



*Con il Patrocinio dell'Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna
e la collaborazione della Direzione Mineraria delle Terme di Porretta*

Le sorgenti termali di Porretta storia, geologia, acque

Le caratteristiche idrochimiche delle acque termali

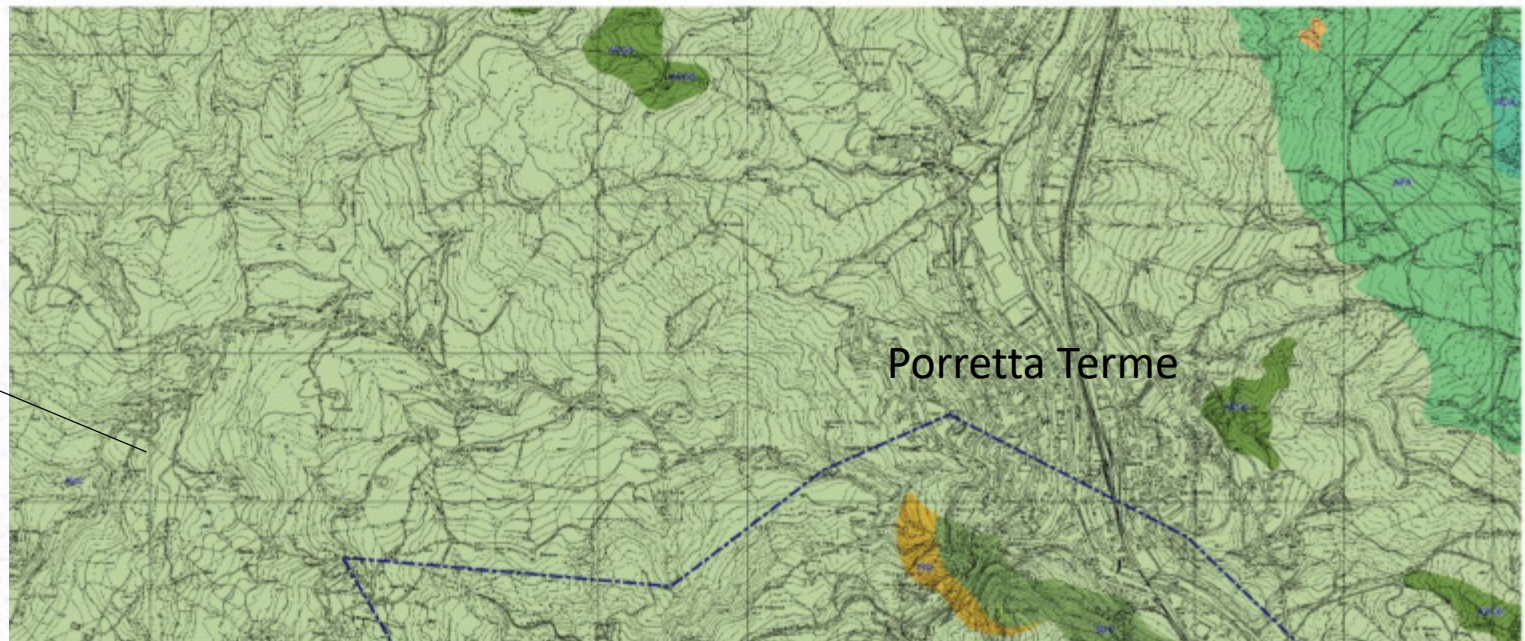
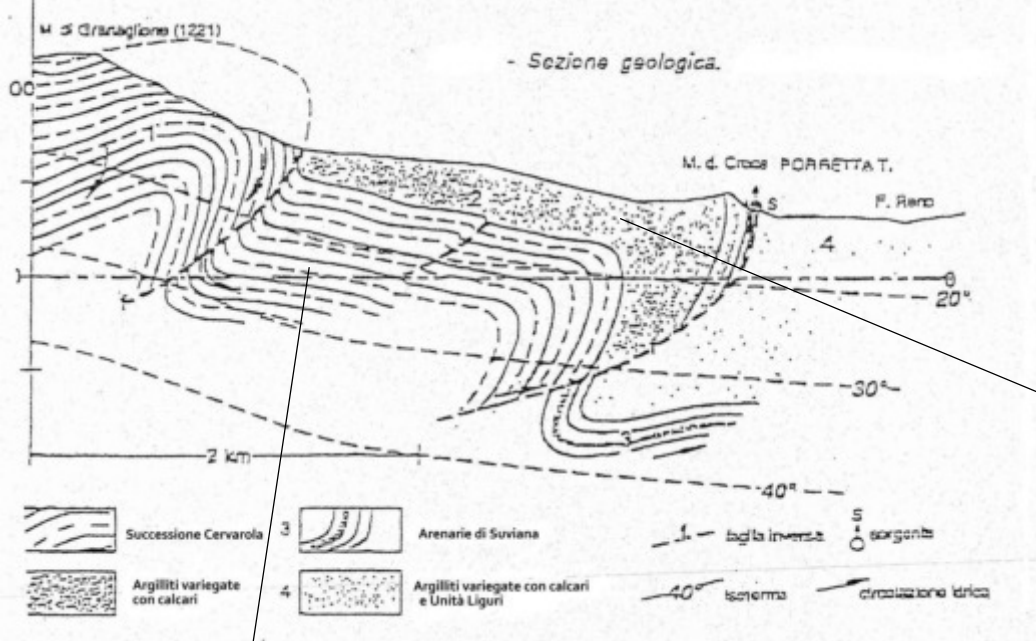
Alessandro Stefani



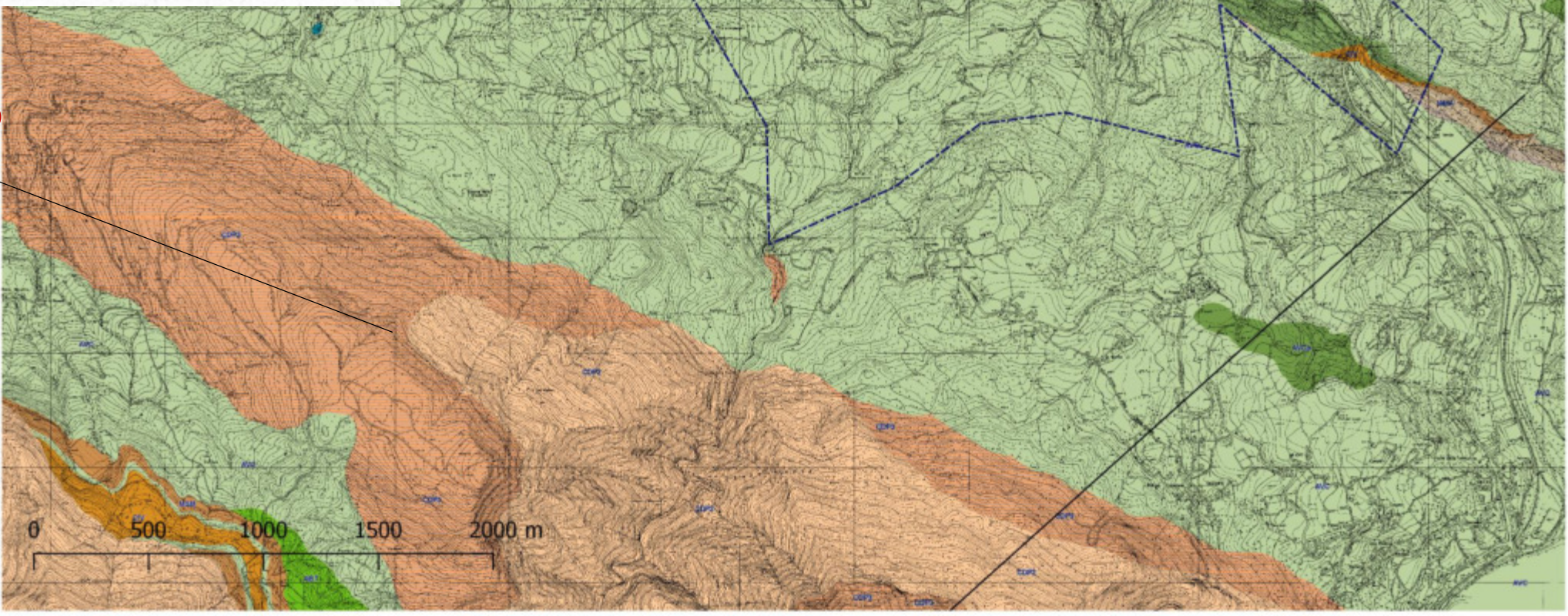
*Le acque **termominerali** si differenziano dalle ordinarie acque oligominerali per la purezza originaria, per il tenore di sali minerali, oligoelementi e temperatura, presentando caratteristiche igieniche e proprietà favorevoli alla salute in assenza di trattamenti antropici.*

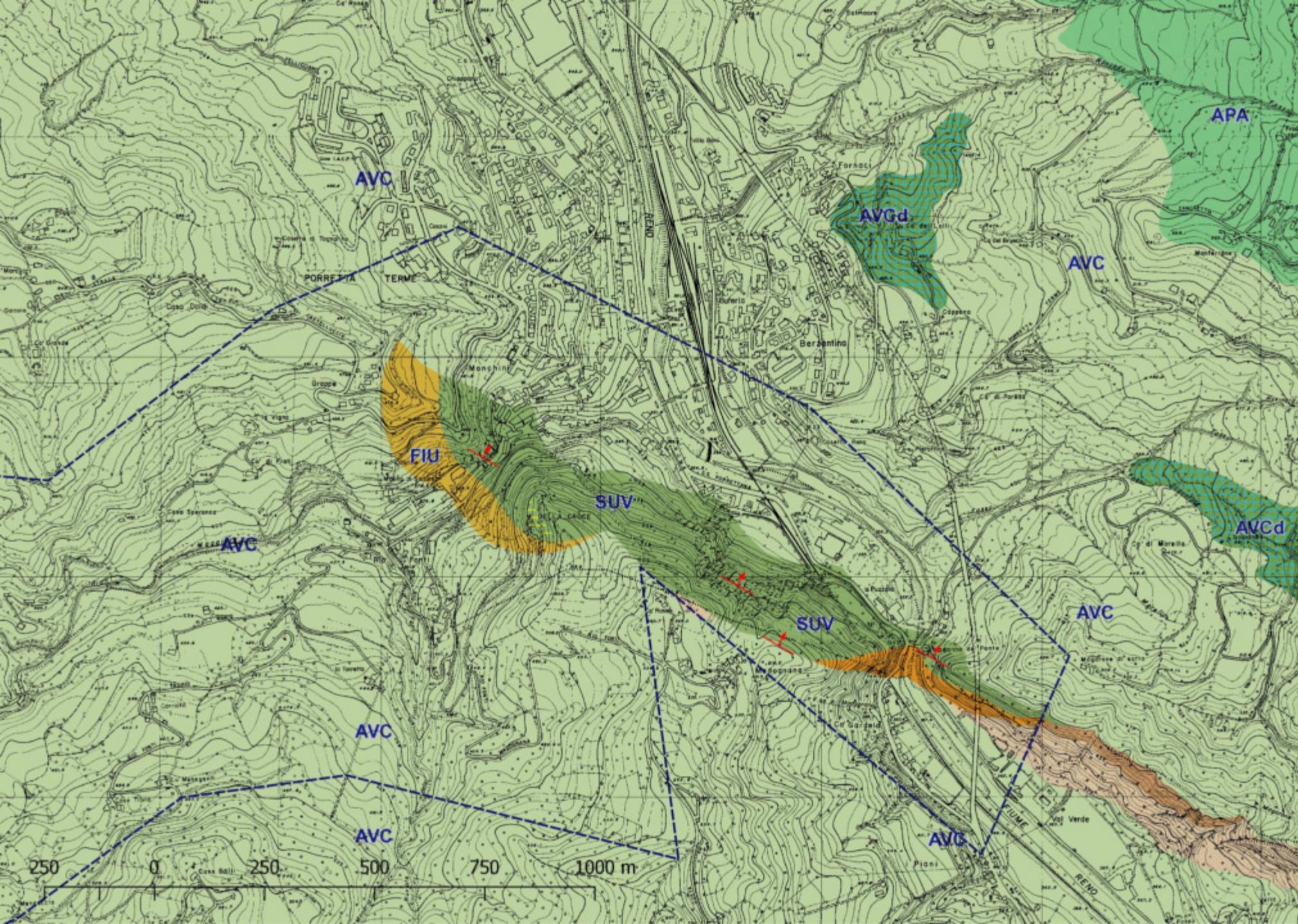
Principali caratteristiche chimico fisiche					
	unità di misura	Acqua oligominerale Molino di Granaglione	Acqua oligominerale Carriola	Acqua salsobromiodica Terme Alte Bove	Acqua Solfurea Puzzola
Temperatura alla sorgente	°C	9	13,3	36	22,6
Residuo fisso a 180 °C	mg/l	293	460	5285	2600
Conducibilità elettrica	us/cm	409	598	9120	4020
Sodio Na ⁺	mg/l	60	2,8	1892	900
Potassio K ⁺	mg/l	3,6	2,6	73,1	37,2
Magnesio Mg ⁺⁺	mg/l	2,1	33	8,1	7,3
Calcio Ca ⁺⁺	mg/l	16	83,5	23,5	37,2
Cloro Cl ⁻	mg/l	10	1,6	2291	1101
Solfati SO ₄ ⁻⁻	mg/l	0	73	5	25
Bicarbonati HCO ₃ ⁻	mg/l	200	312	1116	712
Iodio I ⁻	mg/l			1,5	<1
Bromo Br ⁻	mg/l			2,5	<1
Idrogeno solforato H ₂ S	mg/l			<1	14
Ammoniaca NH ₄ ⁺	mg/l		0,04	15,5	7,3





Arenarie del Cervarola



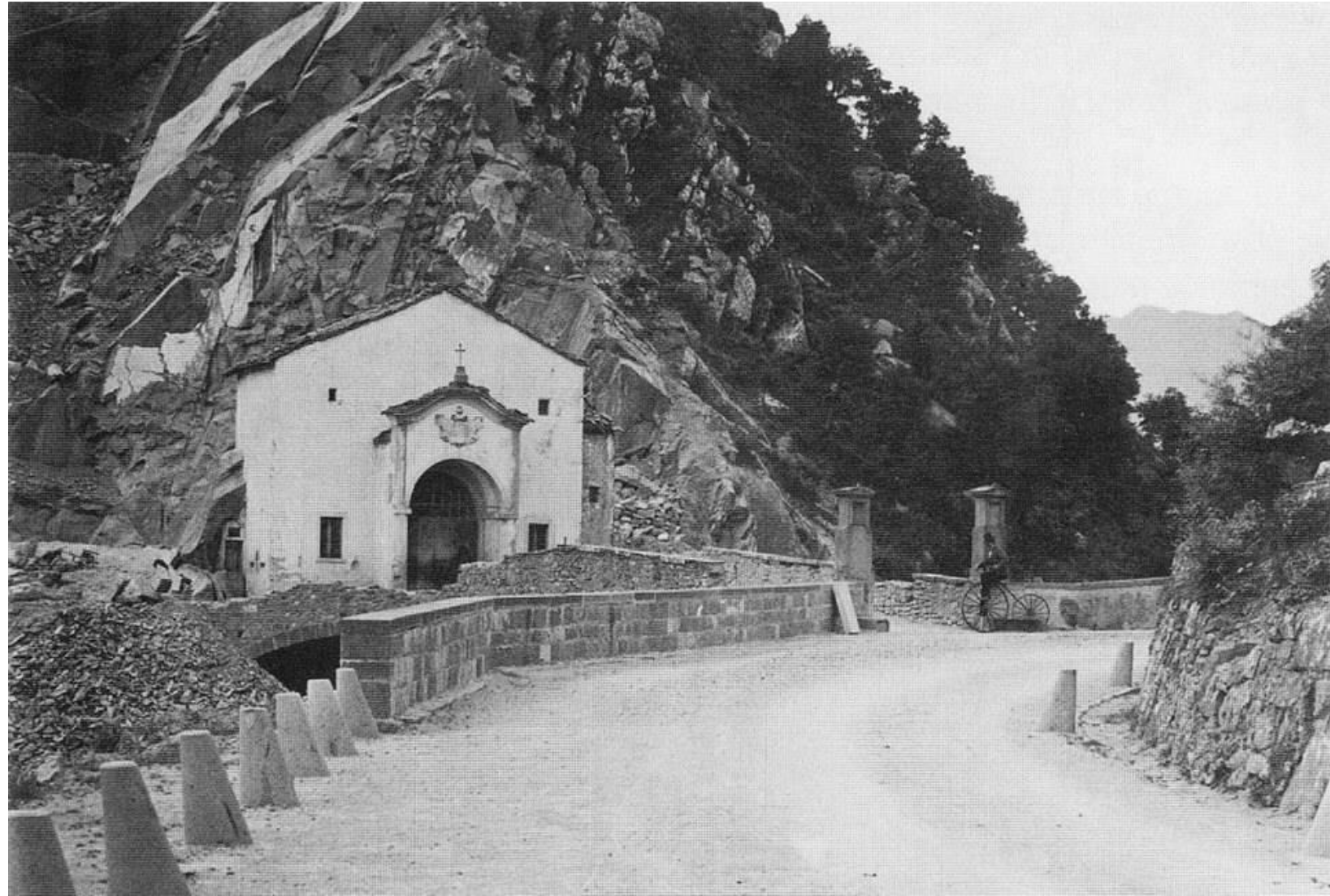


- Unità geologiche (10K)**
- AVC - Argilliti variegata con calcari
 - AVCd - Argilliti variegata con calcari - litofacies calcareo mamosa
 - CIV - Mame di Civago
 - FIU - Argille di Fiumalbo
 - MMA - Mame di Marmoreto
 - MMAa - Mame di Marmoreto - litofacies a brecce del Rifugio Battisti
 - MMAc - Mame di Marmoreto - litofacies pelitico-arenacea
 - SUV - Arenarie di Suviana
 - SUVa - Arenarie di Suviana - litofacies a brecce poligeniche

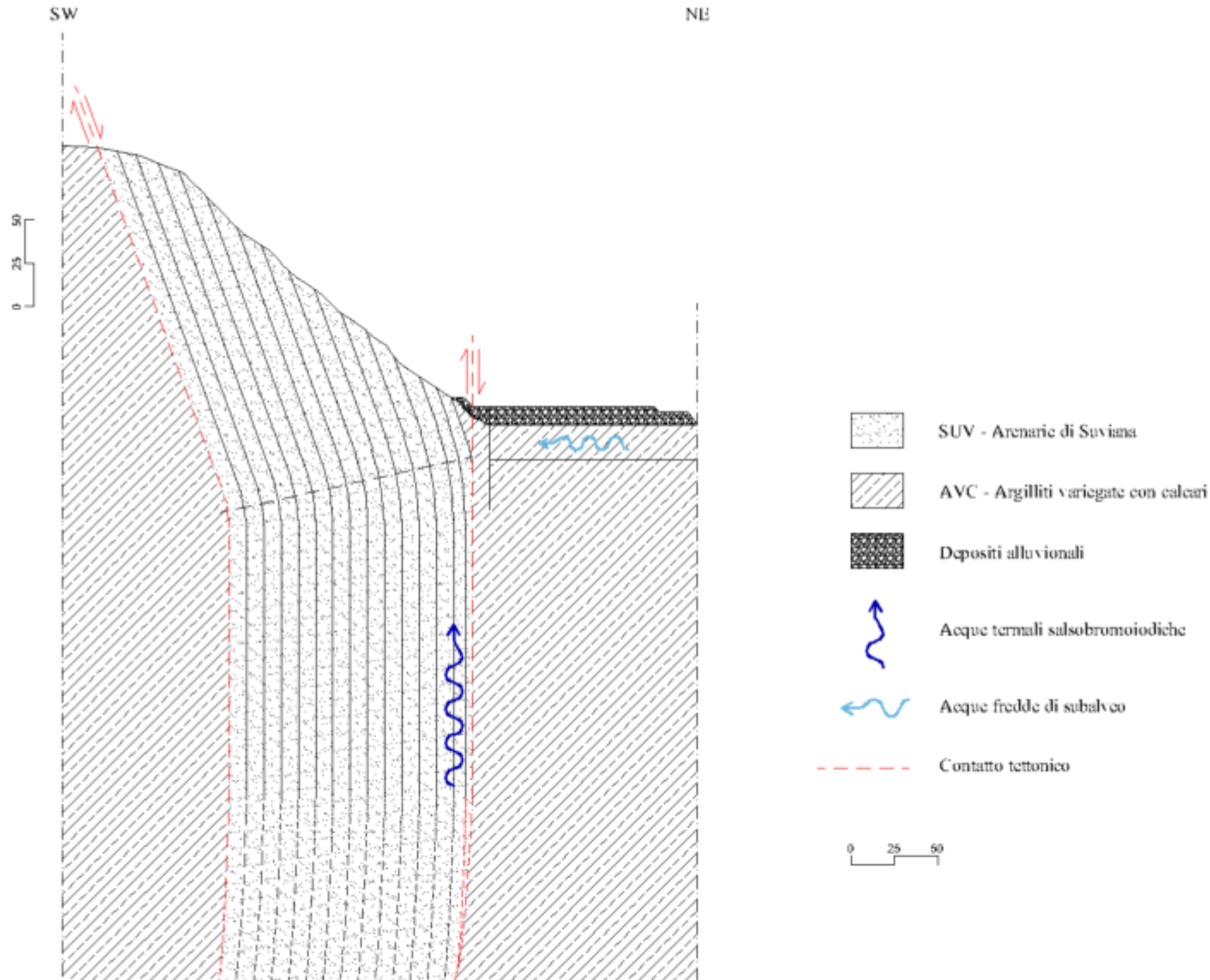
Bagni della Porretta - La Cava



Le «Arenarie di Porretta» oggi denominate «Arenarie di Suviana» sono una formazione litologica torbiditica costituita da potenti banchi arenacei silicoclastici a stratificazione verticalizzata e caratterizzati da elevata fratturazione.



Le sorgenti termominerali scaturiscono all'interno della formazione «Arenarie di Suviana» a contatto con le argilliti caotiche pre-campaniane costituendo dal punto di vista idrogeologico sorgenti per soglia di permeabilità sottoposta. Nella sezione è illustrata la circolazione delle acque termali Porrettane.



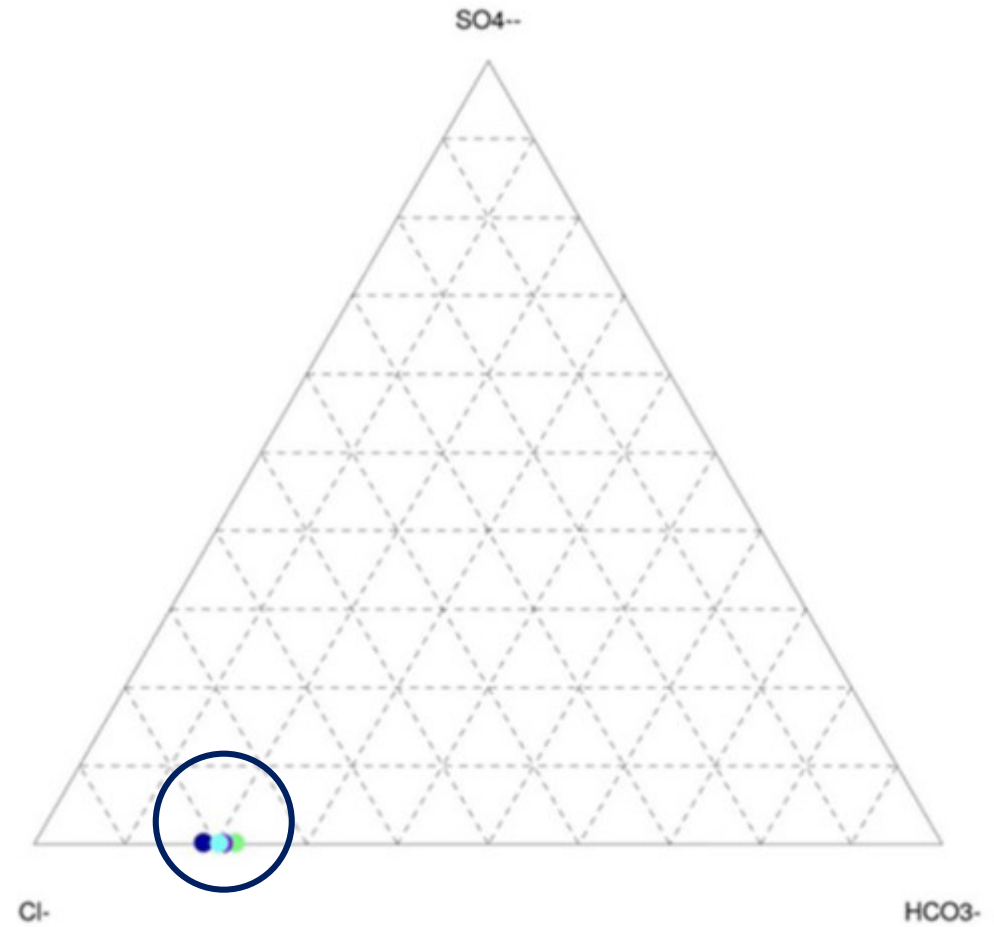
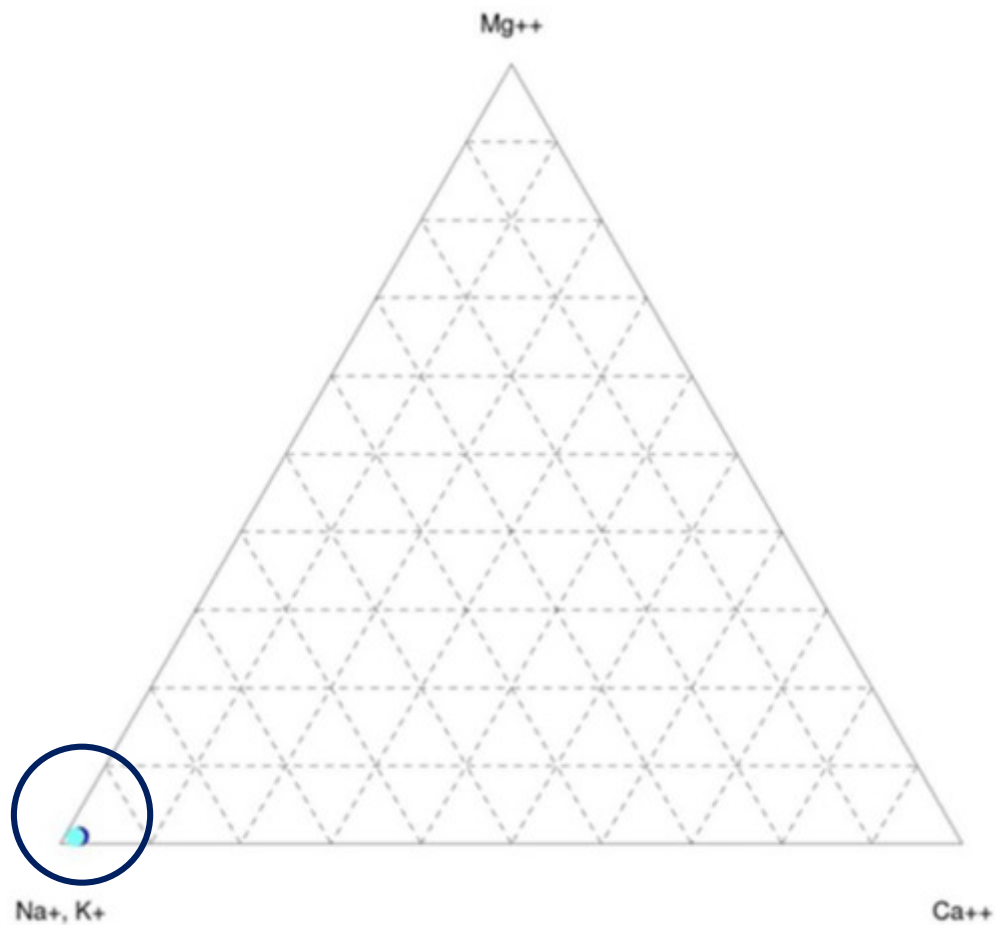
Il sistema idrotermale di Porretta presenta 14 sorgenti termominerali ognuna con caratteristiche chimico-fisiche peculiari tali da renderle uniche .

Sorgenti	conducibilità 20 °C (us/cm)	Temperatura (°C)	Portata (l/s)	Portata media totale (l/s)
Bove	8100	35,8	1	3,049
Donzelle	7300	28	0,016	
Leone	7100	28	0,033	
Marte	7100	34	1	
Sale	8300	35,5	1	
Puzzola	3300	23	0,05	2,21
Maiocchi	2900	26,5	0,83	
Porretta Nuova	2800	30	0,05	
Porretta Vecchia	3100	31	0,83	



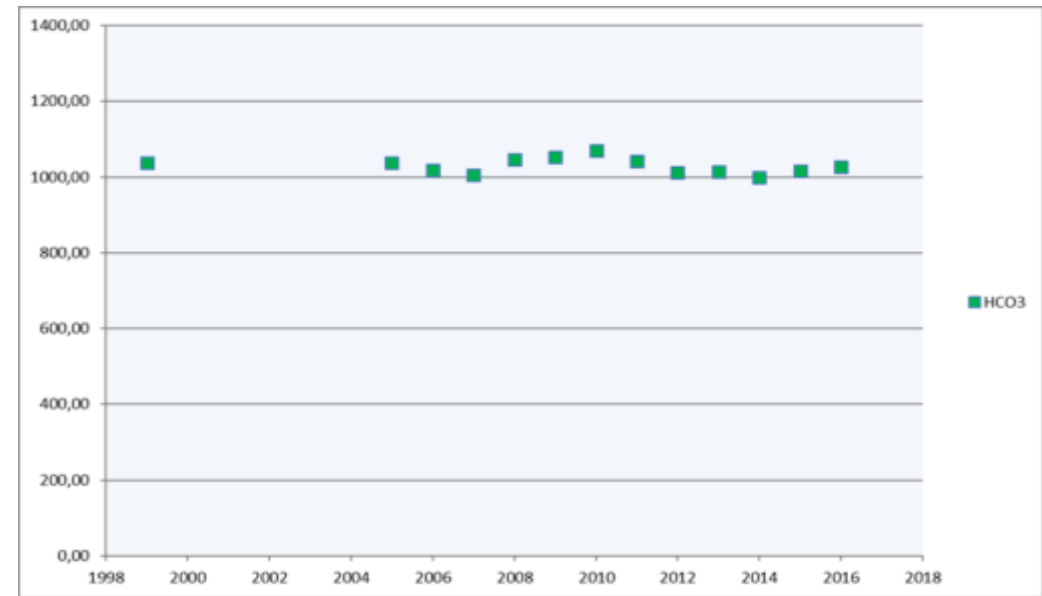
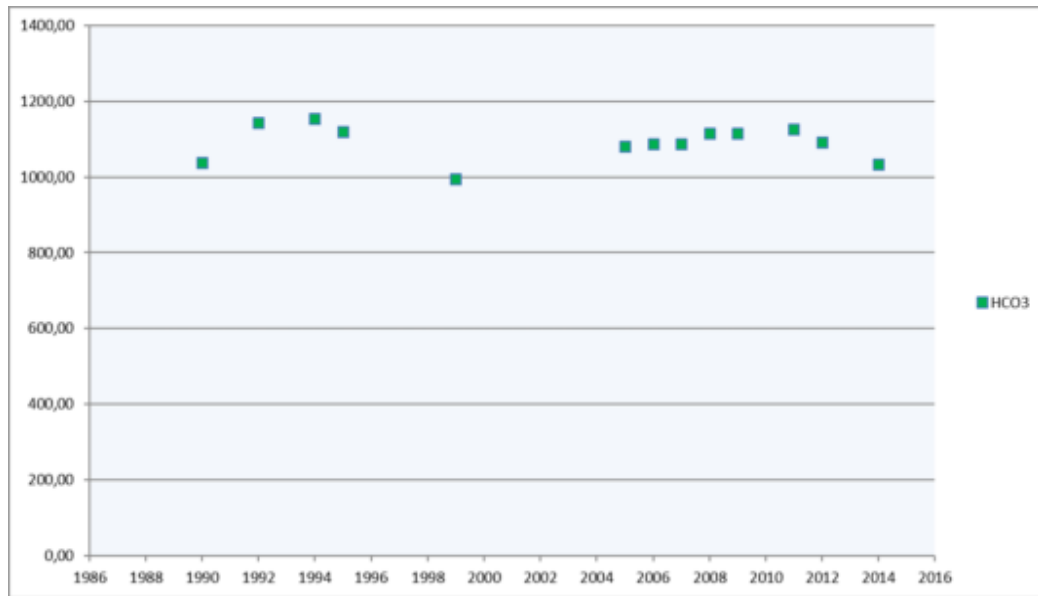
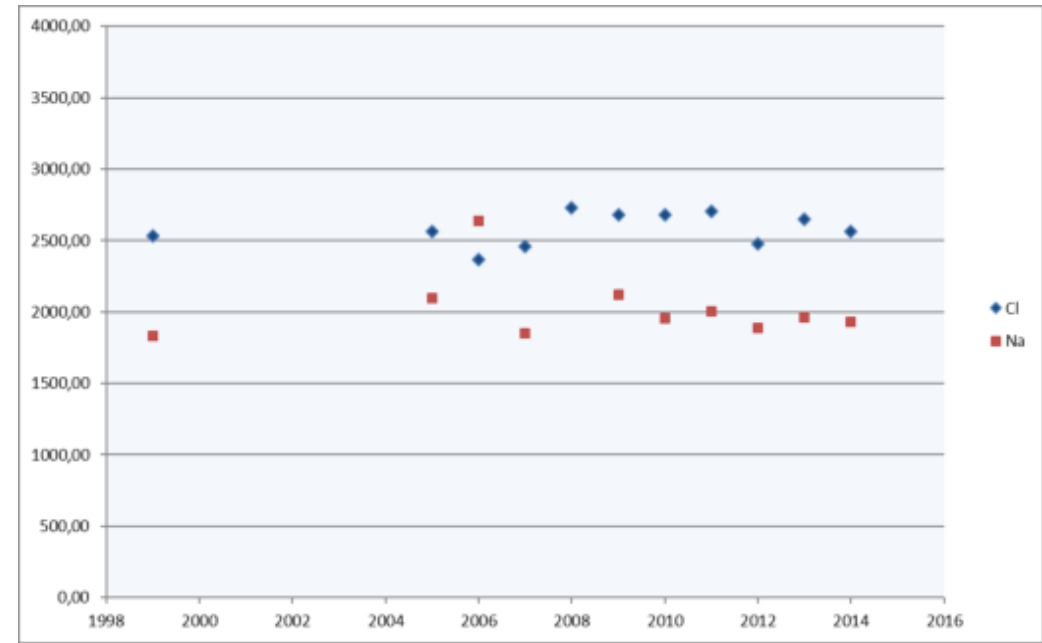
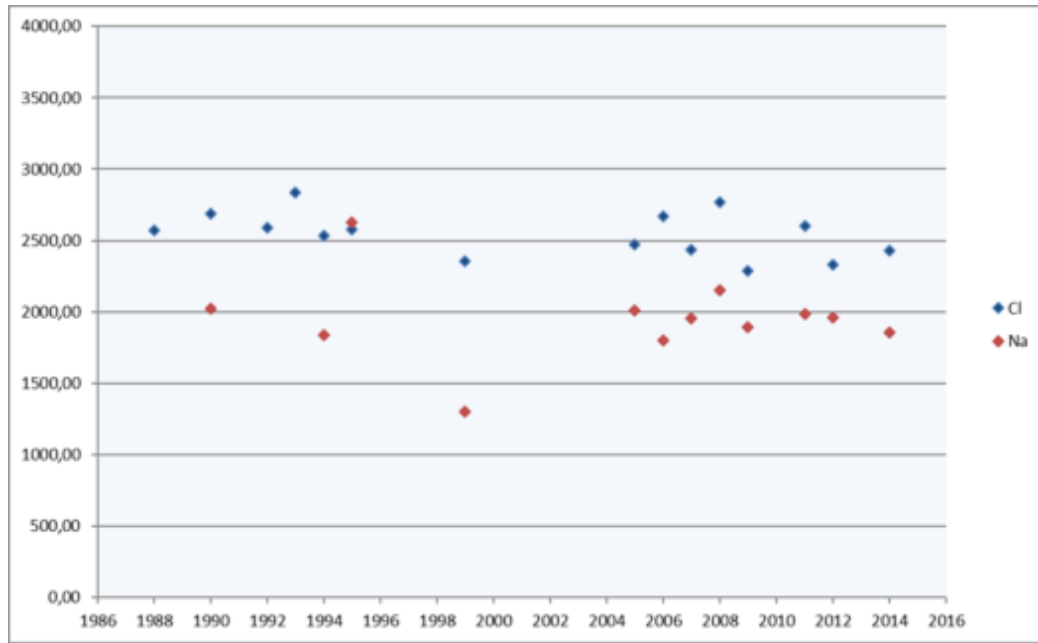


*Diagrammi triangolari per la classificazione idrochimica relativi alle sorgenti delle Terme Alte
Acque classificate come clorurato-sodiche, mesotermali caratterizzate dalla costanza presenza di CH_4*

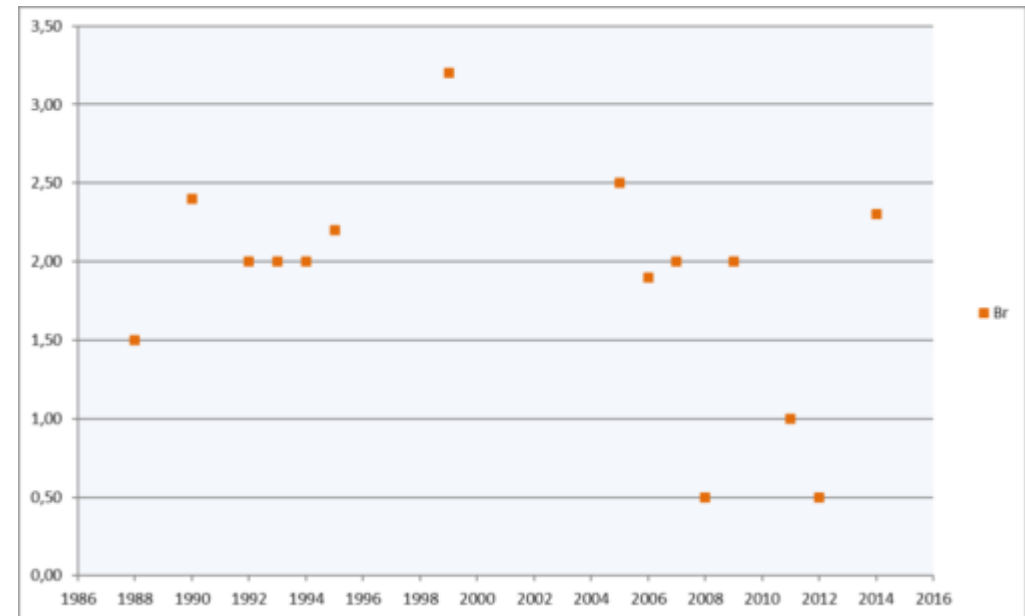
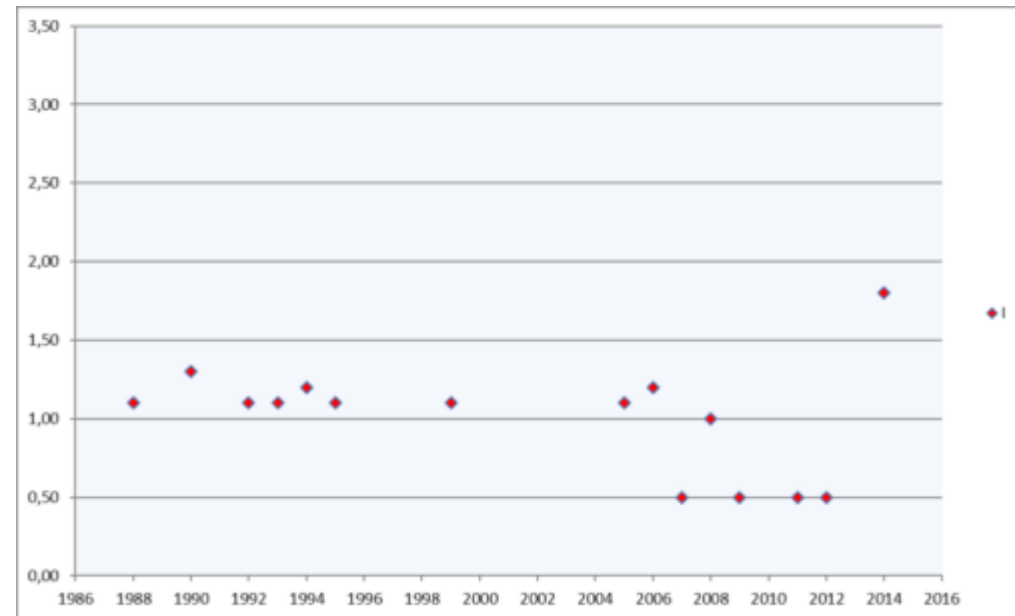
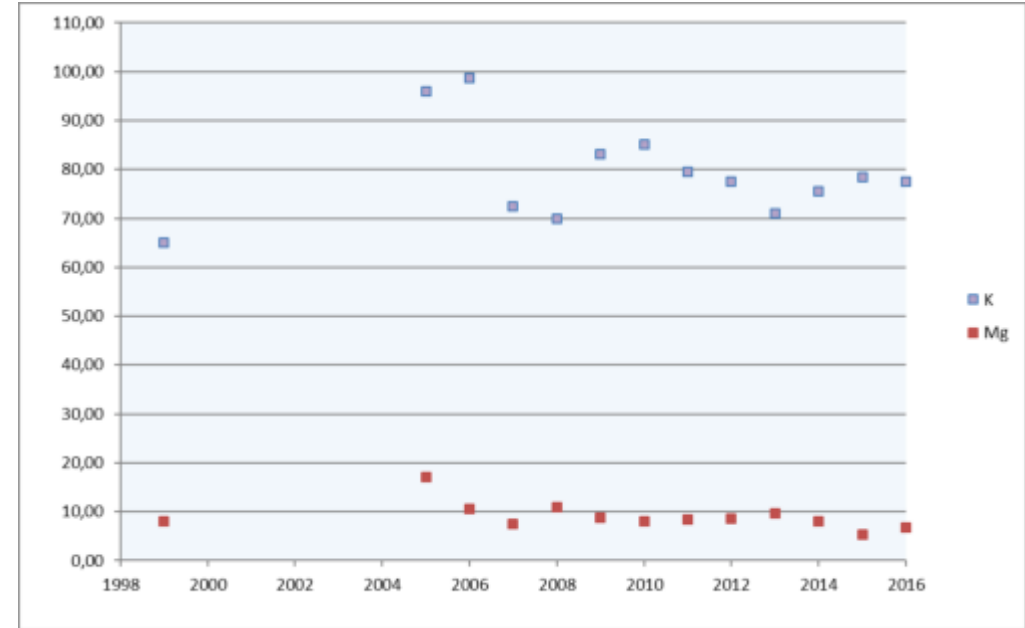
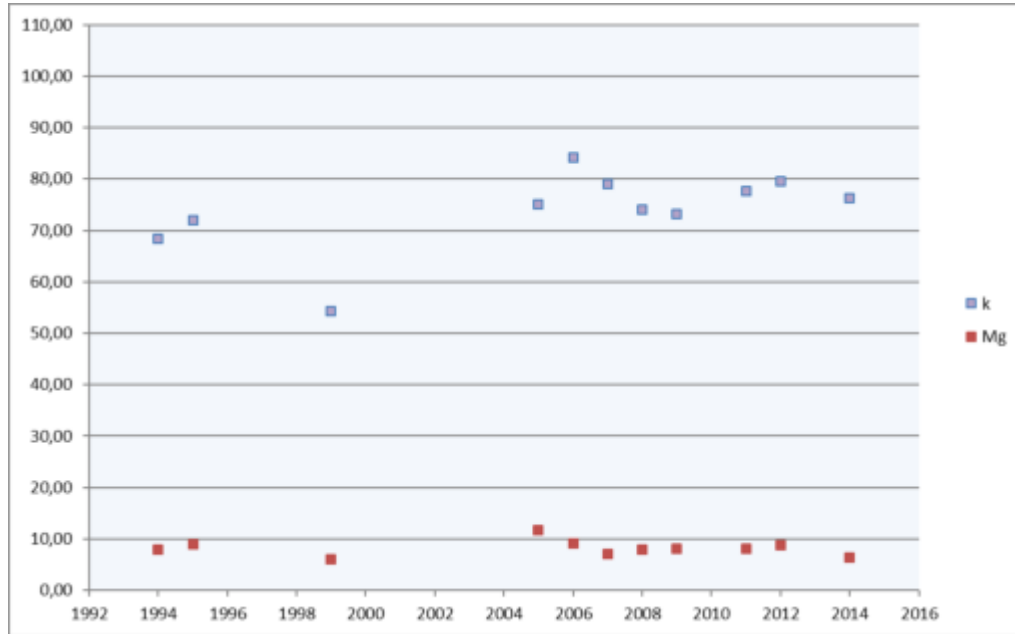


Valori in mg/l di Cl^- , Na^+ e HCO_3^- per le sorgenti **Bove** e **Sale** alle «Terme Alte»

Ottimo lo stato di conservazione della composizione chimica di base. Le principali mineralizzazioni dell'acqua sono in linea con i valori passati



Valori in mg/l di K^+ Mg^{+} I^- e Br^- nelle sorgenti Bove e Sale delle Terme Alte



*L'analisi idrochimica e la costante presenza di CH₄ mostra una dominante provenienza crostale di tali fluidi idrotermali, originati da **acquiferi profondi** marino sedimentari.*

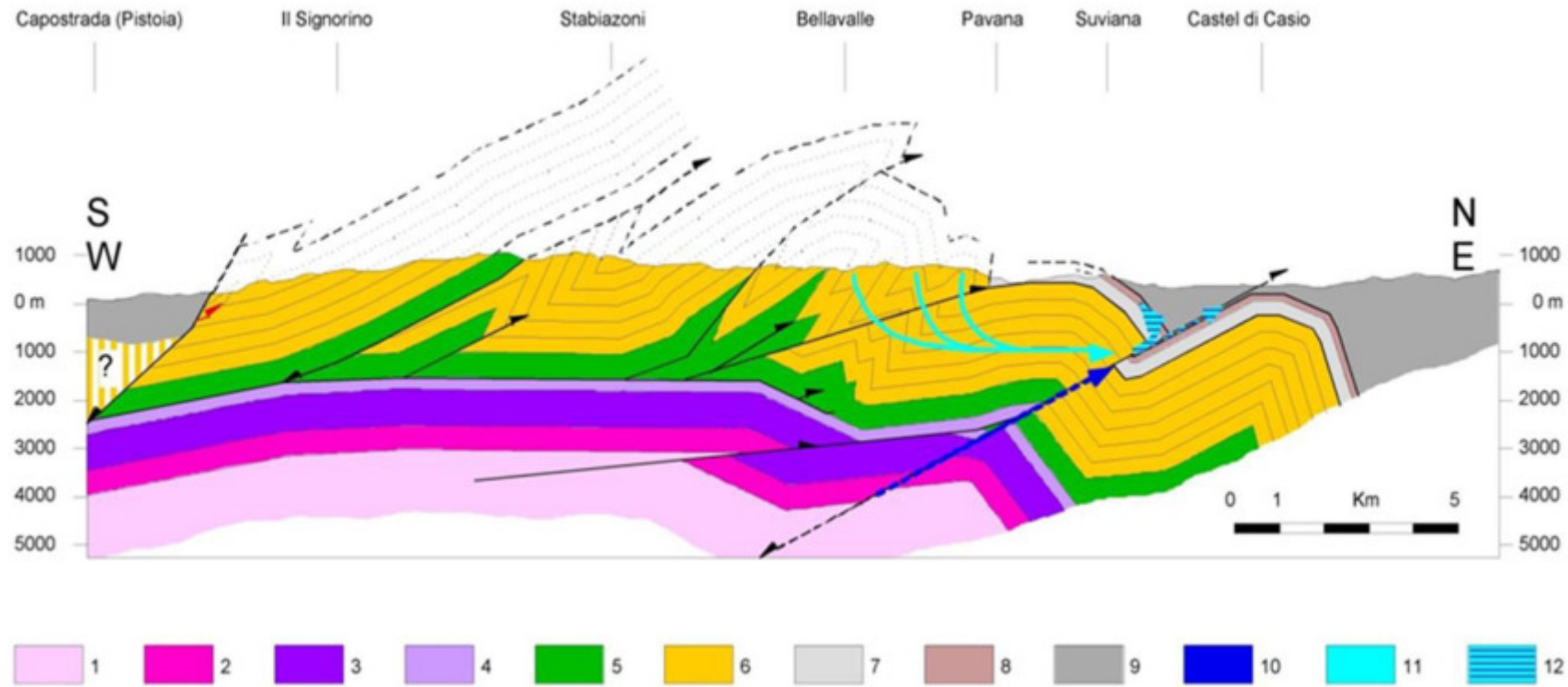
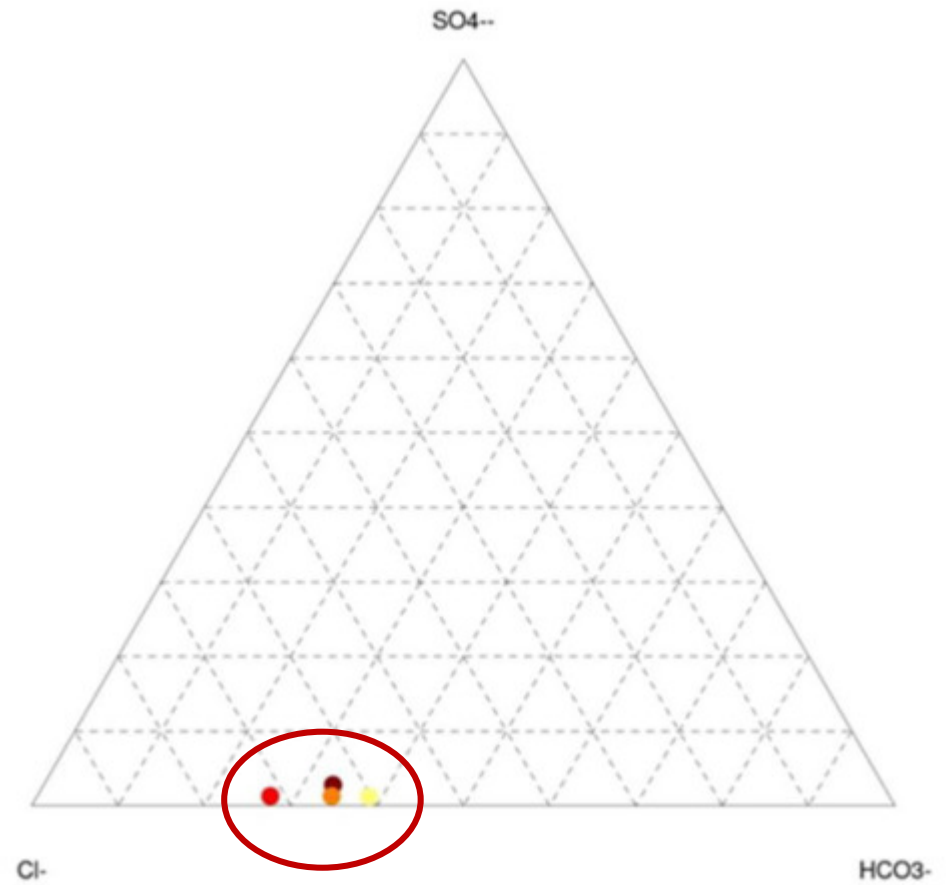
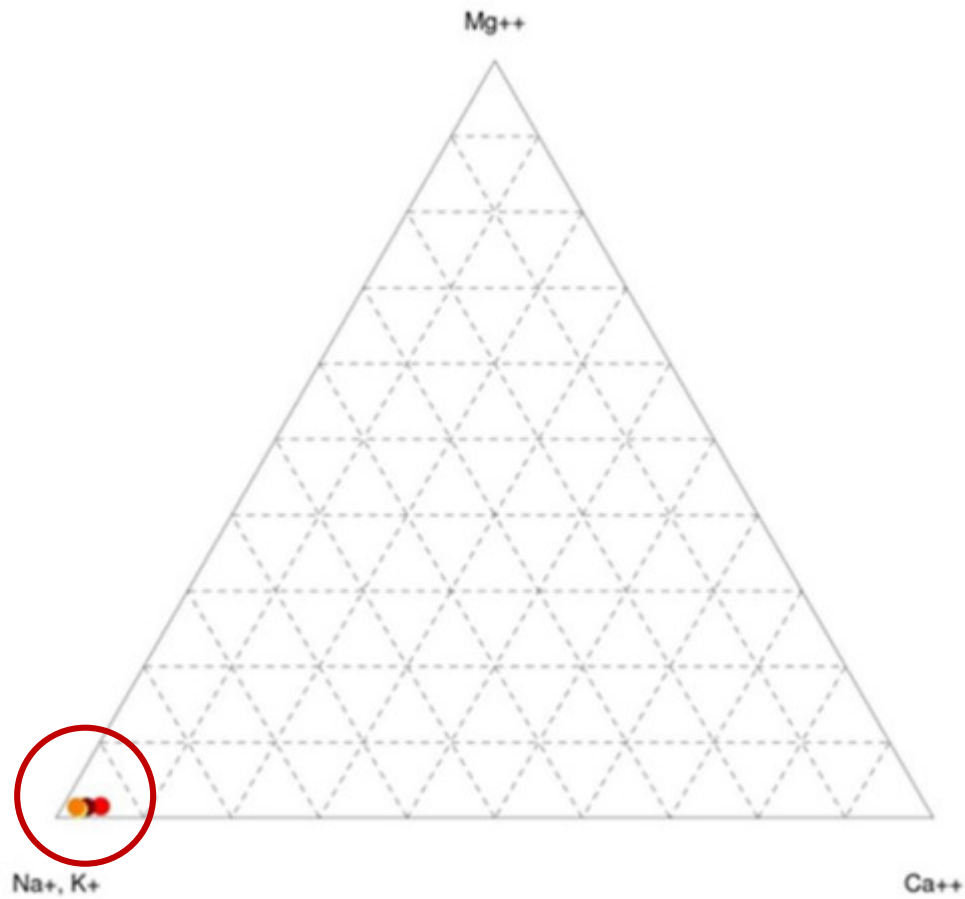
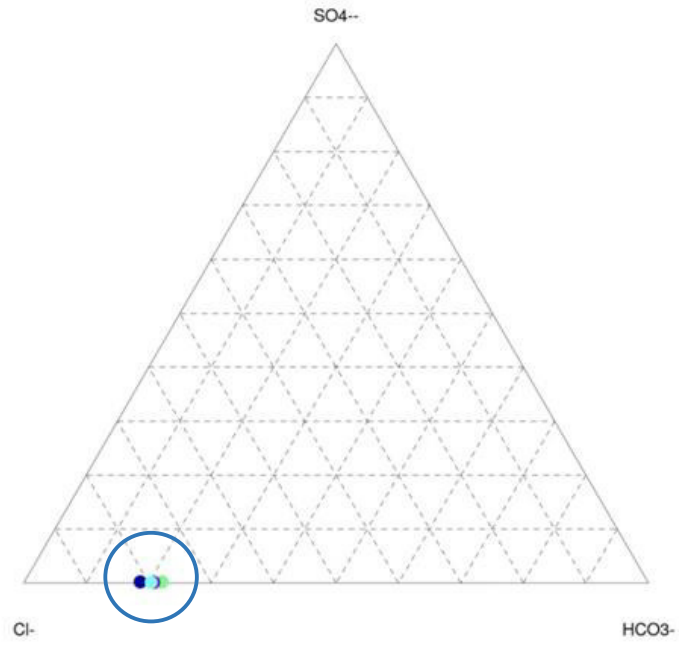
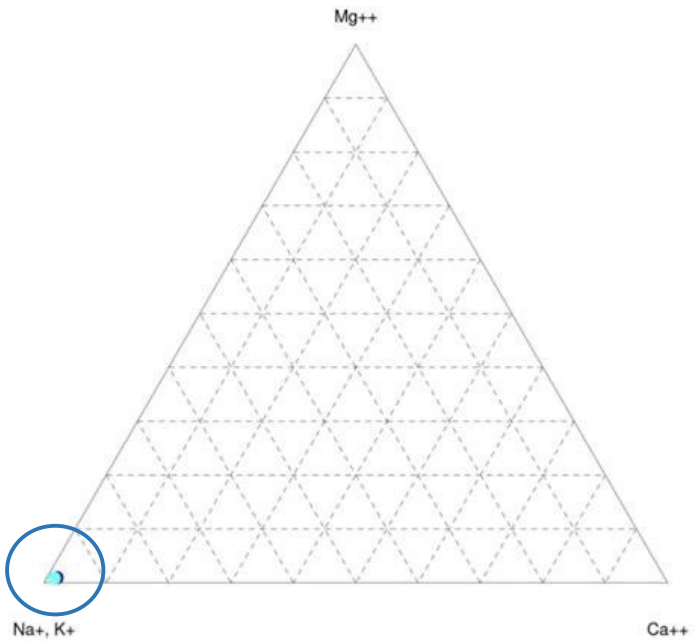


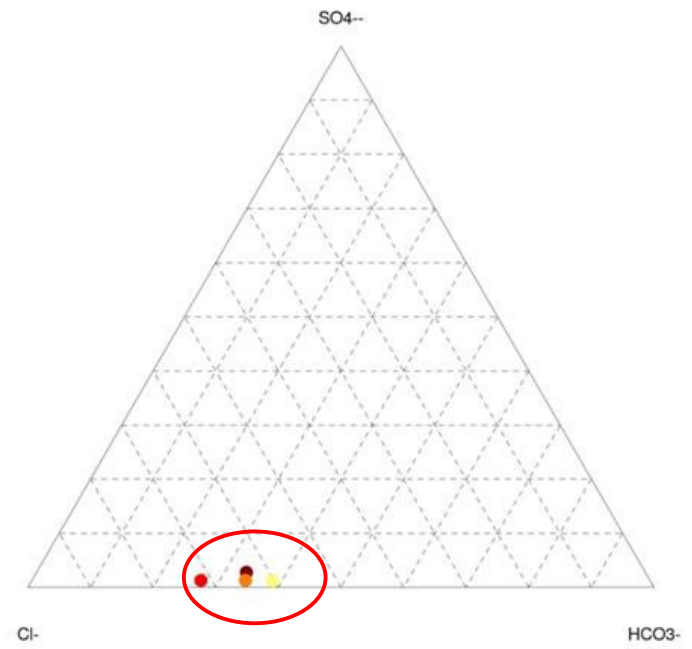
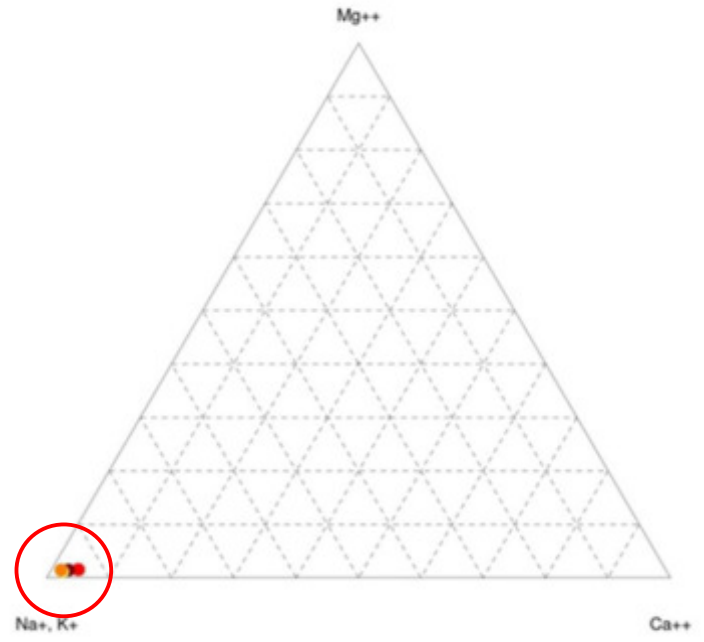
Fig.7 - Sezione geologica profonda tra Pistoia e Porretta: 1 evaporiti triassiche; 2 F.ne del Calcare Massiccio; 3 carbonati pelagici mesozoici fino alla F.ne delle Marne a furoidi; 4 F.ne della Scaglia; 5 Lutiti di pre-Flisch; 6 successione Cervarola; 7 successione argilloso-calcareo pre-campaniana; 8 F.ne Arenarie di Suviana, 9 successione Liguride; 10 acque connate salate di origine profonda, 11 acque dolci meteoriche; 12 acque termominerali di Porretta.(Landuzzi A.).

*Diagrammi triangolari per la classificazione idrochimica relativi alle sorgenti delle Terme Alte
Acque classificate come clorurato-sodiche più ricche in HCO_3^- , ipotermali caratterizzate dalla
costanza presenza di CH_4*



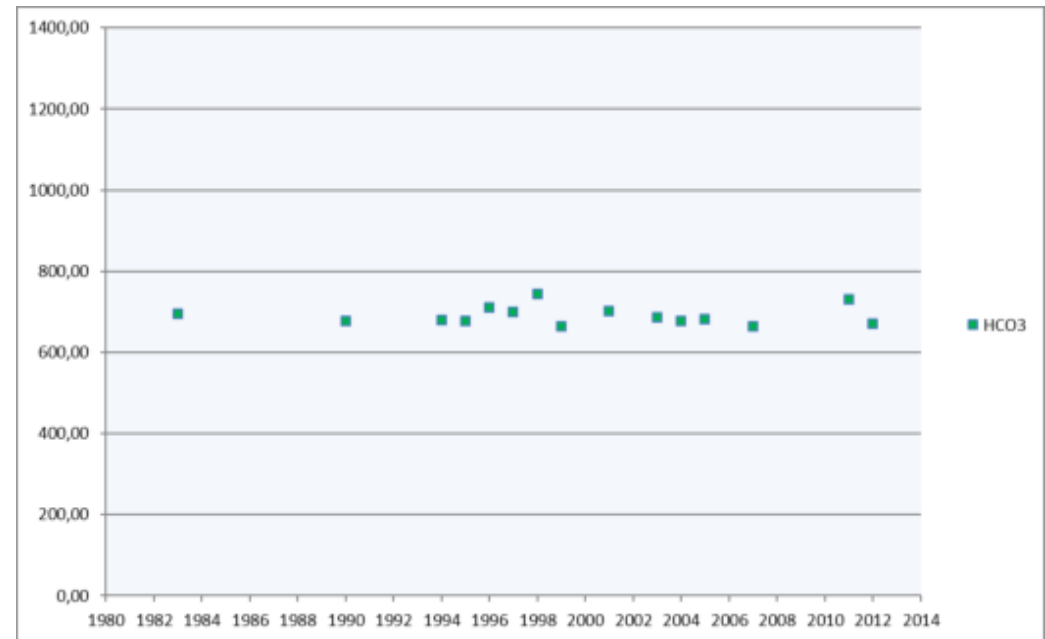
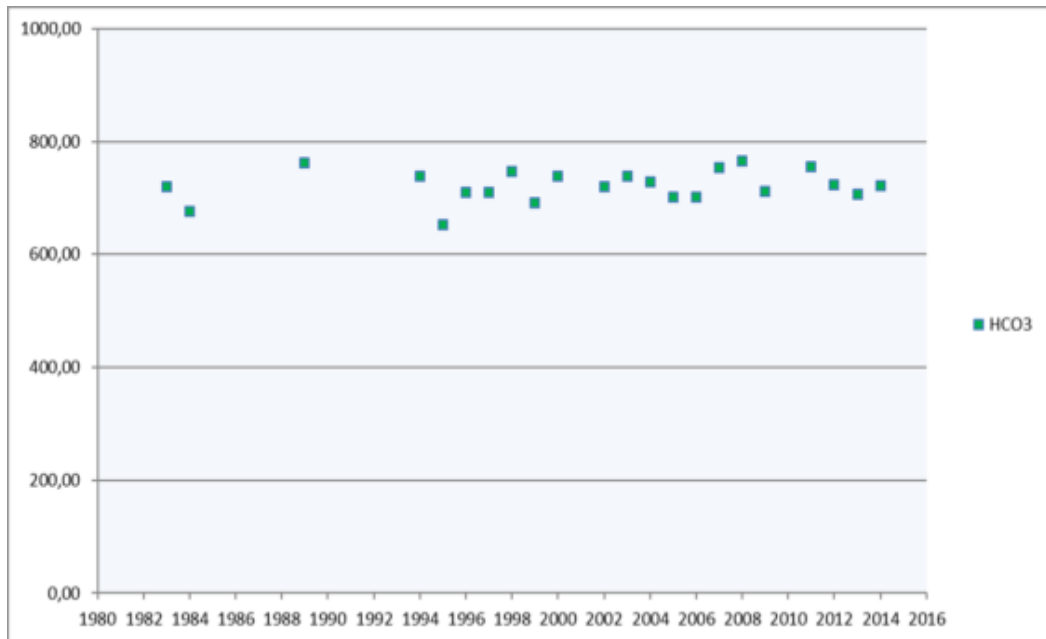
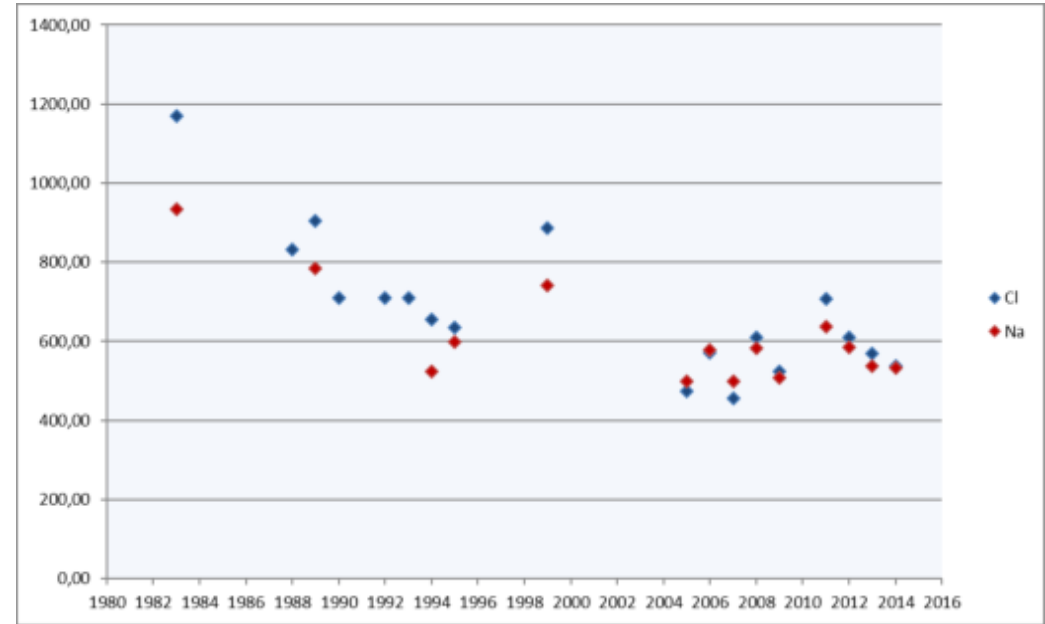
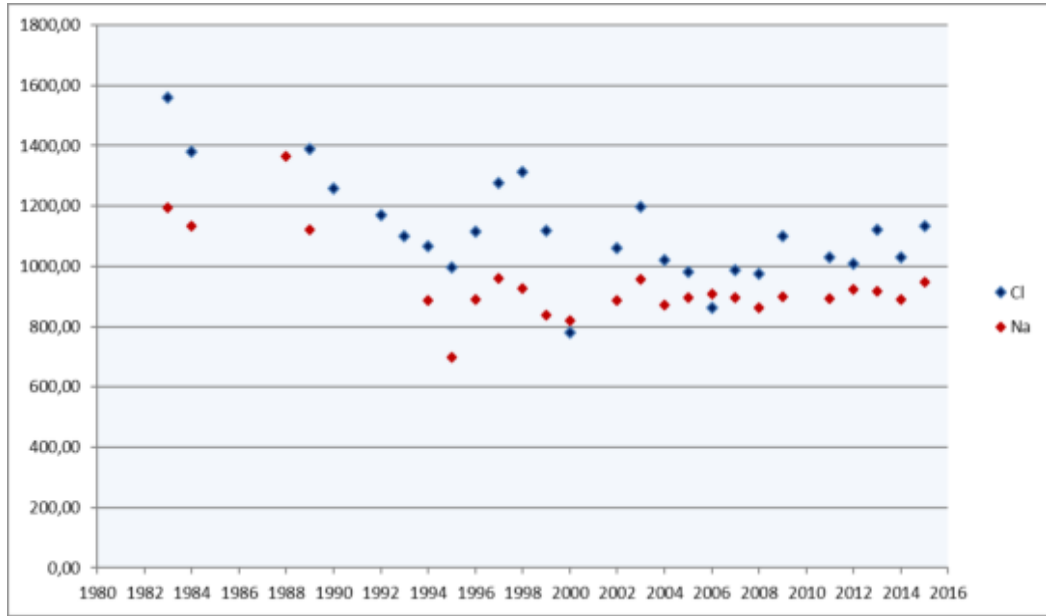


- Sorgente Bove
- Sorgente Donzelle
- Sorgente Marte
- Sorgente Sale



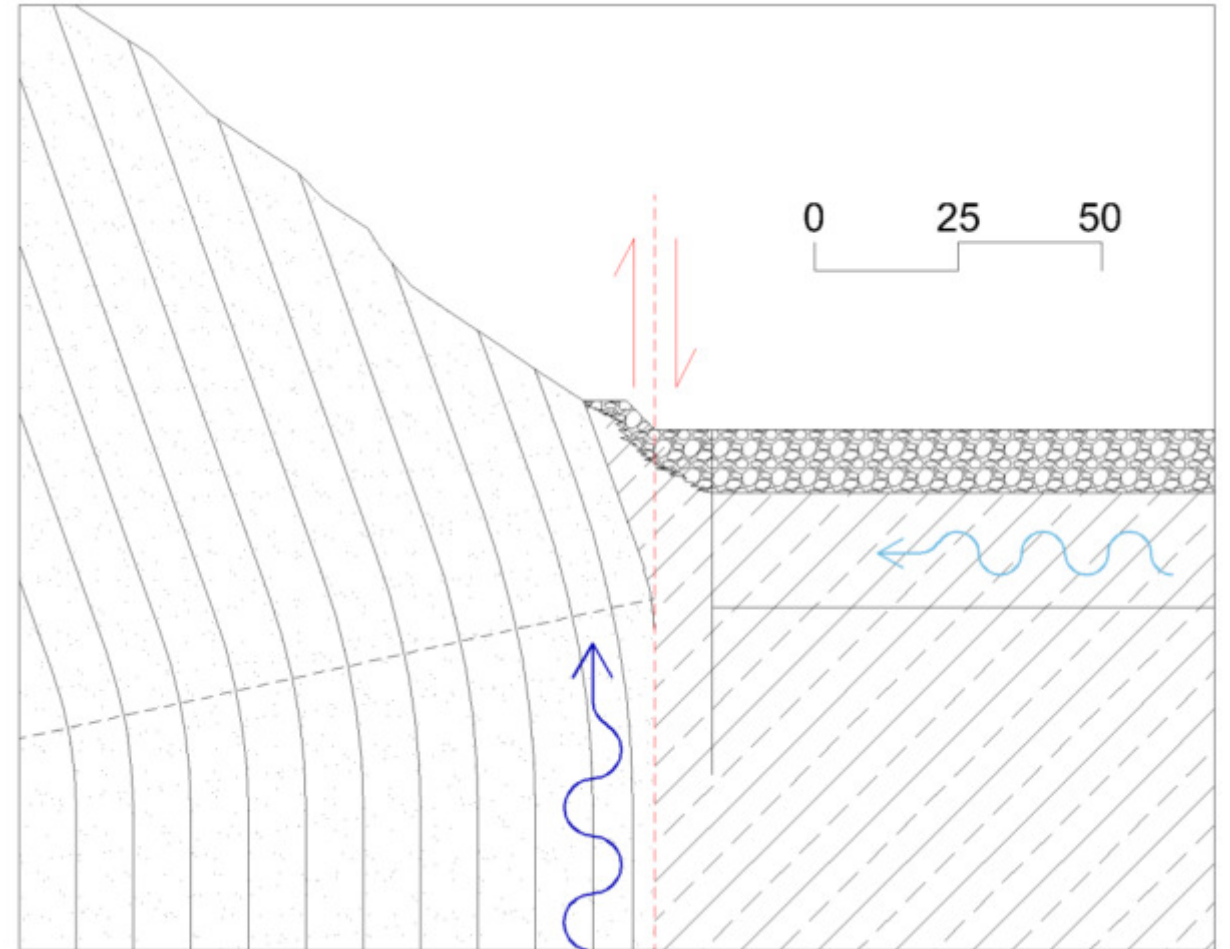
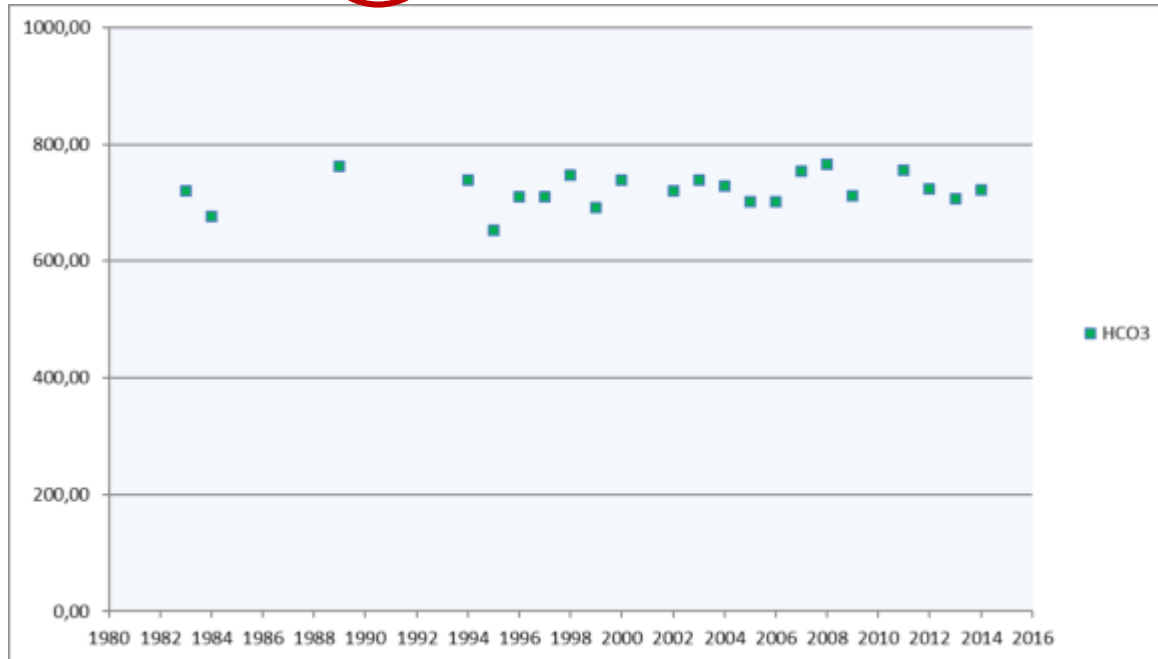
- Sorgente Majocchi
- Sorgente Porretta Nuova
- Sorgente Porretta Vecchia
- Sorgente Puzzola

Valori in mg/l di Cl^- , Na^+ e HCO_3^- nelle sorgenti **Puzzola** e **Maiocchi**

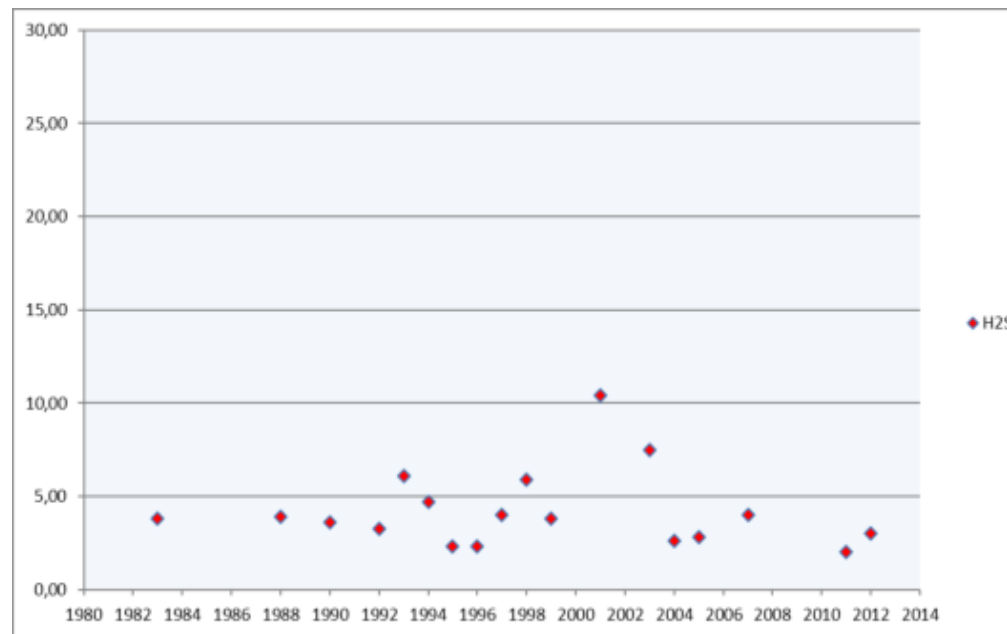
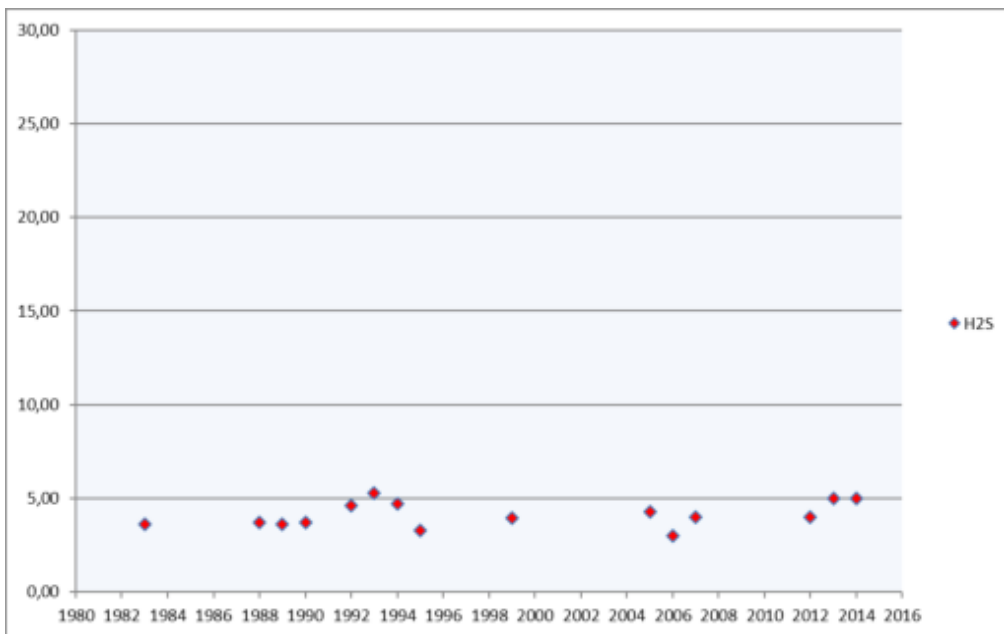
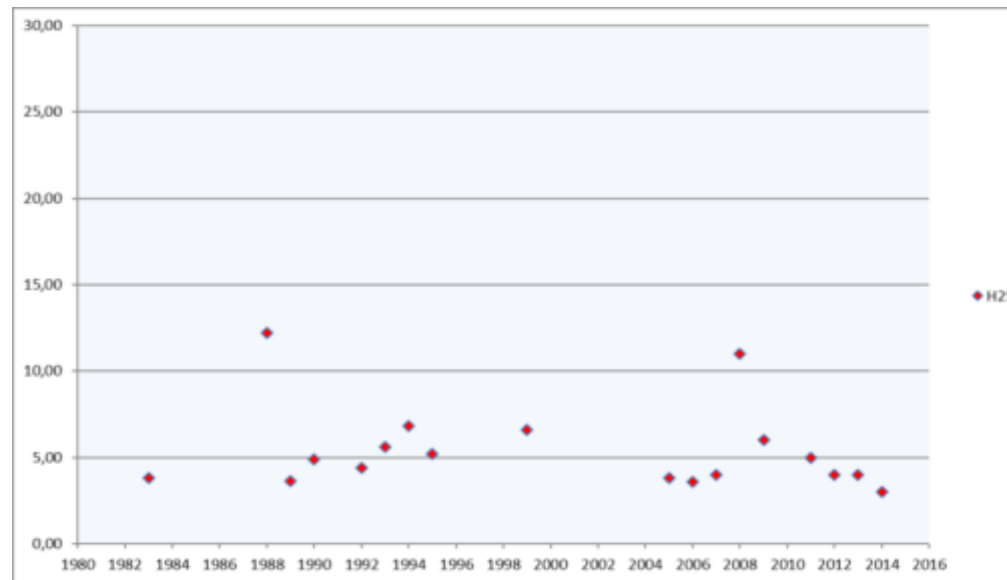
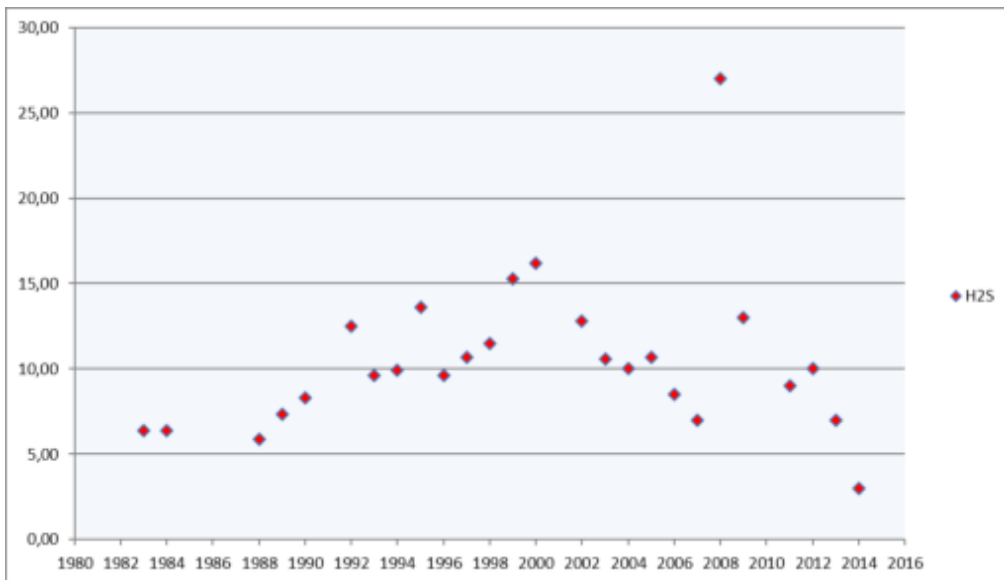


La risalita termale subisce nel sistema della Puzzola, presso la superficie, una **miscelazione** con acque di ricarica laterale o di ricarica attiva delle acque di subalveo e con manifestazioni idriche profonde. Tale effetto provoca sia una minore mineralizzazione e una temperatura minore delle acque ma una marcata mineralizzazione a **solfori**.

Temperatura delle acque				
	Temperatura media (°C)	T massima (°C)	T minima (°C)	delta T (°C)
Marte	34,8	35	34,6	0,4
Bove	35,3	35,4	35,3	0,1
Donzelle	28,5	28,7	28,3	0,4
Puzzola	22,6	22,6	22,5	0,1
Majocchi	24,8	25,9	24,2	1,7
Porretta Nuova	29,7	30	29,6	0,4
Porretta Vecchia	30,8	31,9	30,4	1,5



Valori in mg/l di idrogeno solforato H_2S per le sorgenti Puzzola, Maiocchi, Porretta Nuova e Porretta Vecchia
I processi di riduzione dei solfati avvengono ad opera di **batteri solforiduttori** pertinenti all'ambiente idrotermale



Questa attività solfobatterica, ben evidente alla scaturigine delle sorgenti solfuree e della sorgente Donzelle delle Terme Alte, è favorita da un ambiente termale caldo.



