nazionale sull'Acqua
18 – 19 ottobre 2011**

Utilizzo delle risorse idriche sotterranee nella provincia di Treviso

***Metodologie di protezione dei punti di prelievo
dr Alessio Fileccia (*)***

Utilizzo della risorsa idrica sotterranea nella provincia di Treviso

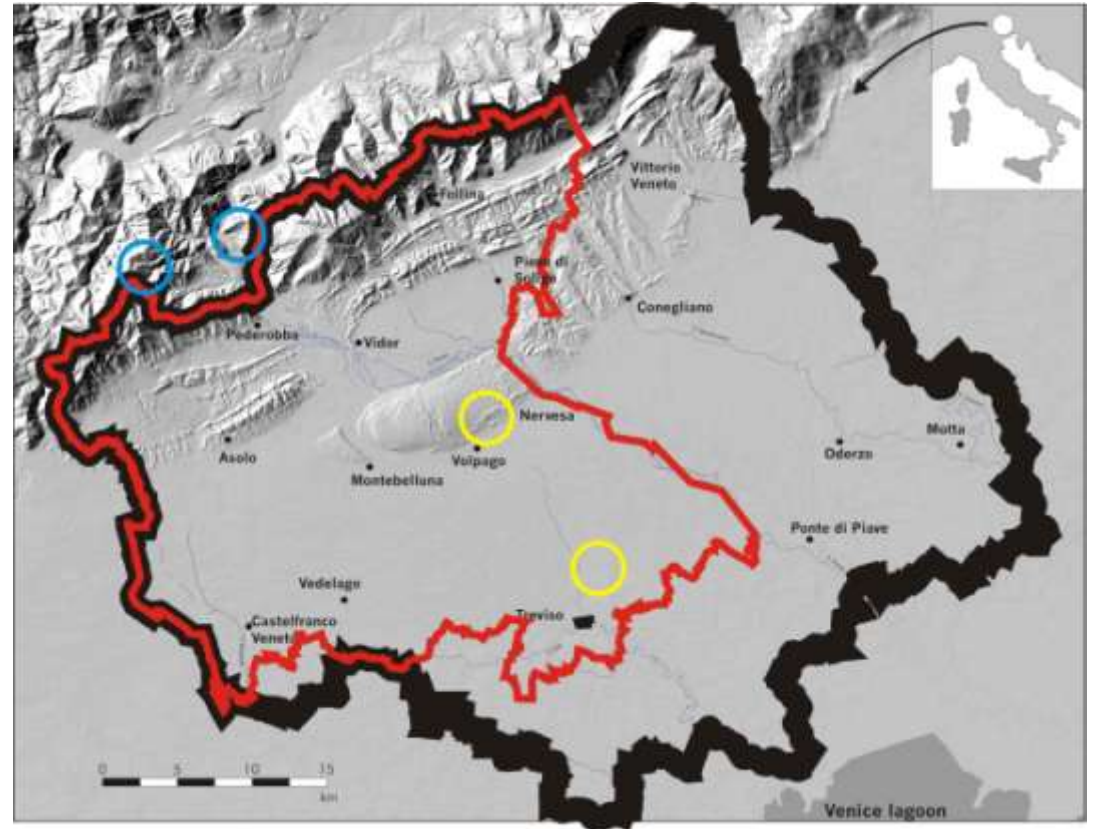
Parte teorica introduttiva
Gli approcci di studio
di acquiferi carsici e porosi

Strumenti normativi
e conoscitivi

La provincia di Treviso:
Cenni sulla situazione
geologica ed idrogeologica

Situazione qualitativa

La rete del Consorzio ATS



Delimitazione del bacino di
alimentazione di
una sorgente carsica

Sintesi dell'intervento

L'intervento riassume alcuni aspetti della situazione qualitativa e quantitativa degli acquiferi in provincia di Treviso. Partendo dalla descrizione dei metodi utilizzati oggi per studiare gli acquiferi porosi e fratturati, ed utilizzando gli strumenti normativi e conoscitivi in vigore nel Veneto, viene illustrata la struttura idrogeologica del territorio provinciale insieme ai più importanti fenomeni di inquinamento degli ultimi anni. Al termine della presentazione è descritta la struttura e la gestione delle acque di un importante Ente con l'esempio di protezione di una grossa sorgente carsica gestita dallo stesso.

Accumulo dell'acqua di infiltrazione nel sottosuolo

Acquiferi alluvionali

Acquiferi fratturati in genere

Acquiferi carsici

*(in rocce calcaree che hanno la caratteristica
di subire fenomeni di dissoluzione)*

Acque potabili da acquiferi sotterranei

Vantaggi

Quantità costanti anche in periodi di minore piovosità

Migliore qualità chimica e protezione da inquinamenti

Problematiche connesse

Maggiori costi di captazione e distribuzione

**Necessità di introdurre dei vincoli al territorio
per la protezione della risorsa**

**Necessità di effettuare dettagliati studi per valutare
la potenzialità ed il tipo di gestione**

La definizione dell'ampiezza del bacino ha un duplice scopo:

Valutare l'entità della risorsa idrica

**Stilare una serie di norme e vincoli
per prevenire episodi di inquinamento**

Vulnerabilità degli acquiferi carsici

Negli acquiferi carsici la velocità di spostamento dell'acqua raggiunge valori di decine di metri/ora

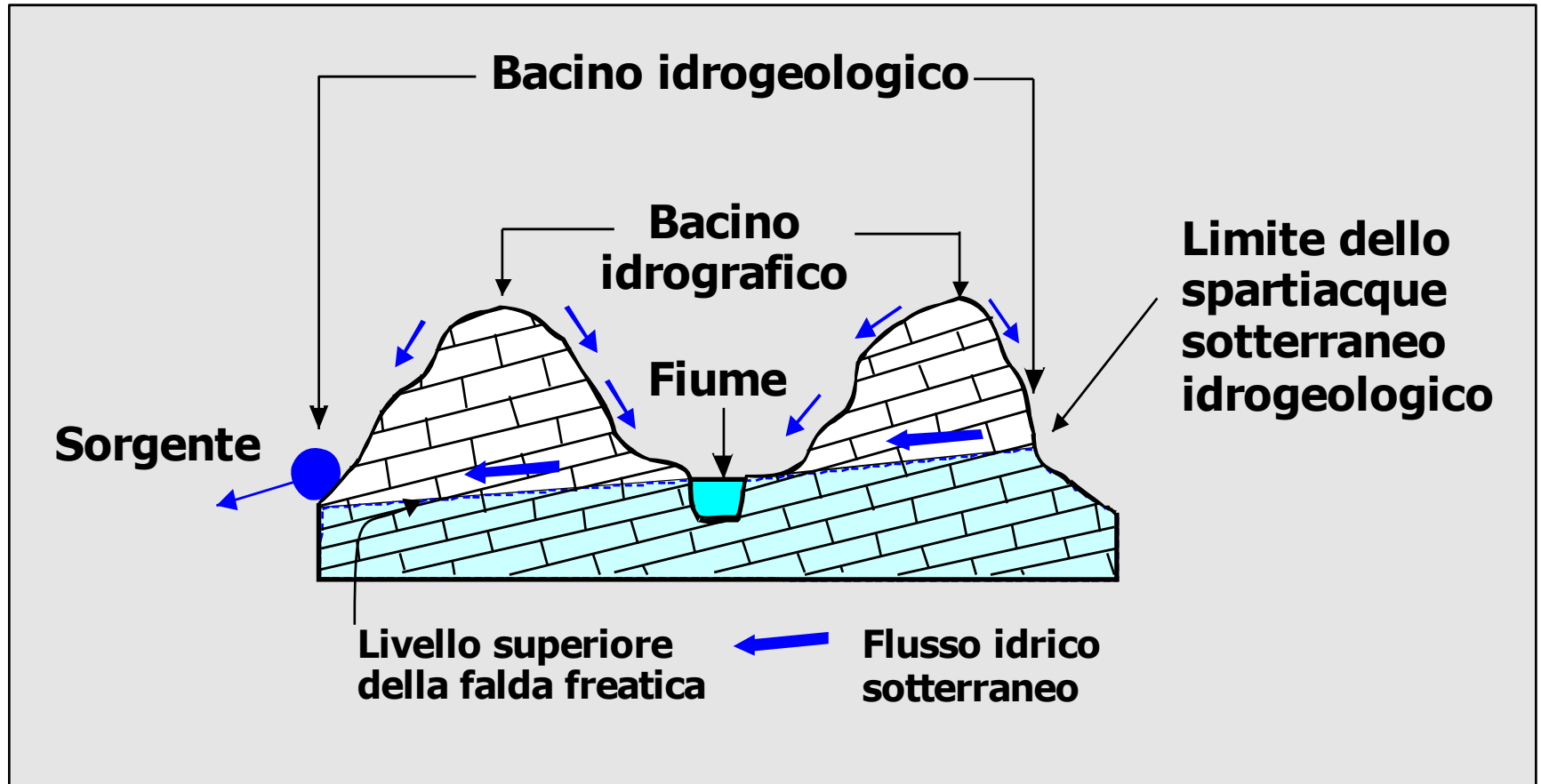
Gli inquinanti pertanto, non sono rallentati né degradati dalla matrice, come invece accade negli acquiferi alluvionali, dove le velocità sono di cm/giorno

Un contaminante può essere trasportato per chilometri praticamente intatto

Metodi per determinare l'ampiezza dei bacini idrogeologici in acquiferi fratturati e/o carsici

- **Geologia** (Rilevamento geologico-geomorfologico, studi strutturali sull'andamento delle fratture a:
 - a) scala decametrica
 - b) scala metrica
 - c) scala centimetrica (definizione di spaziatura, direzione, immersione, inclinazione, frequenza, apertura)
- **Metodo altimetrico morfologico**
- **Speleologia**
- **Analisi degli idrogrammi e pluviogrammi**
- **Prove di pompaggio (grafici diagnostici)**
- **Tracciamenti**
- **Analisi isotopiche**
- **Utilizzo multiplo di sensori di livello**
- **Simulazione numerica**

Esempi di bacini e spartiacque idrografici e sotterranei



Principali strutture lineari del Carso Triestino

frattura-faglia

Golfo di Trieste

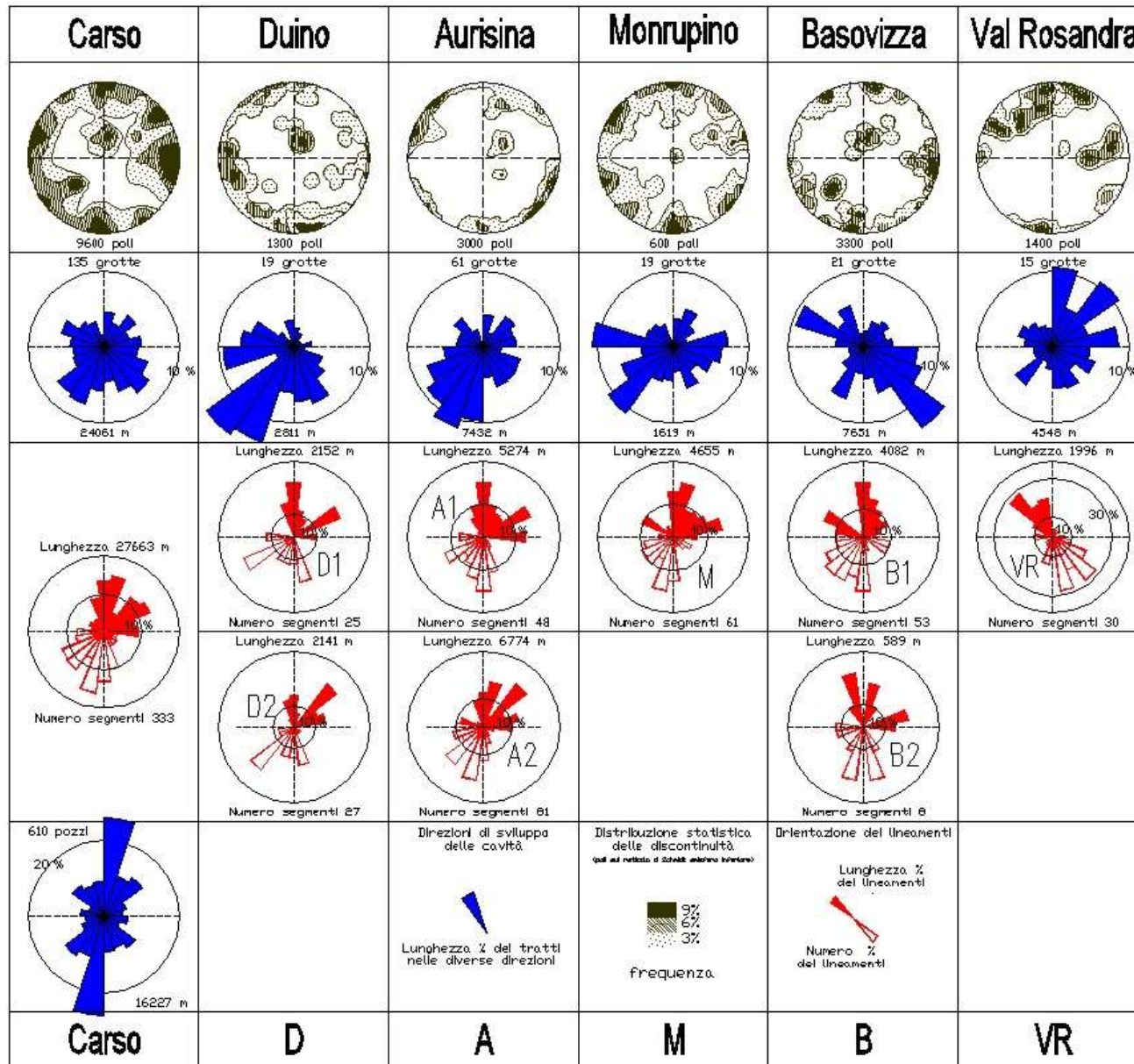
grotta

doline

Disgam, Un. Trieste



Discontinuità, direzioni principali delle gallerie nella zona del carso triestino



(Disgam, Trieste)

Metodi per determinare l'ampiezza dei bacini idrogeologici in acquiferi porosi

Cartografia geologica-idrogeologica, logs, piezometria
censimento punti d'acqua

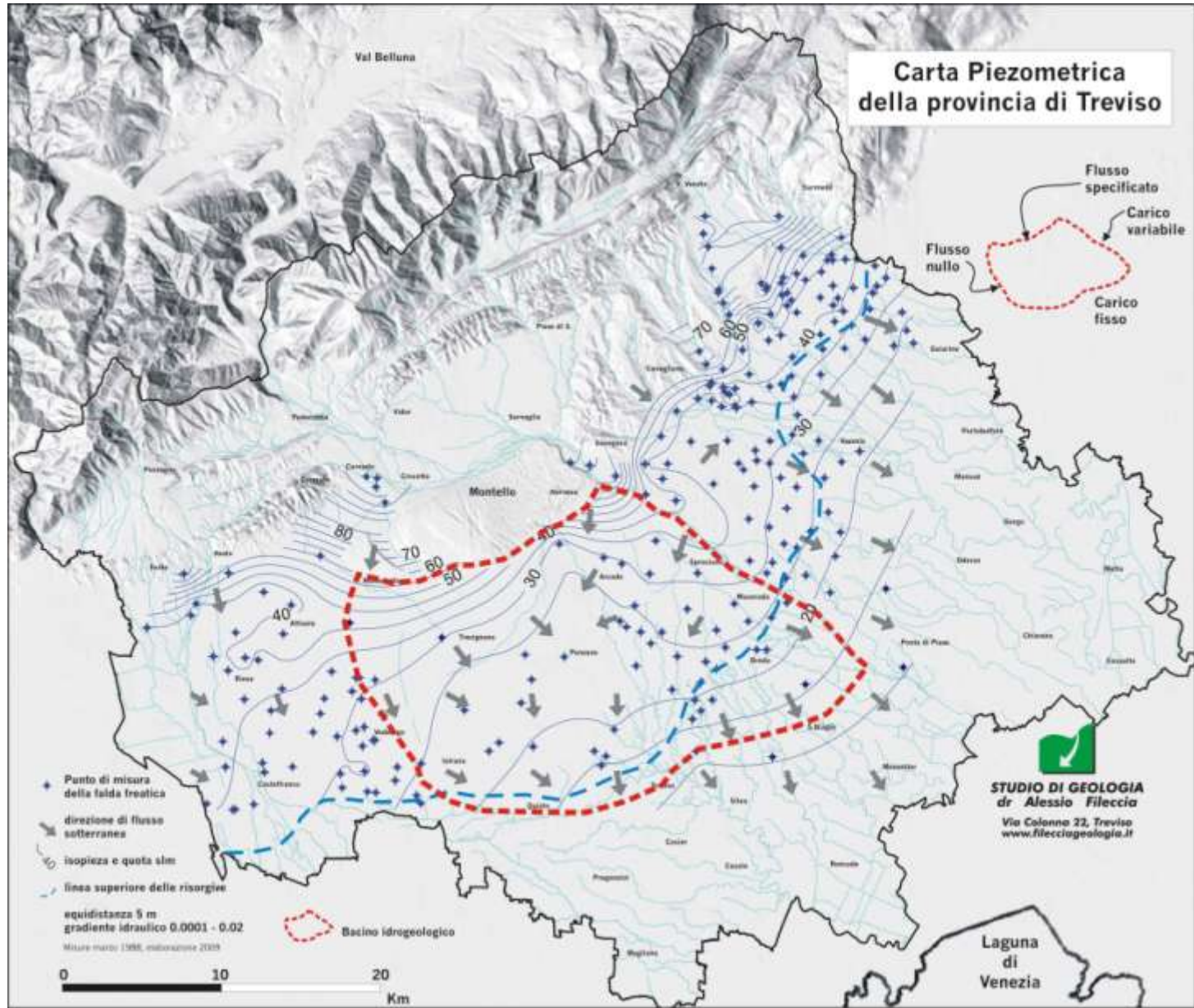
Prove in pozzo e su acquifero (grafici diagnostici)

Calcolo del raggio di azione, determinazione del fronte di
richiamo e zona di alimentazione
(mediante prove di portata su pozzi e piezometri)

Utilizzo multiplo di sensori
di livello

Simulazione numerica

Ricostruzione di un bacino idrogeologico su acquifero poroso indifferenziato

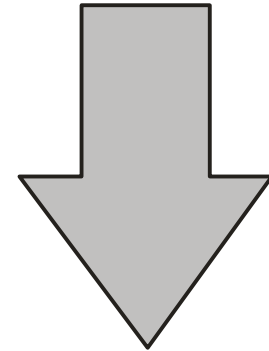


Raggio di azione

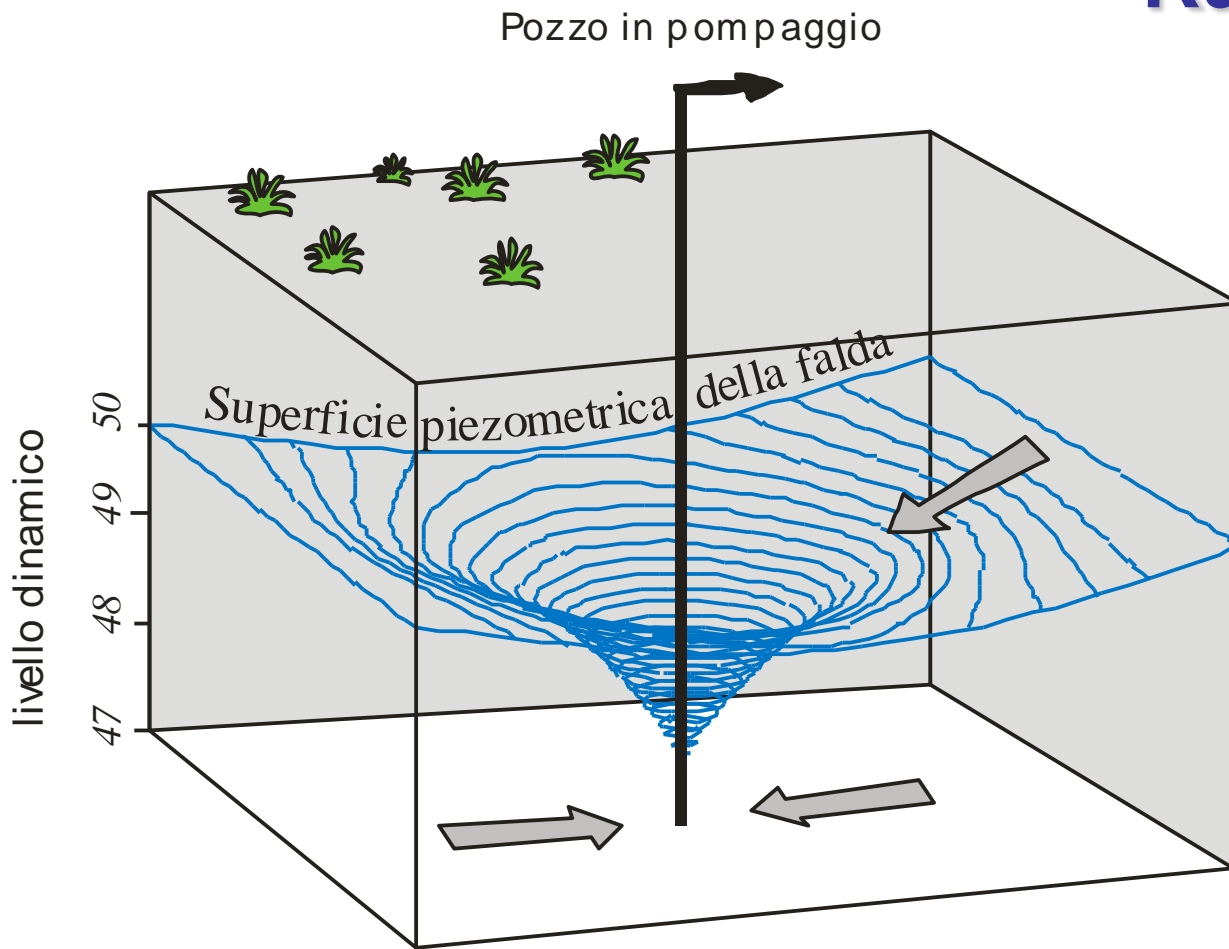
Falda piatta

$$Q = kiA$$

$$A = 2\pi rH$$

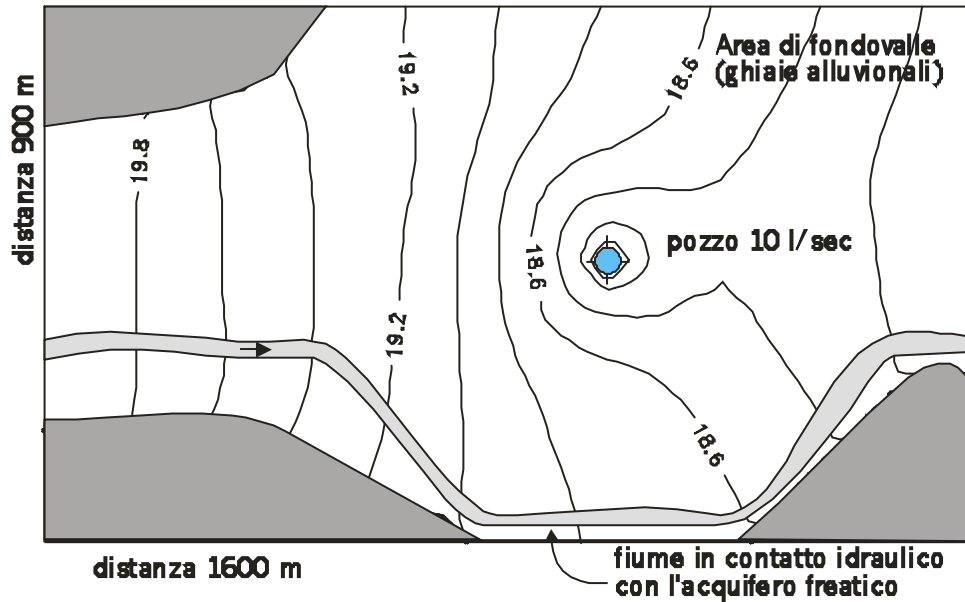


$$Q = 2Tir \pi$$



Applicazione del metodo numerico per il calcolo del fronte di richiamo

limite dell'area collinare

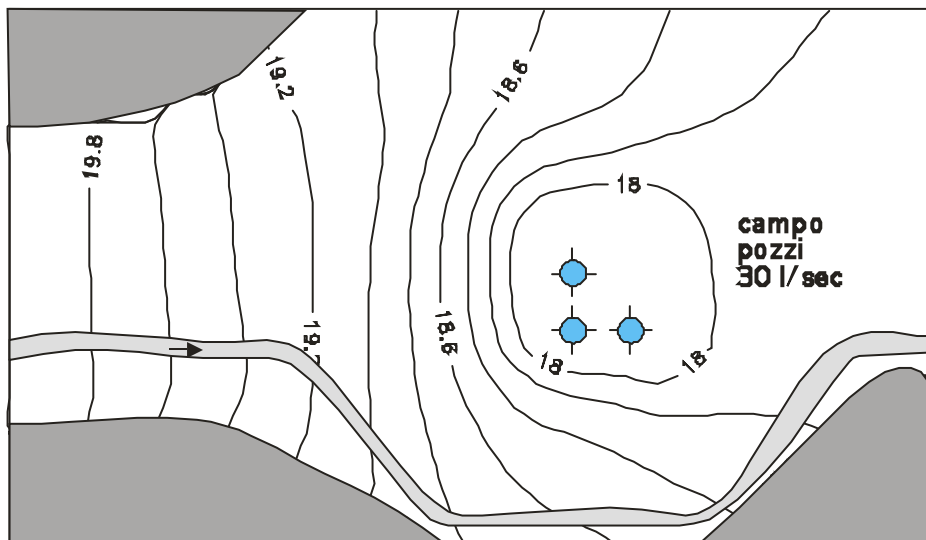


Nell'acquifero alluvionale rappresentato in pianta, scorre un fiume da W verso E. La conducibilità idraulica è costante e la direzione di flusso della falda è anch'essa verso est.

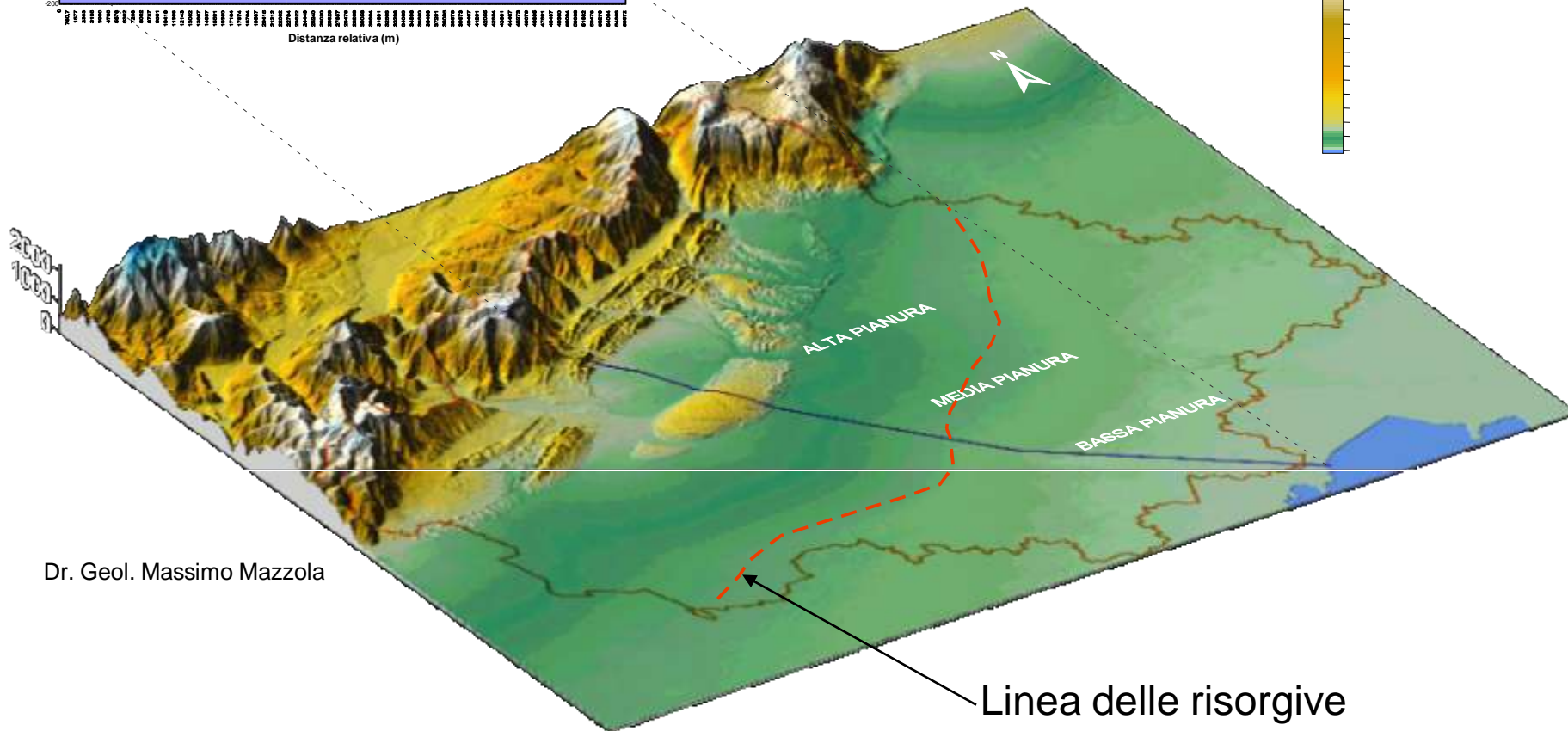
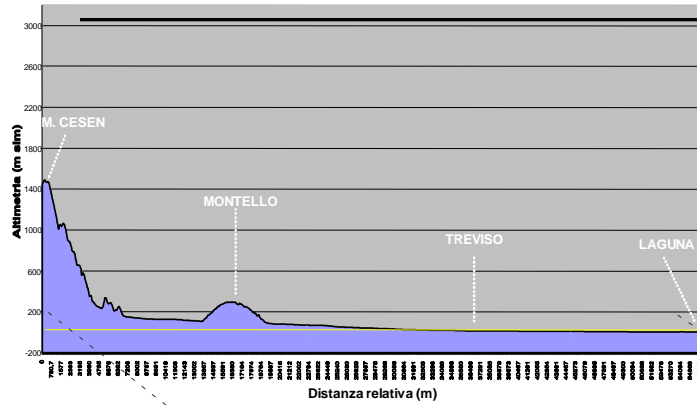
La figura mostra la variazione del fronte di richiamo con l'aumento di portata da 10 (in alto) a 30 lt/sec (in basso).

La piezometria è calcolata con un modello numerico di simulazione bidimensionale dell'acquifero.

piezometria dinamica



Provincia di Treviso



Dr. Geol. Massimo Mazzola

Linea delle risorgive

PROVINCIA DI TREVISO

PRELIEVI IDRICI TRAMITE POZZI

Superficie	2476 kmq
Area di pianura	1700 kmq
Abitanti (2010)	800000
Numero pozzi (appross.)	38000
Numero pozzi per kmq	15
Numero pozzi ogni 1000 abitanti	54
Consumi idrici per abitante comprese perdite	314 l/s

Fonte ISTAT 2002 e Prov. Treviso Ass. Pol. Ambientali, valori arrotondati

Strumenti normativi

**Piano di Tutela delle Acque del Veneto
Strumento per il conseguimento e il mantenimento
nel tempo degli obiettivi di qualità ambientale
e per specifica destinazione dei corpi idrici significativi.**

Obiettivi di qualità ambientale

Al fine di assicurare entro il 31 dicembre 2016 il raggiungimento dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato "buono", entro il 31 dicembre 2008 ogni corpo idrico superficiale classificato (e quindi significativo) o tratto di esso, deve conseguire almeno i requisiti dello stato "sufficiente".

**L'indicazione degli obiettivi di qualità ambientale
rappresenta la parte del D.Lgs 152/99 più innovativa
e in linea con la direttiva comunitaria 2000/60/CE**

Tutela integrata Quali-Quantitativa

Il PTA del Veneto integra le azioni di prevenzione dall'inquinamento con le azioni a tutela degli aspetti quantitativi.

Introduce i concetti di:

Deflusso Minimo Vitale

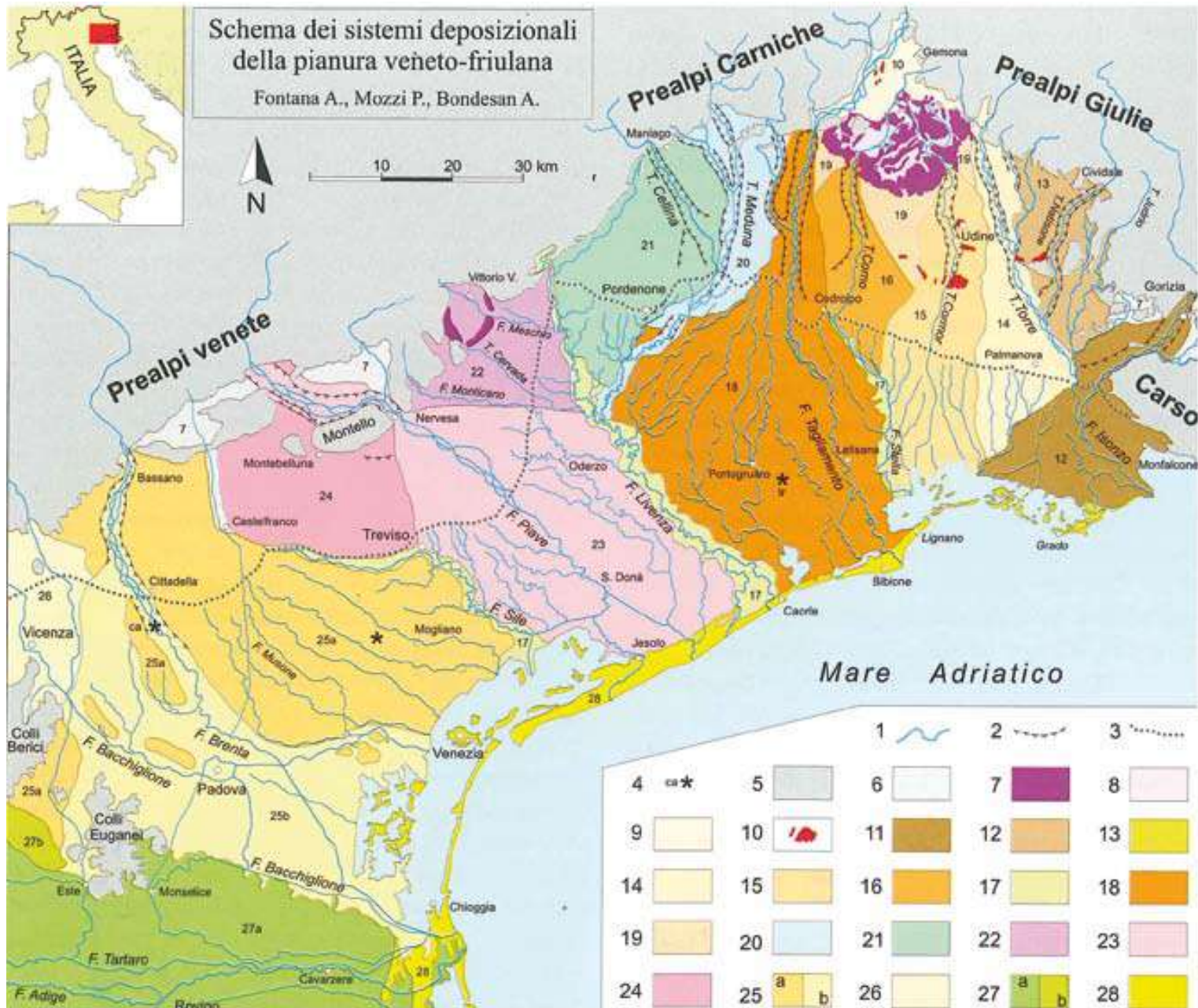
Uso plurimo della risorsa

Risparmio idrico

Riconoscimento valore economico dell'acqua

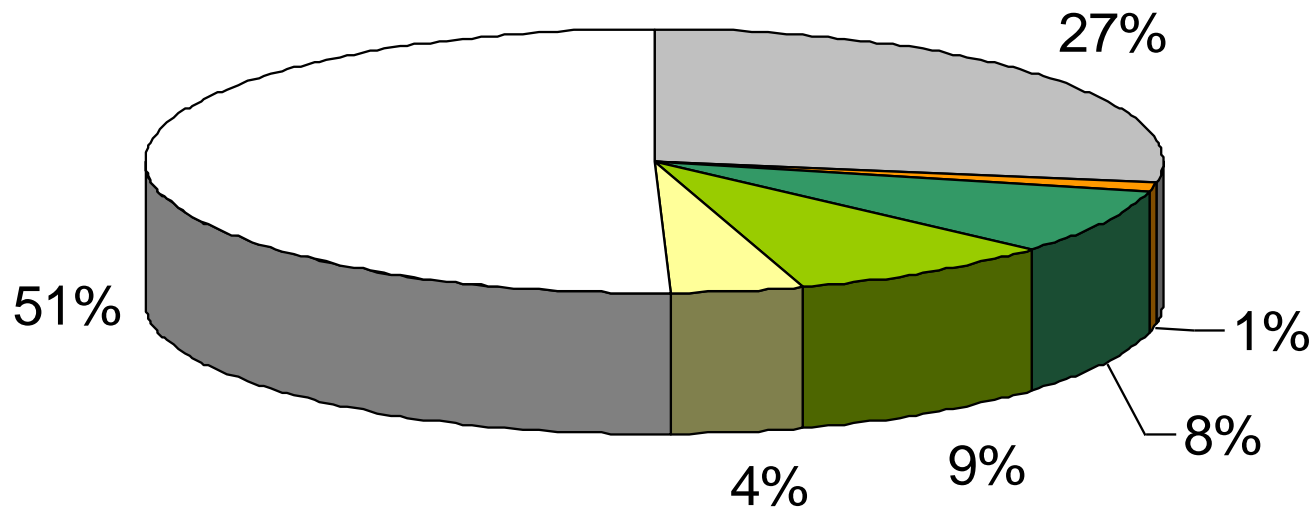
Strumenti conoscitivi

Dal 2000 la Provincia di Treviso ha in corso un progetto volto allo studio delle risorse idriche sotterranee provinciali mediante una rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo dei principali corpi idrici sotterranei (SISMAS - Sistema Integrato di Sorveglianza e Monitoraggio Acque Sotterranee). Le 174 stazioni di misura costituenti la rete sono state statisticamente distribuite nel territorio, seguendo particolari criteri. Lo studio ha interessato sia l'acquifero indifferenziato dell'alta pianura alluvionale, sia l'acquifero superficiale del sistema multifalde a valle della fascia delle risorgive, nella media e bassa pianura veneta.



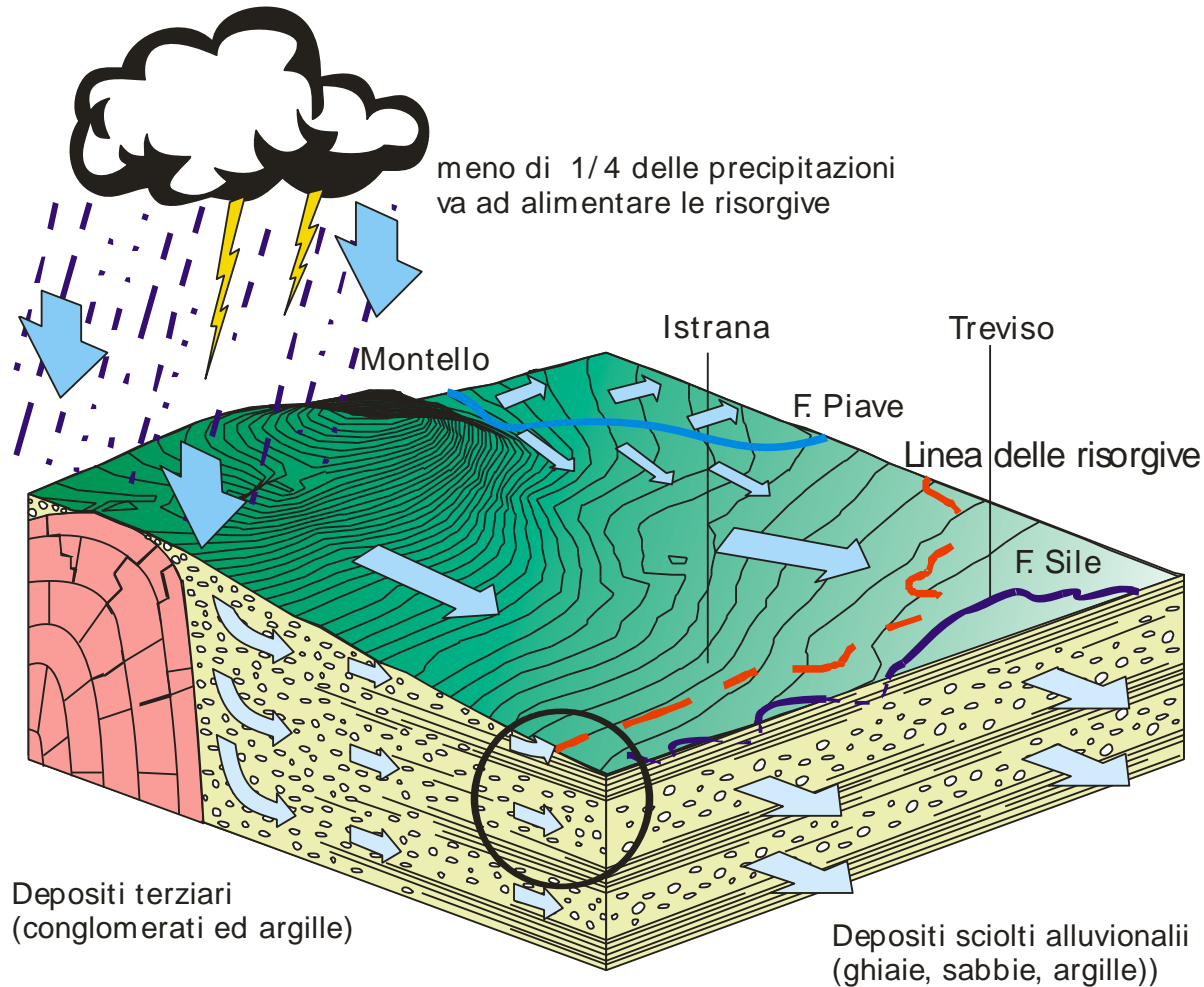
Geomorfologia della prov. di Venezia, Prov. Venezia Autori vari, 2004

ESTENSIONE DEI TERRENI PIU' O MENO PERMEABILI IN PROV. DI TREVISO

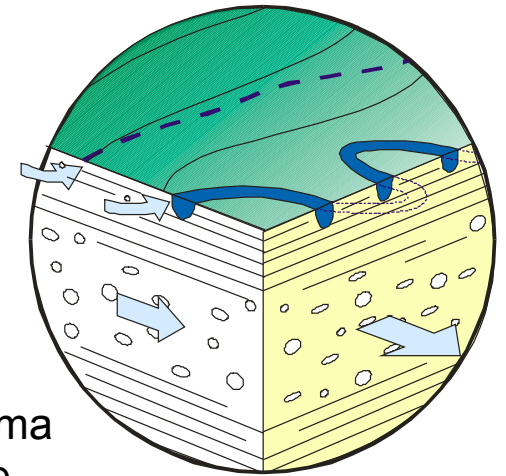


- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Terreni porosi impermeabili | Terreni porosi semipermeabili |
| Terreni fratturati semipermeabili | Terreni fratturati permeabili |
| Terreni fratturati impermeabili | Terreni porosi permeabili |

Schema idrogeologico dell'alta pianura trevigiana



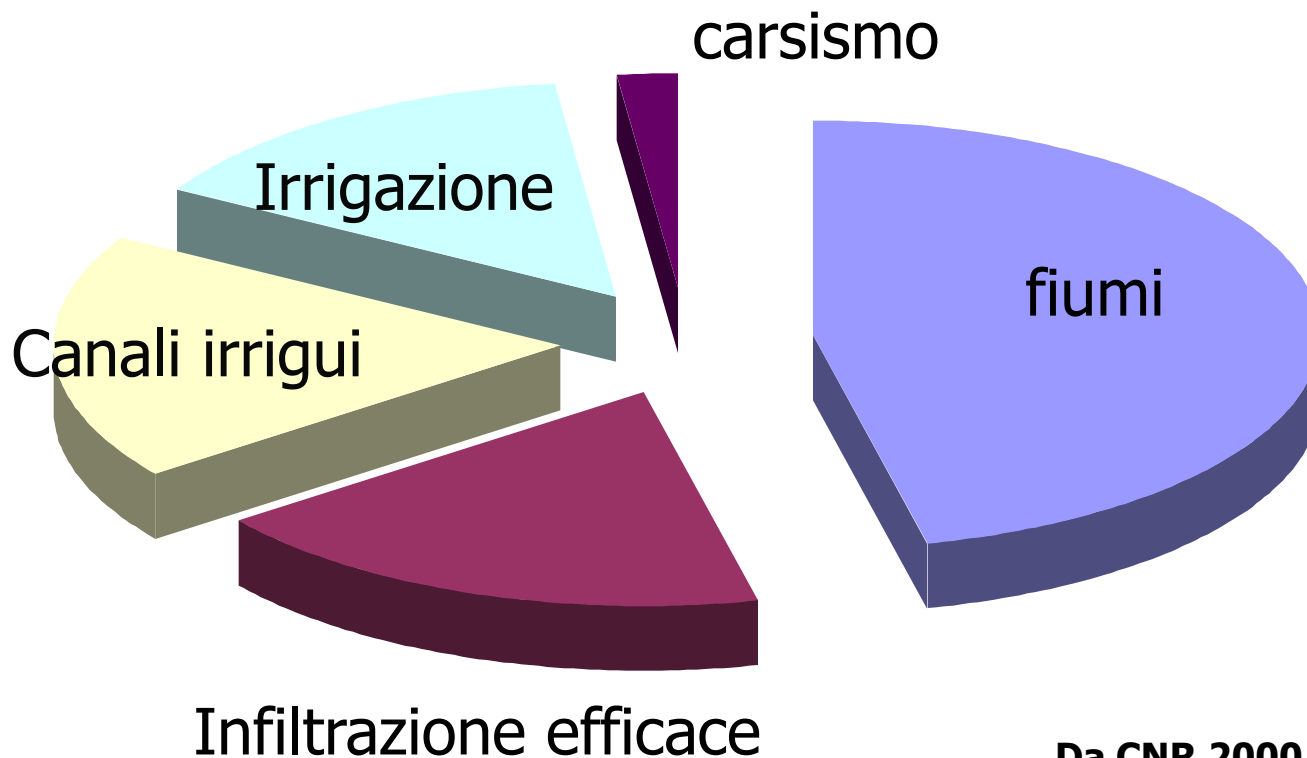
Particolare ingrandito del fiume Sile e della zona delle risorgive



L'acquifero superficiale freatico e le risorgive, sono alimentate in massima parte dal fiume Piave, che, nel tratto da Nervesa a Cimadolmo disperde fino ad $1/3$ della sua portata media annua



Fattori di alimentazione



Da CNR 2000 modificato

Parametri medi Acquifero Indifferenziato

T $10^3 - 1,3 \times 10^4$
m²/g

Me 0.15

Piovosità 1070 mm/a

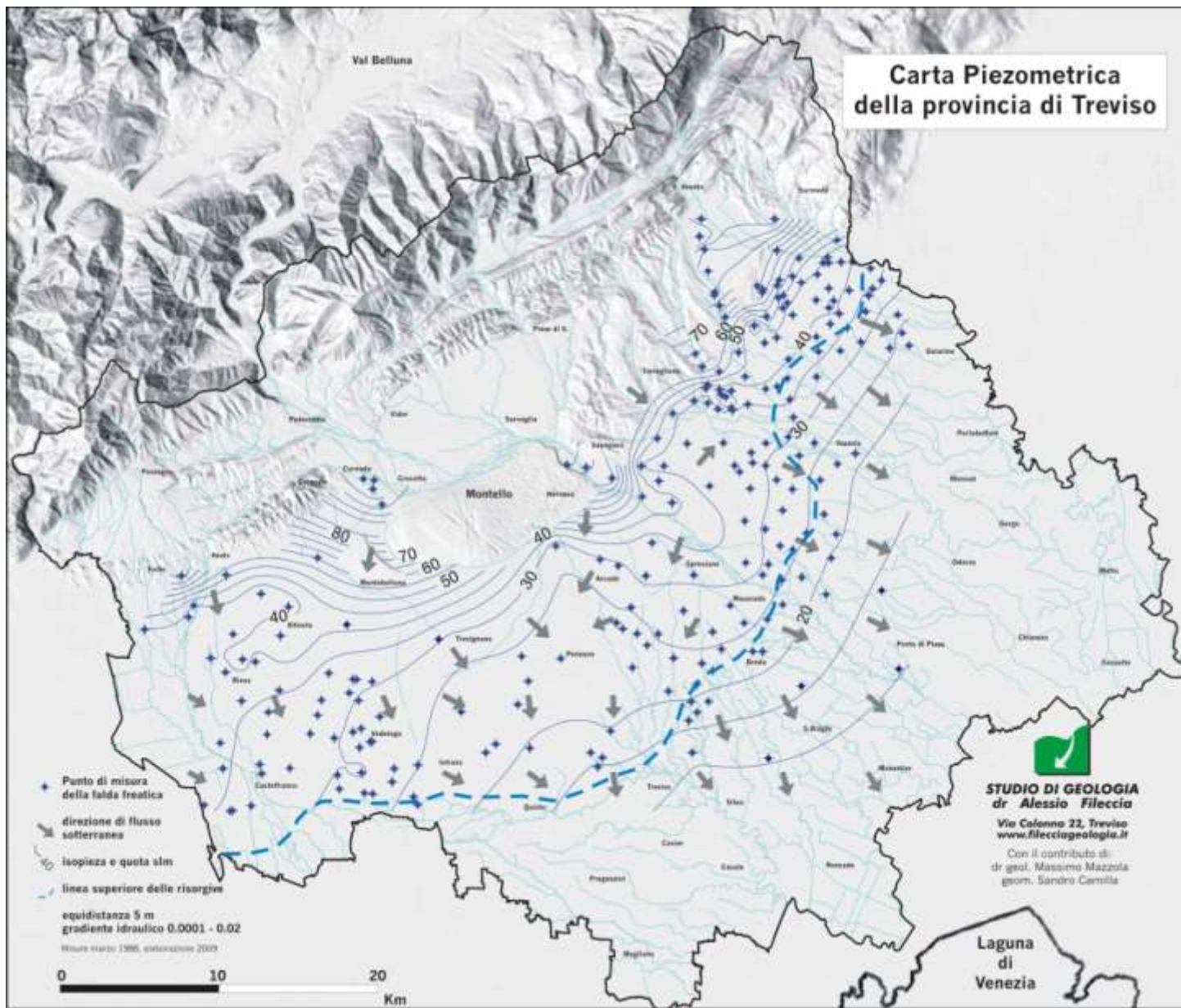
Ricarica dal Piave:
1,7-1,8 m³/s/km

Restituzione
ai fontanili:
0,5 m³ /s/km

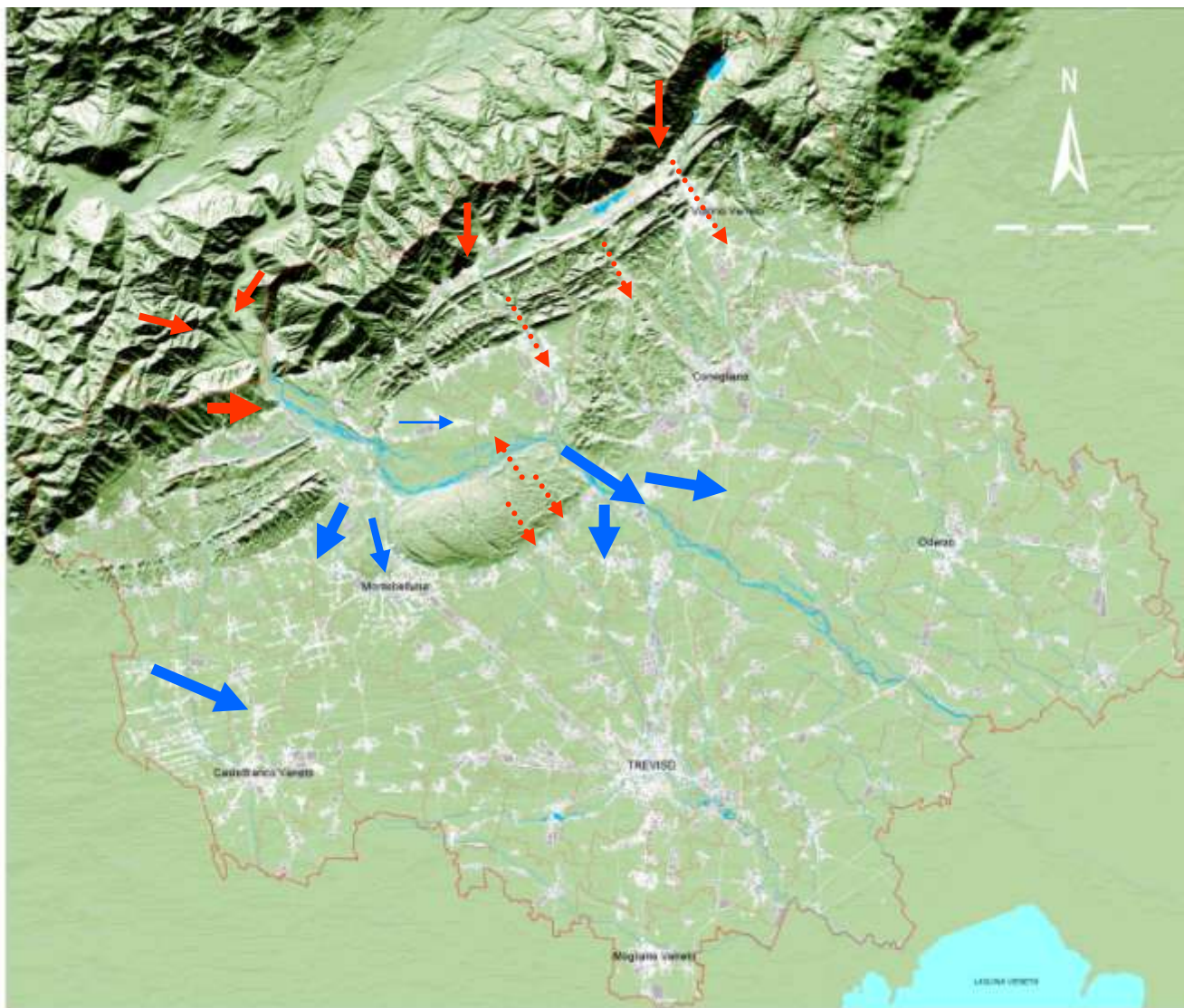
Alimentazione
Prevalente:




Perdite in alveo
del Piave e canali
Irrigui (70%)

(Antonelli, Callegari, D'alpaos, Dal Prà)



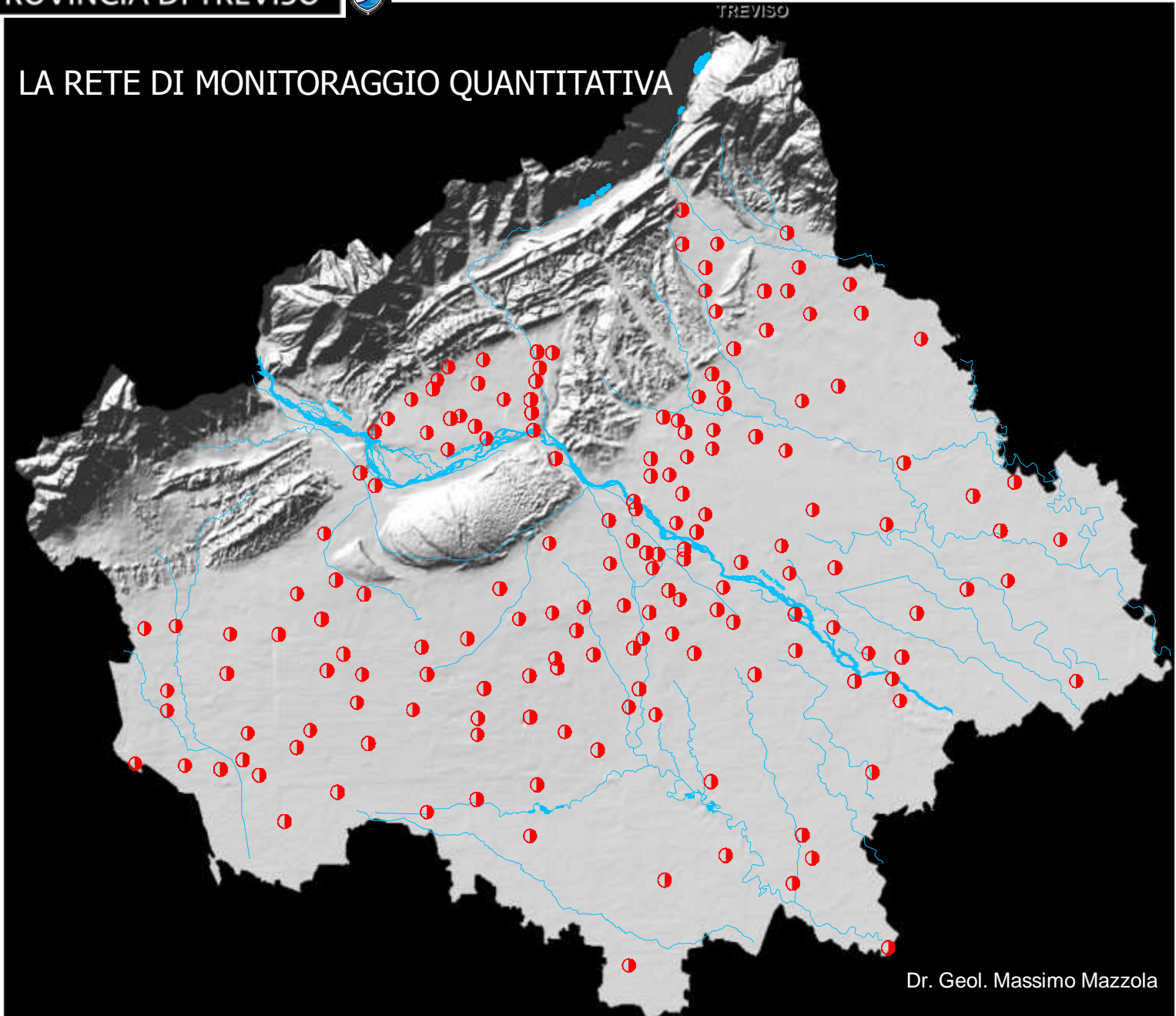
Comunicazioni tra acquiferi carsici ed alluvionali in provincia di Treviso



-  **Sorgente carsica**
-  **Principale collegamento tra acquifero carsico ed alluvionale**
-  **Collegamento tra corso d'acqua ed acquifero**



LA RETE DI MONITORAGGIO QUANTITATIVA



Dr. Geol. Massimo Mazzola