



FESTIVAL NAZIONALE DELL' ACQUA 2018
SABATO 23 GIUGNO

Le Sorgenti di Porretta:
Un miracolo della natura a beneficio di tutti
Il chimismo delle acque Porrettane

Dott. Geol. Alessandro Stefani



Le acque termominerali si differenziano dalle ordinarie acque oligominerali per la purezza originaria, per il tenore di sali minerali, oligoelementi e temperatura, presentando caratteristiche igieniche e proprietà favorevoli alla salute in assenza di trattamenti antropici.

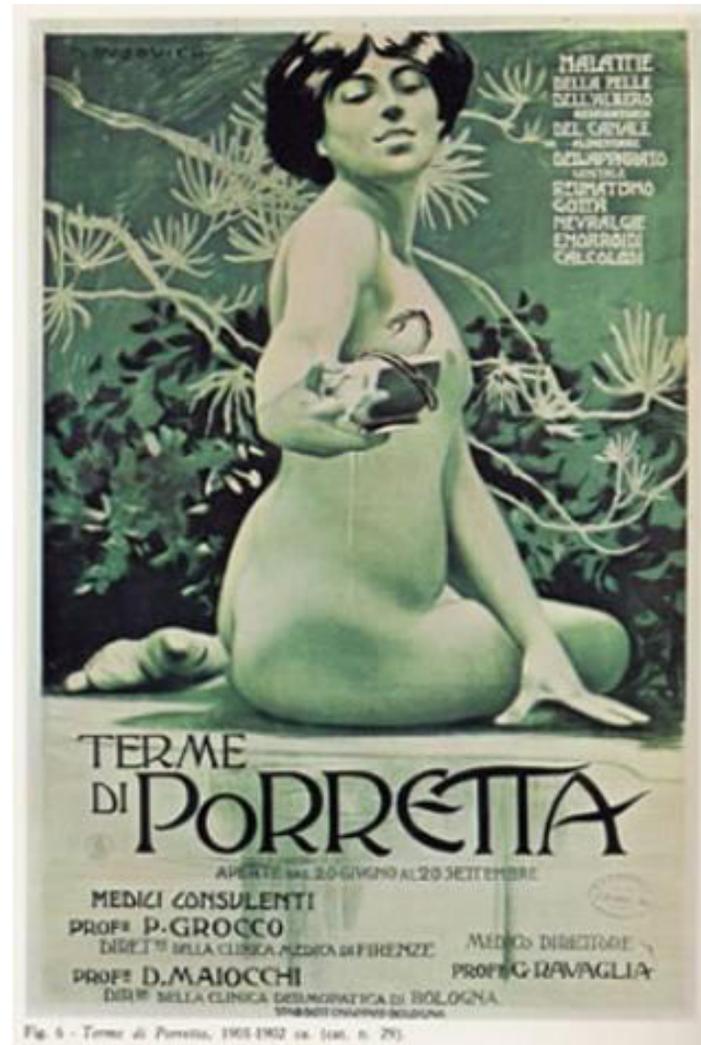
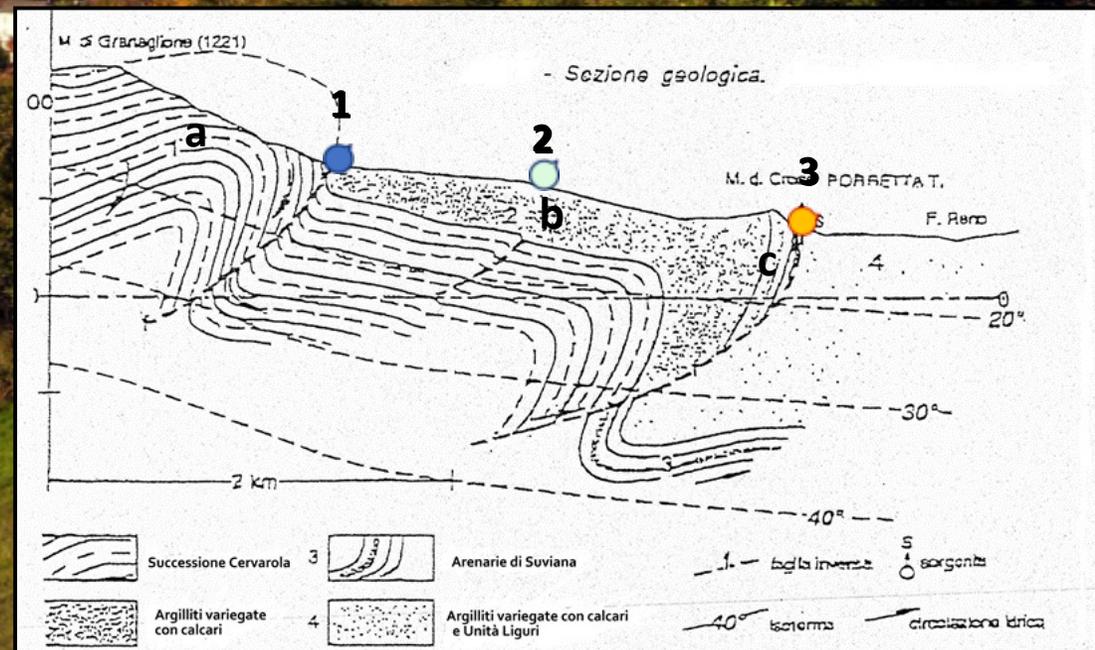


Fig. 6 - Terme di Porretta, 1905-1902 ca. (146, n. 29).

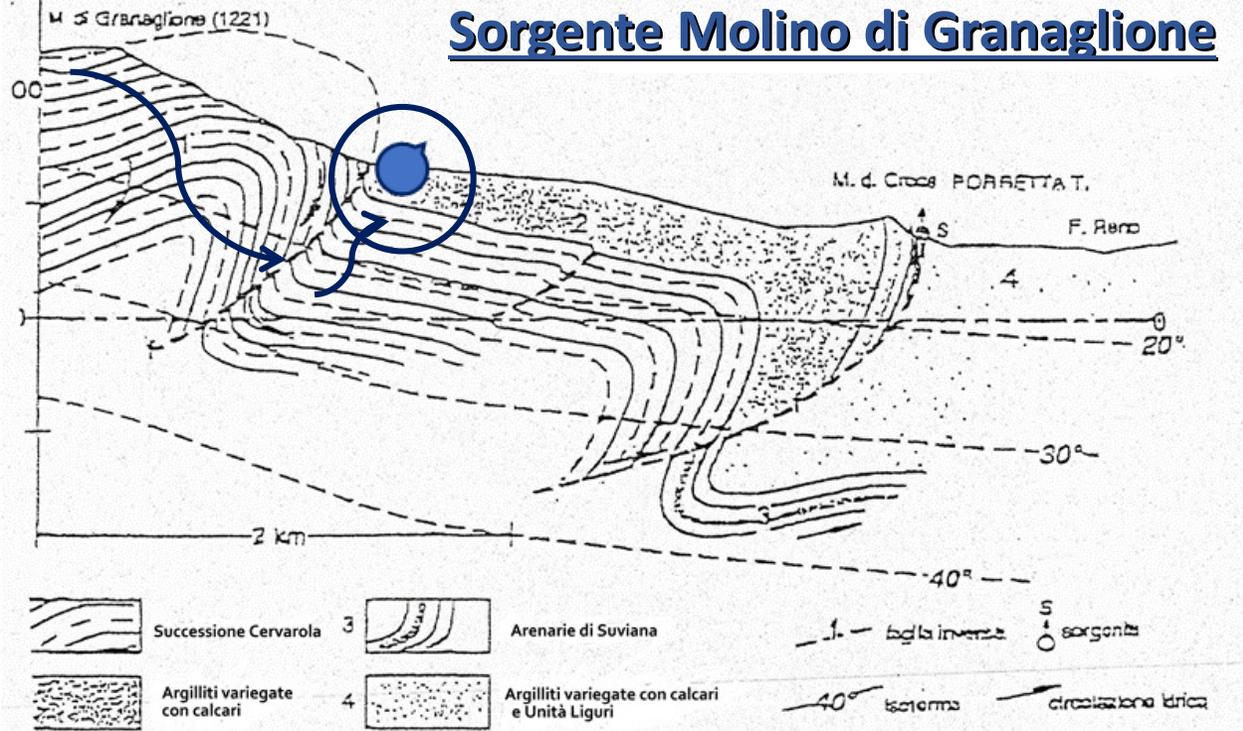




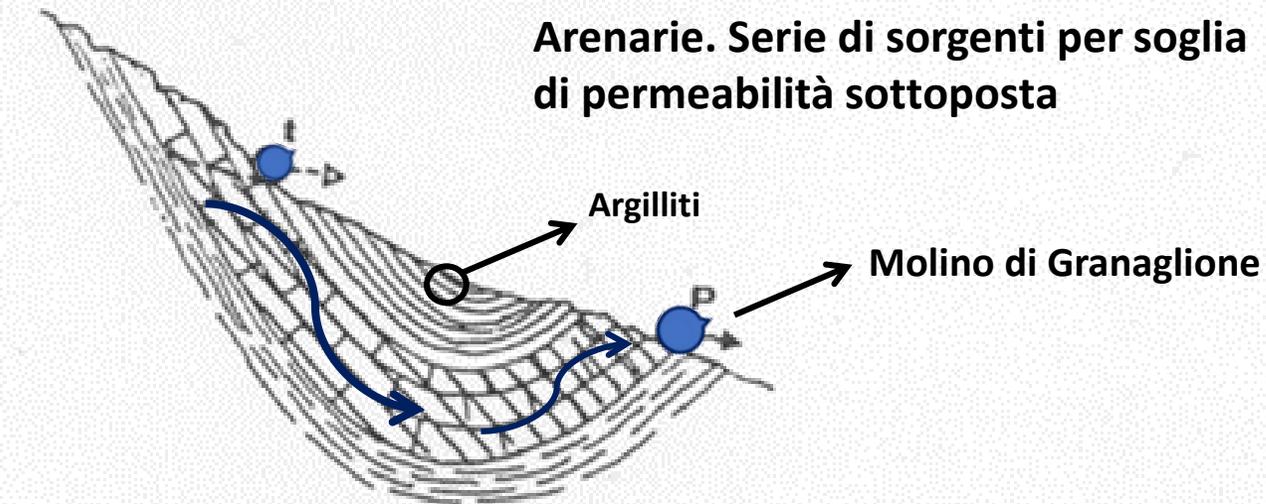
Le Acque Porrettane: 3 gruppi di sorgenti con caratteristiche chimiche differenti.



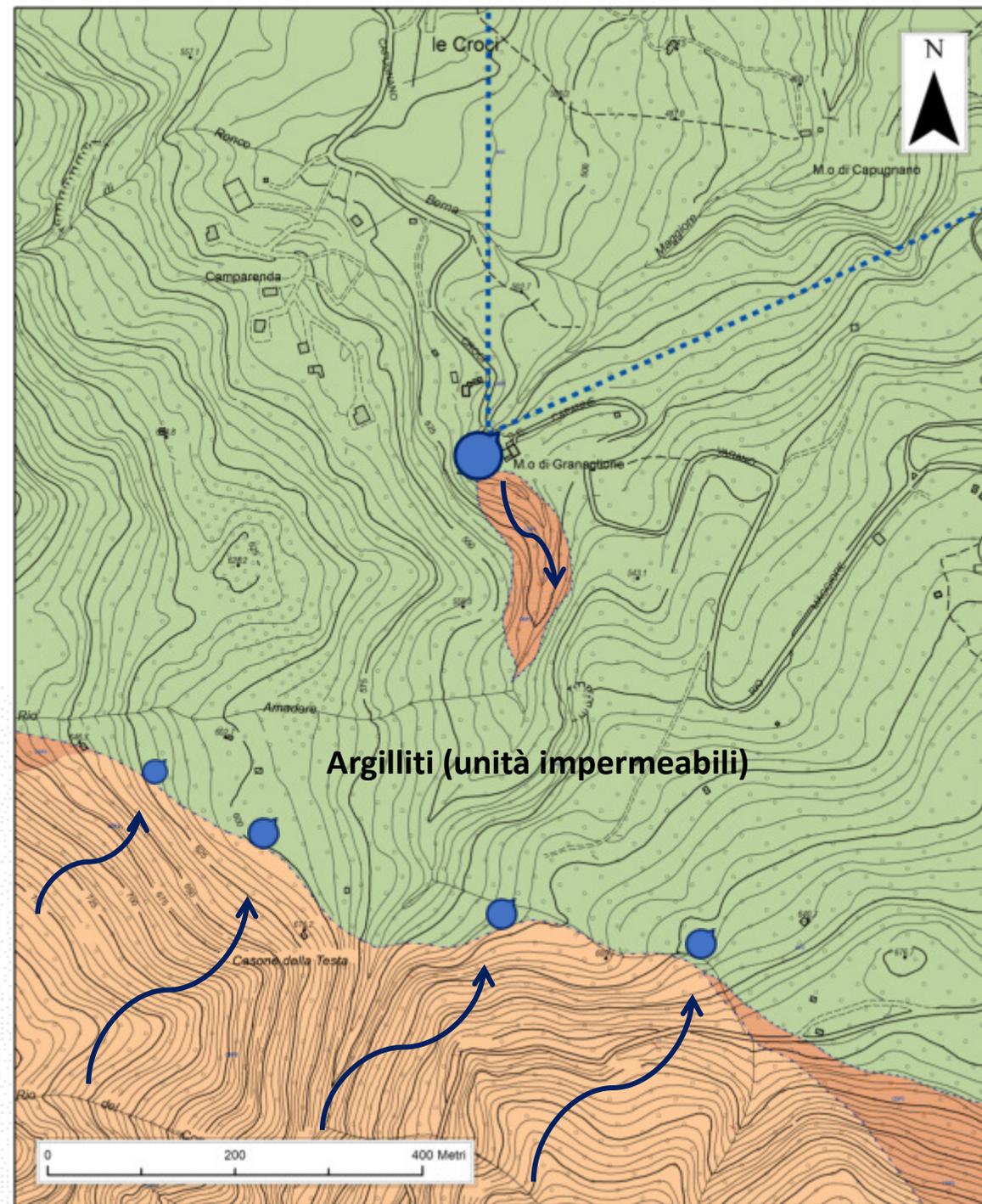
Sorgente Molino di Granaglione



Bacino di ricarica all'interno delle Arenarie. Serie di sorgenti per soglia di permeabilità sottoposta



Piega anticlinale

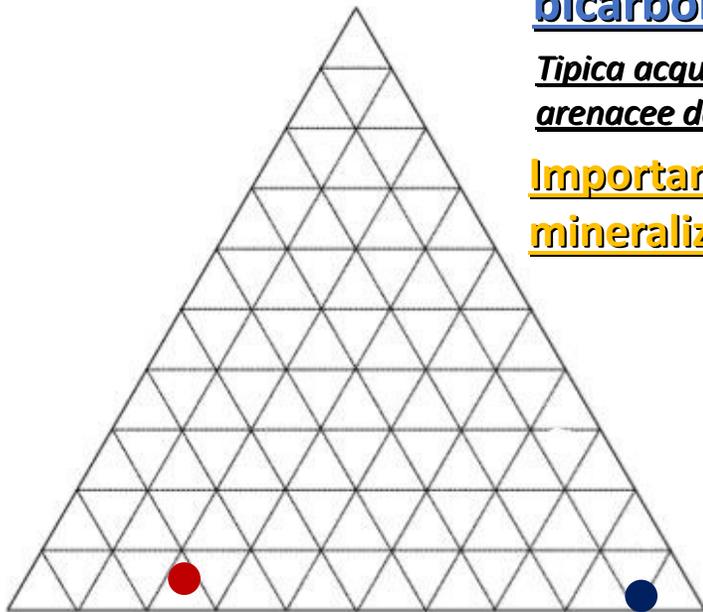


Sorgente Molino di Granaglione

Principali caratteristiche chimico-fisiche

Temperatura (C°)	9	Elementi principali	mg/l
Conducibilità a 20 °C (uS/cm)	400	Sodio Na ⁺	60
Residuo fisso (mg/l)	293	Potassio K ⁺	3.6
Portata (l/s)	0.01	Magnesio Mg ⁺⁺	2.1
Acido solfidrico H ₂ S (mg/l)	6	Calcio Ca ⁺⁺	16
		Cloro Cl ⁻	10
		Solfati SO ₄ ⁻⁻	0
		Bicarbonati HCO ₃ ⁻	200

SO₄⁻⁻ Mg⁺



Cl⁻ Na⁺

HCO₃⁻ Ca⁺⁺

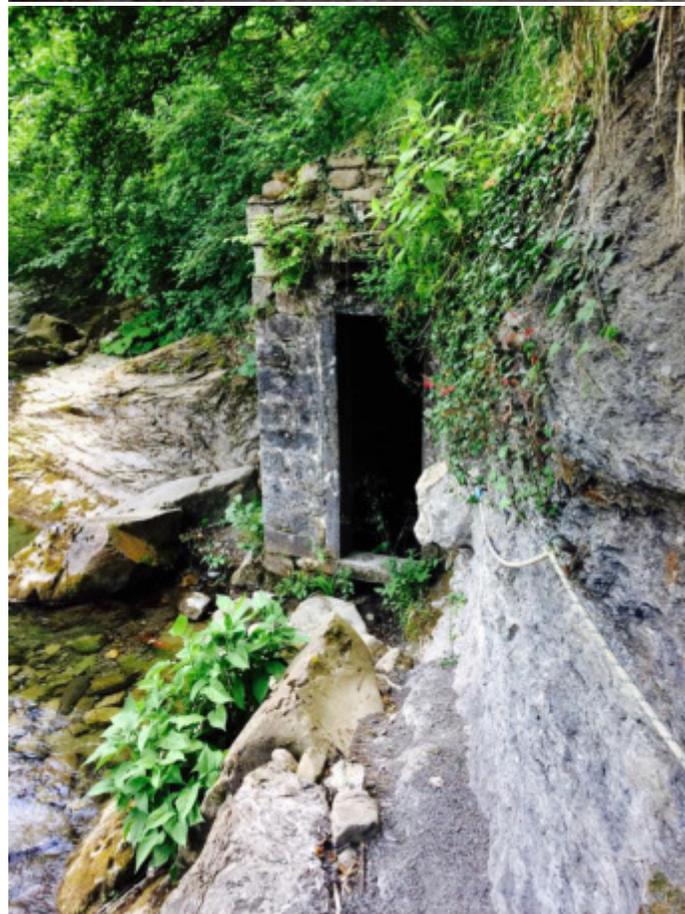
● Cationi

● Anioni

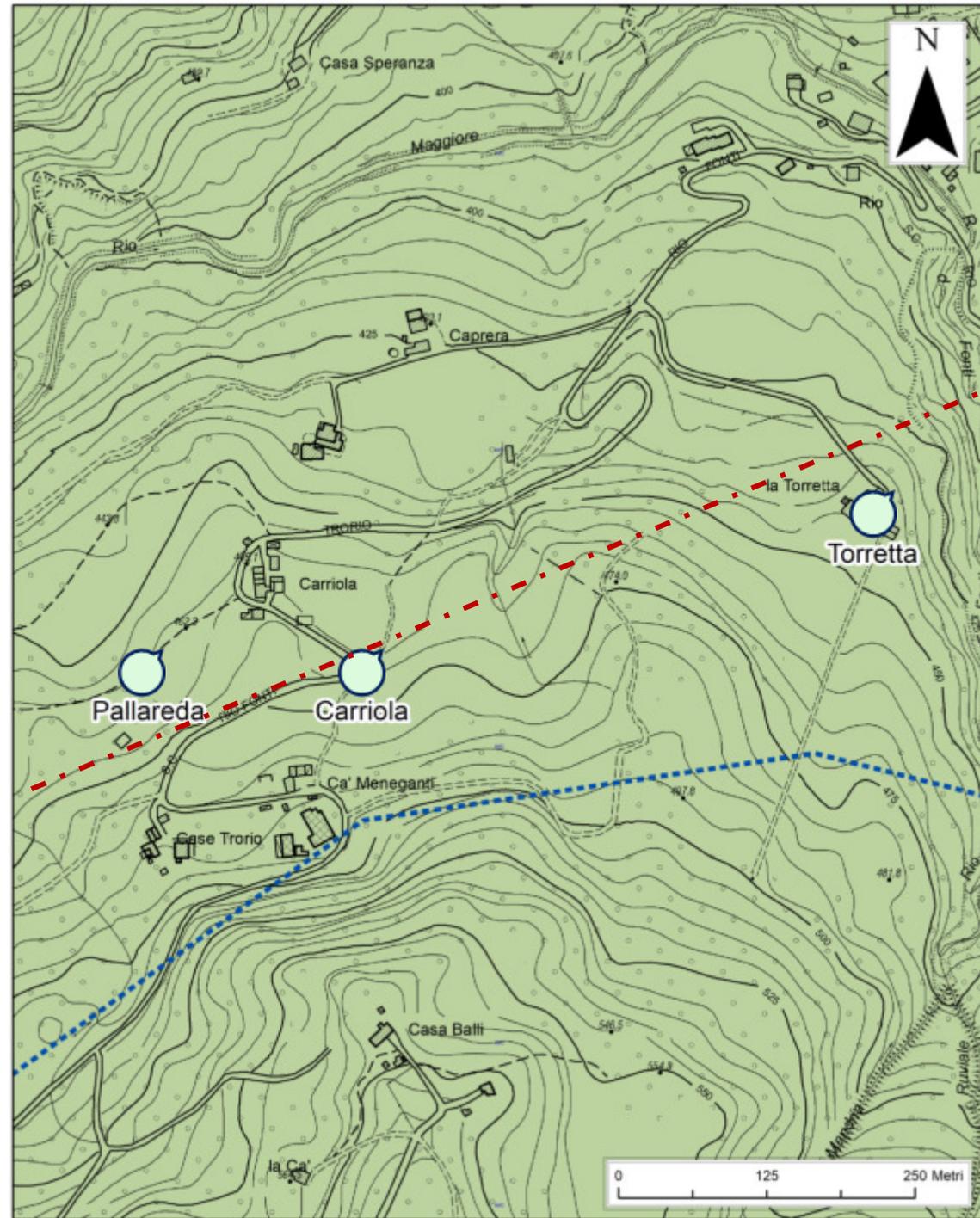
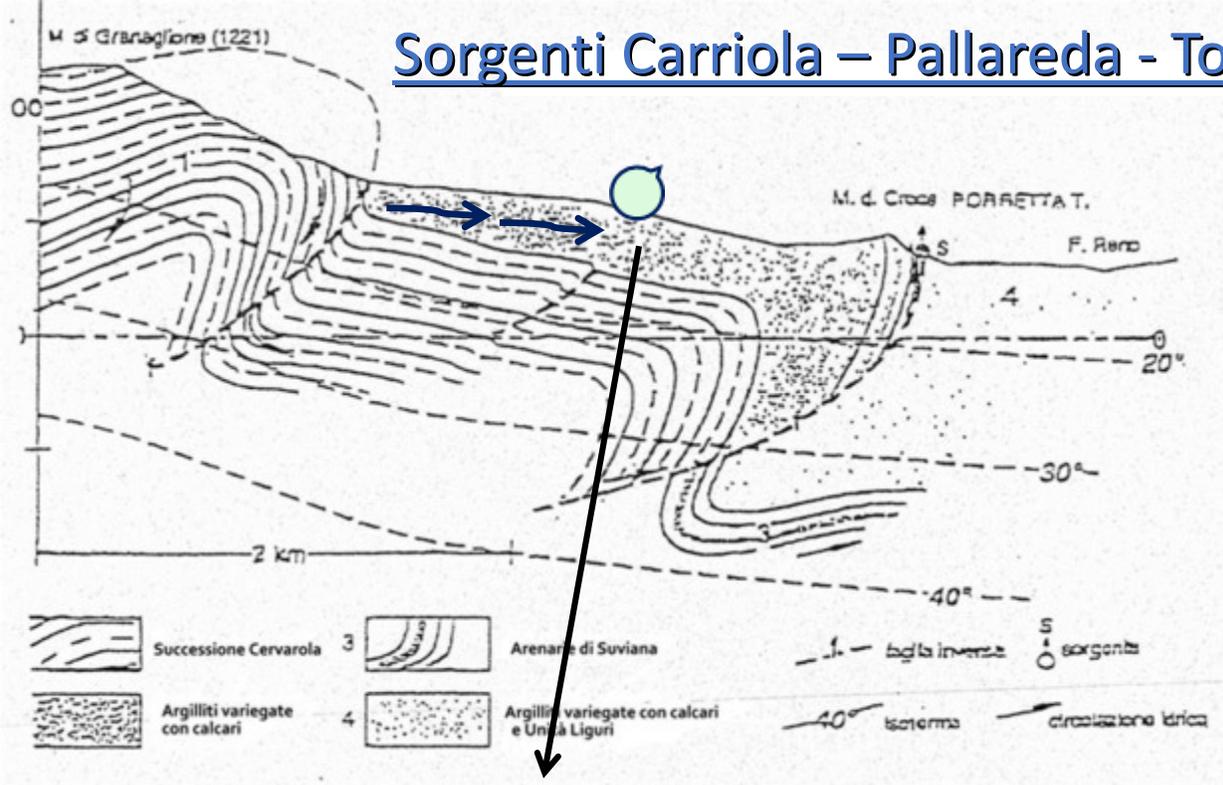
Acqua oligominerale bicarbonato-sodica.

Tipica acqua delle unità arenacee dell'alto bacino Reno.

Importante mineralizzazione a solfuri.



Sorgenti Carriola – Pallareda - Torretta



Argilliti variegati a calcari (AVC)
Acquicludo - bassa permeabilità ad eccezione delle zone con alta fratturazione.

Sorgente Torretta

Temperatura 12.8°C

Conducibilità elettrica 578 us/cm

Portata 0.15 l/sec



Sorgente Carriola

Temperatura 13.3 °C

Conducibilità elettrica 598 us/cm

Portata 0.2 l/sec



Sorgente Pallareda

Temperatura 14 °C

Conducibilità elettrica 600 us/cm

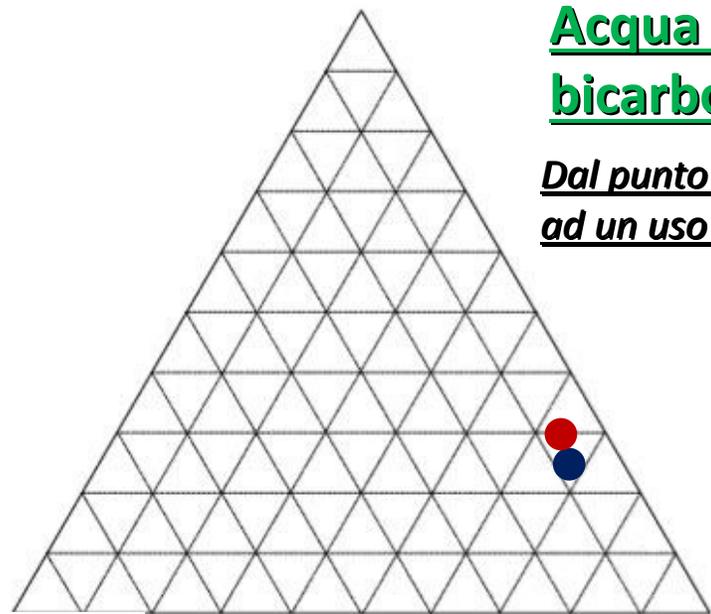
Portata **2 l/s**



Sorgente lavatoio della Carriola

<i>Principali caratteristiche chimico-fisiche</i>			
Temperatura (C°)	13,3	<i>Elementi principali</i>	<i>mg/l</i>
Conducibilità a 20 °C (uS/cm)	598	Sodio Na ⁺	2.8
Residuo fisso (mg/l)	460	Potassio K ⁺	2.6
Portata (l/s)	0.3	Magnesio Mg ⁺⁺	33
Acido solfidrico H₂S (mg/l)	0	Calcio Ca⁺⁺	83.5
		Cloro Cl ⁻	1.6
		Solfati SO ₄ ⁼⁼	73
		Bicarbonati HCO₃⁻	312

SO₄⁼⁼ Mg⁺



Acqua oligominerale bicarbonato-calcica.

Dal punto di vista chimico-fisico l'acqua si presta ad un uso essenzialmente idropinico locale.

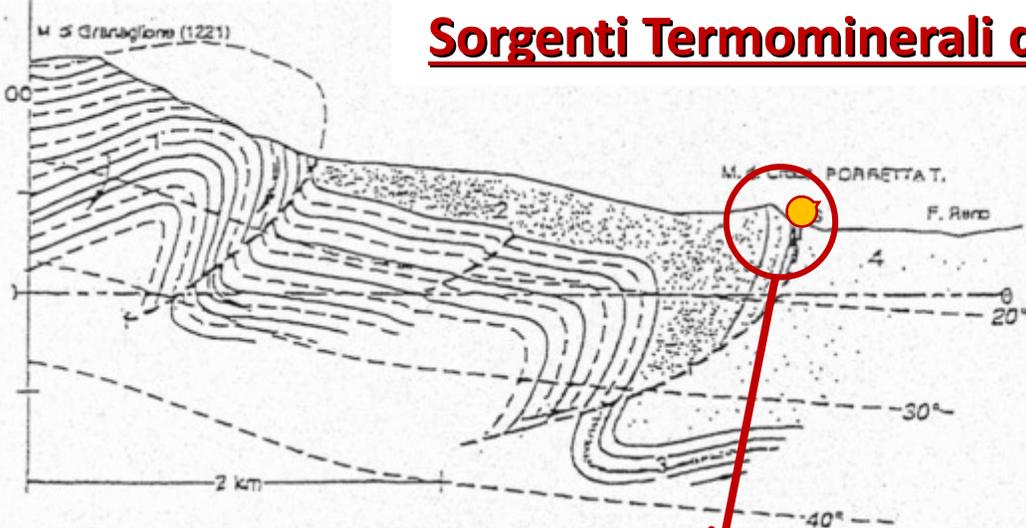
- Cationi
- Anioni

Cl⁻ Na⁺

HCO₃⁻ Ca⁺⁺



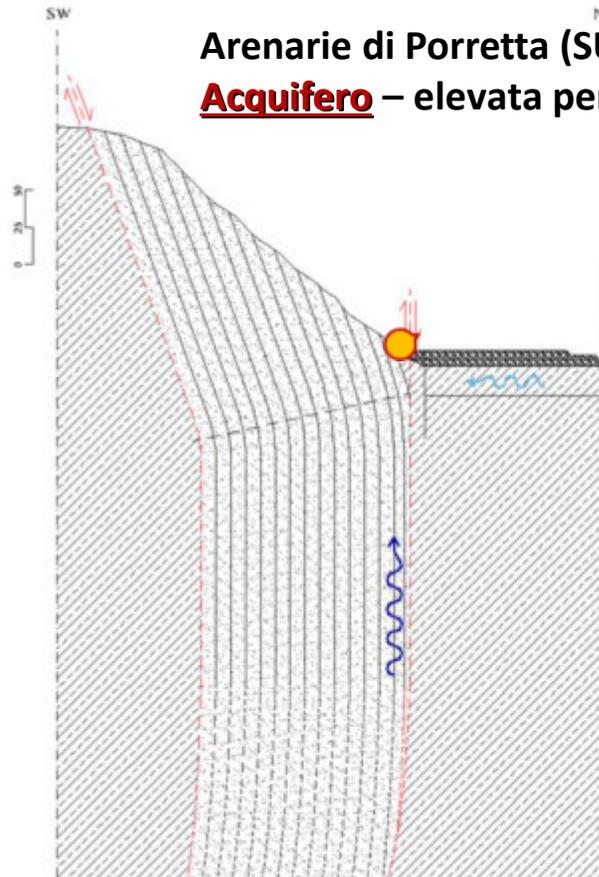
Sorgenti Termominerali di Porretta



Arenarie di Porretta (SUV)

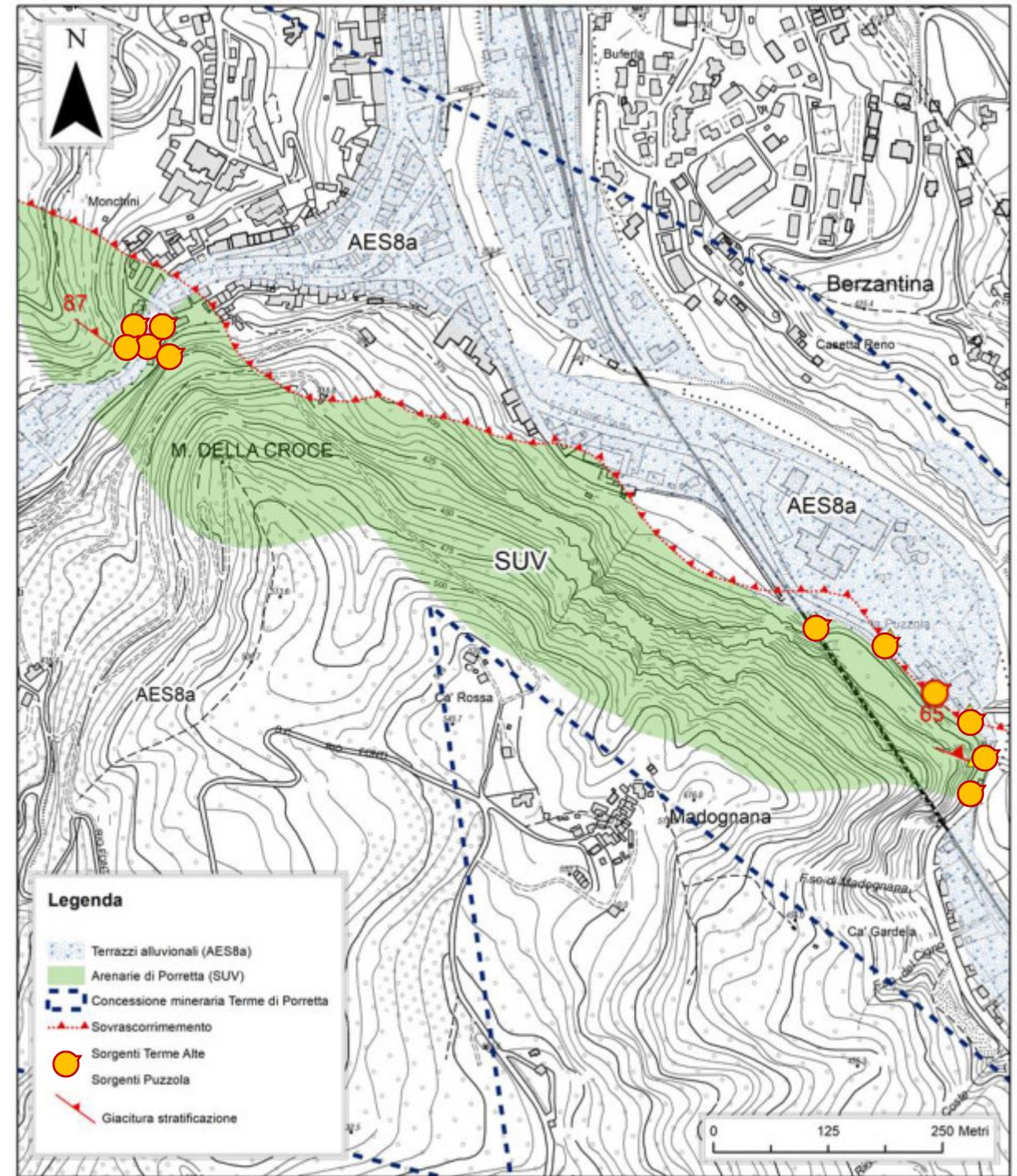
Acquifero – elevata permeabilità per fratturazione

All'interno della formazione scaturiscono più di 14 sorgenti termominerali ognuna con caratteristiche peculiari.



-  SUV - Arenarie di Sovina
-  AVC - Argilliti variegata con calcari
-  Depositi alluvionali
-  Acque termali subsorbrontoidiche
-  Acque fredde di subsolva
-  Contatto tettonico

0 25 50

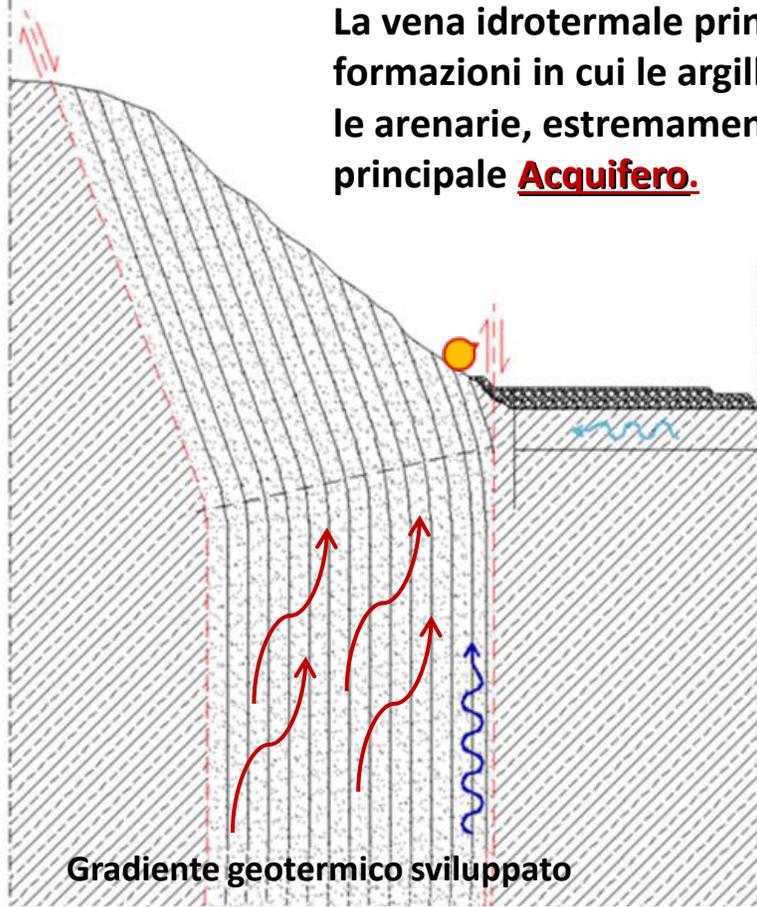


Legenda

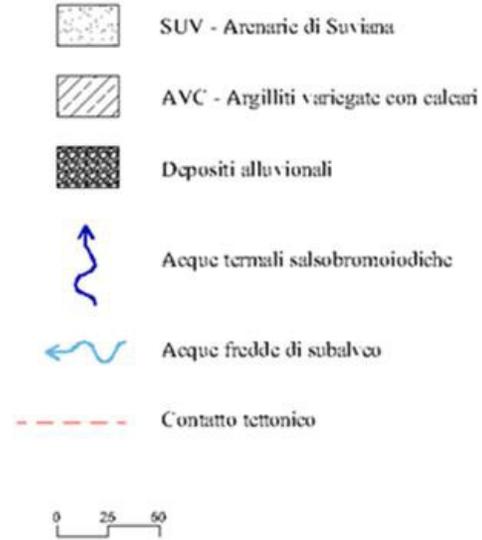
-  Terrazzi alluvionali (AES8a)
-  Arenarie di Porretta (SUV)
-  Concessione mineraria Terme di Porretta
-  Sovrascorrimento
-  Sorgenti Terme Alte
-  Sorgenti Puzzola
-  Giacitura stratificazione

0 125 250 Metri

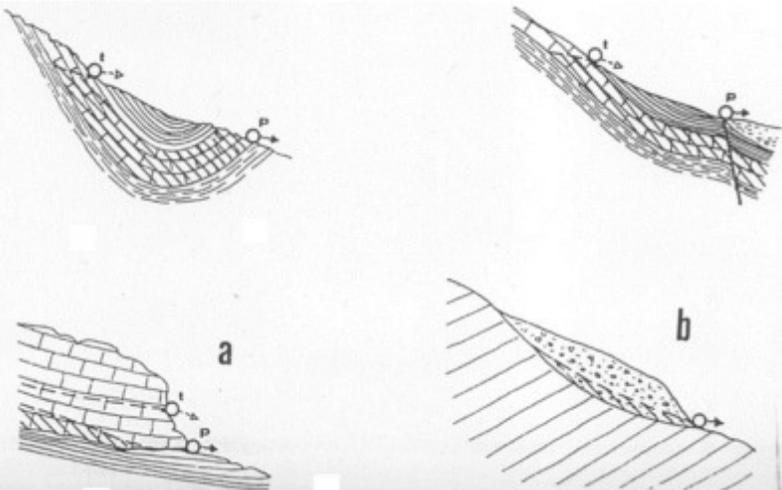
La vena idrotermale principale segue il contatto tra le due formazioni in cui le argilliti fungono da **Acquicludo** mentre le arenarie, estremamente tettonizzate, rappresentano il principale **Acquifero**.



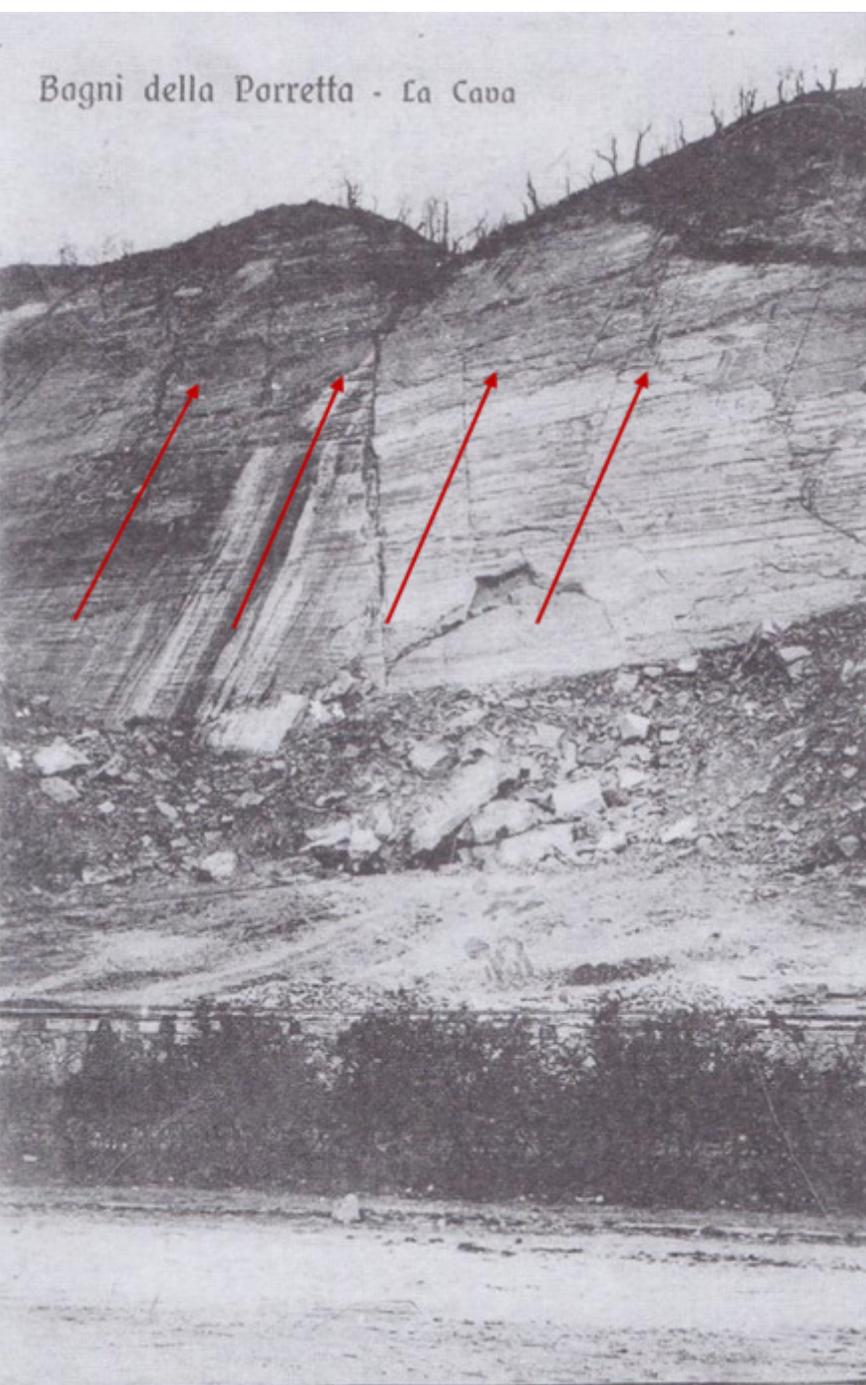
Gradiente geotermico sviluppato



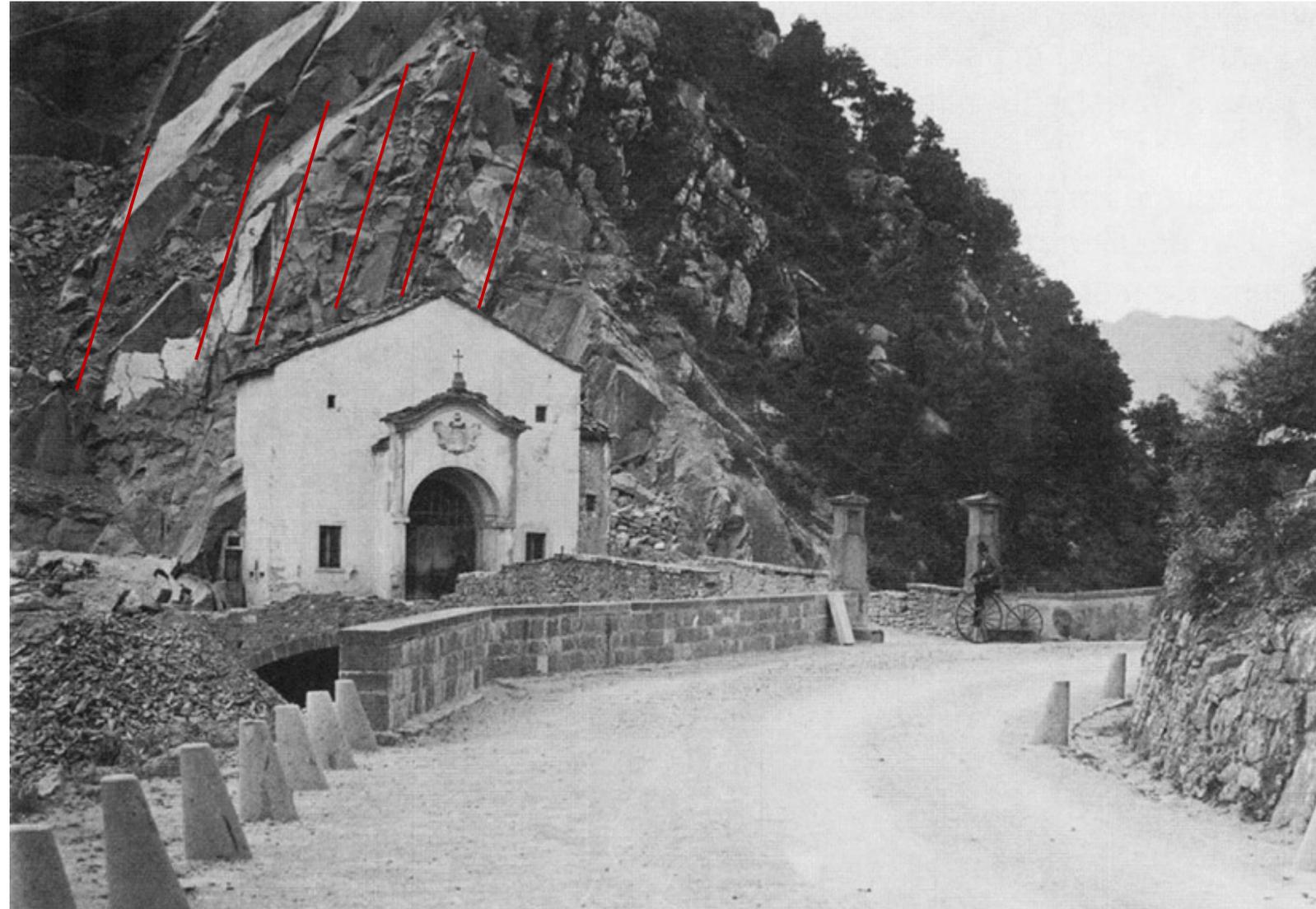
Si tratta di acque fossili che provengono da **bacini sedimentari profondi**.



Bagni della Porretta - La Cava



Le arenarie presentano una giacitura fortemente inclinata (superiore ai 65°) per poi verticalizzarsi nel sottosuolo formando dal punto di vista strutturale una piega anticlinale rovesciata. Notare l'elevato stato di fratturazione dell'ammasso roccioso che permette la presenza dell'acquifero.



Sorgenti Terme Alte

Acque classificate come termominerali salso-bromo-iodiche.

Acque connate che derivano da acquiferi profondi di origine marina

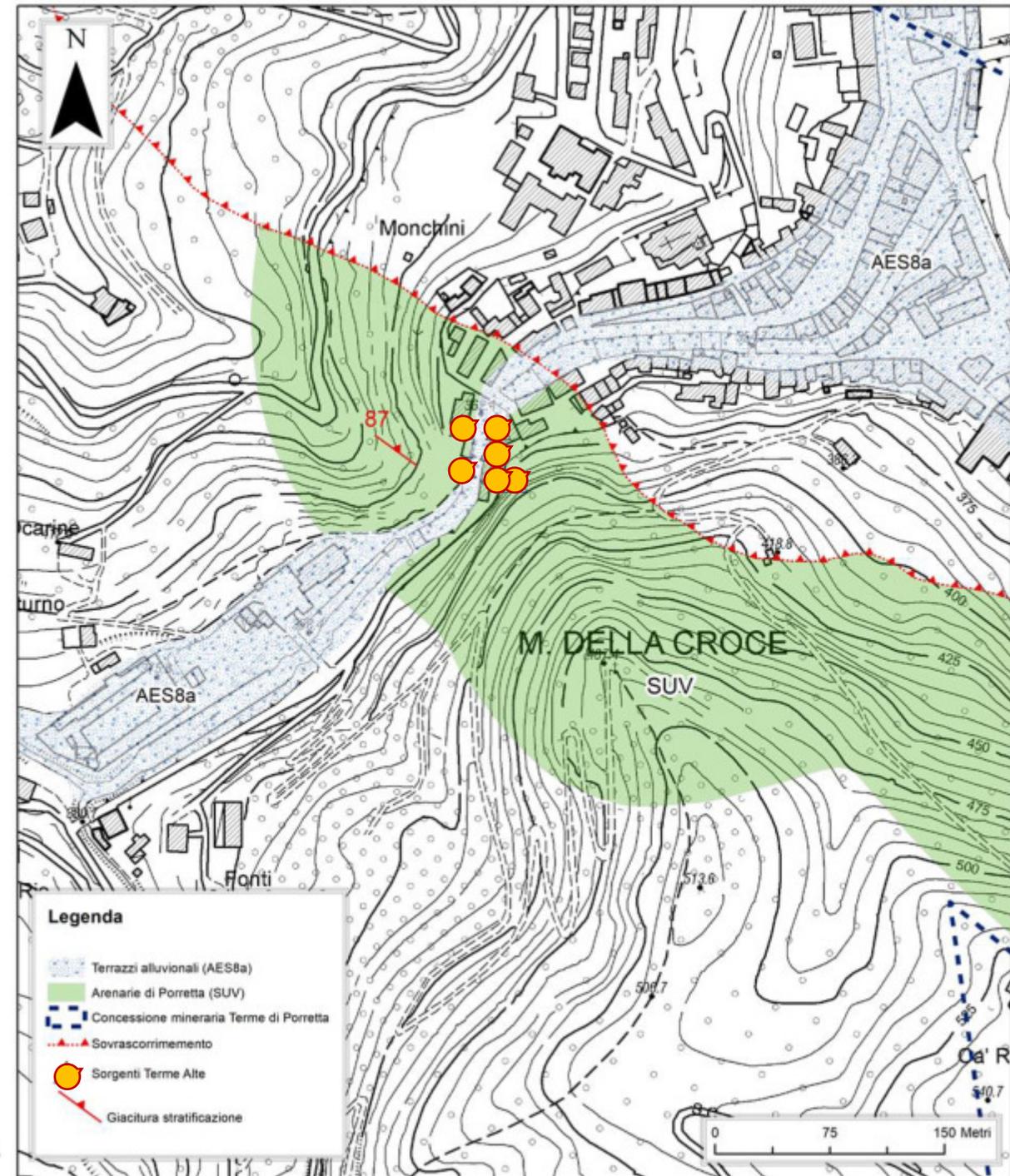
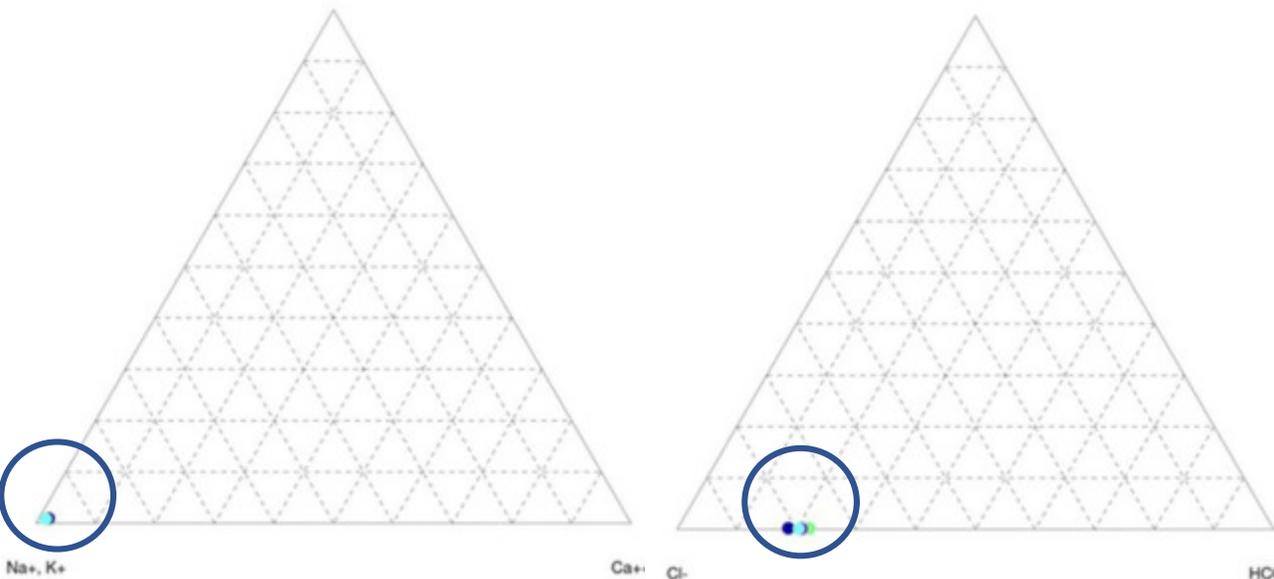
Principali caratteristiche chimico-fisiche

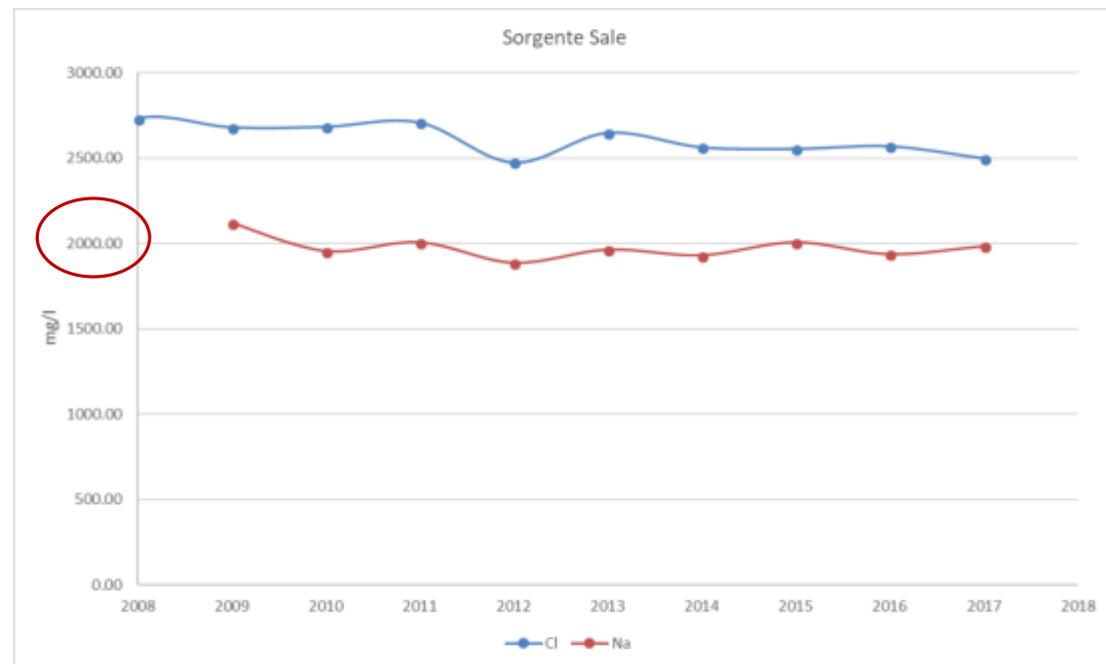
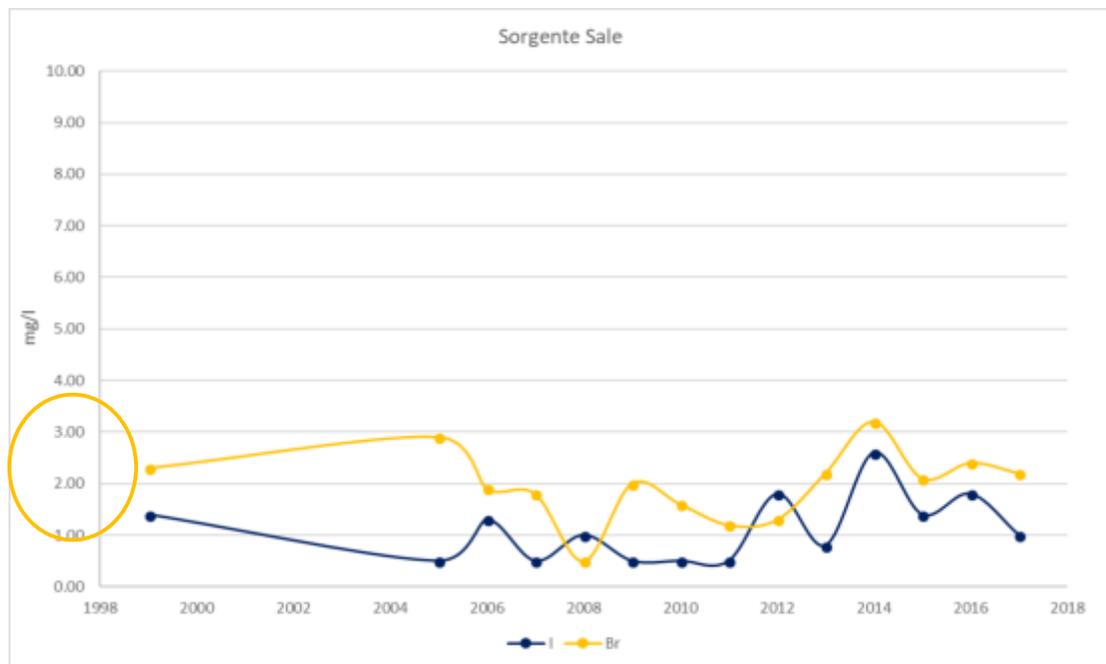
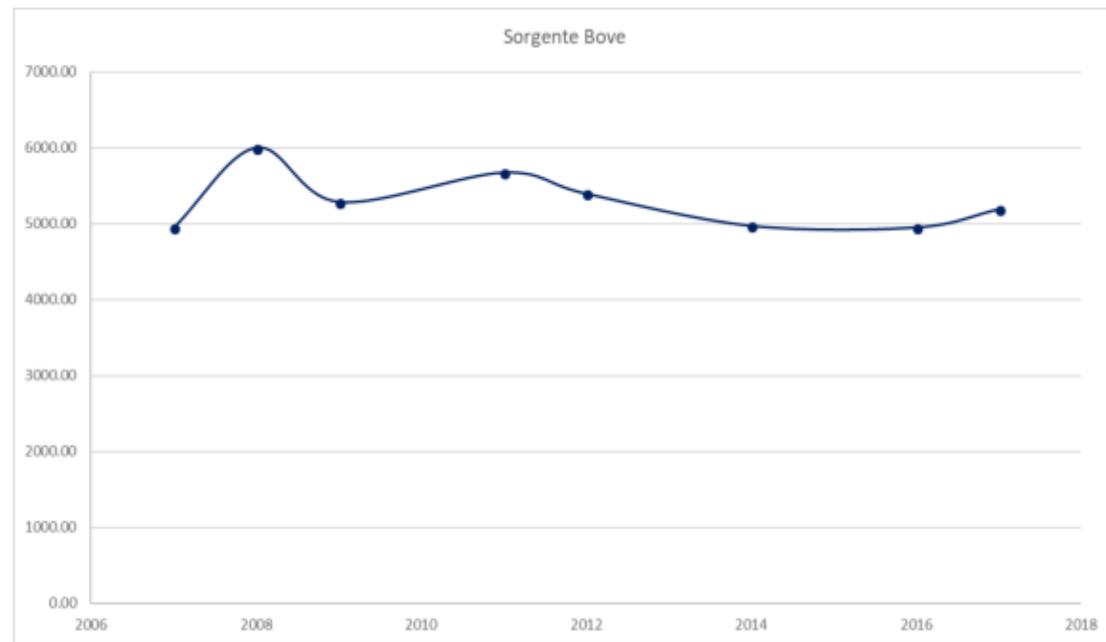
Temperatura (C°)	35.8	Elementi principali	mg/l
Conducibilità a 20 °C (uS/cm)	8450	Sodio Na ⁺	2122
Residuo fisso (mg/l)	5903	Potassio K ⁺	83.1
Portata (l/s)	1	Magnesio Mg ⁺⁺	8.7
Acido solfidrico H ₂ S (mg/l)		Calcio Ca ⁺⁺	24.3
Iodio I (mg/l)	2.4	Cloro Cl ⁻	2680
Bromo Br (mg/l)	3.8	Solfati SO ₄ ⁻⁻	4.8
		Bicarbonati HCO ₃ ⁻	1053

* Sorgente Sale

Mg⁺⁺

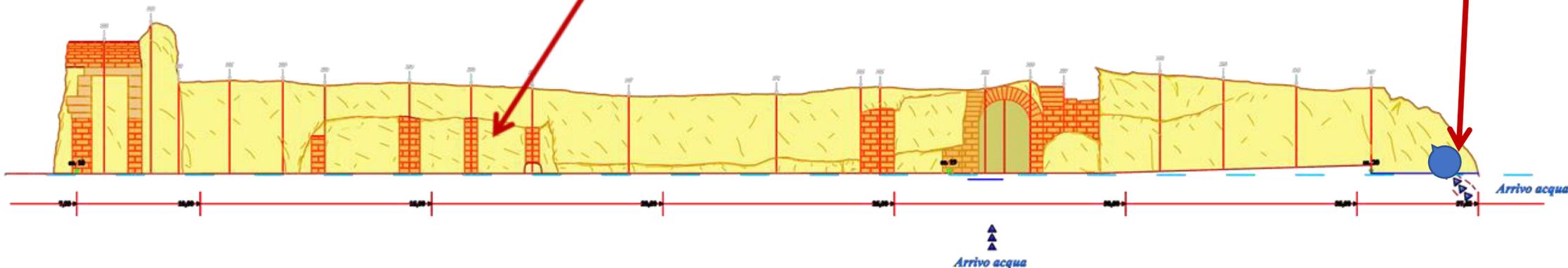
SO₄⁻⁻







Galleria delle Donzelle. All'interno della galleria sono presenti **4 sorgenti ognuna con caratteristiche minerali differenti.**





**Quarzo a Tramoggia
denominato anche
Quarzo della
Porretta**
Foto di Luigi Riccioni

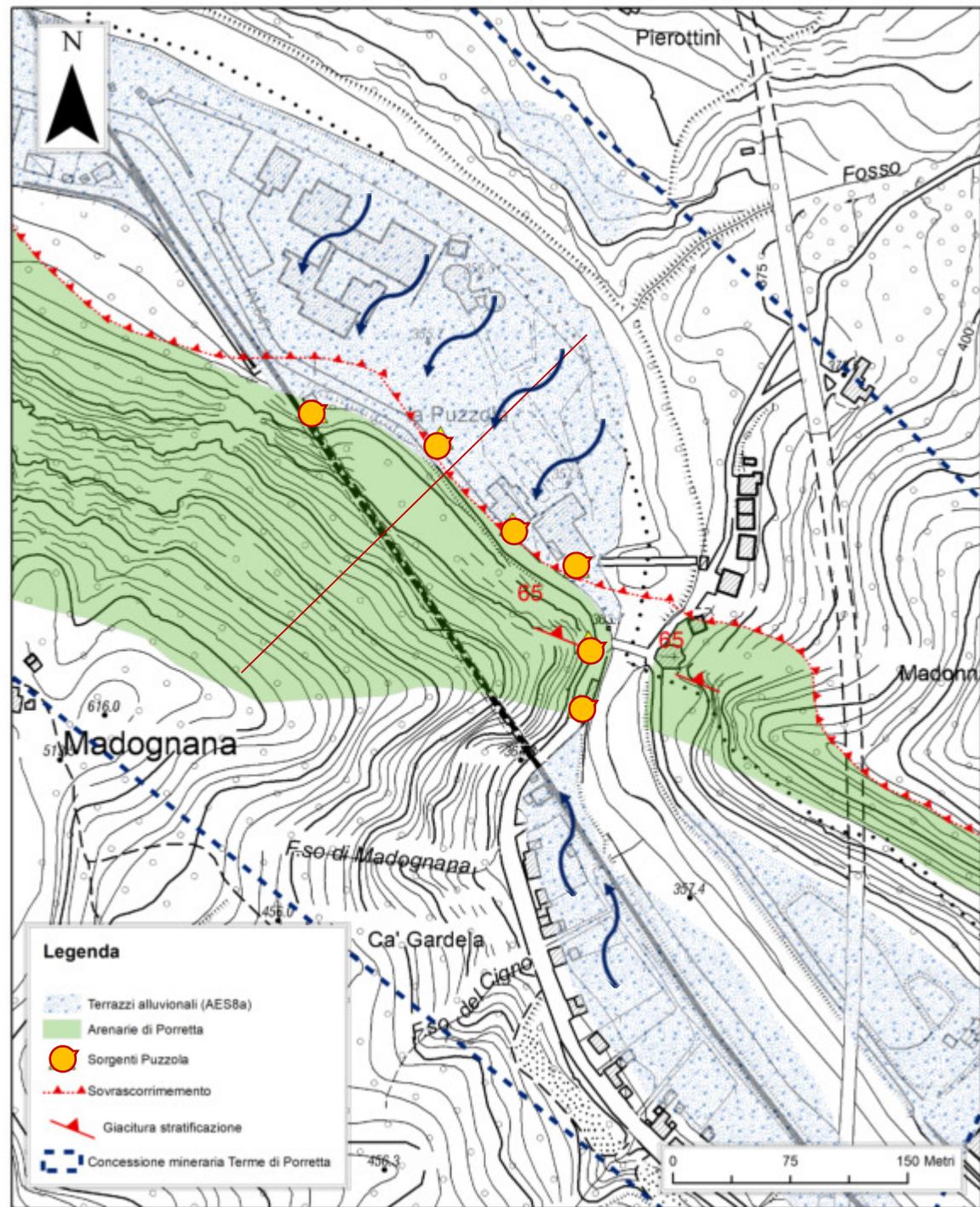
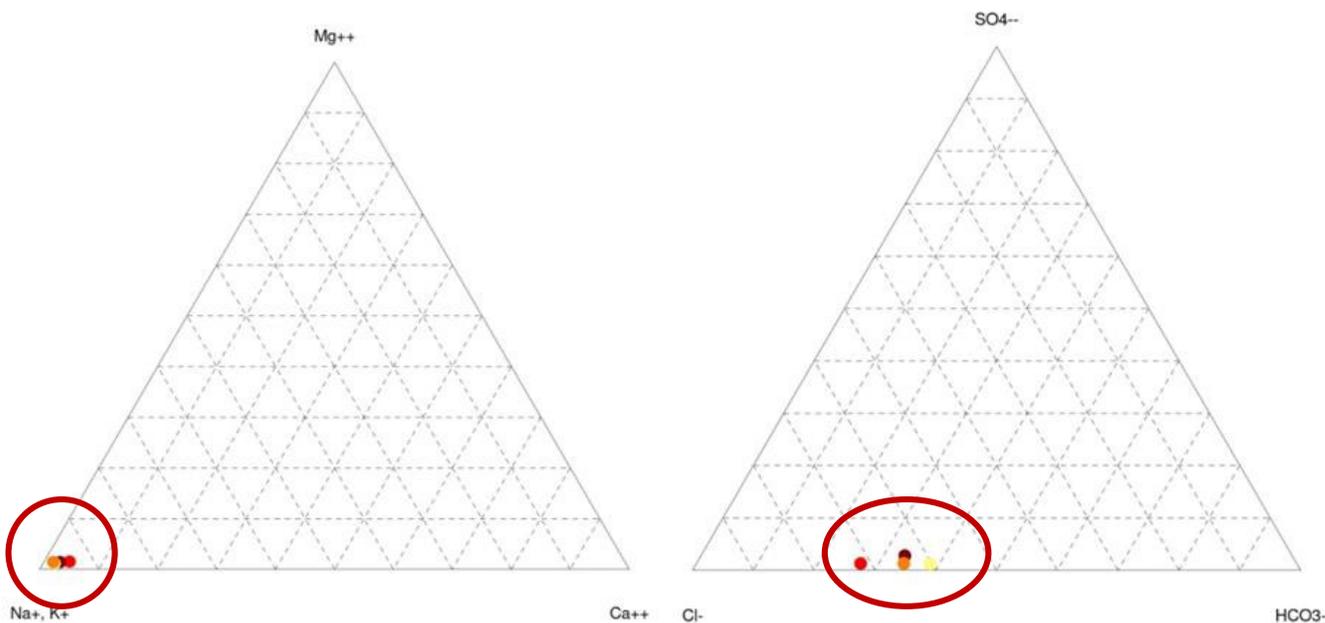


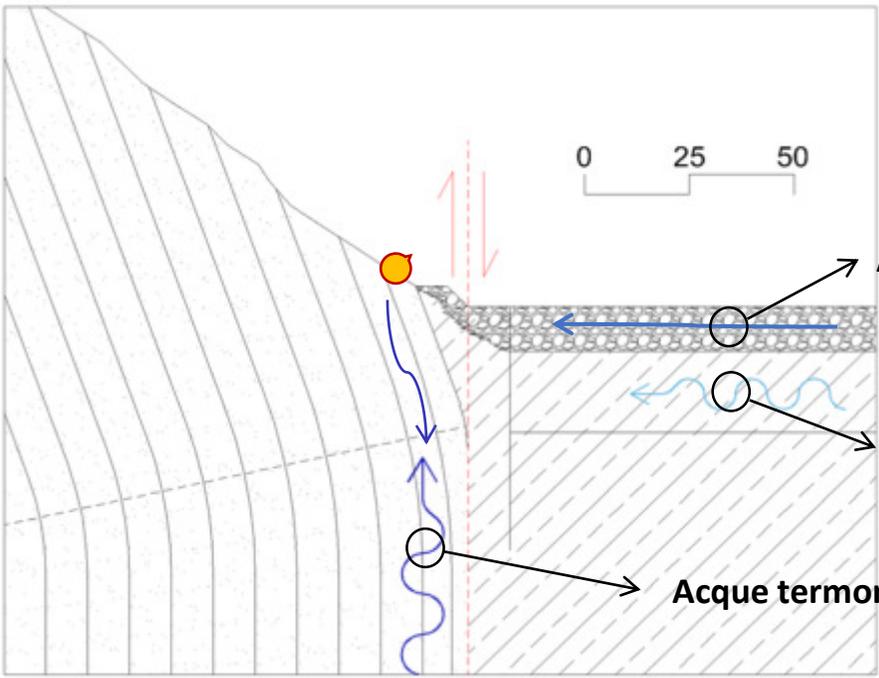
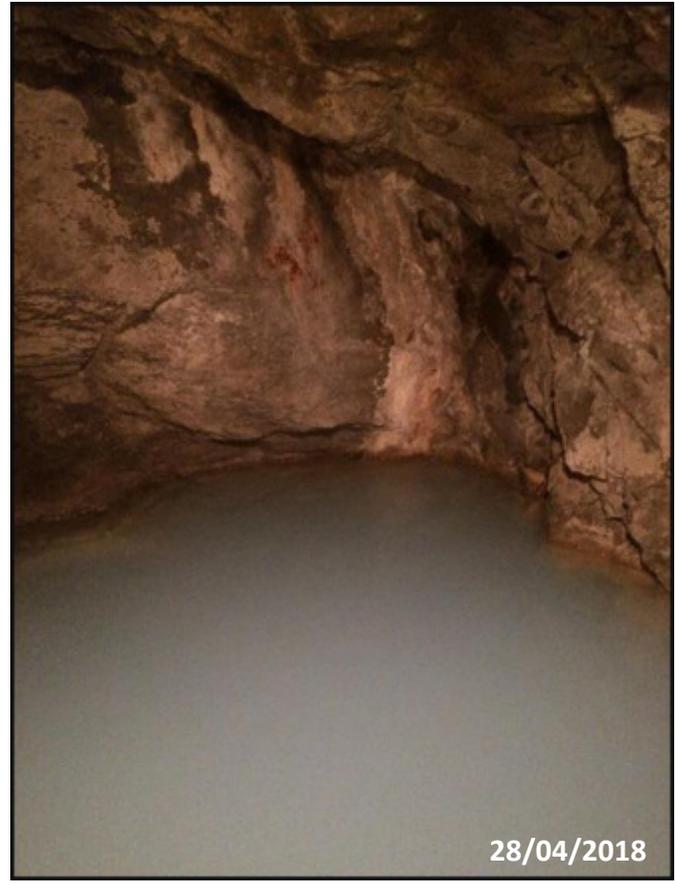
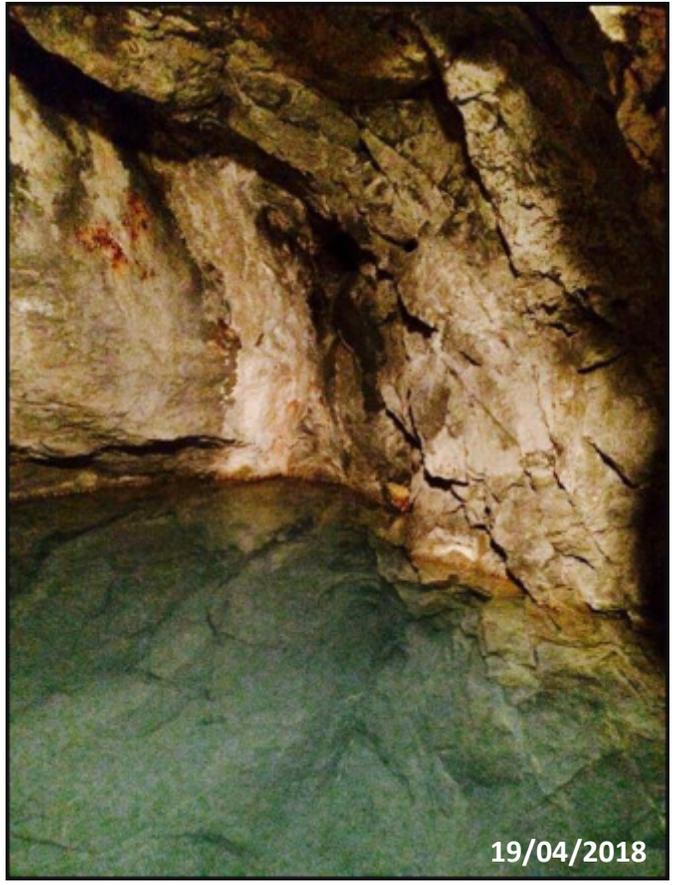
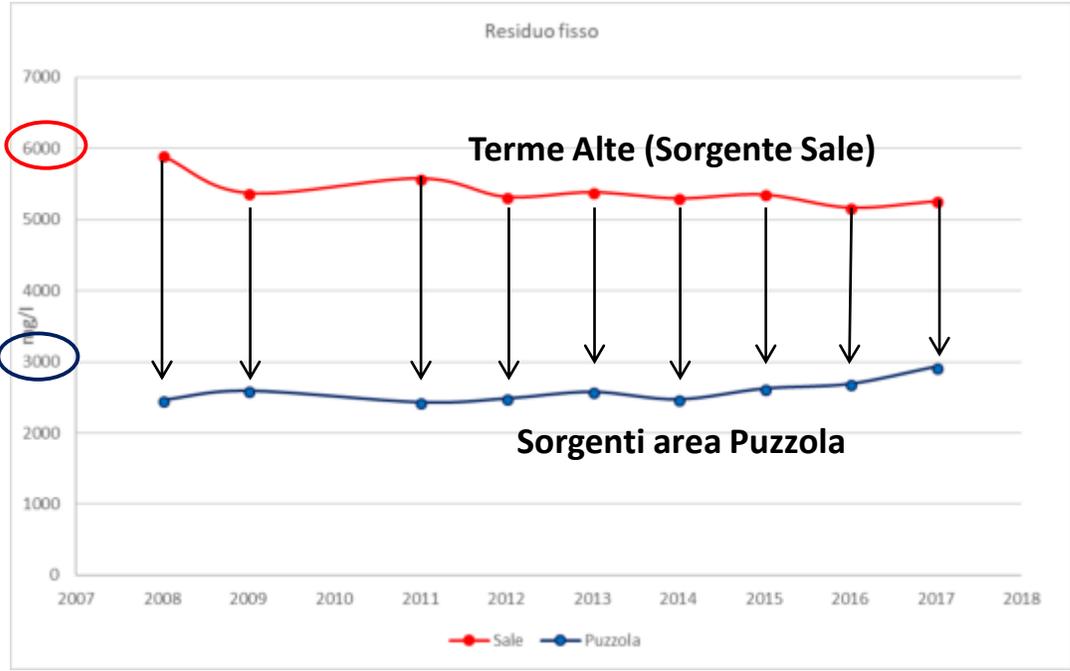
Sorgenti Puzzola

Acque classificate come termominerali salso-bromo-iodiche ipotermali con tracce in solfuri e più ricca in bicarbonati.

Principali caratteristiche chimico-fisiche

Temperatura (C°)	22.6	Elementi principali	mg/l
Conducibilità a 20 °C (uS/cm)	4020	Sodio Na ⁺	900
Residuo fisso (mg/l)	2594	Potassio K ⁺	37.1
Portata (l/s)	0.05	Magnesio Mg ⁺⁺	7.3
Acido solfidrico H ₂ S (mg/l)	18	Calcio Ca ⁺⁺	37.2
Iodio I (mg/l)	1	Cloro Cl ⁻	1101
Bromo Br (mg/l)	1.2	Solfati SO ₄ ⁻⁻	40
		Bicarbonati HCO ₃ ⁻	712

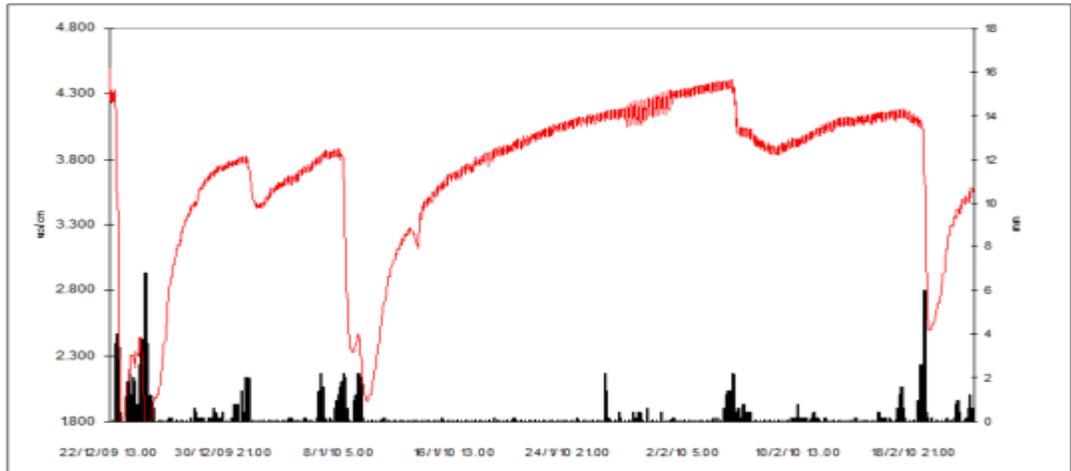




Acque fredde di subalveo

Acque contenute nelle argilliti (termominerali e oligominerali)

Acque termominerali mesotermali



Sorgente Porretta Nuova

Temperatura 26°C

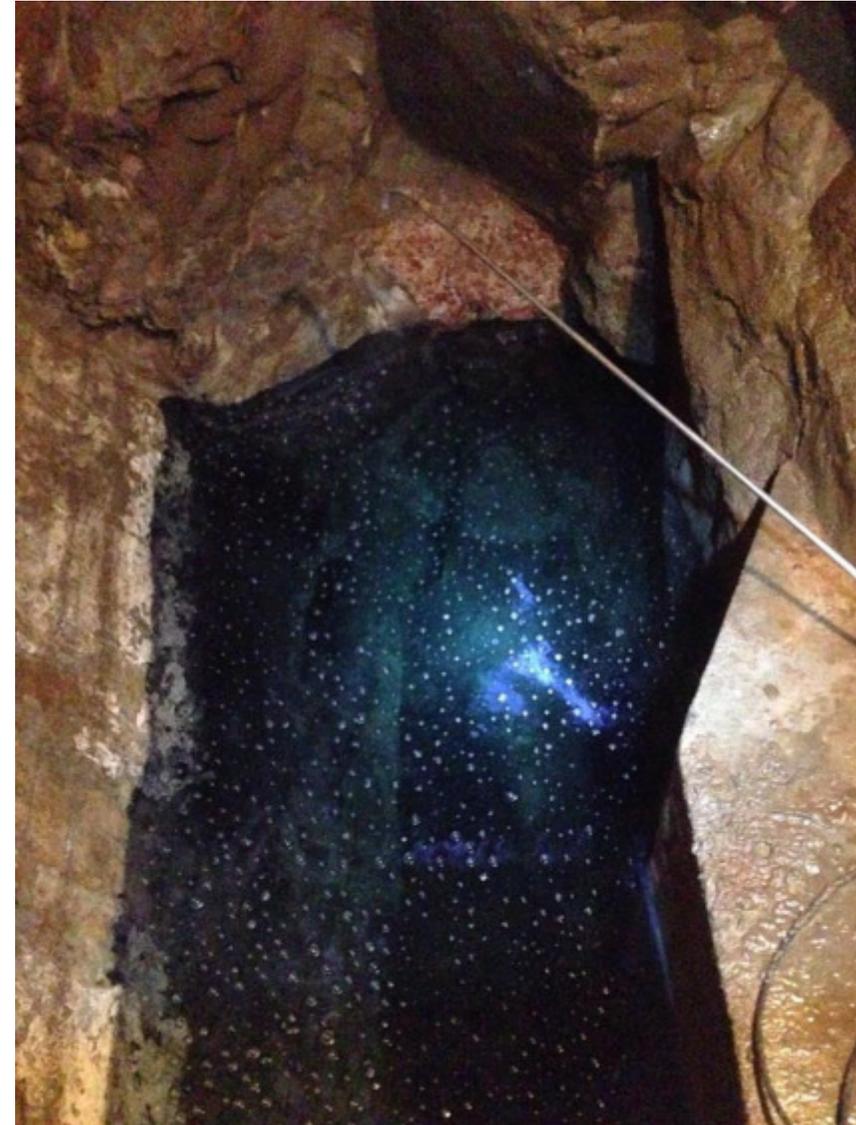
Residuo fisso 1642 mg/l

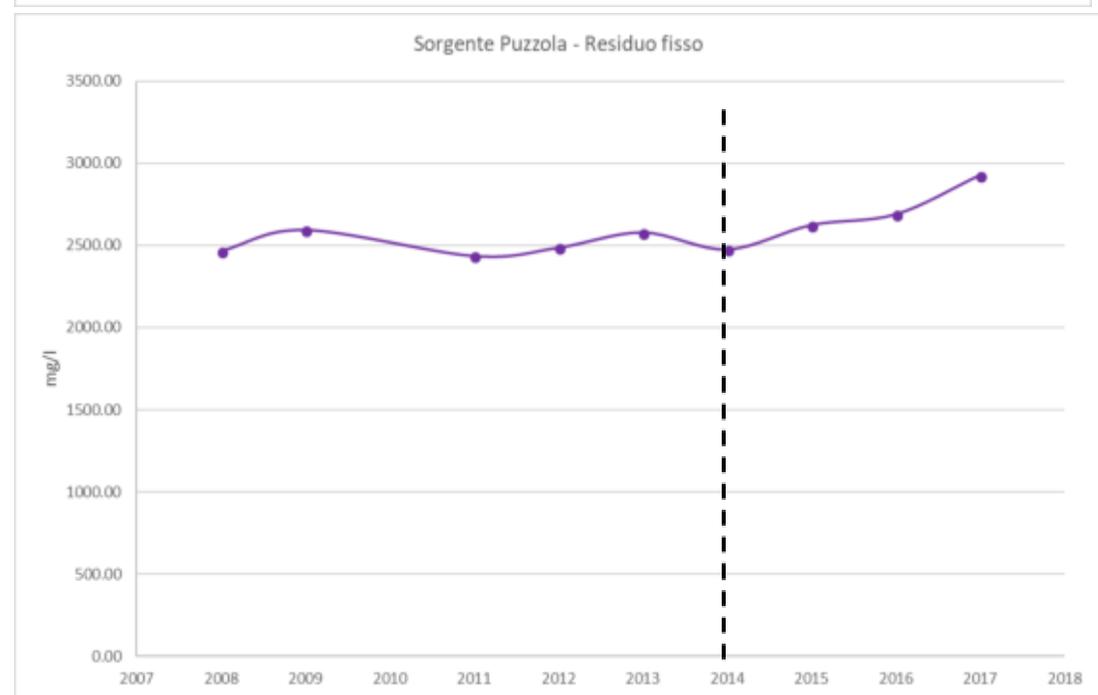
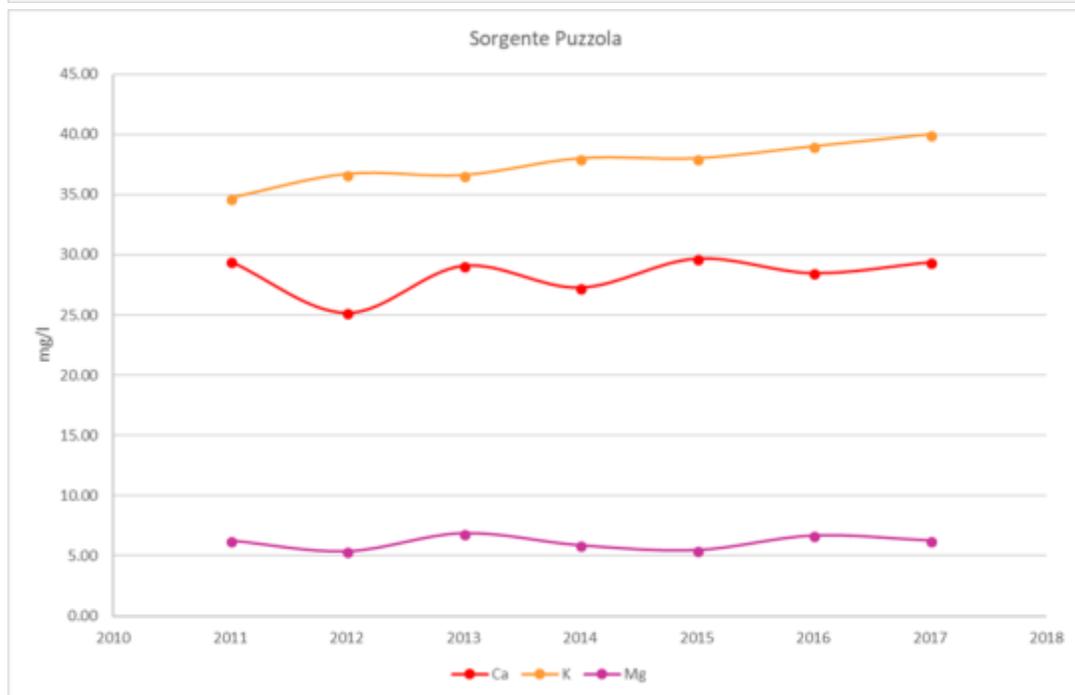
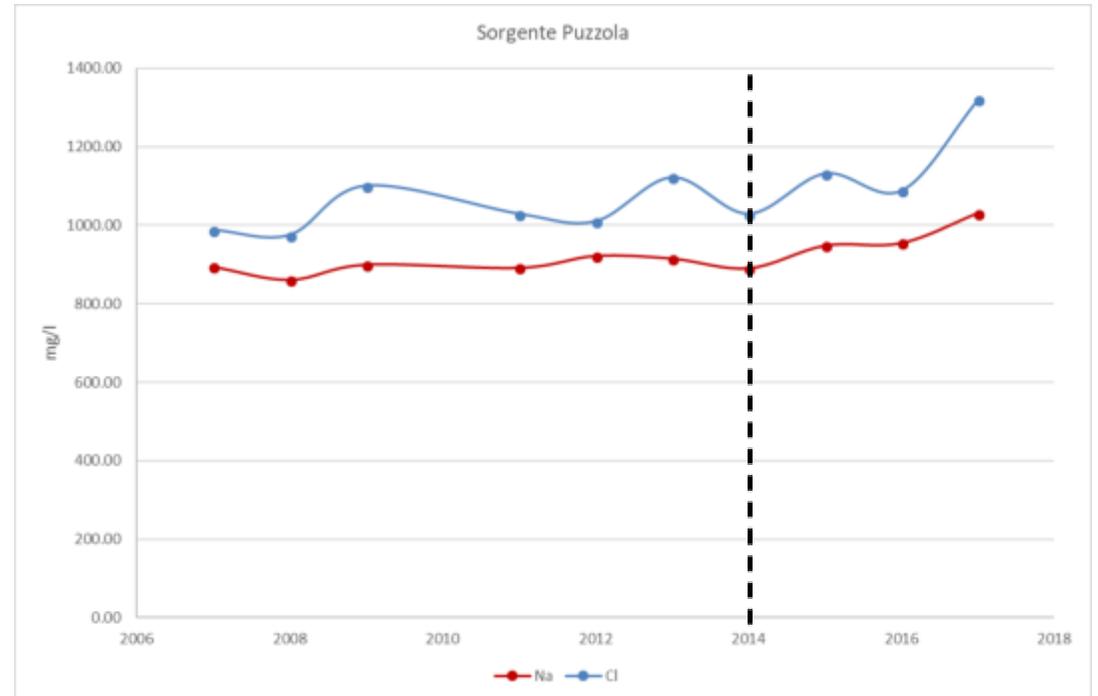
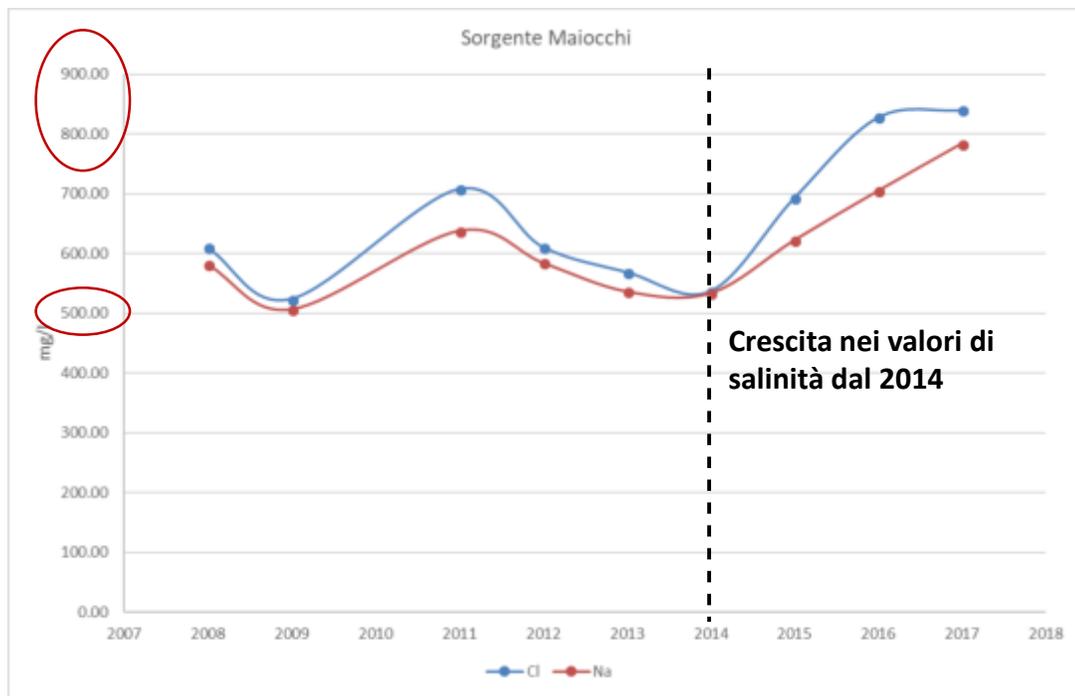
Allo scopo di convogliare le acque sgorganti e di unire due stabilimenti termali, nel 1884 venne realizzato un cunicolo esplorativo scavato nella roccia della lunghezza di 120 metri con andamento sostanzialmente rettilineo, che è possibile visitare.

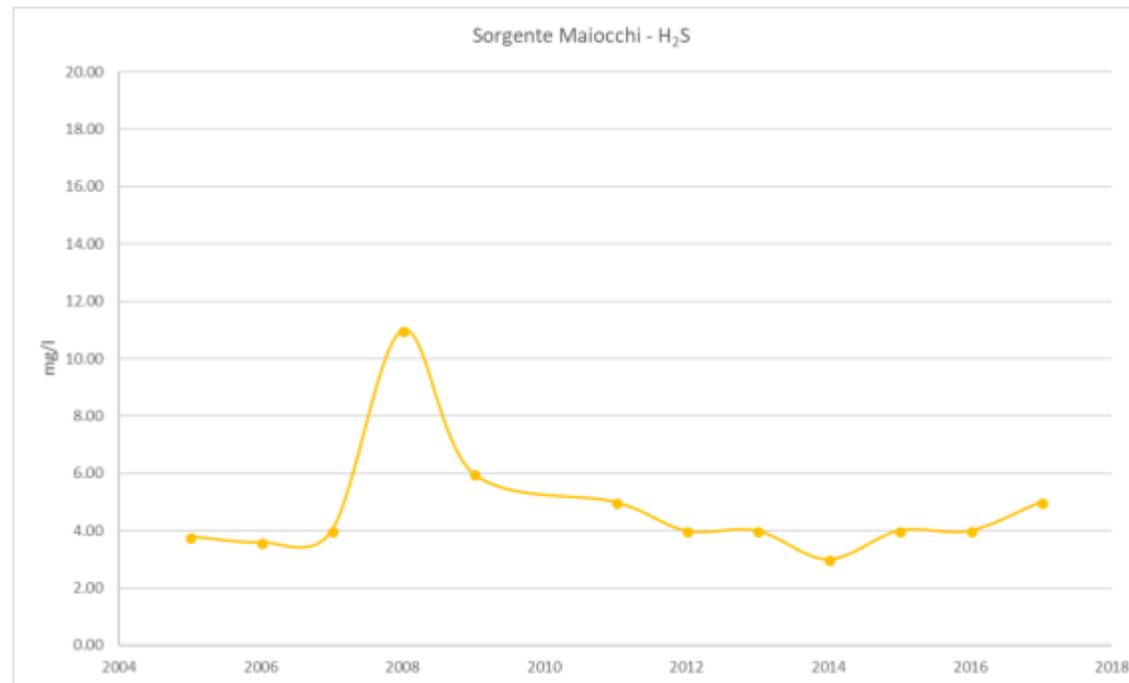
Sorgente Porretta Vecchia

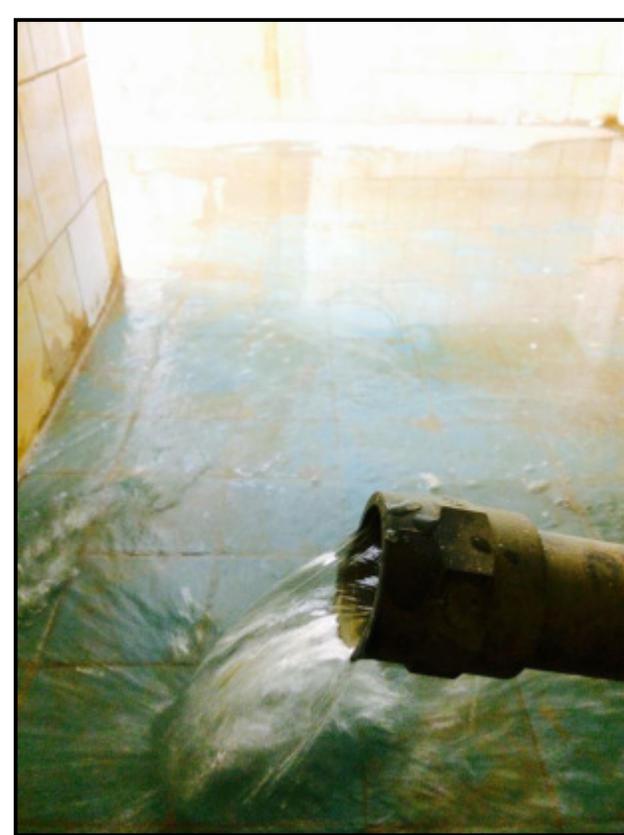
Temperatura 31°C

Residuo fisso 1932 mg/l



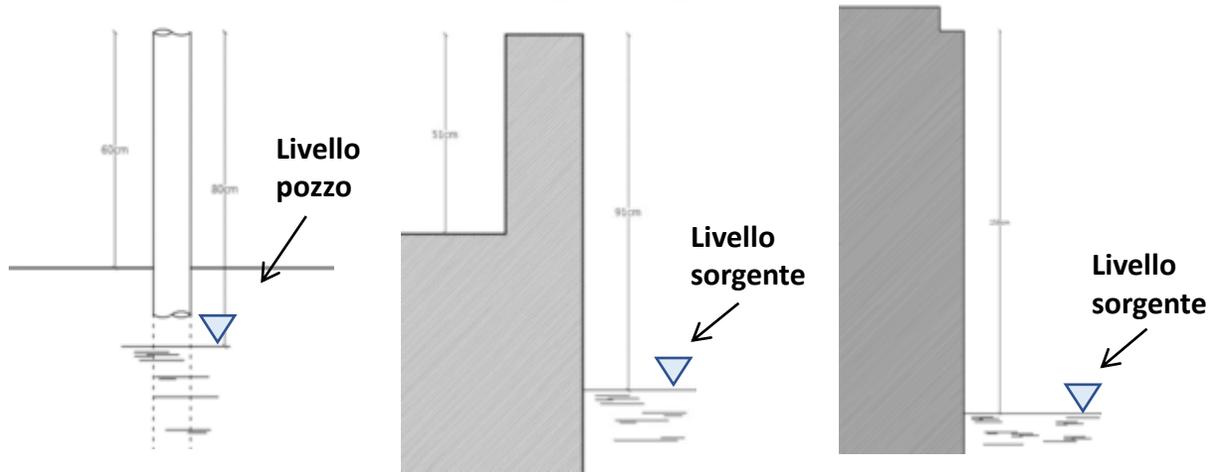






Pozzo Bove (in funzione)		
Tempo	Livello piezometrico all'interno del pozzo da boccaforo	Note
11/05/2018	-4.80	Pozzo in funzione, nessuna perturbazione nel sistema
12/05/2017 ore 12:00	-4.82	Pozzo in funzione, inizio pompaggio nell'avansorgente Bove 1
12/05/2018 ore 12:15	-4.83	Pozzo in funzione, pompaggio avansorgente Bove 1
12/05/2018 ore 12:30	-4.83	Pozzo in funzione, pompaggio avansorgente Bove 1
12/05/2018 ore 12:45	-4.83	Pozzo in funzione, pompaggio avansorgente Bove 1
12/05/2018 ore 13:45	-4.86	Pozzo in funzione, pompaggio avansorgente Bove 1
12/05/2018 ore 15:30	-4.86	Pozzo in funzione, pompaggio avansorgente Bove 1
12/05/2018 ore 15:45	-4.80	Pozzo in funzione, fine pompaggio avansorgente completamente svuotata
12/05/2018 ore 16:15	-4.91	Pozzo in funzione, apertura sorgenti Bove 2 e Bove 3
12/05/2018 ore 16:25	-4.93	Pozzo in funzione, apertura sorgenti Bove 2 e Bove 3
12/05/2018 ore 16:30	-4.93	Pozzo in funzione, apertura sorgenti Bove 2 e Bove 3
12/05/2018 ore 16:45	-4.93	Pozzo in funzione, apertura sorgenti Bove 2 e Bove 3

Livello idrodinamico di equilibrio attraverso diverse valutazioni idrogeologiche ? conoscere quanta acqua abbiamo a disposizione



Temperatura Sorgenti termominerali (C°)	09-apr-18	03-mag-18	15-mag-18	29-mag-18
Donzelle Vecchie	29.2	29.2	29.4	27.2
Donzelle 1	20.5	22.2	22.8	24.4
Donzelle 2	21.2	21.2	21.8	
Donzelle 3	18.2	19.2	21.8	23.3

Pozzo Bove		
Portata d'esercizio effettiva con prova a caduta	(l/min)	(l/sec)
	210	3.5

