UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*
DIPARTIMENTO DI CHIMICA "PAOLO CORRADINI"
Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo
Via Cinthia - 80126 Napoli

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*



CAPITOLO 2. LA CHIMICA DELLE SORGENTI DI STABIA

PROF. MARCO TRIFUOGGI
(Dipartimento di Chimica "Paolo Corradini")

aprile 2010

2.1 Considerazioni preliminari

In questo capitolo sono riassunti i dati salienti inerenti alle determinazioni analitiche effettuate sulle acque delle sorgenti site nello stabilimento delle Antiche Terme di Stabia negli ultimi 48 mesi, nonché alcune considerazioni di carattere generale sullo stato di salute degli impianti scaturite dal monitoraggio del comprensorio negli ultimi quattro anni.

Prima di passare all'analisi dei risultati, è opportuno evidenziare lo stato in cui le sorgenti versano nel periodo invernale. Tali sorgenti, infatti, sono soggette a piene come riportato nelle foto scattate alle sorgenti Stabiane nel mese di febbraio 2009 (vedi Fig. 2.1), determinate dallo scarso drenaggio dell'acqua dal piazzale delle sorgenti. Analogo fenomeno interessa anche le sorgenti del gruppo Vanacore (vedi Figg 2.2 e 2.3). La presenza di acqua comunque stagnante comporta la formazione di alghe ed il proliferare di microorganismi, con possibile inquinamento e successiva alterazione dei parametri microbiologici e chimico-fisici delle sorgenti stesse in ragione della presenza di fenditure nel suolo, il cui strato di cemento risulta non integro (vedi Fig. 2.4).



Fig. 2.1: Pozzo dell'acqua Ferrata (gruppo Stabiano) fotografato nel febbraio 2010 dopo piogge copiose.



Fig. 2.2: Gruppo Vanacore: sfiori delle sorgenti.



Figura 2.3: Sorgente Magnesiaca (gruppo Vanacore) fotografata nel febbraio 2010 dopo piogge copiose. Si noti l'acqua che fuoriesce dal tunnel della sorgente ed il piazzale in parte allagato.



Figura 2.4: Visione ravvicinata del suolo del piazzale antistante le sorgenti: si noti la fuoriuscita di acqua dal sottosuolo.

Il decreto legislativo 25 gennaio 1992, n.196, e più precisamente il comma 2 dell'articolo 11, riporta indicazioni riferite alla composizione chimica delle acque minerali:

a) "oligominerale" o "leggermente mineralizzata", se il tenore dei sali minerali, calcolato come residuo fisso, non è superiore a 500 mg/l;

b) "minimamente mineralizzata", se il tenore di questi, calcolato come residuo fisso, non è superiore a 50 mg/l;

c)"ricca di sali minerali", se il tenore di questi, calcolato come residuo fisso, è superiore a 1500 mg/l;

d) "contenente bicarbonato" se il tenore di bicarbonato è superiore a 600 mg/l;

e) "solfata" se il tenore dei solfati è superiore a 200 mg/l;

f) "clorurata", se il tenore di cloruro è superiore a 200 mg/l;

g) "calcica", se il tenore di calcio è superiore a 150 mg/l;

h) "magnesiaca", se il tenore di magnesio è superiore a 50 mg/l;

i) "fluorata" o "contenente fluoro", se il tenore di fluoro è superiore a 1 mg/l;

l) "ferruginosa" o "contenente ferro", se il tenore di ferro bivalente è superiore a 1 mg/l;

m) "acidula", se il tenore di anidride carbonica libera è superiore a 250 mg/l;

n) "sodica", se il tenore di sodio è superiore a 200 mg/l;

o) "indicata per le diete povere di sodio", se il tenore di sodio è inferiore a 20 mg/l;

p) "microbiologicamente pura".

2.2 Risultati - Le sorgenti Stabiane

Le indagini chimiche e chimico-fisiche condotte dal laboratorio ACE-*Analytical Chemistry for the Environment* dal 2006 al 2009 sulle fonti relative al gruppo Stabiano nello "Stabilimento delle Antiche Terme di Stabia", nel comune di Castellammare di Stabia (NA) per conto della società "Terme di Stabia S.p.A", hanno evidenziato che, nonostante alcune variazioni di conducibilità elettrica specifica, e di conseguenza di concentrazione ionica totale, la classificazione delle nove fonti appartenenti al gruppo stabiane è rimasta invariata nel tempo.

Nelle tabelle 2.1-2.16 sono riportati i risultati delle analisi relative agli ioni maggiormente abbondanti nelle acque, inerenti ai tre prelievi ufficiali effettuati nel quadriennio 2006 – 2009.

Dalla suddetta tabella si evince che, durante i quattro anni di indagini chimiche e chimico-fisiche, tutte le fonti appartenenti al gruppo Stabiano sono classificabili - *secondo il decreto precedentemente riportato* - come acque **bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.**

Di seguito è presentata una rassegna dei dati salienti delle varie fonti insieme con un commento inerente soprattutto alle variazioni più significative.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*
DIPARTIMENTO DI CHIMICA "PAOLO CORRADINI"
Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo
Via Cinthia - 80126 Napoli

SORGENTE SULFUREA-GRUPPO STABIANO.

Anno	Mese	Parametri								Classificazione
		Conducibilità (µS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	19870	885	7310	1023	3917	184	451	443	A
	Settembre	19560	891	7222	1006	3856	126	451	438	A
	Giugno	19280	860	6854	943	3833	124	458	443	A
2009	Marzo	16150	824	5940	845	3584	150	385	354	A
	Novembre	18860	866	6605	917	3682	122	446	427	A
	Ottobre	18730	860	6737	914	3790	127	458	439	A
	Luglio	18080	818	6300	852	3442	93	394	389	A
2008	Aprile	17200	836	6664	866	3487	103	409	395	A
2007	Dicembre	18400	806	6575	885	3645	135	430	420	A
2006	Ottobre	17980	817	7232	979	3250	130	432	476	A

Tabella 2.1: Parametri chimici macrodescrittori sorgente Sulfurea gruppo Stabiano, nel quadrienno 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

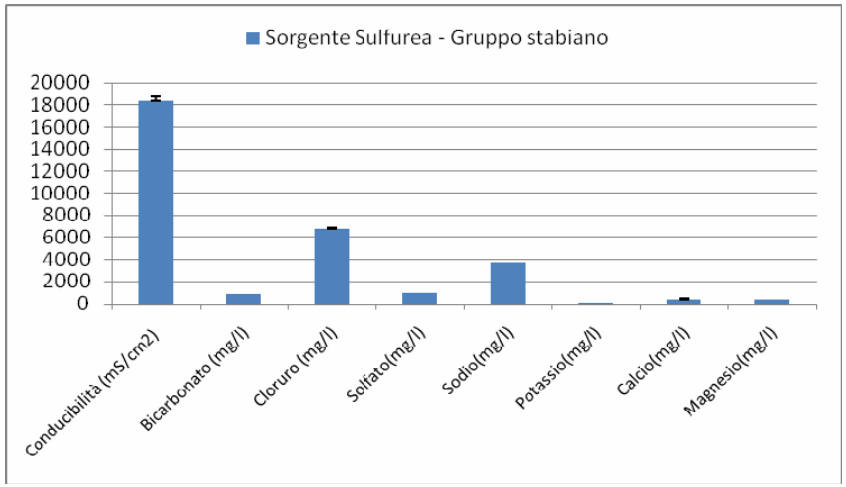


Grafico 2.1: Valori medi ed errore standard rilevati nei campionamenti effettuati nel 2006-2009.

Dai risultati ottenuti, la sorgente Sulfurea è stata sempre classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. Non sono state riscontrate variazioni significative dei parametri macrodescrittori nel corso del quadrienno 2006-2010.
Nel grafico 1 sono riportati i valori medi e l'errore standard dei macrodescrittori riportati in tabella 2.1. Come si può notare l'errore standard risulta notevolmente ridotto a conferma della mancanza di variazioni significative dei parametri stessi.

Data prelievo		U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,4	17,8	17,9	17,1	17,4	17,6	17,9	17,6	17,4	17,0	-
pH		6,41	6,41	6,28	6,55	6,37	6,69	6,73	6,81	6,62	6,45	
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	19870	19560	19280	16150	18860	18730	18080	17200	18400	17980	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	14060	13506	13496	11610	13128	13002	12688	12678	13001	13578	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	7,5	7	7,5	8,0	8,2	8,2	8,5	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	143	135	135	135	224	145	131	123	216	220	-
Silice	mg/l	10,2	10,3	13,2	13,4	13,2	11,3	11,8	13,0	19,8	22,2	-
Ioni bicarbonato	mg/l	885	891	860	824	866	860	818	836	806	817	-
Ioni cloruro	mg/l	7310	7222	6854	5940	6605	6737	6300	6664	6575	7232	-
Ioni solfato	mg/l	1023	1006	943	845	917	914	852	866	885	979	-
Ioni sodio	mg/l	3917	3856	3833	3584	3682	3790	3442	3487	3645	3250	-
Ioni potassio	mg/l	184	126	124	150	122	127	93	103	135	130	-
Ioni calcio	mg/l	451	451	458	385	446	458	394	409	430	432	-
Ioni magnesio	mg/l	443	438	443	354	427	439	389	395	420	476	-
Ioni ferro	mg/l	<0,02	<0,02	0,15	0,36	0,12	0,45	<0,02	0,15	0,10	0,12	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,26	0,03	<0,02	0,12	0,2	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,01	<0,01	0,03	0,14	0,02	0,02	0,04	0,08	0,4	0,55	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	1,9	1,4	1,2	1	2	2,0	<0,5	0,05	0,05	0,01	-
Ioni stronzio	mg/l	4,29	3,24	3,95	3,98	4,35	4,70	4,90	2,23	1,50	1,60	-
Ioni litio	mg/l	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08	0,09	0,09	0,06	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,5	-
Ioni bromuro	mg/l	30	26	20	14	22	17	17	21	20	0,7	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,4	-
durezza totale	°Fr	294,8	292,7	296,5	241,7	287,2	295,1	258,5	264,6	280,1	304	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0,0022	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	<0,001	0,001	0,002	0,005	< 0,001	0,003	0,004	<0,001	0,005	0,003	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,2	1,0	1,2	1,4	1,4	1,7	1,7	1,5	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	<0,005	0,013	0,006	0,005	< 0,005	0,046	0,040	0,04	0,015	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,9	0,8	0,8	0,7	1,3	1,13	1,0	1	1,4	1,4	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	**0,50**
Mercurio	mg/l	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	< 1	1,5	0,9	< 1	< 1	<1	<1	1,1	<1	1,8	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	<0,001	0,005	0,007	0,006	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.2: Temperatura, pH, ossidabilità, residuo fisso, durezza e microelementi caratterizzanti la sorgente Sulfurea del gruppo Stabiano nel periodo di studio.

Nei grafici 2 e 3 sono riportati i valori medi e gli errori standard dei paramentri maggiormente rappresentativi inseriti in tabella. Sono stati omessi i parametri i cui valori sono inferiore al limite di rilevabilità del metodo utilizzato.

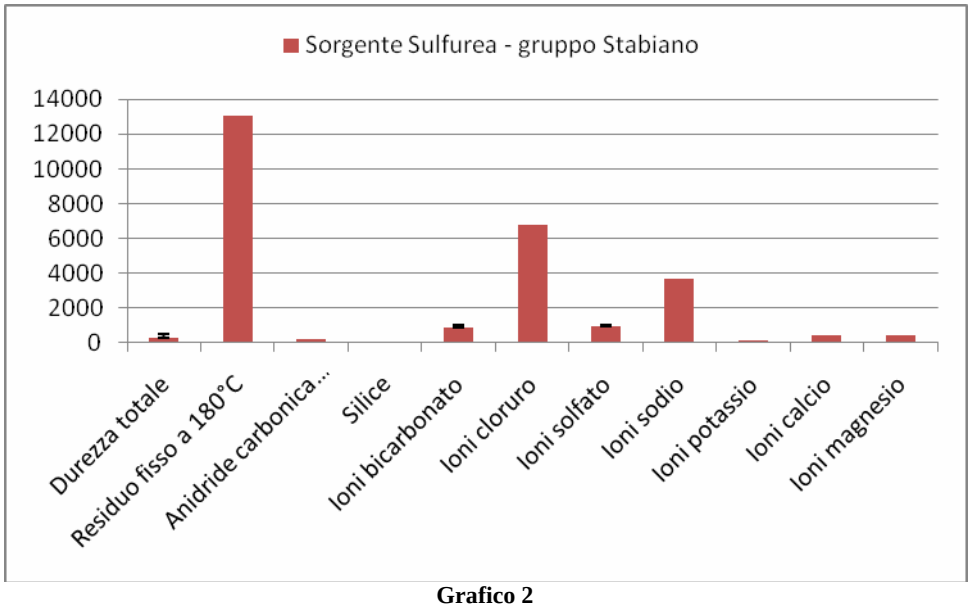


Grafico 2

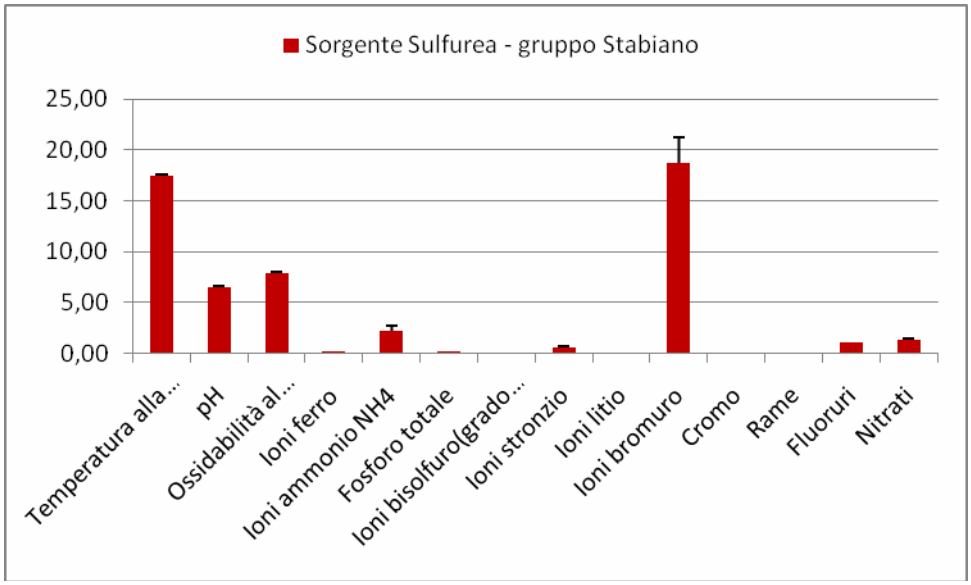


Grafico 3.

Dai dati riportati in grafico, si evince che non si sono registrate brusche variazioni nel periodo di studio. Il parametro che ha subito maggiori variazioni è stato lo ione bromuro.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*
DIPARTIMENTO DI CHIMICA "PAOLO CORRADINI"
Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo
Via Cinthia - 80126 Napoli

SORGENTE STABIA – GRUPPO STABIANO

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	20000	836	7371	962	3933	135	448	448	A
	Settembre	20100	824	7302	1026	3911	127	445	442	A
	Giugno	19700	824	7007	973	3959	133	454	452	A
2009	Marzo	17240	775	5982	796	3337	131	449	388	A
	Novembre	19080	854	6706	936	3764	168	440	428	A
	Ottobre	18870	854	6669	912	3763	127	454	427	A
	Luglio	18170	824	6388	869	3475	94	395	388	A
2008	Aprile	17170	836	6623	874	3495	92	412	396	A
2007	Dicembre	18000	897	6890	910	3670	180	450	420	A
2006	Ottobre	18160	909	7303	1001	3300	140	432	471	A

Tabella 2.3: Risultati relativi ai macrodescrittori inerenti la sorgente Stabia – gruppo Stabiano. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

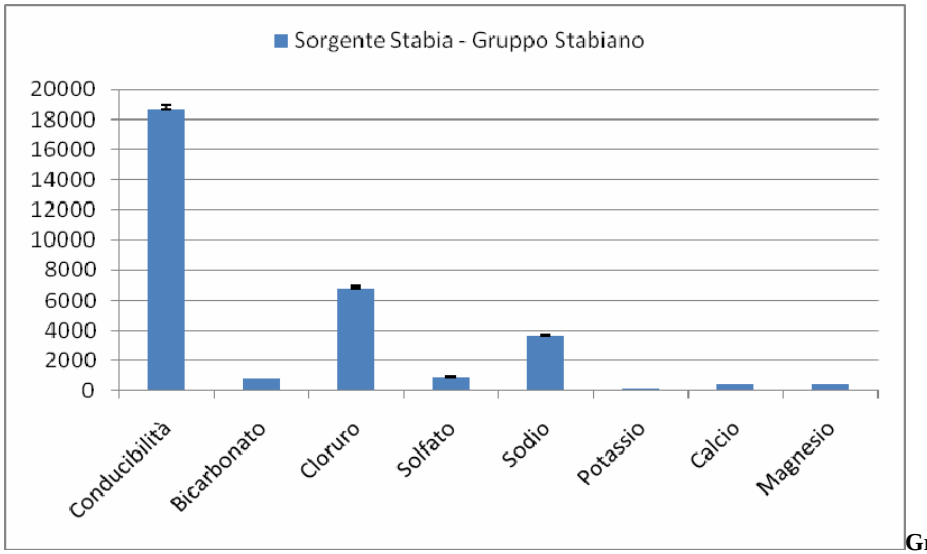


Grafico 4.

Come per la sorgente Sulfurea, anche la sorgente Stabia (gruppo stabiano) è stata sempre classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. Non sono state, cioè riscontrate variazioni significative dei parametri macrodescrittori nel corso del quadrienno 2006-2010, com'è possibile valutare dal basso errore standard associato alle medie calcolate.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,7	18,1	17,7	17,1	17,5	17,6	17,9	17,8	12,0	17,0	-
pH		6,36	6,32	6,38	6,58	6,42	6,73	6,76	6,89	6,66	6,58	-
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	20000	20100	19700	17240	19080	18870	18170	17170	18000	18160	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	14134	14020	13802	12562	13182	13190	13008	12700	13160	13744	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	7	7,5	8,0	8,6	8,6	8,99	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	135	109	107	114	156	134	139	137	164	176	-
Silice	mg/l	8,5	15,2	13,3	16,0	11,7	12,5	12,0	12,6	20,0	24,0	-
Ioni bicarbonato	mg/l	836	824	824	775	854	854	824	836	897	909	-
Ioni cloruro	mg/l	7371	7302	7007	5982	6706	6669	6388	6623	6890	7303	-
Ioni solfato	mg/l	962	1026	973	796	936	912	869	874	910	1001	-
Ioni sodio	mg/l	3933	3911	3959	3337	3764	3763	3475	3495	3670	3300	-
Ioni potassio	mg/l	135	127	133	131	168	127	94	92	180	140	-
Ioni calcio	mg/l	448	445	454	449	440	454	395	412	450	432	-
Ioni magnesio	mg/l	448	442	452	388	428	427	388	396	420	471	-
Ioni ferro	mg/l	1,9	<0,02	<0,02	0,08	<0,02	0,35	<0,02	0,09	0,03	0,03	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,19	<0,02	<0,02	0,14	0,2	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,01	<0,01	0,01	0,13	0,02	0,02	0,04	0,08	0,5	0,55	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	1,4	1,2	1,5	1,2	2	2,0	<0,5	0,05	0,05	<0,01	-
Ioni stronzio	mg/l	4,07	3,21	3,45	2,83	4,2	4,60	4,60	2,33	1,3	1,6	-
Ioni litio	mg/l	0,07	0,07	0,06	0,05	0,08	0,09	0,085	0,07	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,5	-
Ioni bromuro	mg/l	27	22	20	14	24	18	18	20	20	0,7	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,4	-
durezza totale	°F	296,1	292,9	299,2	271,7	285,8	288,9	258,4	265,7	285,1	302	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	0,0020	0,002	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	< 0,001	0,002	0,001	0,002	< 0,001	0,004	0,006	0,003	0,005	0,003	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,3	1,0	1,0	1	1,5	1,9	1,6	1,5	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	<0,005	0,012	0,005	< 0,005	< 0,005	0,043	0,042	0,042	0,012	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,9	0,8	0,8	0,7	1,3	1,1	0,9	1	1,5	1,4	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	<1	<1	2,4	<1	<1	<1	<1	1,2	<1	1,8	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,008	0,008	0,005	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.4: Risultati relativi ai macrodescrittori e agli elementi in traccia presenti nelle acque della sorgente Stabia.

I dati riportati in tabella, sono rappresentati nei grafici 5 e 6, dove sono mostrati i valori medi e gli errori standard dei parametri maggiormente significativi. Sono stati trascurate le specie

chimiche le cui concentrazioni sono risultate al di sotto del limite di rilevabilità del metodo. Anche per questi parametri, l'errore standard è risultato trascurabile.

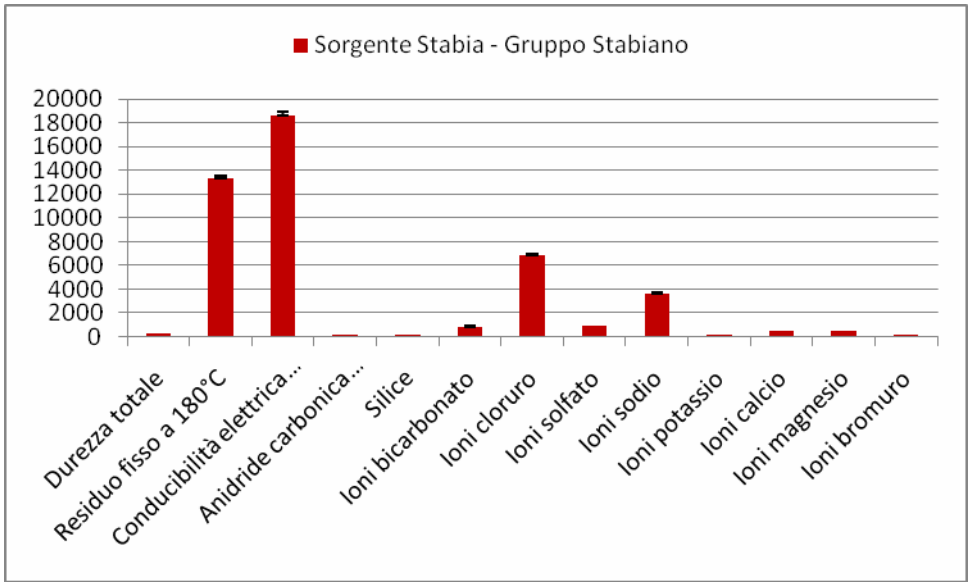


Grafico 5.

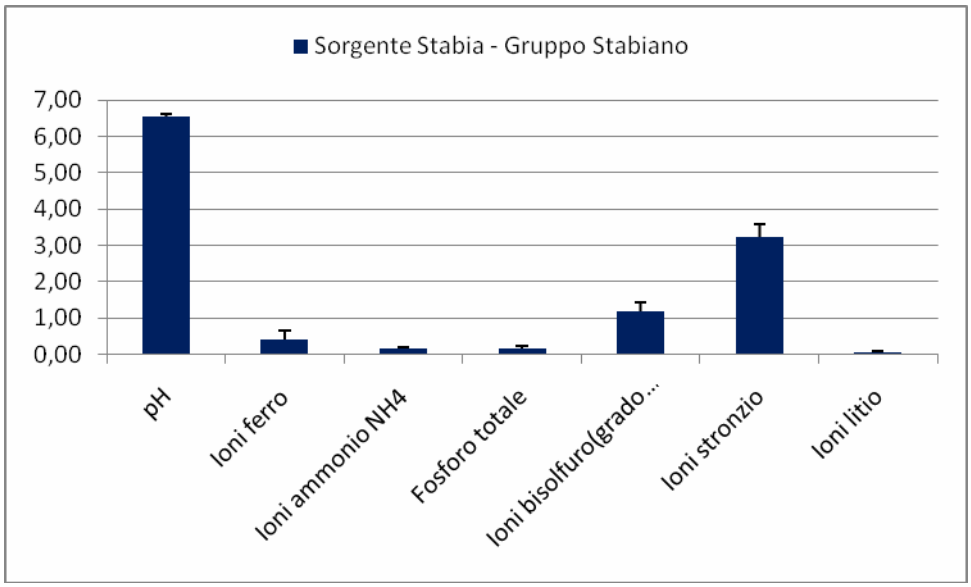


Grafico 6.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*
DIPARTIMENTO DI CHIMICA "PAOLO CORRADINI"
Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo
Via Cinthia - 80126 Napoli

SORGENTE POZZILO – GRUPPO STABIANO

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	17970	891	5650	806	3033	164	411	353	A
	Settembre	16690	897	5683	797	3043	107	412	356	A
	Giugno	14150	866	4546	632	2542	86	368	306	A
2009	Marzo	11200	744	3688	487	2014	301	312	243	A
	Novembre	16040	891	5688	784	3144	101	416	366	A
	Ottobre	17030	866	6098	814	3342	108	421	388	A
	Luglio	15540	818	5537	748	2902	86	357	328	A
2008	Aprile	12790	866	4740	636	2533	76	460	346	A
2007	Dicembre	15040	790	5455	685	2845	105	435	350	A
2006	Ottobre	17500	805	6984	957	3150	130	424	466	A

Tabella 2.5: Dati relativi alla sorgente Pozzillo – gruppo Stabiano. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

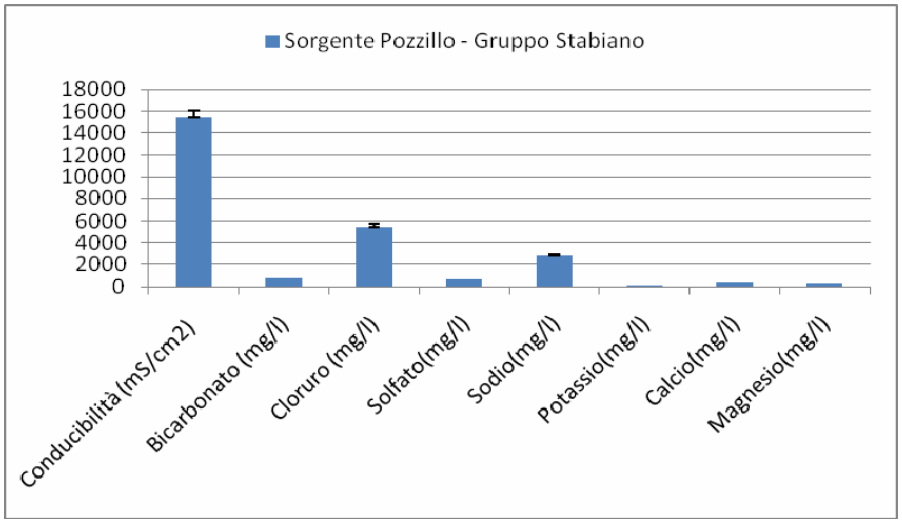


Grafico 7. Valori medi ed errore standard associati ai parametri considerati.

Anche la sorgente Pozzillo è classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. Sebben sia stata rilevata una moderata variabilità della conducibilità elettrica, abbassatasi nei mesi di marzo 2009 ed aprile 2008. Non sono state riscontrate variazioni significative degli altri parametri macrodescrittori nel corso del quadrienno 2006-2010, com'è possibile valutare dal basso errore standard associato alle medie calcolate.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,4	17,3	17,0	15,7	17,4	17,4	17,2	16,8	16,0	17,0	-
pH		6,49	6,49	6,53	6,79	6,43	6,70	6,89	7,03	6,93	6,63	-
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	17970	16690	14150	11200	16040	17030	15540	12790	15040	17500	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	12640	11640	9622	8024	11212	12008	11298	9330	10195	13494	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	6,5	6,0	6,0	6,5	6,5	10,48	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	160	103	100	93	241	128	156	128	199	198	-
Silice	mg/l	13,7	12,0	19,7	9,1	14,5	14,9	13,1	17,1	13,5	14,9	-
Ioni bicarbonato	mg/l	891	897	866	744	891	866	818	866	790	805	-
Ioni cloruro	mg/l	5650	5683	4546	3688	5688	6098	5537	4740	5455	6984	-
Ioni solfato	mg/l	806	797	632	487	784	814	748	636	685	957	-
Ioni sodio	mg/l	3033	3043	2542	2014	3144	3342	2902	2533	2845	3150	-
Ioni potassio	mg/l	164	107	86	301	101	108	86	76	105	130	-
Ioni calcio	mg/l	411	412	368	312	416	421	357	460	435	424	-
Ioni magnesio	mg/l	353	356	306	243	366	388	328	346	350	466	-
Ioni ferro	mg/l	<0,02	0,08	0,12	0,04	0,44	0,70	<0,02	0,14	0,1	0,21	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	<0,02	0,06	0,1	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,02	0,01	0,03	0,13	0,05	0,05	0,07	0,11	0,4	0,76	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5	<0,5	0,05	0,05	0,92	-
Ioni stronzio	mg/l	3,81	2,91	2,36	2,68	3,91	3,80	4,90	1,83	1,3	1,89	-
Ioni litio	mg/l	0,05	0,06	0,04	0,04	0,07	0,07	0,09	0,06	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	0,05	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	0,55	-
Ioni bromuro	mg/l	18	17	14	9	16	17	16	16	15	0,85	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,2	0,39	-
durezza totale	°F	247,8	249,3	217,7	177,8	254,2	264,5	224,3	257,1	252,5	298	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0,003	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,001	0,002	0,002	0,005	< 0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,004	0,003	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,1	0,9	0,7	1	1,3	1,5	1,6	1,1	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	<0,005	0,014	0,005	0,008	<0,005	0,047	0,040	0,04	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,7	0,7	0,6	0,5	1,2	1,1	0,8	0,9	1,4	1,4	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	<0,002	0,002	<0,002	< 0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	3,9	3,9	9,3	4,7	< 1	1	2,0	6	4	2,2	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	< 0,001	<0,001	0,007	0,005	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.6: Risultati relativi alle analisi effettuate su acqua Pozzillo nel quadriennio 2006-2009.

Nei grafici 8 e 9 sono riportati i valori medi e l'errore standard relativi ai parametri riportati in tabella 2.6. Anche in questo caso le caratteristiche chimiche sono risultate stabili nel tempo. L'unico parametro che ha registrato una certa variabilità è lo ione bromuro.

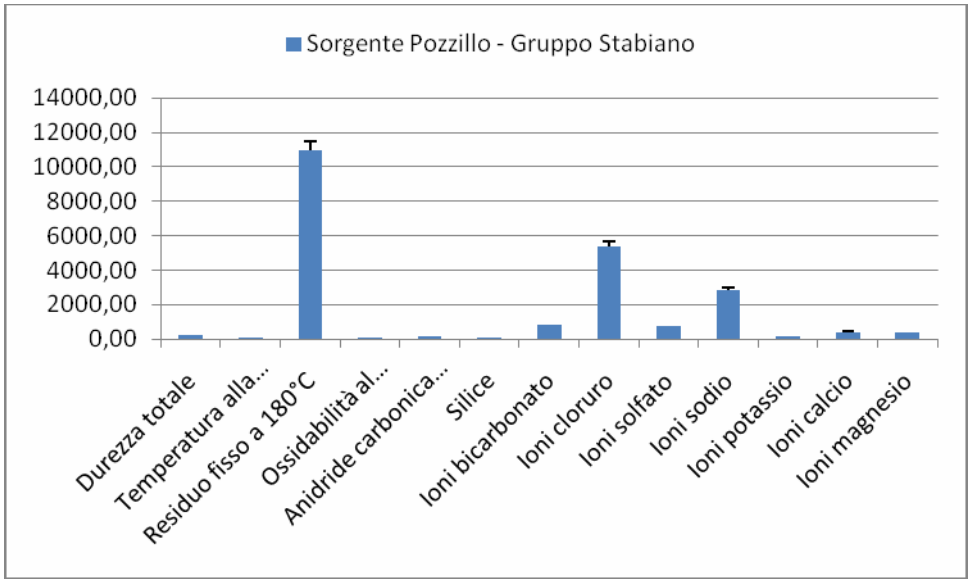


Grafico 8.

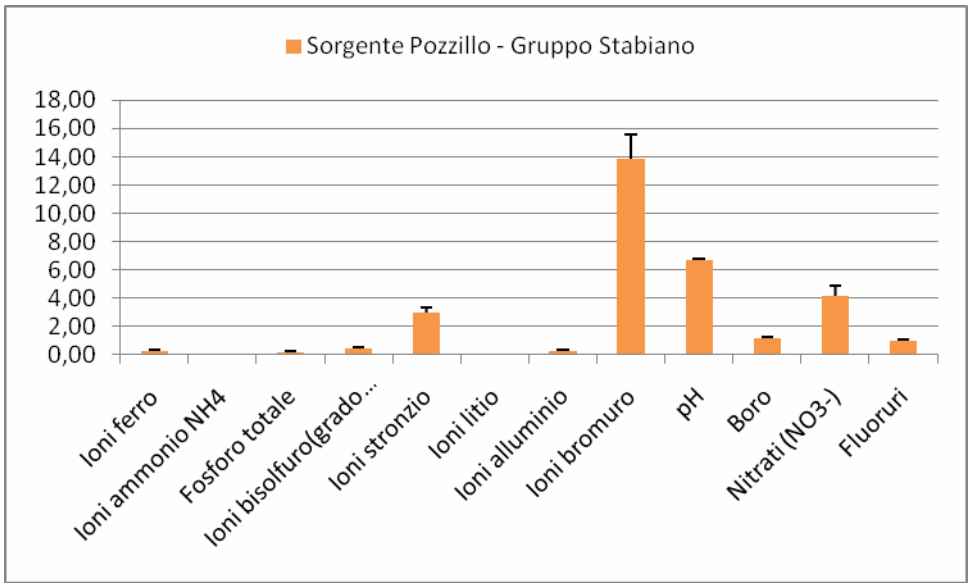


Grafico 9.

SORGENTE MEDIA 2 – GRUPPO STABIANO

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	8370	946	2497	348	1345	69	312	182	A
	Settembre	9300	921	3017	410	1591	60	319	203	A
	Giugno	10420	812	3534	410	1988	73	330	247	A
2009	Marzo	11180	635	3868	518	2063	72	301	246	A
	Novembre	5720	970	1564	225	860	42	301	136	A
	Ottobre	5510	970	1506	228	850	42	308	136	A
	Luglio	7910	879	2639	341	1334	46	288	174	A
2008	Aprile	7630	964	1970	265	1053	40	318	174	A
2007	Dicembre	5340	830	2573	342	1343	51	289	142	A
2006	Ottobre	6370	848	2113	307	970	48	282	173	A

Tabella 2.7: Valori macrodescrittori della sorgente Media 2 (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

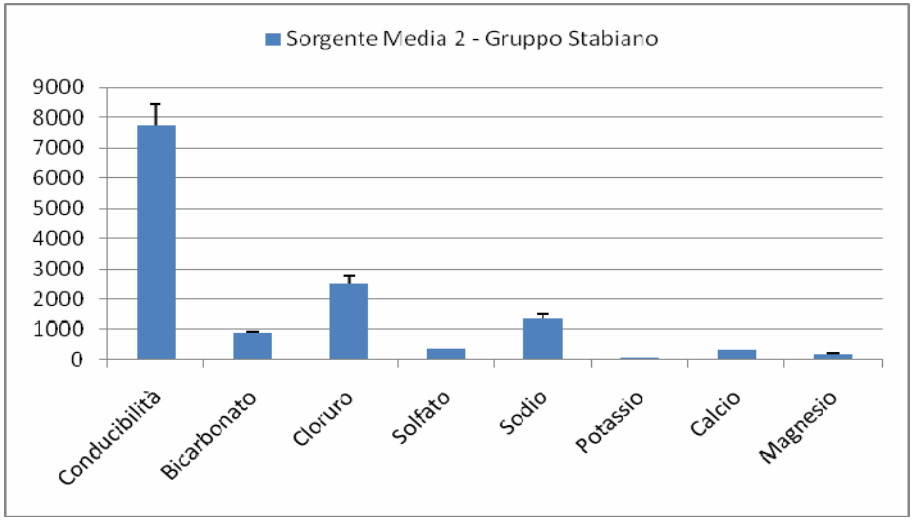


Grafico 10.

Dai dati ottenuti nel corso della campagna di monitoraggio, si evince che anche l'acqua della sorgente Media 2 è classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. E' stata rilevata una moderata variabilità della conducibilità elettrica, abbassatasi nei mesi di ottobre e novembre 2008 e dicembre 2007. Non sono state riscontrate variazioni significative degli altri parametri macrodescrittori nel corso del quadrienno 2006-2009, com'è possibile valutare dal basso errore standard associato alle medie calcolate.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	15,6	15,9	15,6	15,8	15,0	14,9	15,4	15,6	15,1	15,0	-
pH		6,61	6,61	6,49	6,78	6,49	6,74	7,10	7,03	7,71	6,65	-
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	8370	9300	10420	11180	5720	5510	7910	7630	5340	6370	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	5978	6554	7294	7706	3754	3656	5960	5174	3737	4246	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	9	8,5	10,0	9,8	9,8	10,1	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	178	116	93	98	235	161	142	152	212	220	-
Silice	mg/l	23,7	25,6	22,5	15,4	26,7	24,8	21,4	21,2	24,0	29,2	-
Ioni bicarbonato	mg/l	946	921	812	635	970	970	879	830	838	848	-
Ioni cloruro	mg/l	2497	3017	3534	3868	1564	1506	2639	2573	1692	2113	-
Ioni solfato	mg/l	348	410	410	518	225	228	341	342	228	307,1	-
Ioni sodio	mg/l	1345	1591	1988	2063	860	850	1334	1343	930	970	-
Ioni potassio	mg/l	69	60	73	72	42	42	46	51	50	48	-
Ioni calcio	mg/l	312	319	330	301	301	308	288	289	288	282	-
Ioni magnesio	mg/l	182	203	247	246	136	136	174	174	142	173	-
Ioni ferro	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	0,25	<0,02	0,04	<0,02	0,02	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,04	0,01	0,02	0,13	0,04	0,04	0,08	0,1	0,4	0,55	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,01	-
Ioni stronzio	mg/l	2,58	2,01	2,50	2,1	1,8	1,60	1,95	1,22	1,1	1,6	-
Ioni litio	mg/l	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,4	-
Ioni bromuro	mg/l	6	10	9	13	5	4	7	8	4	0,66	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	0,43	-
durezza totale	°F	152,7	163,1	184,0	176,4	131,1	132,7	143,2	143,7	130,3	141,6	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,003	0,003	0,004	0,006	0,003	0,001	0,004	0,004	0,002	0,004	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,,10	**1,0**
Boro	mg/l	0,5	0,6	0,8	0,8	0,5	0,5	0,7	0,7	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,001	**0,003**
Cromo	mg/l	<0,005	0,010	0,007	0,006	<0,005	0,022	0,020	0,016	0,009	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	0,07	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,003	0,003	0,005	< 0,002	0,007	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	13,3	13,9	8,8	2,6	18,1	17,7	12,4	9,7	16	16	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	0,002	0,005	0,002	<0,001	<0,001	0,007	0,004	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.8: Risultati relativi alle analisi effettuate su acqua Media 2 nel quadriennio 2006-2009.

Nel grafico 11 e 12 sono riportati i relativi ai parametri riportati in tabella 2.8. Anche in questo caso le caratteristiche chimiche sono risultate stabili nel tempo. L'unico parametro che ha registrato una certa variabilità è lo ione bromuro.

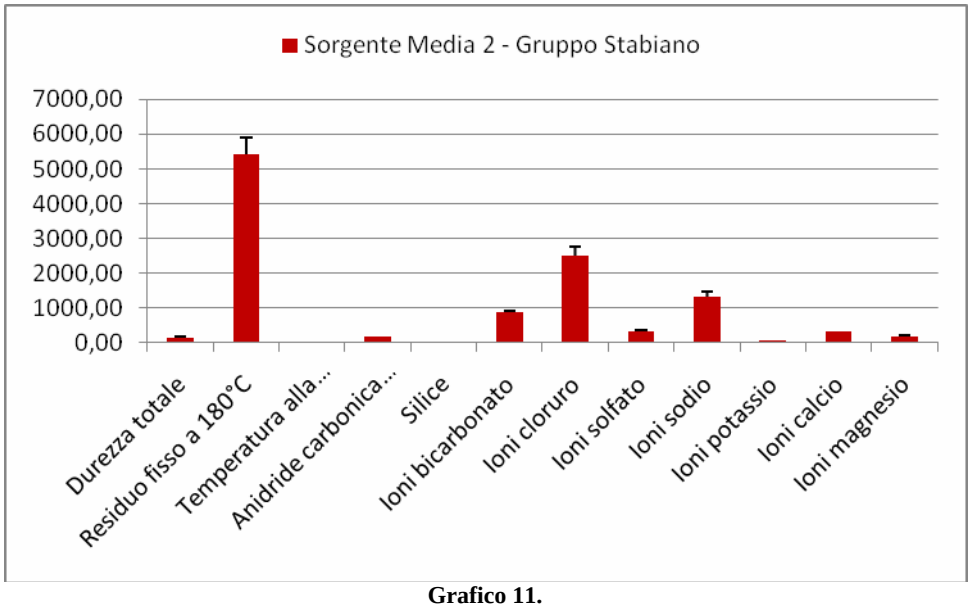


Grafico 11.

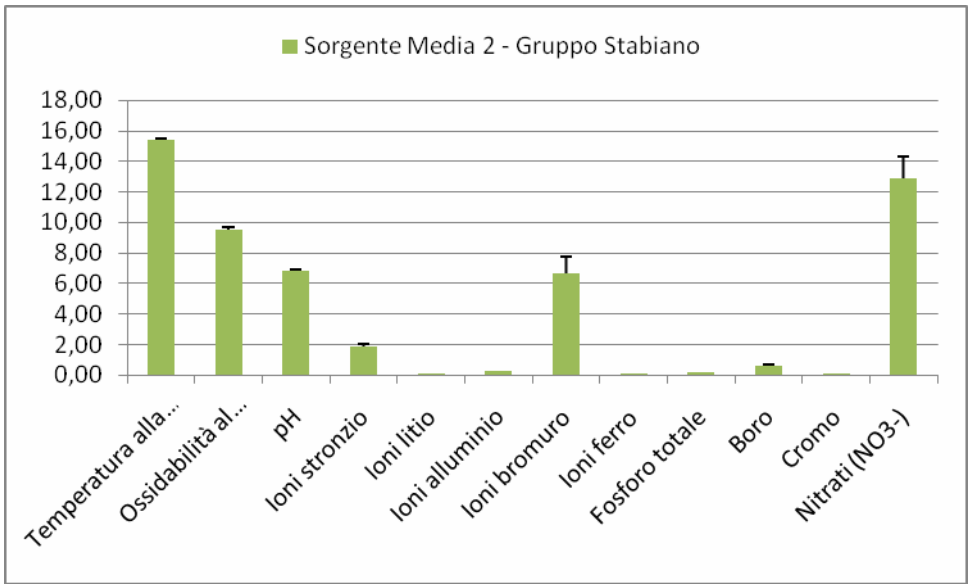


Grafico 12

SORGENTE MEDIA 1 – GRUPPO STABIANO

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	6990	946	2184	319	1148	48	302	164	A
	Settembre	7660	921	2295	324	1216	50	293	168	A
	Giugno	10080	799	3161	375	1775	63	318	224	A
2009	Marzo	11000	653	3565	484	1976	75	291	236	A
	Novembre	5730	940	1617	232	889	45	300	141	A
	Ottobre	5620	946	1628	232	911	40	298	140	A
	Luglio	6810	885	2126	283	1099	133	290	158	A
2008	Aprile	8450	805	2919	381	1485	53	296	192	A
2007	Dicembre	5730	841	1854	250	1010	46	392	168	A
2006	Ottobre	7170	848	2326	336	1080	50	291	185	A

Tabella 2.9: Valori macrodescrittori della sorgente Media 1 (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

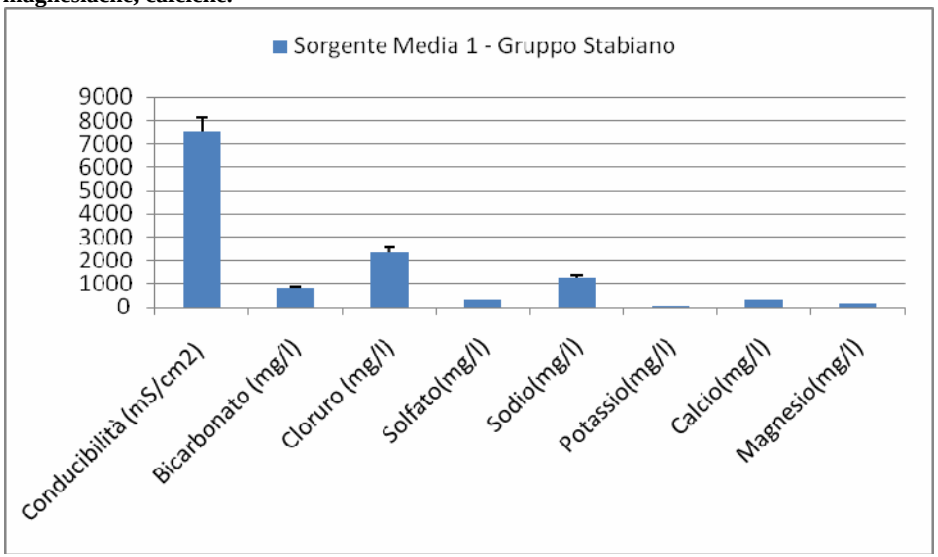


Grafico 13: Valori medi ed errore standard dei macrodescrittori dell'acqua prelevata alla sorgente Media 1.

L'acqua della sorgente Media 1 è classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. E' stata rilevata una moderata variabilità della conducibilità elettrica, abbassatasi nei mesi di ottobre e novembre 2008 e dicembre 2007. Non sono state riscontrate variazioni significative degli altri parametri macrodescrittori nel corso del quadrienno 2006-2010, com'è possibile valutare dal basso errore standard associato alle medie calcolate.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	15,4	15,4	15,8	15,8	14,8	15	15,2	15,8	15,1	15,0	-
pH		6,59	6,57	6,68	6,78	6,50	6,74	6,82	7,05	6,73	6,65	
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	6990	7660	10080	11000	5730	5620	6810	8450	5730	7170	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	4880	5296	6856	7602	3842	3790	4692	5728	4017	5056	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	6,5	6,0	6,0	6,8	6,8	6,77	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	153	94	91	98	279	150	112	172	215	220	-
Silice	mg/l	22,8	24,3	22,8	18,2	24,9	24,5	21,2	20,6	29,0	28,0	-
Ioni bicarbonato	mg/l	946	921	799	653	940	946	885	805	841	848	-
Ioni cloruro	mg/l	2184	2295	3161	3565	1617	1628	2126	2919	1854	2326	-
Ioni solfato	mg/l	319	324	375	484	232	232	283	381	250	336	-
Ioni sodio	mg/l	1148	1216	1775	1976	889	911	1099	1485	1010	1080	-
Ioni potassio	mg/l	48	50	63	75	45	40	133	53	46	50	-
Ioni calcio	mg/l	302	293	318	291	300	298	290	296	392	291	-
Ioni magnesio	mg/l	164	168	224	236	141	140	158	192	168	185	-
Ioni ferro	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	0,30	<0,02	0,04	<0,02	<0,01	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,5	0,02	-
Fosforo totale	mg/l	0,01	0,03	0,02	0,15	0,04	0,04	0,07	0,09	0,6	0,6	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	0,05	0,11	-
Ioni stronzio	mg/l	2,14	1,61	2,73	2,77	1,77	1,80	1,80	1,32	0,9	1,1	-
Ioni litio	mg/l	0,04	0,03	0,05	0,04	0,025	0,02	0,03	0,03	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1	0,4	-
Ioni bromuro	mg/l	6	8	9	12	5	4	7	9	6	0,77	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	0,39	-
Durezza totale	°F	142,8	142,2	171,5	169,7	132,8	131,8	137,3	152,8	166,9	148,8	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0,002	<0,0012	0,0030	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,003	0,003	0,004	0,006	0,003	0,003	0,005	0,004	0,004	0,003	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	0,5	0,5	0,9	1	0,5	0,7	0,7	0,8	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	<0,005	0,011	0,006	0,007	< 0,005	0,033	0,030	0,016	0,014	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,003	0,003	0,006	<0,002	0,006	0,010	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	15,9	15,4	10,0	2,6	17,8	16,9	14,1	8,90	15	10	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	0,002	0,003	0,003	<0,001	<0,001	0,004	0,005	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.10:Tabella riassuntiva dei risultati inerenti la sorgente Media 1 (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009.

Dal calcolo della media e dell'errore standard, si evince che i parametri che nel corso del periodo di analisi hanno subito maggiori variazioni sono stati il residuo fisso, i bromuri ed i nitrati.

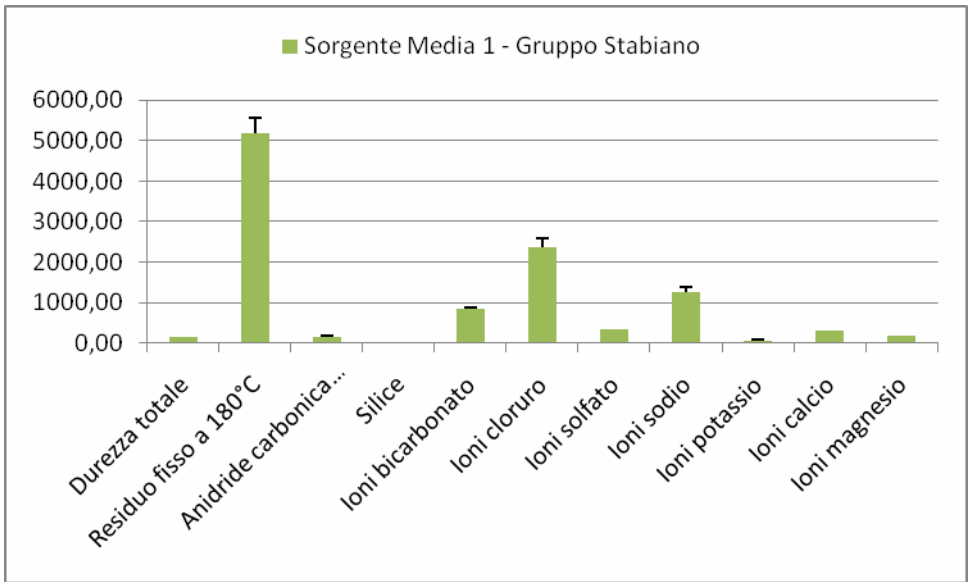


Grafico 14

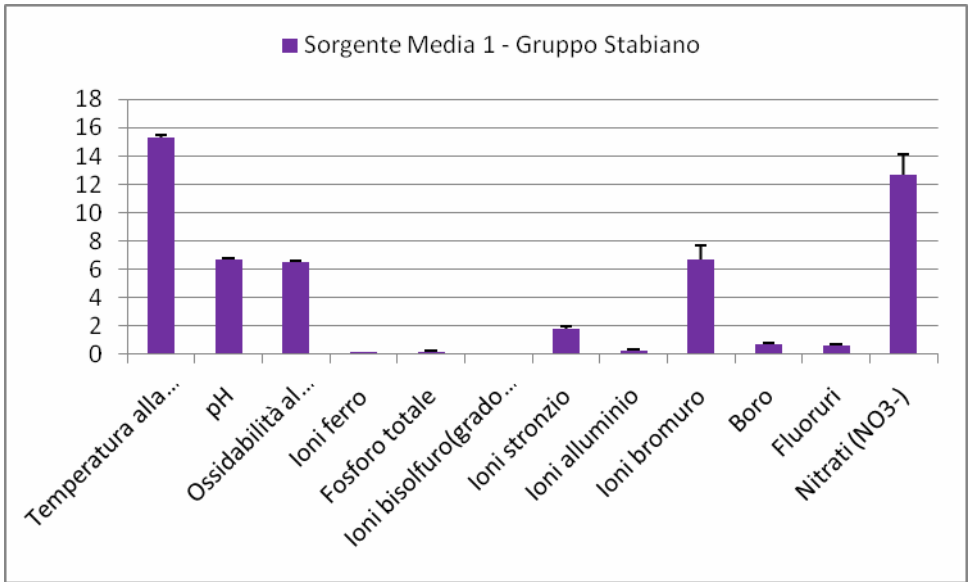


Grafico 15

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*
DIPARTIMENTO DI CHIMICA "PAOLO CORRADINI"
Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo
Via Cinthia - 80126 Napoli

SORGENTE SULFUREA FERRATA – GRUPPO STABIANO

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	19480	940	6644	936	3493	120	436	405	A
	Settembre	19570	897	6885	923	3790	125	464	434	A
	Giugno	19080	927	6707	788	3780	124	492	439	A
2009	Marzo	17100	842	5795	770	3348	278	469	384	A
	Novembre	18730	873	6685	919	3717	176	467	428	A
	Ottobre	18530	866	6775	885	3670	128	438	420	A
	Luglio	17950	842	6811	852	3441	112	411	400	A
2008	Aprile	17000	854	6738	871	3498	113	430	403	A
2007	Dicembre	17900	867	6525	870	3555	125	350	405	A
2006	Ottobre	17130	878	6849	979	3100	130	304	461	A

Tabella 2.11:Tabella riassuntiva dei risultati inerenti la sorgente Sulfurea-ferrata (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

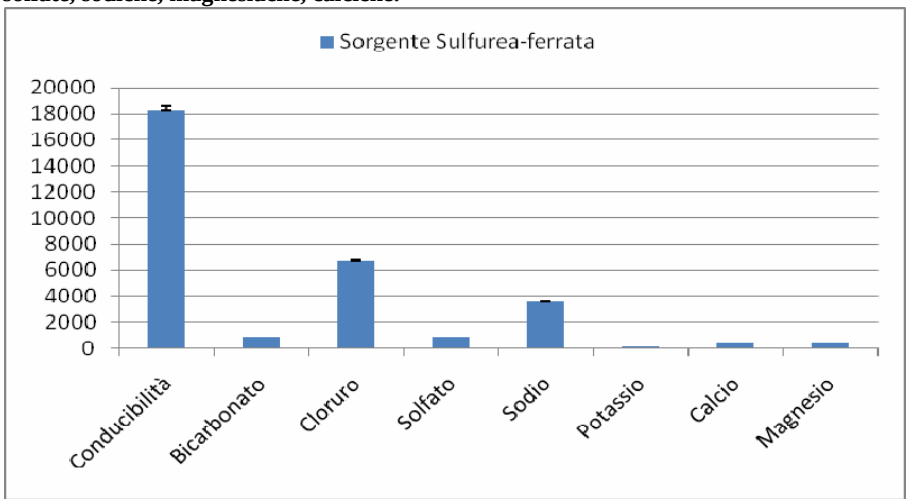


Grafico 16: Valori medi e relativi errori standard dei parametri macrodescrittori per la sorgente Sulfurea-ferrata.

L'acqua della sorgente Sulfurea-ferrata è classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. I parametri macrodescrittori hanno mostrato una bassissima variabilità, come dimostrato dal basso valore dell'errore standard. E' possibile concludere che la sorgente ha mostrato caratteristiche chimiche molto stabili nel tempo.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,3	17,8	17,6	17,2	17,4	17,5	17,7	18,0	17,2	17,0	-
pH		6,36	6,23	6,27	6,47	6,39	6,70	6,73	6,83	6,60	6,46	
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	19480	19570	19080	17100	18730	18530	17950	17000	17900	17130	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	13658	13790	13356	11916	13048	12798	12766	12390	12869	12978	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	6	6,5	7,0	8,1	8,1	8,48	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	189	141	144	139	281	148	156	192	251	264	-
Silice	mg/l	8,9	14,2	15,7	18,0	13,3	13,9	12,5	13,3	16,6	17,2	-
Ioni bicarbonato	mg/l	940	897	927	842	873	866	842	854	867	878	-
Ioni cloruro	mg/l	6644	6885	6707	5795	6685	6775	6811	6738	6525	6849	-
Ioni solfato	mg/l	936	923	788	770	919	885	852	871	870	979	-
Ioni sodio	mg/l	3493	3790	3780	3348	3717	3670	3441	3498	3555	3100	-
Ioni potassio	mg/l	120	125	124	278	176	128	112	113	125	130	-
Ioni calcio	mg/l	436	464	492	469	467	438	411	430	350	304	-
Ioni magnesio	mg/l	405	434	439	384	428	420	400'	403	405	461	-
Ioni ferro	mg/l	<0,02	0,24	0,47	0,72	0,06	0,55	<0,02	0,23	0,14	0,17	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	0,07	0,15	<0,02	0,11	0,10	0,2	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,01	0,01	0,02	0,16	0,02	0,02	0,05	0,08	0,4	0,55	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	1,4	1,2	1,2	1	2,5	2,5	0,5	0,4	0,4	<0,01	-
Ioni stronzio	mg/l	4,20	3,28	3,87	4,37	4,20	4,50	4,25	2,30	1,20	1,60	-
Ioni litio	mg/l	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,06	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	<20	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	0,54	-
Ioni bromuro	mg/l	15	18	19	15	20	18	17	18	20	0,66	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,43	-
durezza totale	°F	275,4	294,3	303,4	275	292,7	281,8	266,7	273,1	254	308	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0,0015	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	< 0,001	0,002	0,002	0,004	< 0,001	0,005	0,003	0,009	0,005	0,005	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,4	1,1	1,3	1,6	1,5	1,8	1,5	1,4	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	<0,005	0,011	0,006	0,005	< 0,005	0,035	0,045	0,045	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,9	0,8	0,7	0,7	1,3	1,1	0,9	0,9	1,4	1,5	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	**0,50**
Mercurio	mg/l	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,003	0,002	0,002	< 0,002	0,003	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	<1	<1	1,1	<1	<1	<1	1,2	1,5	<1	11,5	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,008	0,007	0,009	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.12: Parametri chimici della sorgente Sulfurea-ferrata del gruppo Stabiano nel corso del periodo di studio (2006-2009).

I risultati relativi agli altri parametri chimici, confermano ciò che si è evinto dai soli macrodescrittori e cioè la sorgente ha mantenuto un'elevata stabilità dal punto di vista chimico. I grafici 17 e 18 riportano i valori medi e gli errori standard dei principali parametri determinati. Il solo parametro che ha mostrato una certa variabilità è stato lo ione bromuro.

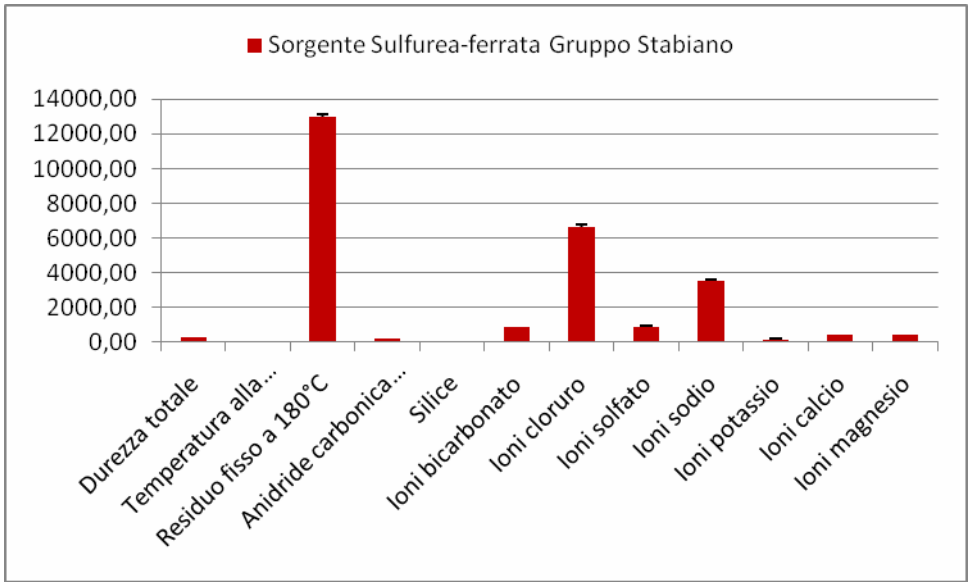


Grafico 17

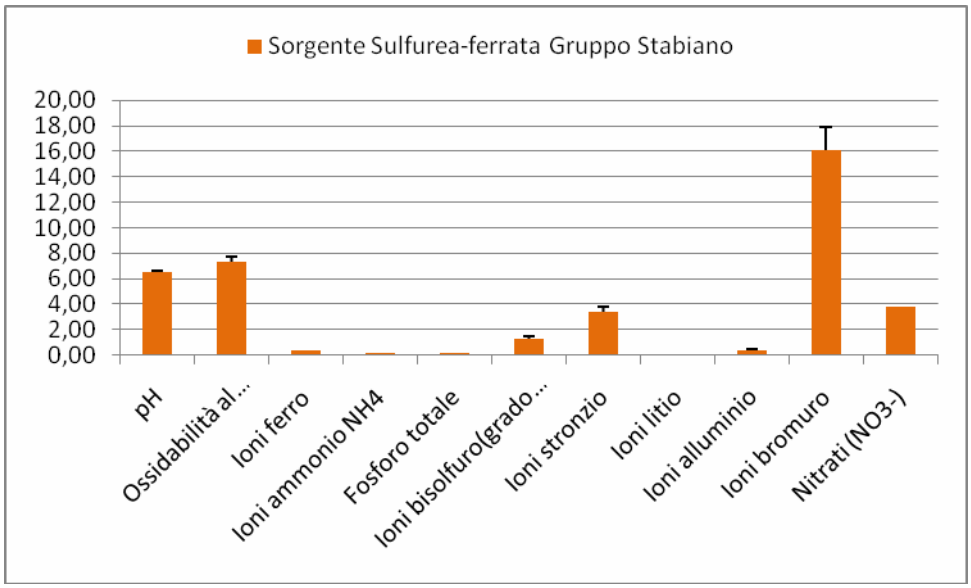


Grafico 18

SORGENTE FERRATA – GRUPPO STABIANO

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	18760	940	6771	954	3530	122	493	416	A
	Settembre	18530	921	6433	865	3541	118	465	408	A
	Giugno	17600	915	6028	697	3411	115	456	398	A
2009	Marzo	13180	720	4295	585	2495	266	347	282	A
	Novembre	14350	891	4809	672	2684	117	445	328	A
	Ottobre	14650	891	5029	686	2824	110	404	336	A
	Luglio	17610	891	6402	809	3264	103	427	381	A
2008	Aprile	16660	873	6520	841	3393	110	441	394	A
2007	Dicembre	17230	854	6330	840	3550	295	490	430	A
2006	Ottobre	17650	885	7055	925	3250	130	472	461	A

Tabella 2.13:Macrodescrittori della sorgente Ferrata (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

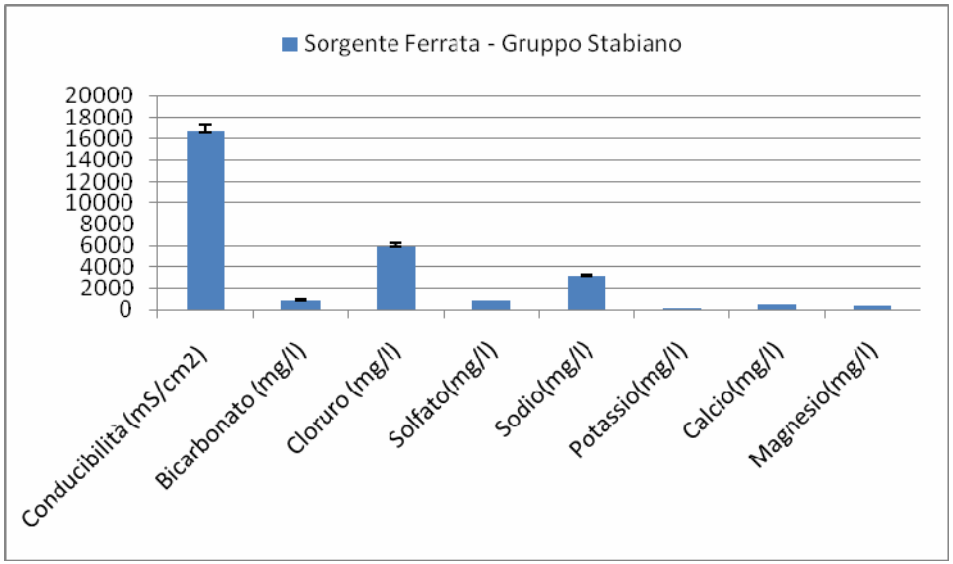


Grafico 19: Macrodescrittori della sorgente Ferrata – gruppo Stabiano.

La sorgente Ferrata è classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. I parametri macrodescrittori hanno mostrato una bassissima variabilità, come dimostrato dal basso valore dell'errore standard. E' possibile concludere che la sorgente ha mostrato caratteristiche chimiche molto stabili nel tempo, relativamente al periodo di osservazione.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,7	17,4	17,2	16,2	16,6	16,8	17,6	17,8	17,0	17,0	-
pH		6,36	6,37	6,25	6,34	6,6	6,40	6,69	6,69	6,83	6,62	-
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	18760	18530	17600	13180	14350	14650	17610	16660	17230	17650	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	13316	13222	12496	9178	9736	9936	12346	12080	12280	13224	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	7	7,0	7,0	7,8	7,8	8,08	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	185	160	128	93	254	189	230	217	299	308	-
Silice	mg/l	13,6	14,9	14,6	16,8	17,7	17,3	12,0	13,9	15,2	19,2	-
Ioni bicarbonato	mg/l	940	921	915	720	891	891	891	873	854	885	-
Ioni cloruro	mg/l	6771	6433	6028	4295	4809	5029	6402	6520	6330	7055	-
Ioni solfato	mg/l	954	865	697	585	672	686	809	841	840	925	-
Ioni sodio	mg/l	3530	3541	3411	2495	2684	2824	3264	3393	3550	3250	-
Ioni potassio	mg/l	122	118	115	266	117	111	103	110	295,0	130	-
Ioni calcio	mg/l	493	465	456	347	445	404	427	441	490	472	-
Ioni magnesio	mg/l	416	408	398	282	328	336	381	394	430	461	-
Ioni ferro	mg/l	0,46	0,27	0,58	0,35	0,05	0,60	<0,02	0,32	0,38	0,4	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,11	<0,02	0,12	0,12	0,2	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,01	0,03	0,02	0,13	0,03	0,03	0,06	0,09	0,6	0,69	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	1,0	<0,5	<0,05	<0,05	0,02	-
Ioni stronzio	mg/l	3,55	3,26	2,85	3,24	3,27	3,50	3,60	2,24	1,18	1,6	-
Ioni litio	mg/l	0,07	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,065	0,06	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,99	-
Ioni bromuro	mg/l	29	19	15	14	15	13	16	19	20	0,78	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,49	-
Durezza totale	°F	294,2	283,9	277,5	202,6	245,9	239,0	263,1	272,1	299,2	308	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	0,0030	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	<0,001	0,002	0,003	0,009	< 0,001	0,004	0,004	<0,001	0,004	0,007	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,4	1,0	0,9	1,1	1,1	1,5	1,3	1,3	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,019	0,010	0,005	0,005	0,035	0,031	0,031	0,035	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,8	0,8	0,7	0,6	1,1	0,9	0,8	0,9	1,4	1,4	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	0,004	0,005	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	<1	<1	2,3	3,9	9,7	3,8	<1	1,1	5	1	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	0,008	0,003	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.14: Quadro riassuntivo dei dati chimici della sorgente Ferrata – Gruppo Stabiano.

I dati riportati in tabella sono stati elaborati e messi in grafico. In particolare, sono state calcolate le medie e gli errori standard relativi ad ogni singolo parametro. Dall'analisi effettuata risulta un'elevata stabilità chimica della sorgente Ferrata relativamente al periodo 2006-2009.

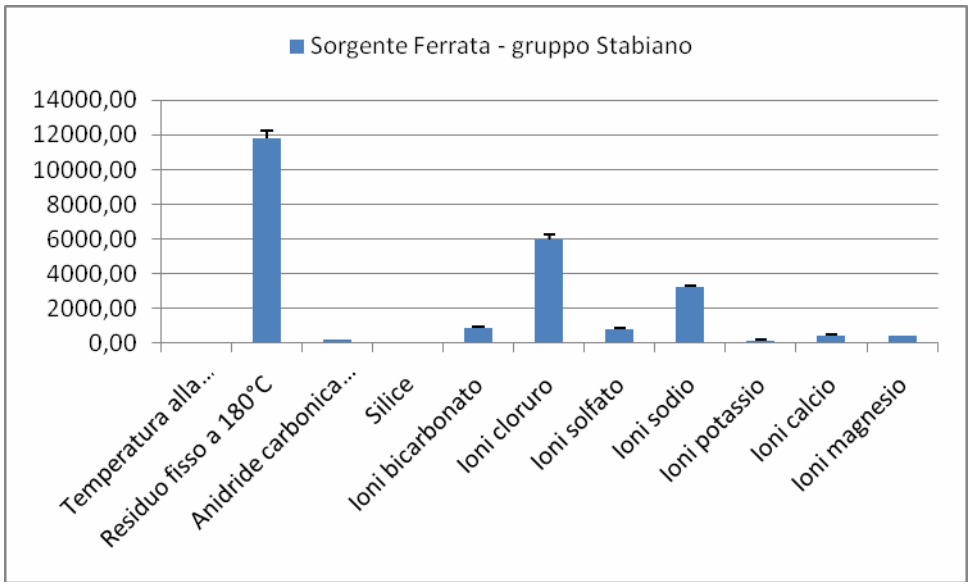


Grafico 20

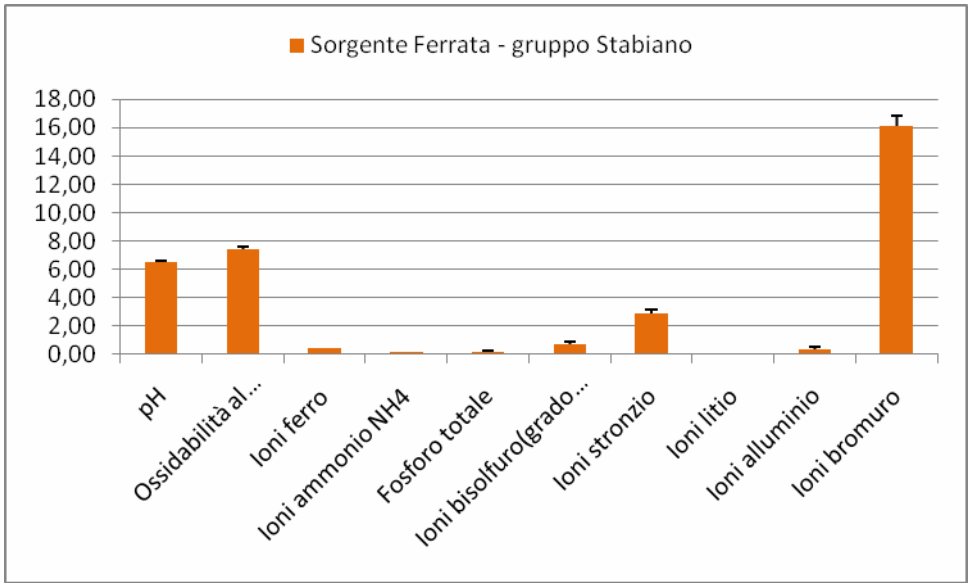


Grafico 21

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	20000	824	7208	977	3939	184	439	438	A
	Settembre	20100	830	7215	1015	3862	134	449	441	A
	Giugno	19650	818	6999	965	3909	132	444	440	A
2009	Marzo	15500	751	5049	673	2808	129	400	316	A
	Novembre	18580	860	6537	907	3681	119	439	417	A
	Ottobre	14440	885	4419	597	2493	83	379	299	A
	Luglio	18100	793	6910	906	3672	108	422	419	A
2008	Aprile	12200	860	4372	584	2333	75	412	303	A
2007	Dicembre	14700	721	5375	710	2890	105	395	340	A
2006	Ottobre	17850	787	7374	988	3300	140	435	486	A

SORGENTE SAN VINCENZO – GRUPPO STABIANO

Tabella 2.13: Valori relativi ai parametri macrodescrittori della sorgente San Vincenzo (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

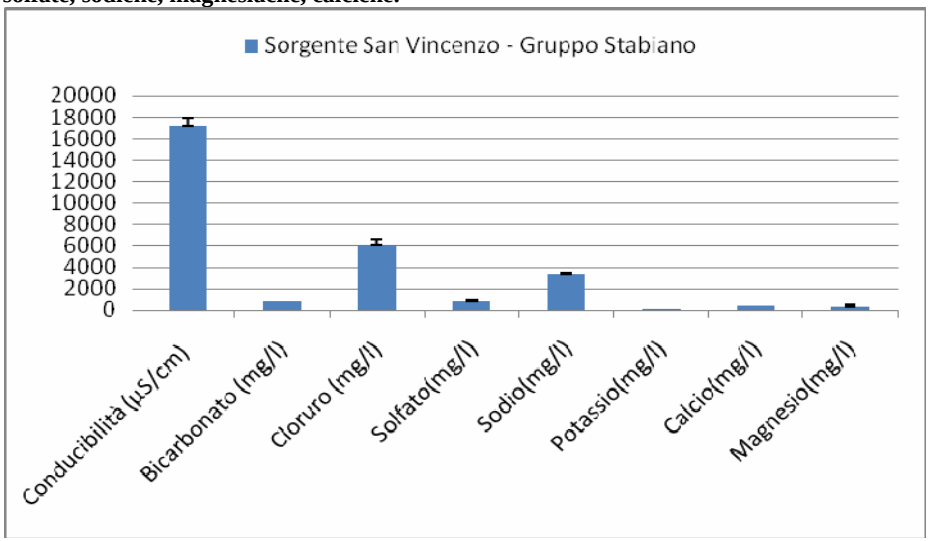


Grafico 22: Medie ed errori standard relativi ai macrodescrittori elencati in tabella 2.13.

La sorgente San Vincenzo è classificabile come acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica. I parametri macrodescrittori hanno mostrato una discreta variabilità, come è possibile valutare dal grafico 22. In particolare, conducibilità elettrica e ioni cloruro e sodio hanno mostrato le variazioni più significative. E' possibile concludere che la sorgente ha mostrato caratteristiche chimiche poco stabili nel tempo, relativamente al periodo di osservazione.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,9	17,8	17,6	17,2	17,4	16,7	17,5	15,9	16,8	17,0	-
pH		6,51	6,41	6,49	6,65	6,51	6,74	6,78	6,95	6,72	6,61	-
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	20000	20100	19650	15500	18580	14440	18100	12200	14700	17850	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	14308	14120	13794	10584	12782	8986	13044	8704	10371	13611	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	2,5	2,0	2,5	1,7	1,7	1,72	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	125	96	100	100	183	126	128	157	268	264	-
Silice	mg/l	7,7	13,1	14,7	17,9	11,6	17,7	9,1	17,7	11,0	14,3	-
Ioni bicarbonato	mg/l	824	830	818	751	860	885	793	860	721	787	-
Ioni cloruro	mg/l	7208	7215	6999	5049	6537	4419	6910	4372	5375	7374	-
Ioni solfato	mg/l	977	1015	965	673	907	597	906	584	710	988	-
Ioni sodio	mg/l	3939	3862	3909	2808	3681	2493	3672	2333	2890	3300	-
Ioni potassio	mg/l	184	134	132	129	119	83	108	75	105	140	-
Ioni calcio	mg/l	439	449	444	400	439	379	422	412	395	435	-
Ioni magnesio	mg/l	438	441	440	316	417	299	419	303	340	486	-
Ioni ferro	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,53	0,04	0,65	<0,02	0,06	<0,02	0,021	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	0,11	0,20	<0,02	<0,02	0,09	0,3	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,02	0,01	0,02	0,12	0,04	0,04	0,04	0,09	0,8	0,99	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	1,0	1,5	1,4	1,4	1,63	-
Ioni stronzio	mg/l	4,30	3,25	3,74	3,06	4,14	3,50	4,40	1,76	1,40	1,67	-
Ioni litio	mg/l	0,07	0,07	0,07	0,04	0,08	0,06	0,08	0,05	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	0,66	-
Ioni bromuro	mg/l	28	25	21	18	21	11	18	14	15	0,79	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,48	-
Durezza totale	°F	289,7	293,5	291,8	229,8	281,3	217,6	277,5	227,5	238,4	308	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0,002	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	<0,001	<0,001	0,002	0,005	<0,001	0,007	0,004	0,005	0,005	0,003	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,4	1,0	1,2	1	1,5	1,4	1,6	1,1	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,005	0,010	0,006	0,005	<0,005	0,041	0,041	0,03	0,03	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,9	0,8	0,8	0,7	1,3	0,9	0,9	0,8	1,2	1,6	**5,0**
Piombo	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	**0,50**
Mercurio	mg/l	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	< 0,002	<0,002	0,002	<0,002	0,003	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	<1	2,1	2,1	4,4	<1	3,2	<1	5,4	1	1	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,25	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	0,003	0,008	0,005	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.14: Quadro riassuntivo dei parametri determinati alla sorgente San Vincenzo (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009.

I dati riportati in tabella 2.14 sono stati elaborati al fine di ottenere la media e l'errore standard per ciascun parametro. I risultati di tale analisi sono riportati nei grafici 23 e 24 e mostrano una scarsa stabilità nel corso del periodo di indagine.

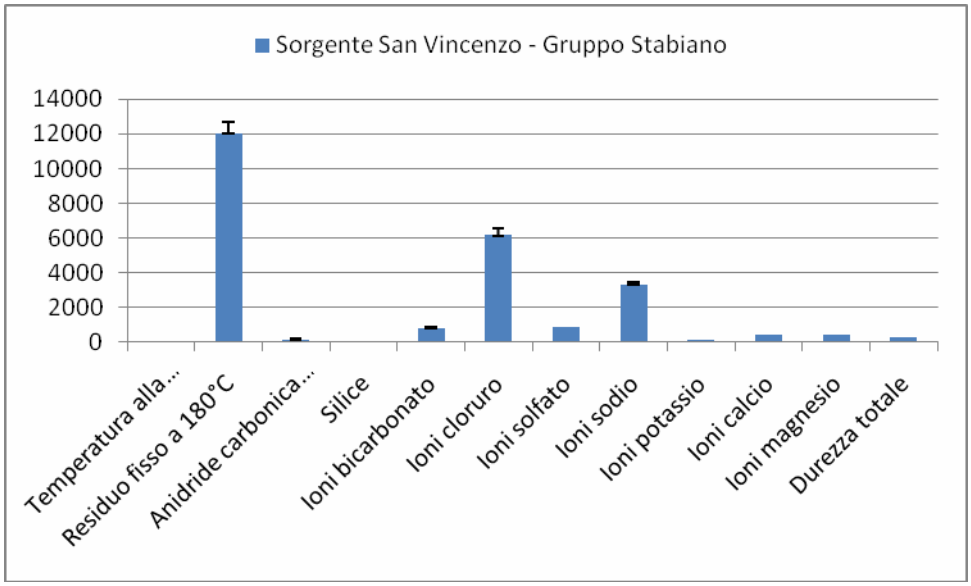


Grafico 23.

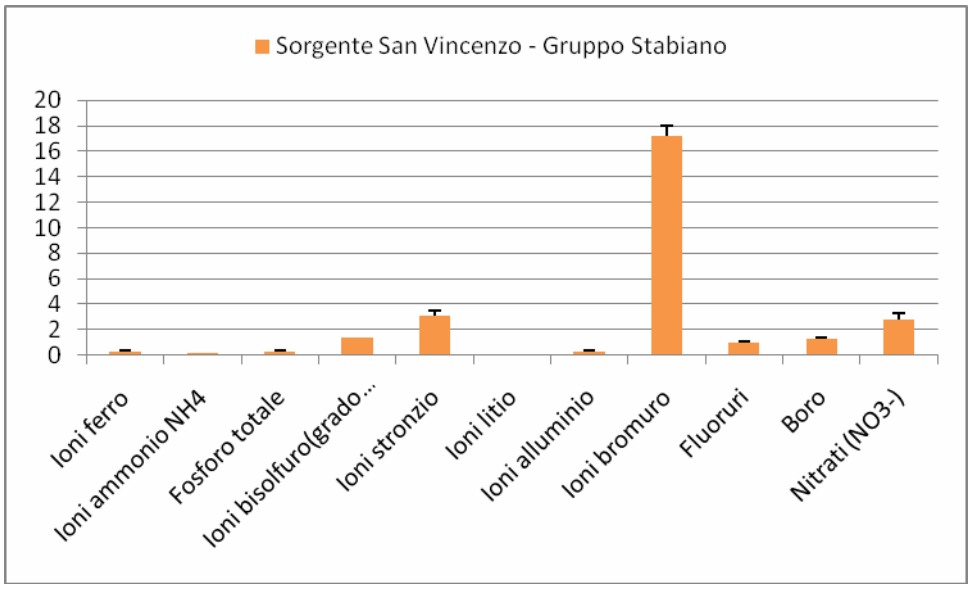


Grafico 24.

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
	Novembre	16610	903	5483	748	3022	180	409	354	A
	Settembre	13200	927	4623	644	2479	84	375	298	A
	Giugno	10520	909	3253	684	1846	66	342	231	A
2009	Marzo	11000	793	3228	437	1599	63	316	227	A
	Novembre	12980	921	3711	522	2070	79	366	258	A
	Ottobre	*18460*	*854*	*6758*	*886*	*3640*	*125*	*432*	*418*	*B*
	Luglio	11670	842	4510	620	2454	70	354	289	A
2008	Aprile	12180	860	4344	579	2360	78	393	280	A
2007	Dicembre	14680	794	5365	705	2930	105	405	350	A
2006	Ottobre	17310	799	6807	903	3100	130	424	452	A

SORGENTE MAGNESIACA – GRUPPO STABIANO

Tabella 2.15:Valori relativi ai parametri macrodescrittori della sorgente Magnesiaca (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche. Classificazione B: acque bicarbonato, magnesiache, calciche.

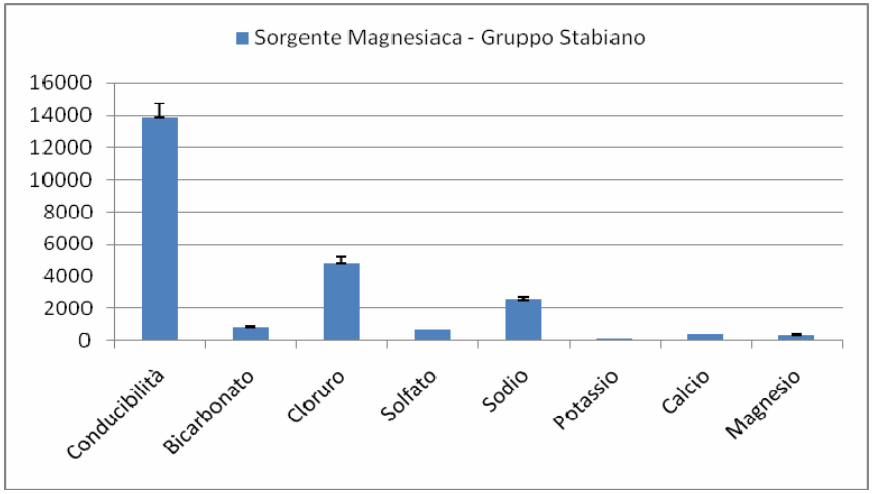


Grafico 25: Sorgente Magnesiaca: medie parametri macrodescrittori ed errori standard ad essi associati.

A differenza di tutte le altre sorgenti trattate sinora, la fonte Magnesiaca del gruppo Stabiano, sempre classificabile nella categoria A, ha registrato nel mese di ottobre 2008 un incremento dei valori dei macrodescrittori (fatta eccezione per i bicarbonati) per cui la stessa acqua è ricaduta nella classe B e cioè nelle acque bicarbonato, magnesiache, calciche. La conducibilità elettrica e lo ione cloruro hanno mostrato la maggiore variabilità (Grafico 25).

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	16,2	16,7	15,5	15,7	16,6	18,3	16,1	16,0	15,5	17,0	-
pH		6,56	6,48	6,66	6,73	6,48	7,84	6,80	6,91	6,70	6,61	-
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	16610	13200	10520	11000	12980	18460	11670	12180	14680	17310	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	11824	8912	7330	7610	7846	12782	9354	8636	10395	13028	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	4	3,5	4,5	3,7	3,7	3,84	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	160	98	94	114	221	139	137	103	171	176	-
Silice	mg/l	15,6	19,4	20,0	19,6	20,8	12,6	15,0	17,7	12,5	17,2	-
Ioni bicarbonato	mg/l	903	927	909	793	921	854	842	860	794	799,1	-
Ioni cloruro	mg/l	5483	4623	3253	3228	3711	6758	4510	4344	5365	6807	-
Ioni solfato	mg/l	748	644	684	437	522	886	620	579	705	903	-
Ioni sodio	mg/l	3022	2479	1846	1599	2070	3640	2454	2360	2930	3100	-
Ioni potassio	mg/l	180	84	66	63	79	125	70	78	105	130	-
Ioni calcio	mg/l	409	375	342	316	366	432	354	393	405	424	-
Ioni magnesio	mg/l	354	298	231	227	258	418	289	280	350	452	-
Ioni ferro	mg/l	<0,02	<0,02	0,26	0,04	0,03	0,45	<0,02	0,06	0,05	0,07	-
Ioni ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,16	<0,02	<0,2	<0,5	<0,01	-
Fosforo totale	mg/l	0,02	0,01	0,03	0,11	0,02	0,02	0,06	0,50	0,50	0,75	-
Ioni bisolfuro(grado solfidrometrico)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5	1,5	1,1	1,1	1,4	-
Ioni stronzio	mg/l	2,22	2,18	1,51	1,6	2,3	4,40	2,85	1,76	0,89	1,22	-
Ioni litio	mg/l	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,08	0,05	0,05	<0,05	<0,01	-
Ioni alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,2	0,4	-
Ioni bromuro	mg/l	20	13	10	8	11	18	12	14	15	0,9	-
Ioni ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,4	-
Durezza totale	°F	247,7	216,2	180,4	172,2	197,6	279,6	207,2	213,3	240,1	292	-
Antimonio	mg/l	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	0,003	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,002	0,003	0,003	0,004	0,002	0,004	0,002	0,002	0,005	0,002	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	0,7	0,7	0,9	0,6	0,8	1,8	1,1	1,1	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	< 0,005	0,012	0,011	0,005	<0,005	0,033	0,028	0,02	0,01	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,7	0,6	0,5	0,5	0,9	1,1	0,7	0,8	1,3	1,6	**5,0**
Piombo	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	**0,50**
Mercurio	mg/l	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	< 0,002	<0,002	0,010	< 0,002	0,007	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	6,0	5,9	10,2	< 1	5,1	<1	4,6	5,8	2	3,2	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	<0,002	0,25	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	< 0,001	0,003	0,003	0,001	< 0,001	0,007	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.16: Quadro riassuntivo dei parametri determinati alla sorgente Magnesiaca (Gruppo Stabiano) nel periodo 2006-2009.

I dati riportati in tabella 2.16 sono stati elaborati per il calcolo del valore medio e dell'errore standard (grafici 26 e 27). Da tale analisi risulta una moderata variabilità del residuo fisso, ioni bromuro, nitrati, oltre agli ioni cloruro e sodio già precedentemente citati. *Si conferma*

così la minore stabilità chimica della sorgente Magnesiaca rispetto alle altre sorgenti del gruppo stabiano.

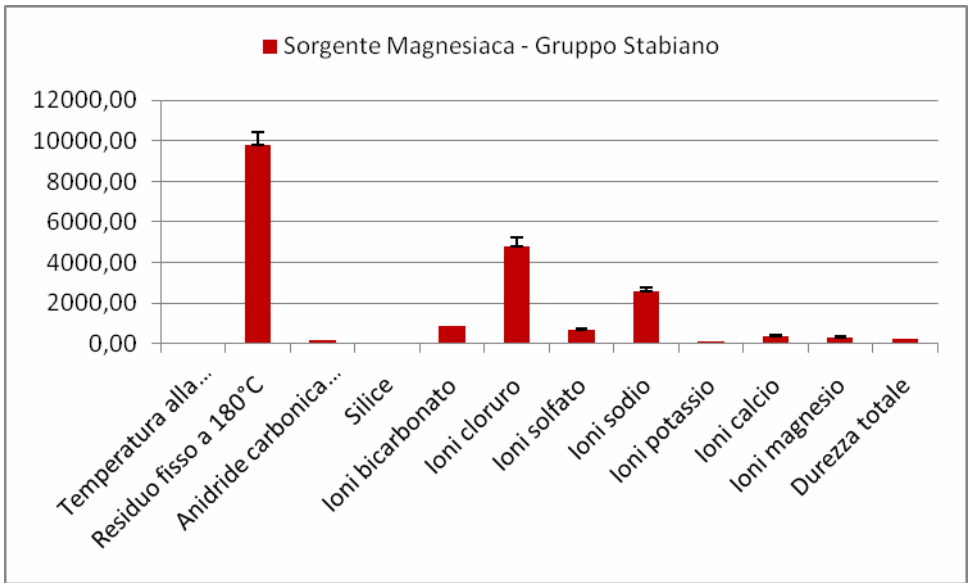


Grafico 26

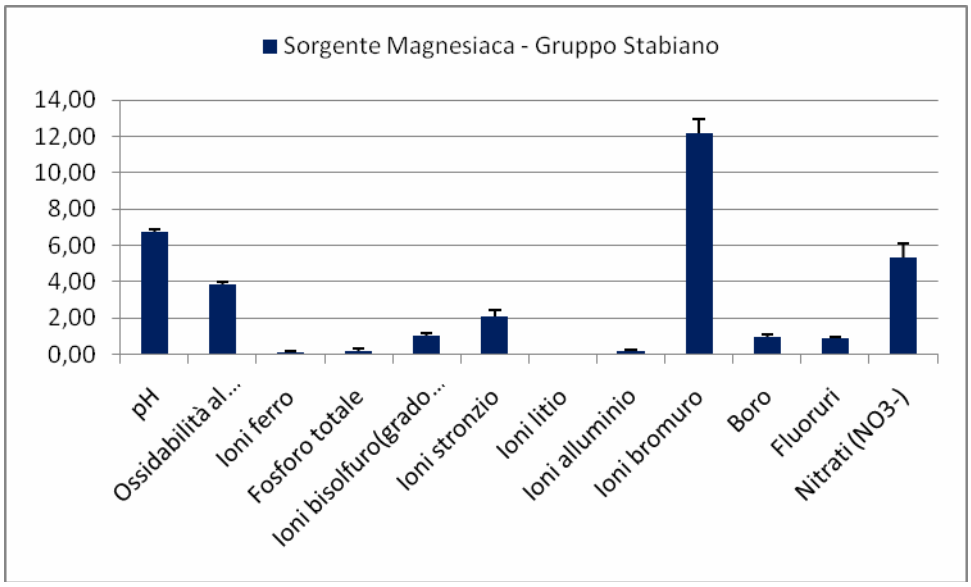


Grafico 27

2.3 Risultati - Le sorgenti Vanacore

Parzialmente diversa, rispetto alla sorgenti Stabiane, è invece la situazione delle analisi relative alle acque del gruppo "Vanacore". Per queste ci sono state diverse variazioni nella classificazione delle acque durante il 2008, alcune delle quali "*rientrate"* già durante l'ultimo campionamento effettuato nel mese di novembre dello stesso anno.

Dalla tabella allegata è possibile osservare che i valori analitici relativi alle analisi effettuate presso la fonte "Vanacore Ferrata" testimoniano una forte diminuzione della conducibilità durante il campionamento effettuato ad ottobre 2008 rispetto ai valori pregressi. Ciò ha causato una differente classificazione di quest'acqua, in quanto i valori di cloruri, solfati e sodio sono risultati nettamente al di sotto degli anni precedenti, nonché dei valori tipici di acque clorurate, solfate, sodiche.

Di conseguenza l'acqua "Vanacore Ferrata" nel mese di ottobre 2008 secondo il decreto legislativo 25 gennaio 1992, n.196 è risultata essere **bicarbonato, magnesiaca, calcica** (non più clorurata, solfata, sodica).

Tuttavia, durante il campionamento effettuato a novembre dello stesso anno, si evince come i valori dei suddetti ioni siano notevolmente aumentati, pur essendo più bassi rispetto a quelli registrati dal 2006 fino a luglio 2008, mentre nei campionamenti effettuati in tutto il 2009 tali valori sono notevolmente aumentati.

Situazione simile è quella relativa alle fonti "Vanacore Muraglione", "Vanacore Sulfurea-Carbonica" e "Vanacore Magnesiaca" anche se nei suddetti casi, le analisi effettuate in seguito al campionamento del mese di ottobre del 2008 hanno riscontrato soltanto valori dello ione solfato al di sotto dei valori tipici di acque solfate, ma anche in questo caso la situazione è "*rientrata"* nel mese di novembre dello stesso anno.

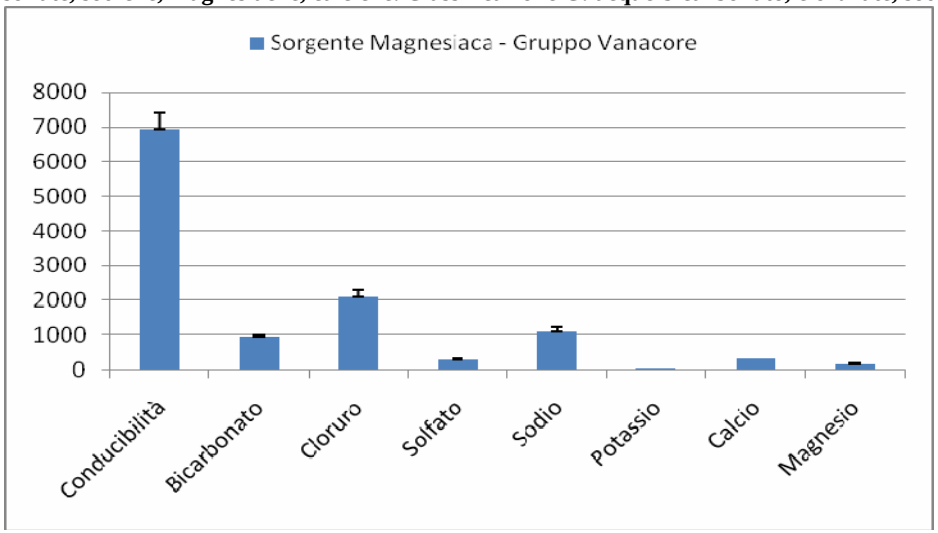
Per quanto concerne invece la sorgente "Vanacore Acidula", i valori dello ione solfato, notevolmente ridotti nel mese di ottobre 2008, sono rimasti inalterati anche in seguito al campionamento di novembre, per cui tale sorgente, a fine 2008, è stata classificata come **bicarbonato, clorurata, sodica, magnesiaca, calcica** (non più solfata). Nel corso dell'anno 2009, invece la situazione è tornata ad essere la stessa relativa ai campionamenti effettuati prima del mese di ottobre 2008.

Infine, le acque "Vanacore Solfurea Ferrata", Vanacore Sulfurea", "Vanacore San Vincenzo" e "Vanacore Media", durante i quattro anni di indagini chimico e chimico fisiche, hanno presentato al pari delle acque relative al gruppo "Stabiae" una classificazione sempre costante e sono classificabili come acque **bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.**

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	7210	1056	2215	312	1187	47	336	169	A
	Settembre	7100	1007	2066	287	1108	52	325	161	A
	Giugno	8580	940	2647	369	1480	57	337	198	A
	Marzo	10260	787	3419	452	1811	120	318	223	A
2008	Novembre	5383	1023	1494	250	765	43	316	127	A
	Ottobre	4890	1019	1240	188	690	37	300	118	C
	Luglio	7150	970	2167	290	1053	40	332	155	A
	Aprile	6450	964	1970	265	1053	40	318	152	A
2007	Dicembre	5780	938	1818	244	956	42	304	146	A
2006	Ottobre	6400	958	2085	290	930	48	317	170	A

SORGENTE MAGNESIACA – GRUPPO VANACORE

Tabella 2.17:Valori relativi ai parametri macrodescrittori della sorgente Magnesiaca (Gruppo Vanacore) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche. Classificazione C: acque bicarbonato, clorurate, sodiche, magnesiache, calciche



Dall'analisi parametri valori dei macrodescrittori si evidenzia come l'acqua della sorgente è stata sempre classificata come di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica), fatta eccezione del campionamento di ottobre 2008, dove una forte diminuzione degli ioni solfato, ha permesso di includere questa sorgente nella categoria C (acque bicarbonato, clorurata, sodica, magnesiaca, calcica). Tra i parametri macrodescrittori, maggiore variabilità è stata riscontrata a livello della conducibilià elettrica, cloruro e sodio.

Grafico 28: Valori medi ed errore standard relativo ai parametri macrodescrittori della sorgente Magnesiaca (G.Vanacore).

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	14,9	15,2	15,5	15,3	14,4	14,6	15,2	14,7	14,5	15,0	-
pH		6,41	6,48	6,58	6,57	6,41	6,63	6,65	6,81	6,80	6,51	-
Conducibilità el.specifica a 20°C	mg/l	7210	7100	8580	10260	5383	4890	7150	6450	5780	6400	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	5164	5074	5920	7070	3651	3184	5058	4330	4124	4548	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	7	7,5	7,8	7,2	7,2	7,37	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	200	167	155	105	355	213	210	210	298	308	-
silice	mg/l	20,5	20,3	28,0	19,9	31	28,4	22,5	25,3	26,9	30,97	-
ione bicarbonato	mg/l	1056	1007	940	787	1023	1019	970	964	938	958	-
cloruro	mg/l	2215	2066	2647	3419	1494	1240	2167	1970	1818	2085	-
solfato	mg/l	312	287	369	452	250	188	290	265	244	290	-
sodio	mg/l	1187	1108	1480	1811	765	690	1053	1053	956	930	-
potassio	mg/l	47	52	57	120	43	37	40	40	42	48	-
calcio	mg/l	336	325	337	318	316	300	332	318	304	317	-
magnesio	mg/l	169	161	198	223	127	118	155	152	146	170	-
ferro	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,16	0,02	0,78	0,02	0,07	0,01	0,01	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	0,02	0,03	0,03	0,15	0	0,03	0,06	0,09	0,5	0,6	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,01	-
stronzio	mg/l	2,48	1,84	2,06	2,76	1,42	1,75	1,80	1,11	1,5	1,6	-
litio	mg/l	0,05	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	<0,05	<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	0,9	-
bromuro	mg/l	7	6	9	11	4	3	6	6	6	0,65	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	0,45	-
Durezza totale	°F	153,4	147,3	165,6	171,1	131,1	123,1	146,6	141,9	135,9	149,0	-
Antimonio	mg/l	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	0,002	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,002	0,003	0,003	0,006	0,004	0,005	0,003	0,005	0,003	0,003	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,01	**1,0**
Boro	mg/l	0,5	0,5	0,6	1	<0,5	0,7	0,7	0,7	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,001	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,007	0,006	0,005	0,01	0,014	0,020	0,025	0,005	0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	0,006	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	**0,50**
Mercurio	mg/l	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,003	0,003	0,004	< 0,002	0,005	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO_3^-)	mg/l	14,7	15,3	13,9	7,8	19,0	18,0	14,0	15	13	16	**45**
Nitriti (NO_2^-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	< 0,001	0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.18: Quadro riassuntivo dei parametri determinati alla sorgente Magnesiaca (Gruppo Vanacore) nel periodo 2006-2009.

Dall'elaborazione dei dati riportati in tabella 2.18 (grafici 29 e 30), risulta che i parametri che per i quali è stato registrato un maggiore errore standard (e quindi una maggiore variabilità) sono stati il residuo fisso, nitrati oltre a sodio e cloruro.

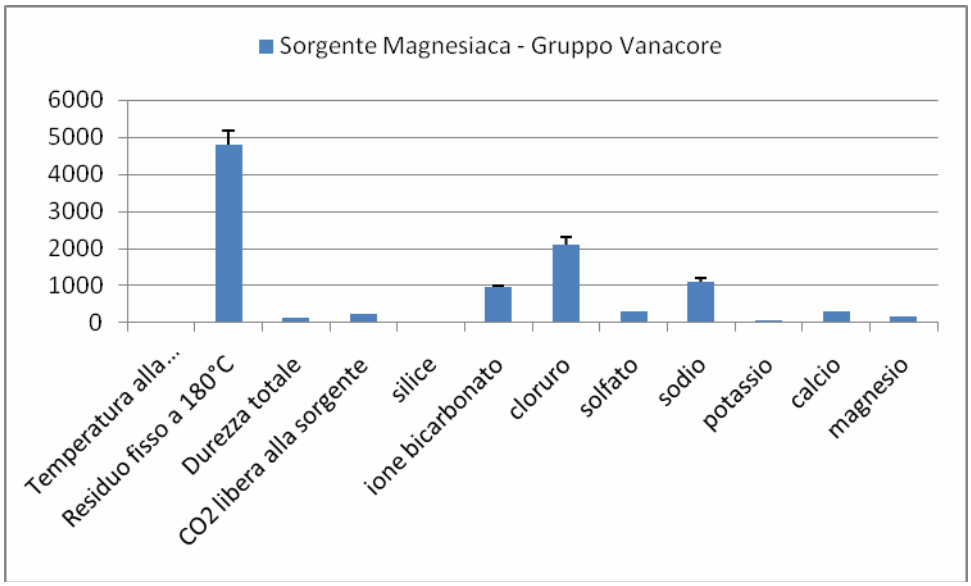


Grafico 29

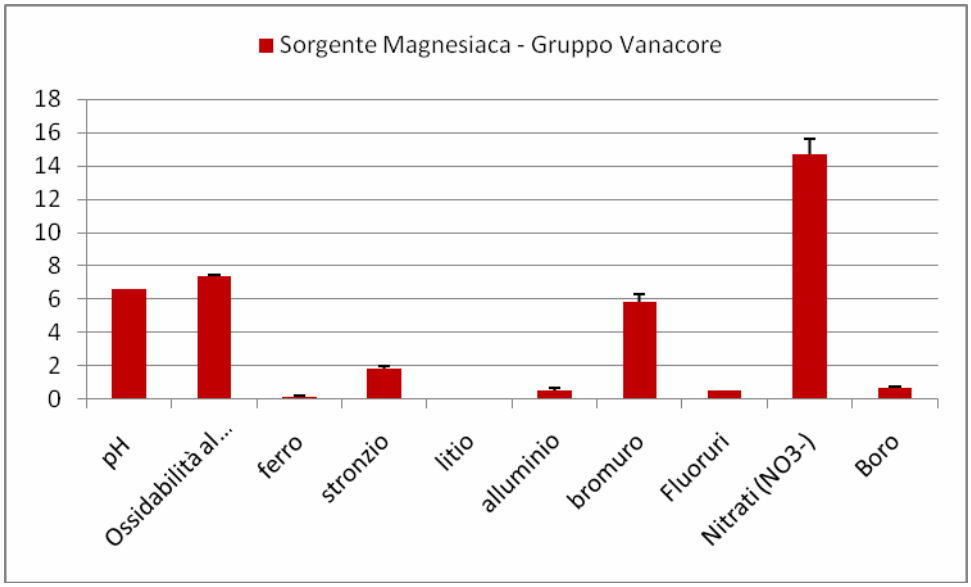
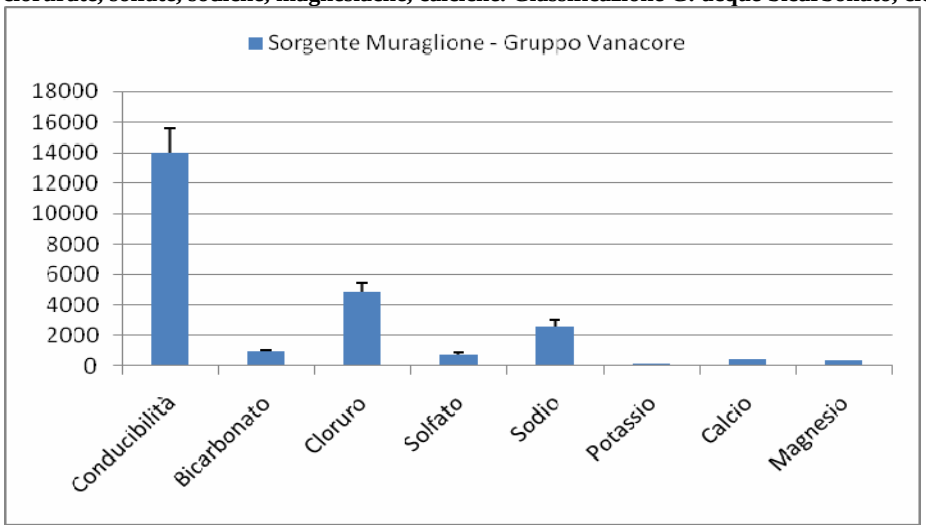


Grafico 30

Anno	Mese	Parametri								Classificazione
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	17800	1037	6532	902	3452	193	486	397	A
	Settembre	17260	1104	5984	801	3246	97	508	384	A
	Giugno	18030	860	6378	881	3567	113	444	408	A
	Marzo	15250	793	4924	661	2709	153	364	315	A
2008	Novembre	8468	1025	2578	360	1404	59	355	194	A
	Ottobre	2850	1037	524	83	303	22	260	77	C
	Luglio	17410	873	5919	810	3187	84	407	370	A
	Aprile	16490	830	6367	849	3448	160	420	395	A
2007	Dicembre	11900	1003	3584	1288	2182	76	406	278	A
2006	Ottobre	14710	1129	5637	714	2600	105	513	404	A

SORGENTE MURAGLIONE – GRUPPO VANACORE

Tabella 2.19: Parametri macrodescrittori e classificazione delle acque della sorgente Muraglione (Gruppo Vanacore) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche. Classificazione C: acque bicarbonato, clorurate, sodiche, magnesiache, calciche



Anche per la sorgente Muraglione, si evidenzia come l'acqua è stata sempre classificata come di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica), fatta eccezione del campionamento di ottobre 2008, dove una forte diminuzione degli ioni solfato, ha permesso di includere questa sorgente nella categoria C (acque bicarbonato, clorurata, sodica, magnesiaca, calcica). Tra i parametri macrodescrittori, maggiore variabilità è stata riscontrata a livello della conducibilià elettrica, cloruro e sodio così come registrato per la sorgente Magnesiaca dello stesso gruppo.

Grafico 31: Valori medi ed errore standard associati ai parametri macrodescrittori della sorgente Muraglione – Gruppo Vanacore

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	16,5	17,2	17,8	16,8	14,7	15,1	17,6	16,2	15,2	16,5	-
pH		6,16	6,07	6,42	6,54	6,32	6,50	6,57	6,78	6,33	6,10	-
Conducibilità el.specifica a 20°C	μΣ/cm	17800	17260	18030	15250	8468	2850	17410	16490	11900	14710	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	12850	11692	12530	9984	5731	1852	12316	12006	8351	11098	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	3	2,5	3,5	3,1		3,03	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	278	306	132	134	404	232	205	179	645	660	-
silice	mg/l	13,6	15,5	17,2	15	27	29,0	11,1	14	17,8	19,21	-
ione bicarbonato	mg/l	1037	1104	860	793	1025	1037	873	830	1003	1128,5	-
cloruro	mg/l	6532	5984	6378	4924	2578	524	5919	6367	3584	5637,03	-
solfato	mg/l	902	801	881	661	360	83	810	849	1288	714	-
sodio	mg/l	3452	3246	3567	2709	1404	303	3187	3448	2182	2600	-
potassio	mg/l	193	97	113	153	59	22	84	160	76	105	-
calcio	mg/l	486	508	444	364	355	260	407	420	406	512,52	-
magnesio	mg/l	397	384	408	315	194	77	370	395	278	403,5	-
ferro	mg/l	0,27	1,85	0,15	0,46	0,27	0,07	0,12	0,2		4,28	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,13	<0,02	<0,02	<0,02	0,1	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	0,02	0,04	0,01	0,17	0,03	0,03	0,04	0,05	0,5	0,6	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5		0,54	-
stronzio	mg/l	3,66	3,24	3,39	3,62	2,03	1,2	1,70	2,25		1,6	-
litio	mg/l	0,06	0,07	0,07	0,06	0,03	0,01	0,03	0,08		<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		1,0	-
bromuro	mg/l	23	14	19	14	7	1	16	21	12	0,75	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5		0,45	-
Durezza totale	°F	284,6	284,7	278,7	220,4	168,4	96,3	253,8	267,3	215,7	294	-
Antimonio	mg/l	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,007	0,014	0,002	0,007	0,003	0,002	0,002	0,001	0,008	0,014	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,01	**1,0**
Boro	mg/l	1,0	1,0	1,1	1,2	0,6	1,3	1,4	1,4	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,001	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,019	0,009	0,005	0,006	0,019	0,01	0,02	0,005	0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,8	0,6	0,7	0,6	0,6	0,4	0,90	0,7	0,5	0,9	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,05	<0,001	<0,001	< 0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	<0,05	0,07	<0,05	< 0,05	0,012	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,002	<0,002	0,002	< 0,002	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	<1	<1	1,7	3,8	14,7	20,0	1	1,1	1	6	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,003	0,004	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.20: Prospetto dei parametri determinati per la sorgente Muraglione nel periodo 2006-2009.

Dall'elaborazione dei dati riassunti in tabella, si evince per la sorgente Magnesiaca, al pari di quanto accade per la sorgente Muraglione, una certa variabilità del residuo fisso e degli ioni cloruro, sodio, bromuro e nitrato.

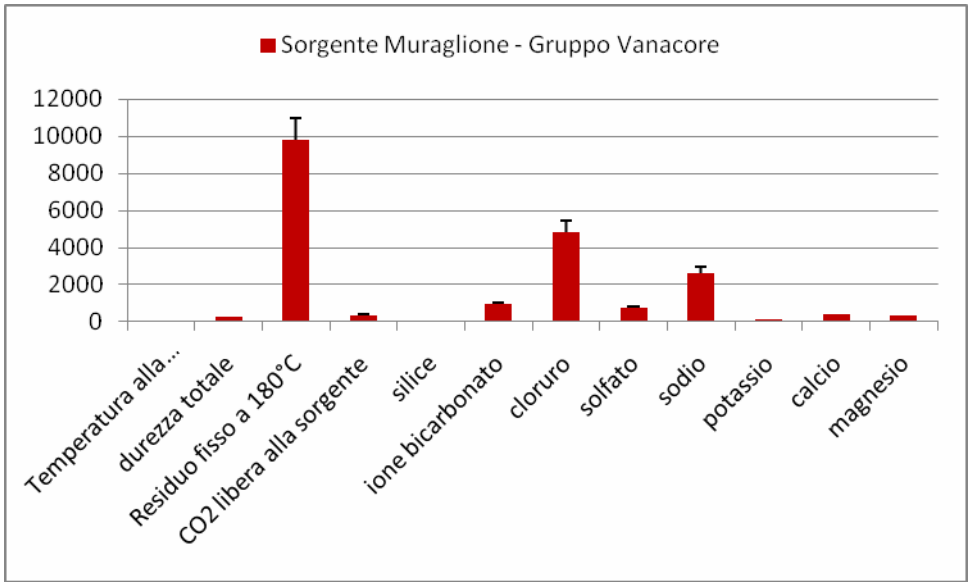


Grafico 32

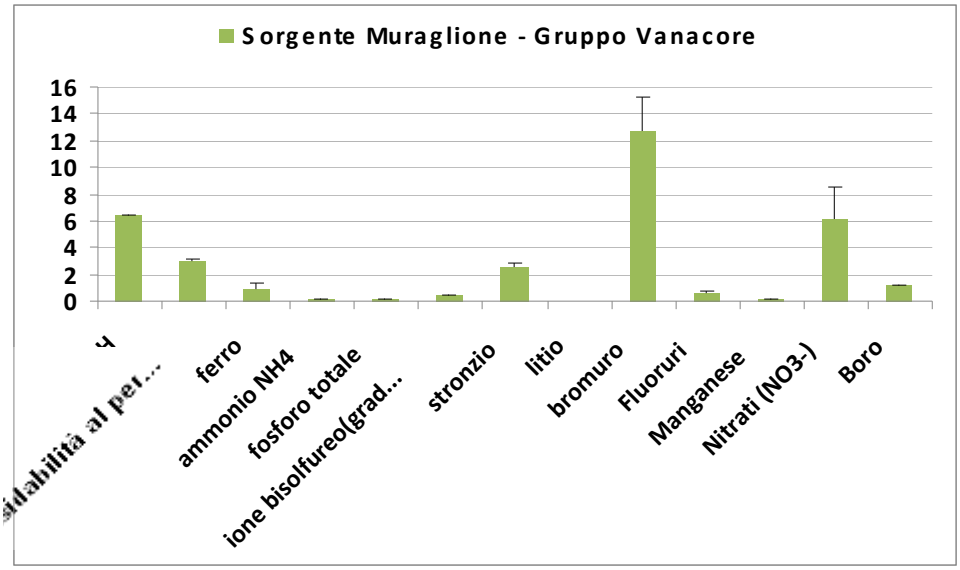


Grafico 33

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità	Bicarbonato	Cloruro	Solfato	Sodio	Potassio	Calcio	Magnesio	
2009	Novembre	19460	873	7129	993	3766	188	453	430	A
	Settembre	19660	848	6893	934	3780	148	449	429	A
	Giugno	18820	824	6527	916	3752	125	439	429	A
	Marzo	16050	757	6164	831	3057	154	383	353	A
2008	Novembre	9047	1017	2950	396	1531	63	359	206	A
	Ottobre	4420	1086	1063	156	611	31	307	116	C
	Luglio	17980	824	6958	871	3352	103	426	394	A
	Aprile	16660	848	6623	860	3498	155	430	403	A
2007	Dicembre	16030	789	5850	765	3230	125	440	380	A
2006	Ottobre	17880	805	7232	1001	3250	140	440	466	A

SORGENTE SULFUREA- CARBONICA – GRUPPO VANACORE

Tabella 2.21: Parametri macrodescrittori e classificazione delle acque della sorgente Sulfurea-carbonica (Gruppo Vanacore) nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche. Classificazione C: acque bicarbonato, clorurate, sodiche, magnesiache, calciche.

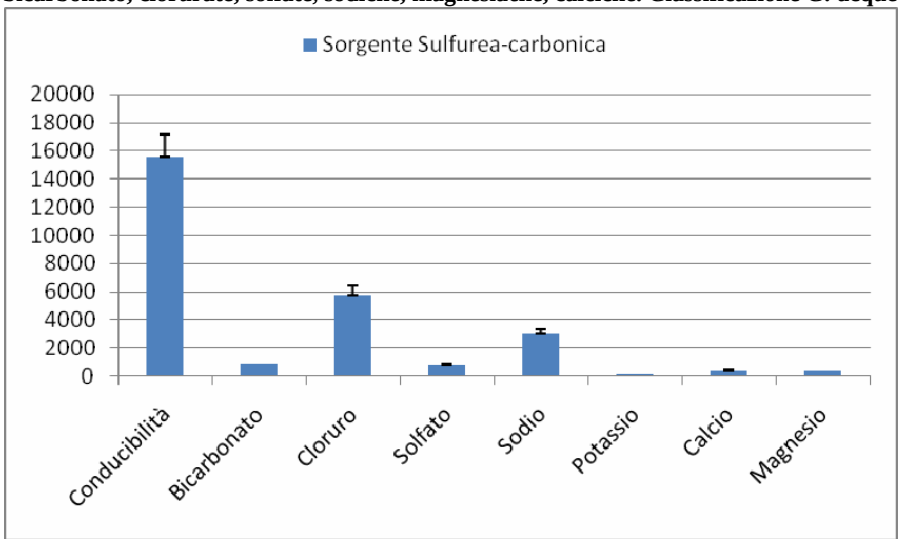


Grafico 34: Valori medi ed errore standard associati ai macrodescrittori della sorgente Sulfurea-carbonica (Gruppo Vanacore).

La sorgente Sulfurea-carbonica, nel corso del periodo di monitoraggio, è stata classificata come acqua termale di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica). Solo nel corso del campionamento di ottobre 2008, una forte diminuzione degli ioni solfato ha permesso di includere questa sorgente nella categoria C (acque bicarbonato, clorurata, sodica, magnesiaca, calcica). Tra i parametri macrodescrittori, maggiore variabilità è stata riscontrata a livello della conducibilià elettrica, cloruro e sodio così come registrato per le sorgenti Magnesiaca e Muraglione del gruppo Vanacore.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,1	17,8	18,0	17,0	14,8	15,3	17,8	16,8	16,8	17,5	-
pH		6,33	6,31	6,40	6,84	6,32	6,44	6,67	6,81	6,60	6,40	-
Conducibilità el.specifica a 20°C	mg/l	19460	19660	18820	16050	9047	4420	17980	16660	16030	17880	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	13576	13510	13080	11048	6109	2956	12722	12084	11560	13624	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	3	3,0	3,5	3,7	3,7	3,83	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	164	160	160	171	426	292	134	179	208	220	-
silice	mg/l	11,1	9,8	14,0	18,7	26	26,6	13,4	14,2	0,9	10,8	-
ione bicarbonato	mg/l	873	848	824	757	1017	1086	824	848	789	805	-
cloruro	mg/l	7129	6893	6527	6164	2950	1063	6958	6623	5850	7232	-
solfato	mg/l	993	934	916	831	396	156	871	860	765	1001	-
sodio	mg/l	3766	3780	3752	3057	1531	611	3352	3498	3230	3250	-
potassio	mg/l	188	148	125	154	63	31	103	155	125	140	-
calcio	mg/l	453	449	439	383	359	307	426	430	440	440	-
magnesio	mg/l	430	429	429	353	206	116	394	403	380	466	-
ferro	mg/l	<0,02	0,06	0,12	0,26	0,11	0,60	<0,02	0,13	0,13	0,14	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	0,08	0,14	0,03	<0,02	<0,02	0,2	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	0,02	0,02	0,01	0,12	0,04	0,04	0,04	0,05	0,5	0,7	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	1,5	1,2	1,0	0,5	<0,5	<0,5	2	1,6	1,6	1,86	-
stronzio	mg/l	3,97	3,38	3,83	4,26	1,81	1,45	3,65	2,26	0,9	1,03	-
litio	mg/l	0,06	0,07	0,08	0,07	0,03	0,02	0,07	0,08	<0,005	<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,0	0,18	0,4	-
bromuro	mg/l	22	29	20	19	8	3	17	21	20	0,95	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,4	-
Durezza totale	°F	289,9	288,5	286,0	240,8	174,3	124,3	268,2	273,1	266,1	302	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	< 0,0012	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	0,002	0,004	0,005	0,002	0,008	0,009	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,68	1	**1,0**
Boro	mg/l	1,5	1,2	1,4	1,4	0,6	0,5	1,5	1,5	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,007	0,009	0,006	0,005	0,026	0,015	0,031	0,005	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,4	1,0	1	1,4	1,3	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	< 0,002	<0,002	0,002	< 0,002	0,005	<0,001	<0,001	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	<1	<1	1,3	< 1	13,7	16,5	1,0	1,0	1,0	4,0	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	0,005	< 0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	0,008	0,004	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.22: Quadro riassuntivo dei parametri determinati per la sorgente Sulfurea-carbonica (Gruppo Vanacore) nel periodo 2006-2009.

Dall'analisi dei dati riportati in tabella 2.22 (grafico 35 e 36) si evince che i parametri soggetti a maggiore variabilità sono stati il residuo fisso, i nitrati, ossidabilità e stronzio.

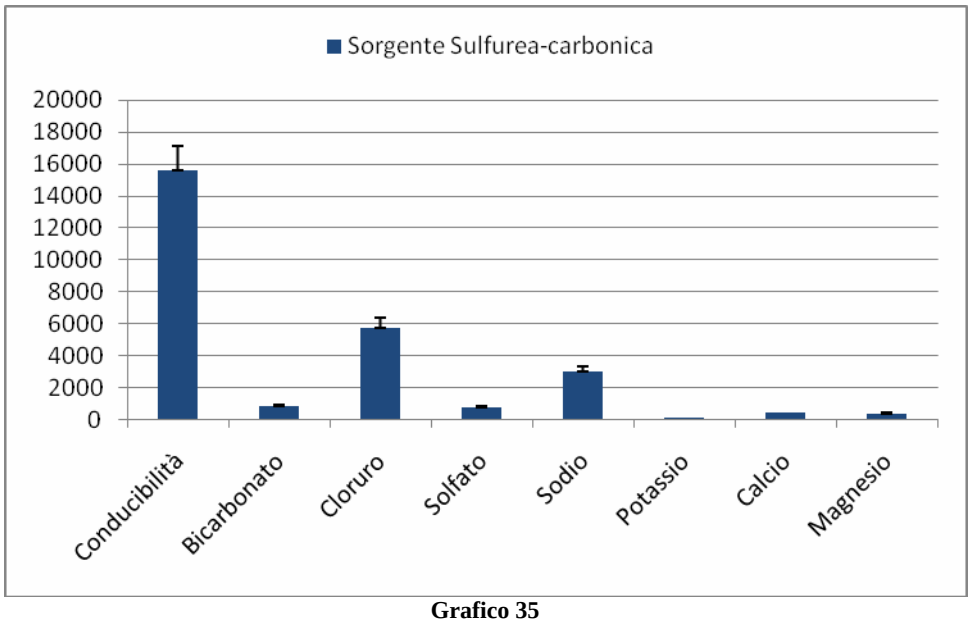


Grafico 35

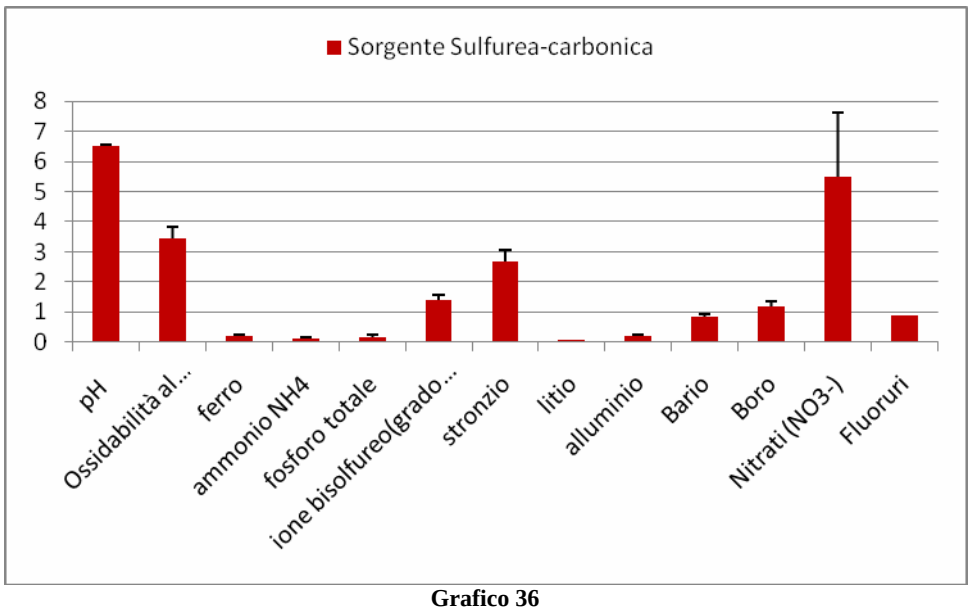


Grafico 36

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	7970	1068	2520	365	1349	72	352	183	A
	Settembre	8020	995	2402	331	1316	56	341	182	A
	Giugno	9360	940	2908	406	1618	60	338	211	A
	Marzo	10540	781	3449	482	1864	85	326	231	A
2008	Novembre	4830	1049	1243	180	678	41	320	120	C
	Ottobre	5010	1037	1286	189	712	36	304	120	C
	Luglio	8260	970	2693	346	1333	44	316	180	A
	Aprile	7920	915	2545	337	1302	47	305	174	A
2007	Dicembre	5750	938	1770	238	932	44	310	144	A
2006	Ottobre	12104	964	4396	564	2050	85	376	282	A

SORGENTE ACIDULA – GRUPPO VANACORE

Tabella 2.23: Sorgente Acidula: valori parametri macrodescrittori nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche. Classificazione C: acque bicarbonato, clorurate, sodiche, magnesiache, calciche.

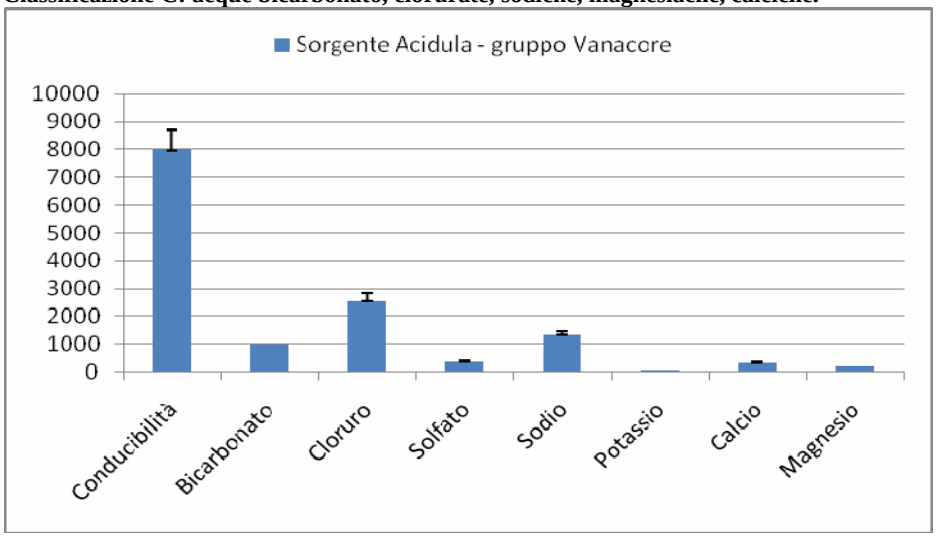


Grafico 37: Valori medi ed errore standard dei parametri macrodescrittori della sorgente Acidula (Gruppo Vanacore)

La sorgente Acidula, nel corso del periodo di monitoraggio, è stata classificata, nella maggior parte dei campionamenti, come acqua termale di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica). I risultati dei campionamenti del mese di ottobre e di novembre 2008 hanno rilevato una forte diminuzione degli ioni solfato, per cui la stessa sorgente è stata classificata come appartenente alla categoria C (acque bicarbonato, clorurata, sodica, magnesiaca, calcica). Tra i parametri macrodescrittori, maggiore variabilità è stata riscontrata a livello della conducibilià elettrica, cloruro.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	14,4	15,6	15,9	15,4	14,4	14,5	15,3	15,2	14,5	15,0	-
pH		6,41	6,45	6,52	6,61	6,38	6,55	6,64	6,81	6,69	6,47	-
Conducibilità el.specifica a 20°C	mg/l	7970	8020	9360	10540	4830	5010	8260	7920	5750	12104	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	5602	5620	6084	7062	3130	3256	5764	5342	3994	6412	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	<2	<2	2,0	2,4	2,4	7,27	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	217	143	139	100	437	232	241	224	300	308	-
silice	mg/l	24,5	18,5	24,4	21,7	28,8	28,3	22,3	23,5	22,8	10,8	-
ione bicarbonato	mg/l	1068	995	940	781	1049	1037	970	915	938	964	-
cloruro	mg/l	2520	2402	2908	3449	1243	1286	2693	2545	1770	4396	-
solfato	mg/l	365	331	406	482	240	189	346	337	238	564	-
sodio	mg/l	1349	1316	1618	1864	678	712	1333	1302	932	2050	-
potassio	mg/l	72	56	60	85	41	36	44	47	44	85	-
calcio	mg/l	352	341	338	326	320	304	316	305	310	376	-
magnesio	mg/l	183	182	211	231	120	120	180	174	144	282	-
ferro	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	0,10	0,05	0,08	0,02	0,24	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	<0,01	0,03	0,02	0,14	0,04	0,04	0,06	0,1	0,5	0,7	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5	0,5	1,86	-
stronzio	mg/l	2,32	1,96	2,65	2,61	1,48	1,55	3,65	1,26	1,5	1,6	-
litio	mg/l	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	<0,005	<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,24	1,0	-
bromuro	mg/l	9	8	8	9	4	3	7	8	4	0,77	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	< 1	<1	<1	0,5	<0,05	0,49	-
Durezza totale	°F	163,1	160,0	171,1	176,4	129,3	125,3	152,9	147,7	137,2	321	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	< 0,0012	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,002	0,003	0,004	0,005	0,002	0,001	<0,001	0,003	0,003	0,003	**0,010**
Bario	mg/l	<0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	1	**1,0**
Boro	mg/l	0,6	0,6	0,9	0,9	<0,5	0,5	0,7	0,7	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,007	0,008	0,006	0,009	0,017	0,016	0,023	0,005	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	1,09	**5,0**
Piombo	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< ,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,003	0,003	0,006	<0,002	0,006	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO_3-)	mg/l	14,1	14,0	12,0	28,8	18,8	17,9	12,5	12,3	14	15	**45**
Nitriti (NO_2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	0,002	0,003	<0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.24: Tabella riassuntiva dei risultati inerenti i parametri determinati nel periodo di studio sull'acqua della sorgente Acidula (gruppo Vanacore).

Dal calcolo della media e dell'errore standard ad essa associata, si evince che i parametri maggiormente soggetti a variazione sono stati il residuo fisso, lo ione cloruro, i nitrati, lo ione bromuro (grafici 37 e 38).

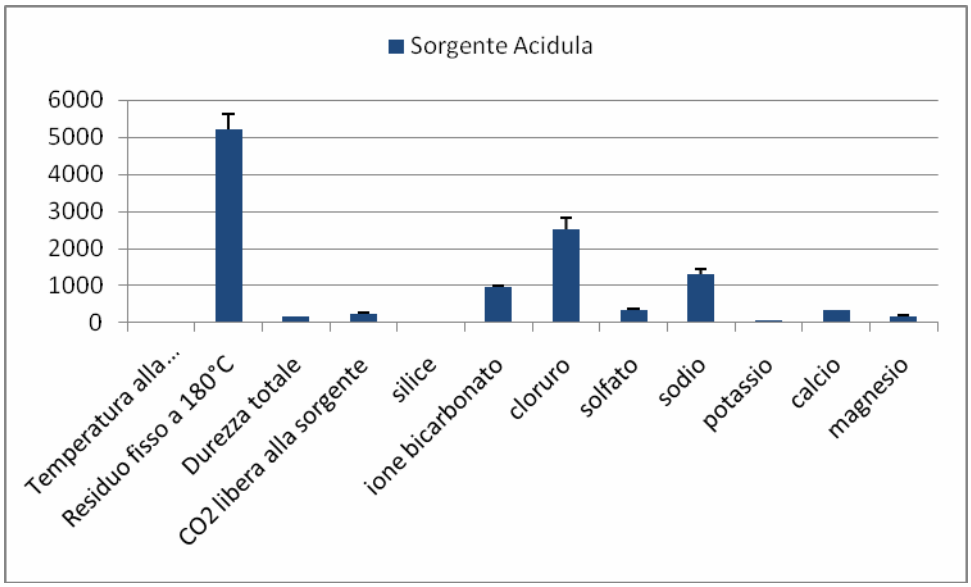


Grafico 37

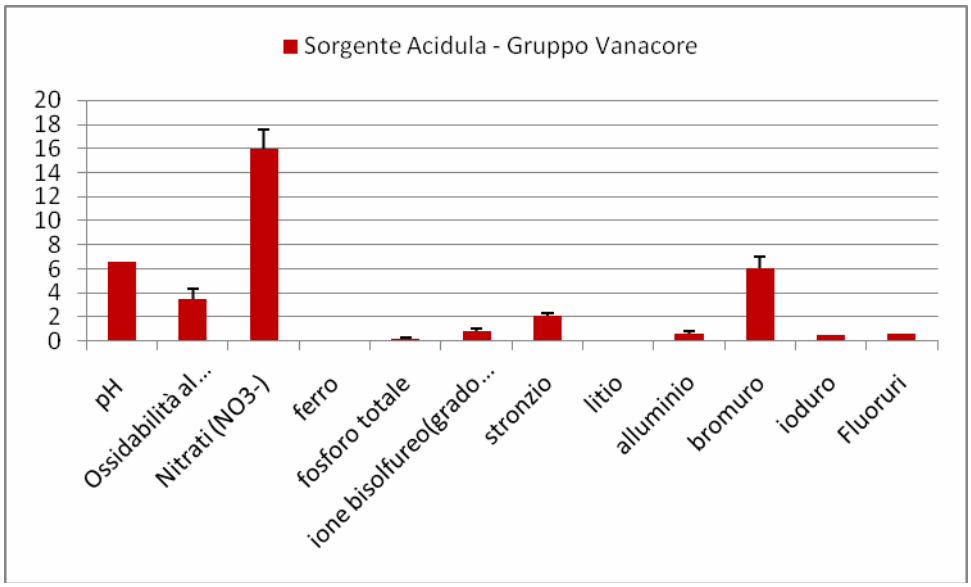


Grafico 38

SORGENTE SAN VINCENZO – GRUPPO VANACORE

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	7610	1019	2371	319	1264	135	325	174	A
	Settembre	7450	1007	2204	306	1224	51	329	171	A
	Giugno	9070	927	2757	343	1547	55	331	203	A
	Marzo	10650	732	3530	474	1882	85	330	234	A
2008	Novembre	5560	1019	1498	215	820	49	322	133	A
	Ottobre	5510	1019	1473	209	811	38	354	146	A
	Luglio	7540	964	2398	313	1219	37	317	172	A
	Aprile	7100	946	2268	304	1187	46	321	163	A
2007	Dicembre	6360	880	1892	256	1008	50	304	150	A
2006	Ottobre	6580	921	2099	307	970	50	308	171	A

Tabella 2.25: Valori dei parametri macrodescrittori della sorgente San Vincenzo – Gruppo Vanacore. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

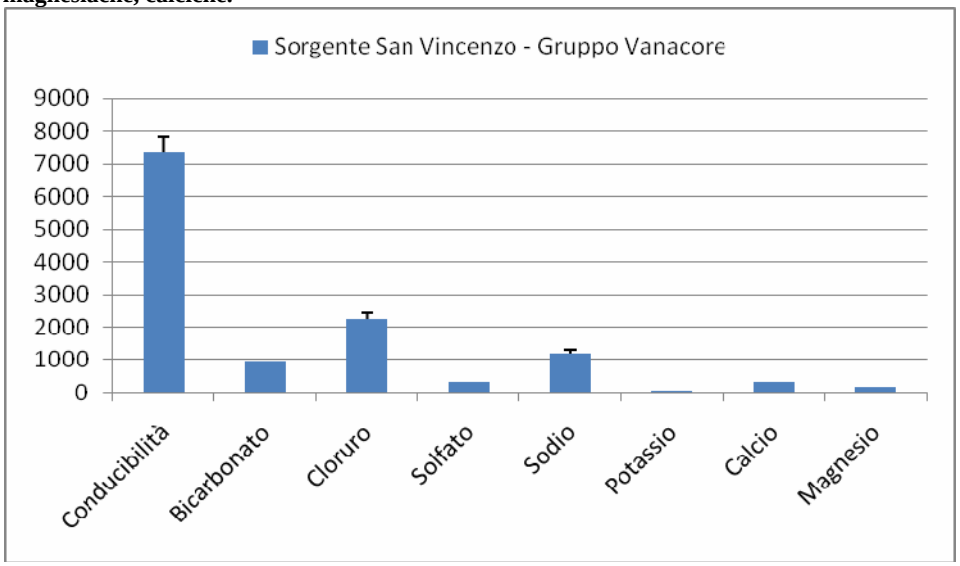


Grafico 39: Valori medi ed errore standard associati ai parametri macrodescrittori per la sorgente San Vincenzo – Gruppo Vanacore

L'acqua della sorgente San Vincenzo, nel corso del periodo di monitoraggio, è stata classificata sempre come acqua termale di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica) registrando una moderata variabilità della conducibilità elettrica e della concentrazione dello ione cloruro

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	14,6	15,3	15,0	15,4	14,4	14,5	15,1	15,0	14,8	14,5	-
pH		6,33	6,43	6,54	6,63	6,37	6,58	6,70	6,81	6,65	6,46	-
Conducibilità el.specifica a 20°C	µS/cm	7610	7450	9070	10650	5560	5510	7540	7100	6360	6580	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	5510	5248	6168	7298	3624	3604	5186	4818	4264	4624	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	5	5,5	6,0	5,8	5,8	6,16	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	230	132	146	132	426	224	191	224	205	220	-
silice	mg/l	17,4	22,5	28,0	22,3	26,9	27,6	24,2	24,2	17	19	-
ione bicarbonato	mg/l	1019	1007	927	732	1019	1019	964	946	880	921	-
cloruro	mg/l	2371	2204	2757	3530	1498	1473	2398	2268	1892	2099	-
solfato	mg/l	319	306	343	474	215	209	313	304	256	307	-
sodio	mg/l	1264	1224	1547	1882	820	811	1219	1187	1008	970	-
potassio	mg/l	135	51	55	85	49	38	37	46	50	50	-
calcio	mg/l	325	329	331	330	322	354	317	321	304	308	-
magnesio	mg/l	174	171	203	234	133	146	172	163	150	171	-
ferro	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	0,10	0,05	0,07	<0,05	0,24	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	0,01	0,03	0,03	0,12	0,04	0,04	0,07	0,1	0,6	0,7	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,0	0,6	0,6	1,86	-
stronzio	mg/l	1,98	1,78	1,93	2,14	1,62	1,60	1,90	1,72	1,4	1,6	-
litio	mg/l	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	<0,05	<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,5	0,18	0,4	-
bromuro	mg/l	6	8	7	12	5	3	6	7	6	0,7	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	0,35	-
Durezza totale	°F	152,7	152,4	166,1	178,5	134,9	148,5	149,8	147,2	137,6	147,2	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,001	<0,001	0,003	0,007	0,009	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	1	**1,0**
Boro	mg/l	0,6	0,5	0,6	0,8	0,5	0,6	0,7	0,7	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,009	0,009	0,004	0,007	0,019	0,014	0,023	0,005	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	**5,0**
Piombo	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,004	0,005	0,004	< 0,002	0,007	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO_3-)	mg/l	12,8	15,1	12,2	6,8	17,9	17,0	13,3	13,4	14	14	**45**
Nitriti (NO_2-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	< 0,001	0,002	0,002	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.26: Tabella riassuntiva dei parametri registrati per le acque della sorgente San Vincenzo – Gruppo Vanacore nel periodo di indagine.

Dall'analisi dei parametri in tabella, risulta che il residuo fisso, cloruri, nitrati e bromuro sono risultati maggiormente variabili rispetto alle altre specie chimiche considerate (grafici 40 e 41).

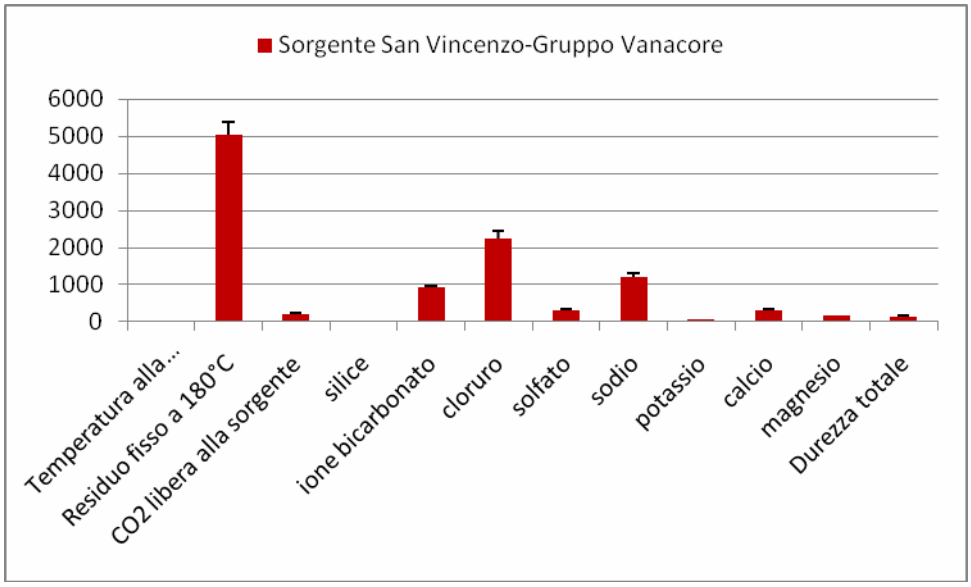


Grafico 40

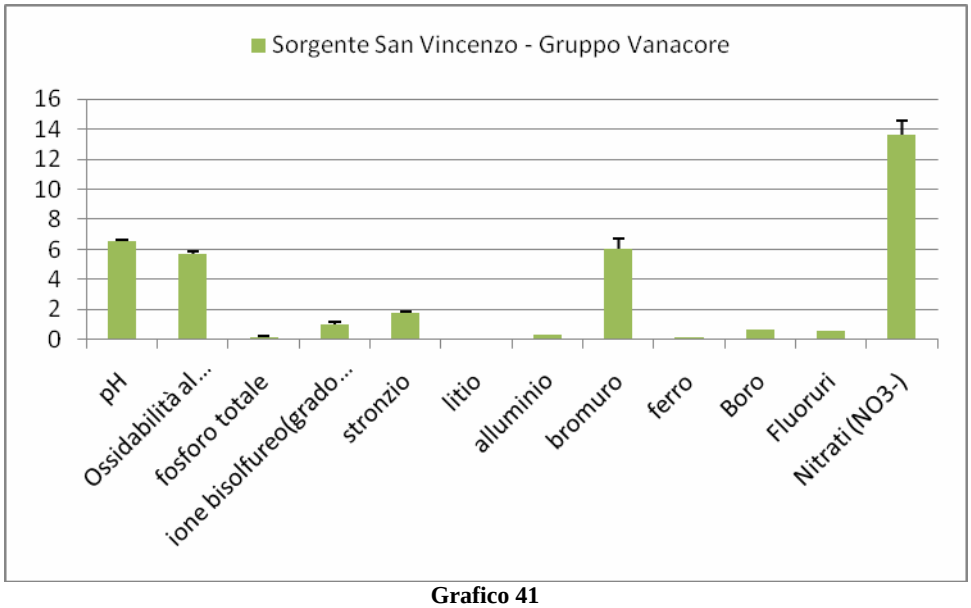


Grafico 41

SORGENTE MEDIA-GRUPPO VANACORE

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	19500	1049	3558	488	1873	73	386	240	A
	Settembre	19660	995	3354	458	1845	70	368	234	A
	Giugno	18900	909	3257	406	1818	68	342	230	A
	Marzo	16050	714	3862	516	2084	232	319	253	A
2008	Novembre	6640	1019	1911	272	1049	55	332	158	A
	Ottobre	6630	1031	1897	261	1059	45	328	153	A
	Luglio	15780	866	5414	742	2961	95	390	347	A
	Aprile	12020	860	3535	573	2275	80	365	260	A
2007	Dicembre	7780	918	2440	330	1608	94	378	226	A
2006	Ottobre	7820	921	2624	366	1200	58	324	202	A

Tabella 2.27: Risultati parametri macrodescrittori acqua sorgente Media – gruppo Vanacore. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

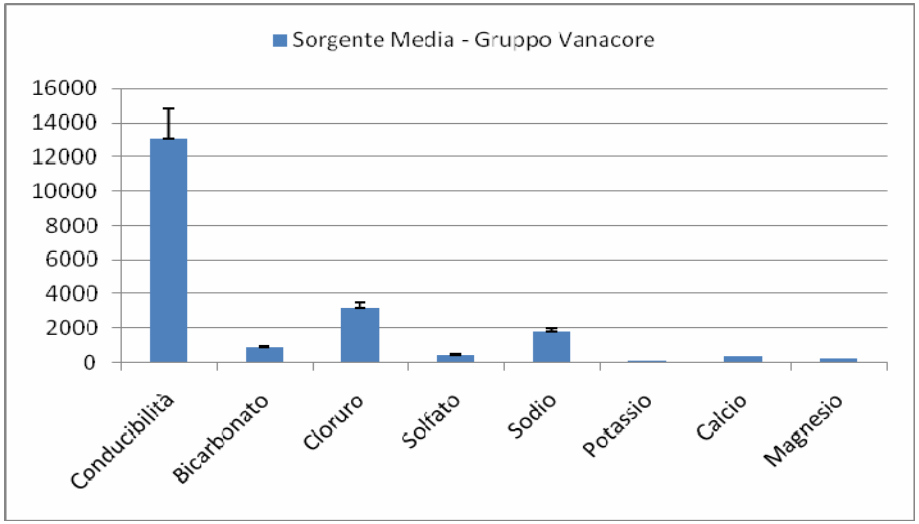


Grafico 42: Valori medi ed errore standard associati ai parametri macrodescrittori per la sorgente Media (gruppo Vanacore).

L'acqua della sorgente Media, nel corso del periodo di monitoraggio, è stata classificata sempre come acqua termale di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica) registrando una non trascurabile variabilità della conducibilità elettrica.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	14,9	16,0	15,9	15,9	14,7	14,8	17,1	16,2	15,1	15,0	-
pH		6,21	6,34	6,55	6,66	6,36	6,57	6,73	6,82	6,70	6,49	-
Conducibilità el.specifica a 20°C	µS/cm	10680	10570	10280	11700	6640	6630	15780	12020	7780	7820	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	7532	7208	6990	8078	4412	4350	11050	8436	5265	5566	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	6,5	7,0	7,5	7,3	7,3	7,6	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	233	141	150	105	459	180	191	192	304	308	-
silice	mg/l	21,4	19,5	23,0	7,9	27,3	26,4	13,9	19,1	24	25,8	-
ione bicarbonato	mg/l	1049	995	909	714	1019	1031	866	860	918	921	-
cloruro	mg/l	3558	3354	3257	3862	1911	1897	5414	3535	2440	2624	-
solfato	mg/l	488	458	406	516	272	261	742	573	330	366	-
sodio	mg/l	1873	1845	1818	2084	1049	1059	2961	2275	1608	1200	-
potassio	mg/l	73	70	68	232	55	45	95	80	94	58	-
calcio	mg/l	386	368	342	319	332	328	390	365	378	324	-
magnesio	mg/l	240	234	230	253	158	153	347	260	226	202	-
ferro	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	0,10	<0,02	0,1	<0,05	0,025	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,16	0,03	0,03	0,05	0,5	0,5	0,6	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5	0,5	1,86	-
stronzio	mg/l	2,02	2,11	2,26	2,22	1,77	1,90	3,20	1,72	1,48	1,65	-
litio	mg/l	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,06	0,05	<0,01	<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,22	1,0	-
bromuro	mg/l	10	12	10	10	6	5	15	14	8	0,7	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,5	<0,5	0,45	-
Durezza totale	°F	195,1	188,1	180,0	183,7	147,8	144,7	240,3	198	187,3	164	-
Antimonio	mg/l	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,001	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	<0,001	0,006	0,004	0,004	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	1	**1,0**
Boro	mg/l	0,5	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	1,1	1,1	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,011	0,011	0,005	0,007	0,024	0,017	0,029	0,005	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,6	0,7	0,8	**5,0**
Piombo	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,004	0,004	0,004	< 0,002	0,006	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO3-)	mg/l	9,0	9,8	12,4	5,4	15,3	14,7	2,5	6,6	10	12	**45**
Nitriti (NO2-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	< 0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	< 0,001	0,004	0,003	< 0,001	< 0,001	<0,001	0,009	0,004	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.28: Tabella acqua sorgente Media – gruppo Vanacore. Valori dei parametri determinati nel corso della campagna di monitoraggio.

Nei grafici 43 e 44 sono rappresentate le medie e gli errori standard relativi ai parametri riportati in tabella 2.28. Maggiore variabilità è stata riscontrata per la conducibilità elettrica e nitrati.

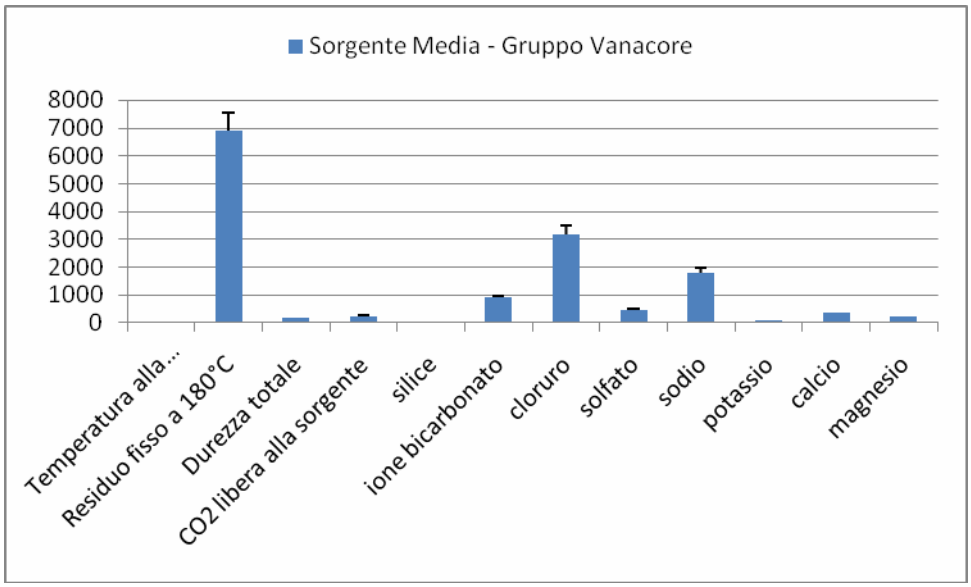
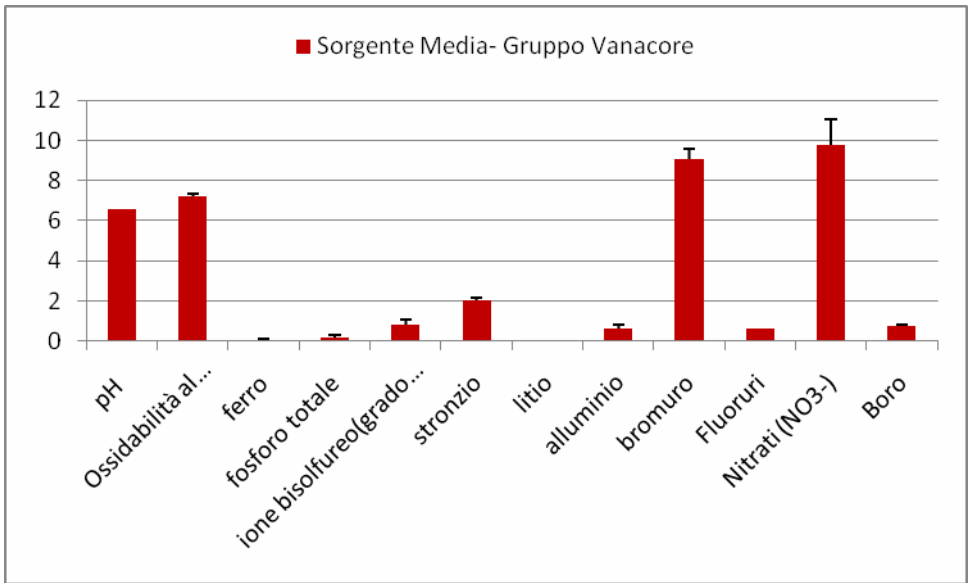


Grafico 43



Gafico 44

SORGENTE SULFUREA-FERRATA – GRUPPO VANACORE

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	19460	873	7168	1006	3805	165	440	429	A
	Settembre	19640	848	6923	965	3751	122	446	425	A
	Giugno	18870	854	6649	921	3719	118	446	425	A
	Marzo	16010	805	5294	725	2960	150	386	347	A
2008	Novembre	12250	1257	4053	524	2132	88	498	271	A
	Ottobre	9334	1373	2876	376	1542	54	482	206	A
	Luglio	17580	818	6682	884	3413	108	408	402	A
	Aprile	16500	842	6430	844	3419	113	408	392	A
2007	Dicembre	16960	841	6270	830	3415	124	445	425	A
2006	Ottobre	17500	830	7232	830	3150	130	440	471	A

Tabella 2.29: Valori dei macrodescrittori della sorgente Sulfurea-ferrata (gruppo Vanacore). Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

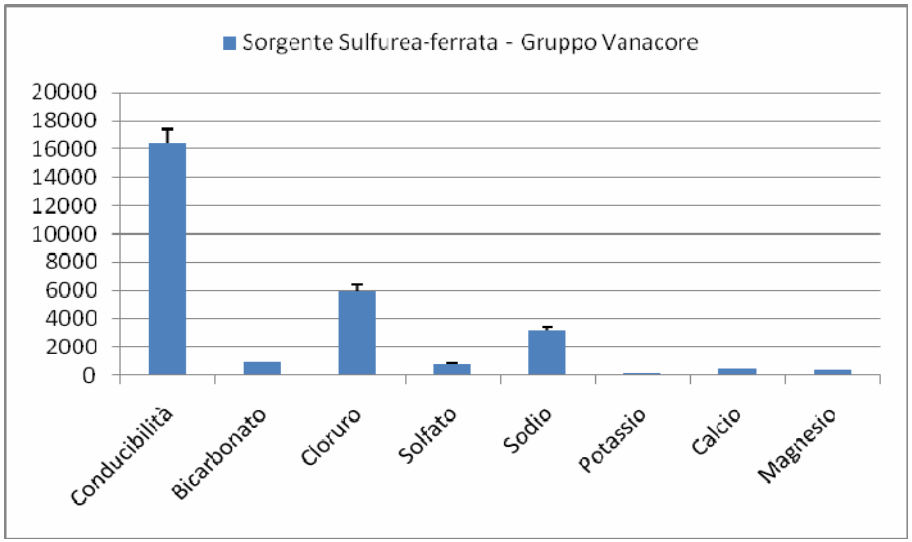


Grafico 45: Valori medi ed errore standard dei parametri macrodescrittori della sorgente Sulfurea-ferrata (gruppo Vanacore).

L'acqua della sorgente Sulfurea-ferrata, nel corso del periodo di monitoraggio, è stata classificata sempre come acqua termale di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica) registrando una certa variabilità della conducibilità elettrica e della concentrazione dello ione cloruro.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	17,2	17,8	18,0	17,1	15,5	15,8	17,8	17,8	16,4	17,0	-
pH		6,35	6,33	6,41	6,51	6,1	6,33	6,69	6,75	6,43	6,51	-
Conducibilità elet. specifica a 20°C	mg/l	19460	19640	18870	16010	12250	9334	17580	16500	16960	17500	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	13720	13558	13208	10960	8308	6320	12324	12084	12317	13412	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	<2	<2	<2	2,4	2,4	2,53	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	160	182	217	239	538	489	161	219	170	176	-
silice	mg/l	13,0	11,6	15,0	14	21,7	22,6	12,6	13,2	17,8	18,9	-
ione bicarbonato	mg/l	873	848	854	805	1257	1373	818	842,0	841,0	830	-
cloruro	mg/l	7168	6923	6649	5294	4053	2876	6682	6430	6270	7232	-
solfato	mg/l	1006	965	921	725	524	376	884	844	830	830	-
sodio	mg/l	3805	3751	3719	2960	2132	1542	3413	3419	3415	3150	-
potassio	mg/l	165	122	118	150	88	54	108	113	124	130	-
calcio	mg/l	440	446	446	386	498	482	408	408	445	440	-
magnesio	mg/l	429	425	425	347	271	206	402	392	425	471	-
ferro	mg/l	0,25	0,05	0,17	0,58	3,86	2,30	<0,02	0,15	0,22	0,23	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,04	0,03	<0,02	<0,02	0,2	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	0,01	0,02	0,01	0,14	0,02	0,02	0,03	0,06	0,5	0,7	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	2,0	1,2	1,0	0,5	<0,5	<0,5	1,9	1,4	1,4	1,45	-
stronzio	mg/l	3,44	3,23	3,33	3,99	3,52	2,60	3,5	2,33	0,9	1,03	-
litio	mg/l	0,05	0,08	0,07	0,07	0,06	0,04	0,07	0,07	<0,05	<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	0,14	0,4	-
bromuro	mg/l	23	23	16	17	11	8	19	20	20	0,9	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,4	-
durezza totale	°F	286,3	286,1	286,1	239,1	235,7	204,8	267,2	263,1	285,9	304	-
Antimonio	mg/l	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	0,0015	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,003	0,003	0,002	0,002	0,007	0,007	0,003	0,007	0,0	0,008	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,3	1,1	1,1	1,5	1,0	1,3	1,5	1,5	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,0026	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,009	0,005	0,005	0,009	0,024	0,040	0,019	<0,005	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,6	0,90	1	1,20	1,4	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	0,003	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	0,1	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,002	<0,0002	< 0,0002	<0,0002	0,0005	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,005	<0,002	<0,002	< 0,002	0,003	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO_3-)	mg/l	<1	3,2	0,3	1,3	3,7	3,7	<1	1,0	1,0	1,0	**45**
Nitriti (NO_2-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	0,008	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	0,006	<0,001	< 0,001	<0,001	0,006	0,009	0,005	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.30: Quadro riassuntivo dei valori assunti dai vari parametri ed inerenti l'acqua della sorgente Sulfurea-ferrata del gruppo Vanacore.

Dai dati riportati nei grafici 46 e 47 si evince una contenuta varianza del residuo fisso e dello ione cloruro, mentre il parametro per il quale è stata registrata una maggiore variazione è stato la concentrazione degli ioni bromuro.

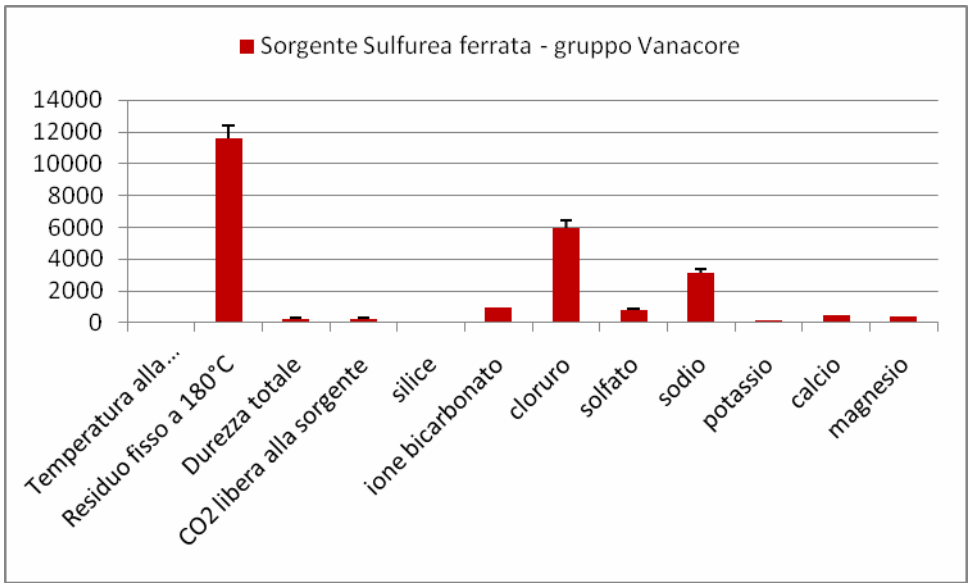


Grafico 46

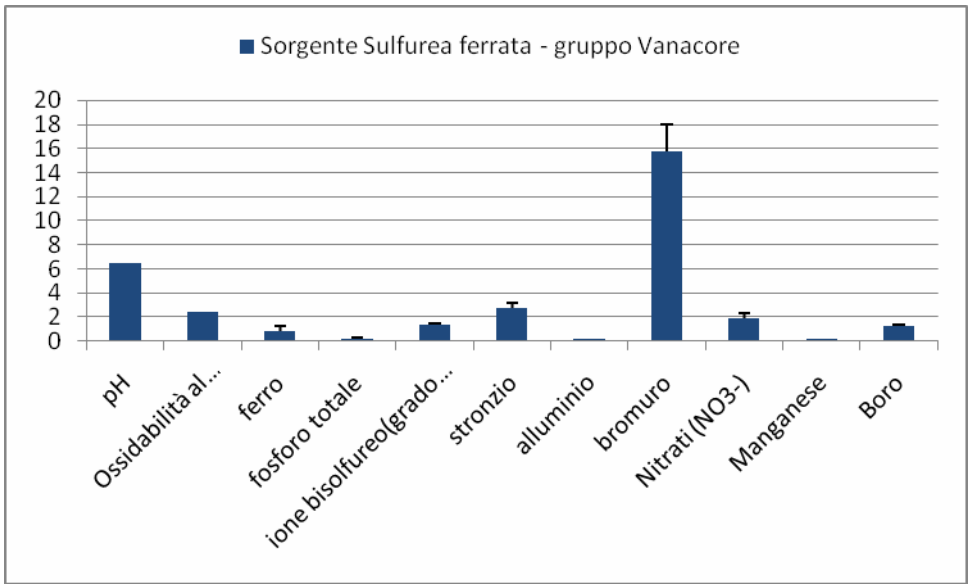


Grafico 47

SORGENTE FERRATA – GRUPPO VANACORE

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	14160	1348	4916	657	2602	148	546	315	A
	Settembre	14540	1300	4813	630	2584	77	543	310	A
	Giugno	15090	1165	5070	680	2847	90	523	340	A
	Marzo	15300	1025	5058	669	2770	153	465	328	A
2008	Novembre	9620	1489	2887	366	1548	57	530	219	A
	Ottobre	1571	1019	117	26	65	14	241	53	B
	Luglio	13810	1245	4689	625	2544	65	487	300	A
	Aprile	13670	1184	5111	643	2691	79	493	325	A
2007	Dicembre	12730	1010	4290	530	2235	78	515	305	A
2006	Ottobre	14060	1287	5353	697	2400	100	545	374	A

Tabella 2.31: Sorgente Ferrata del gruppo Vanacore: valori parametri macrodescrittori nel periodo 2006-2009. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche. Classificazione B: acque bicarbonato, magnesiache, calciche

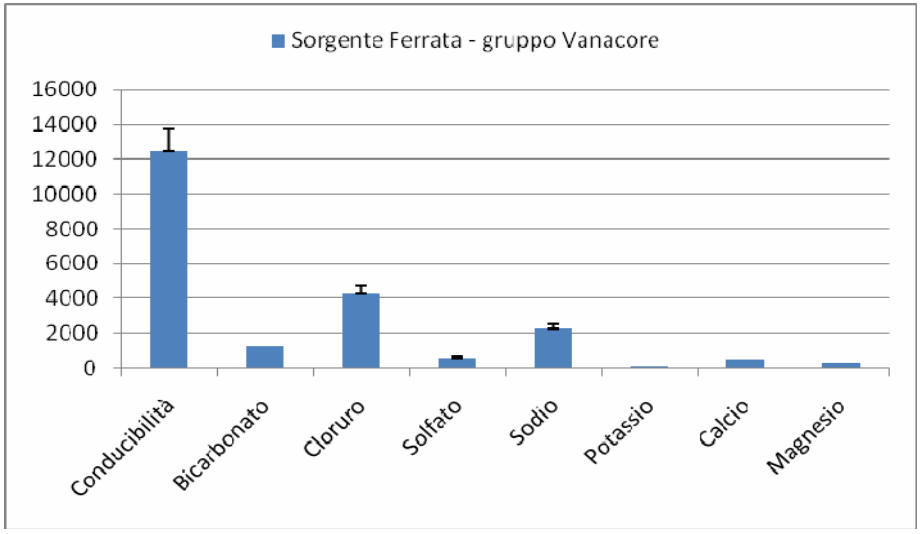


Grafico 48: Macrodescrittori sorgente Ferrata, gruppo Vanacore: valori medi ed errore standard.

L'acqua della sorgente Ferrata, nel corso del periodo di monitoraggio, è classificabile come acqua termale di classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica). Solo nel mese di ottobre 2008 a seguito della diminuzione dei solfati, cloruri e del sodio, è stato possibile classificarla come acqua di tipo B (acqua bicarbonato, magnesiaca, calcica) registrando una certa variabilità della conducibilità elettrica e della concentrazione dello ione cloruro.

Data prelievo	U.M	11/2009	09/2009	06/2009	03/2009	11/2008	09/2008	07/2008	04/2008	12/2007	10/2006	LMA
Temperatura alla sorgente	°C	15,4	16,4	16,7	15,8	14,9	14,8	16,4	16,4	15,6	15,0	-
pH		6,02	6,02	6,13	6,31	6,02	6,60	6,33	6,45	6,45	6,12	-
Conducibilità elettrica specifica a 20°C	µS/cm	14160	14540	15090	15300	9620	1571	13810	13670	12730	14060	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	10148	10198	10412	10358	6514	1074	9816	9906	8719	10604	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	3,0	2,5	3,0	2,7	2,7	2,73	-
Anidride carbonica libera alla sorgente	mg/l	497	394	394	278	842	342	667	551	820	880	-
silice	mg/l	18,7	16,4	20,3	16,3	23,0	27,7	16	16,9	13,9	17,5	-
ione bicarbonato	mg/l	1348	1300	1165	1025	1489	1019	1245	1184	1010	1287	-
cloruro	mg/l	4916	4813	5070	5058	2887	117	4689	5111	4290	5353	-
solfato	mg/l	657	630	680	669	366	26	625	643	530	697	-
sodio	mg/l	2602	2584	2847	2770	1548	65	2544	2691	2235	2400	-
potassio	mg/l	148	77	90	153	57	14	65	79	78	100	-
calcio	mg/l	546	543	523	465	530	241	495	493	515	545	-
magnesio	mg/l	315	310	340	328	219	53	307	325	305	374	-
ferro	mg/l	3,50	3,67	1,73	3,72	3,95	0,03	2,4	2,97	4,8	4,92	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,2	<0,5	<0,01	-
fosforo totale	mg/l	0,05	0,05	0,03	0,21	0,01	0,01	0,05	0,07	0,6	0,6	-
ione bisolfureo(grado solfidrometrico)	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,4	0,4	0,45	-
stronzio	mg/l	3,99	3,08	3,14	4,26	2,73	0,99	2,30	1,74	1,48	1,6	-
litio	mg/l	0,04	0,06	0,06	0,07	0,04	0,008	0,05	0,05	<0,05	<0,01	-
alluminio	mg/l	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	0,9	-
bromuro	mg/l	15	14	15	15	9	0,3	15	15	12	0,7	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,45	-
Durezza totale	°Fr	265,8	263,0	270,4	251,0	222,5	81,7	249,8	256,7	254	290	-
Antimonio	mg/l	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	0,0014	< 0,0012	0,002	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,001	0,024	0,010	0,019	0,001	0,001	0,016	0,009	0,009	0,02	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	0,68	<0,25	<0,25	<0,010	**1,0**
Boro	mg/l	1,0	0,9	1,0	1,5	0,7	0,6	1,2	1,3	<0,5	<0,50	**5,0**
Cadmio	mg/l	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0014	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,007	0,006	0,006	0,008	0,021	0,015	0,042	0,005	<0,005	<0,005	**0,050**
Rame	mg/l	<0,1	<0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	**1,0**
Cianuro	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,2	0,7	0,8	1	1,1	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	0,017	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,010**
Manganese	mg/l	0,10	0,11	0,11	< 0,05	0,14	0,007	<0,005	<0,005	<0,005	0,35	**0,50**
Mercurio	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	0,004	<0,002	0,002	< 0,002	0,003	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,020**
Nitrati (NO_3-)	mg/l	1,4	1,0	1,5	1,4	2	22,8	2,9	1,6	<1	1,8	**45**
Nitriti (NO_2-)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,02**
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	0,004	<0,001	<0,001	**0,010**

Tabella 2.32: Sorgente Ferrata del gruppo Vanacore: quadro riassuntivo dei parametri elencati in tabella nel periodo 2006-2009.

Per quel che riguarda la sorgente Ferrata, i parametri maggiormente soggetti a variazioni nel periodo di studio sono stati il residuo fisso, il cloruro, i nitrati ed il bromuro.

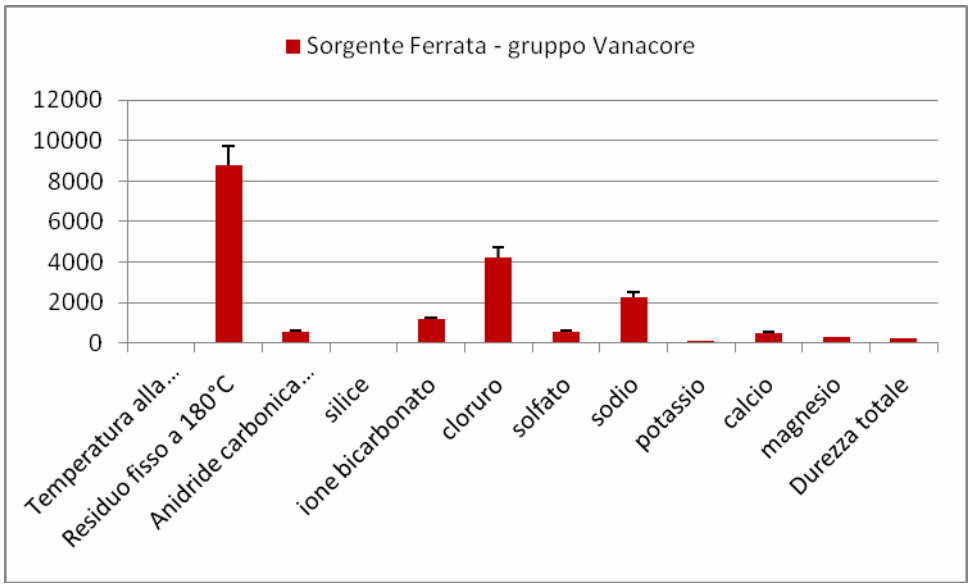


Grafico 49

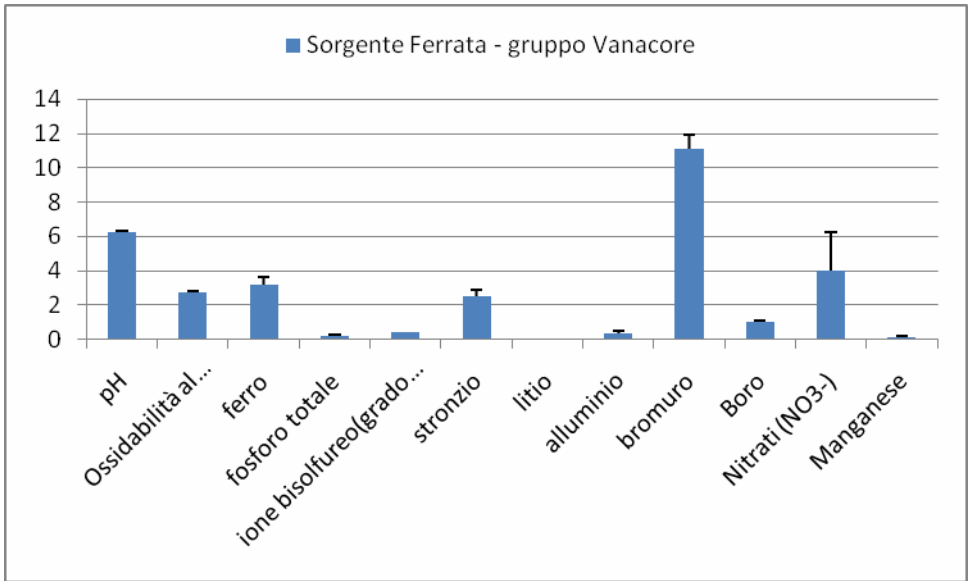


Grafico 50

SORGENTE SULFUREA – GRUPPO VANACORE

Anno	Mese	Parametri								Classificazione*
		Conducibilità (μS/cm)	Bicarbonato (mg/l)	Cloruro (mg/l)	Solfato(mg/l)	Sodio(mg/l)	Potassio(mg/l)	Calcio(mg/l)	Magnesio(mg/l)	
2009	Novembre	19500	885	7122	1001	3885	134	453	429	A
	Settembre	19660	842	7168	975	3861	127	451	443	A
	Giugno	18900	854	6646	916	3733	120	454	430	A
	Marzo	16050	787	5440	737	3030	205	388	351	A
2008	Novembre	10170	1026	3266	450	1792	80	376	230	A
	Ottobre	5990	1184	1580	225	900	41	348	138	A
	Luglio	17920	818	6338	878	3526	109	412	402	A
	Aprile	16470	836	6281	834	3897	127	462	443	A
2007	Dicembre	17000	740	6280	830	3410	115	445	395	A
2006	Ottobre	17910	763	7197	819	3250	140	440	471	A

Tabella 2.33: Parametri macrodescrittori della sorgente Sulfurea del gruppo Vanacore. Classificazione A: acque bicarbonato, clorurate, solfate, sodiche, magnesiache, calciche.

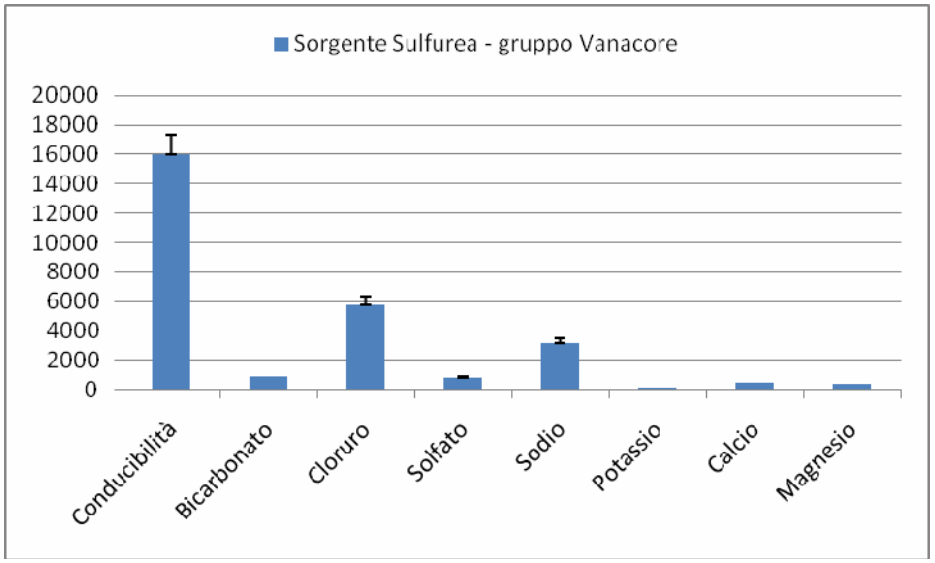


Grafico 51: Valori medi ed errori standard relativi ai macrodescrittori in tabella 33.

La sorgent Sulfurea del gruppo Vanacore è riscutata sempre rientrante nella classe A (acqua bicarbonato, clorurata, solfata, sodica, magnesiaca, calcica). Si può notare dal grafico 51 solo una certa variabilità della conducibilità elettrica.

Temperatura alla sorgente	°C	17,1	17,8	18,4	17,1	15,2	15,5	17,8	16,8	16,8	17,5	**LMA**
pH alla T° dell'acqua alla sorgente		6,35	6,31	6,39	6,84	6,29	6,48	6,66	6,79	6,60	6,45	-
Conducibilità el.specifica a 20°C	µS/cm	19500	19660	18900	16050	10170	5990	17920	16470	17000	17910	-
Residuo fisso a 180°C	mg/l	14112	13810	13040	11256	6951	3956	13088	12174	12299	14554	-
Ossidabilità al permanganato	mg/l	<5	<5	<5	<5	3	3,0	3,5	3	3	3,03	-
CO2 libera alla sorgente	mg/l	157	178	178	128	402	213	164	179	210	220	-
Silice	mg/l	10,7	12,1	16,0	16,5	28	25,2	12,0	13,5	11,9	15,1	-
ione bicarbonato	mg/l	885	842	854	787	1026	1184	818	836	740	763	-
cloruro	mg/l	7122	7168	6646	5440	3266	1580	6338	6281	6280	7197	-
solfato	mg/l	1001	975	916	737	450	225	878	834	830	819	-
Sodio	mg/l	3885	3861	3733	3030	1792	900	3526	3897	3410	3250	-
potassio	mg/l	134	127	120	205	80	41	109	127	115	140	-
calcio	mg/l	453	451	454	388	376	348	412	462	445	440	-
magnesio	mg/l	429	443	430	351	230	138	402	443	395	471	-
Ferro	mg/l	0,09	0,05	0,17	0,71	0,34	0,02	0,02	0,15	0,1	0,11	-
ammonio NH4	mg/l	<0,02	<0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	0,2	<0,2	<0,02	<0.01	-
fosforo totale	mg/l	0,02	0,02	0,01	0,11	0,03	0,03	0,03	0,05	0,5	0,55	-
ione bisolfureo(grado solfidrom.)	mg/l	1,5	1,4	1,0	0,5	<0,5	<0,5	2,0	1,6	1,6	1,75	-
stronzio	mg/l	3,92	3,29	3,52	3,99	2,30	1,5	3,30	2,22	1,4	1,6	-
Litio	mg/l	0,07	0,08	0,07	0,07	0,04	0,02	0,07	0,07	<0,005	<0.01	-
alluminio	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	0,5	-
bromuro	mg/l	24	25	20	17	9	4	18	19	20	0,7	-
ioduro	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,4	-
Durezza totale	°F	289,5	294,8	290,2	241,2	188,4	143,7	268,2	297,5	273,6	304	
Antimonio	mg/l	< 0,0012	<0,0012	<0,0012	0,002	< 0,0012	0,002	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0.001	**0,0050**
Arsenico	mg/l	0,003	<0,001	<0,001	0,005	0,003	0,002	0,004	<0,001	0,009	0,016	**0,010**
Bario	mg/l	< 0,25	<0,25	<0,25	< 0,25	< 0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	1	**1,0**
Boro	mg/l	1,5	1,2	1,2	1,4	0,8	0,7	1,6	1,5	<0,5	<0.50	**5,0**
Cadmio	mg/l	< 0,0003	<0,0003	<0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,0012	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0.0001	**0,003**
Cromo	mg/l	0,007	0,007	0,007	0,006	0,017	0,018	0,039	0,005	<0,005	<0.005	**0,050**
Rame	mg/l	< 0,1	<0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0.01	**1,0**
Cianuro	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0.001	**0,010**
Fluoruri	mg/l	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,5	1,00	1	1,4	1,8	**5,0**
Piombo	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	0,009	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0.001	**0,010**
Manganese	mg/l	< 0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,26	**0,50**
Mercurio	mg/l	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0.0002	**0,0010**
Nichel	mg/l	< 0,002	<0,002	0,002	< 0,002	0,005	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	**0,020**
Nitrati (NO_3-)	mg/l	<1	<1	1,2	< 1	10,9	12,5	<1	1,0	<1	1,0	**45**
Nitriti (NO_2-)	mg/l	< 0,002	<0,002	<0,002	0,003	< 0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0.002	**0,02**
Selenio	mg/l	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	0,003	0,004	<0,001	<0.001	**0,010**

Tabella 2.34: Sorgente Sulfurea del gruppo Vanacore: quadro riassuntivo dei parametri determinati nel periodo 2006-2009.

Dall'elaborazione dei dati in tabella si evince una certa variabilità del residuo fisso, dei nitrati, del bromuro e dei cloruri.

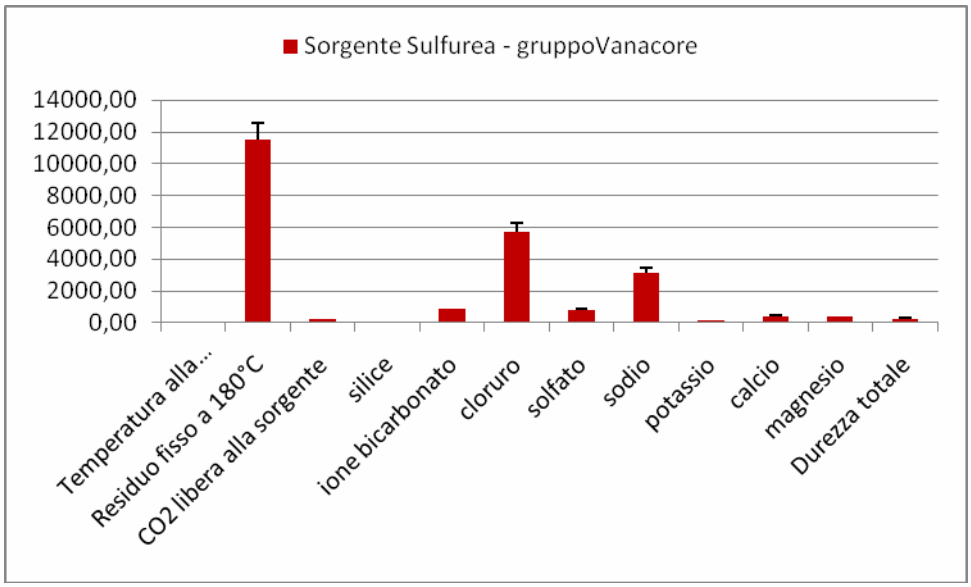


Grafico 52

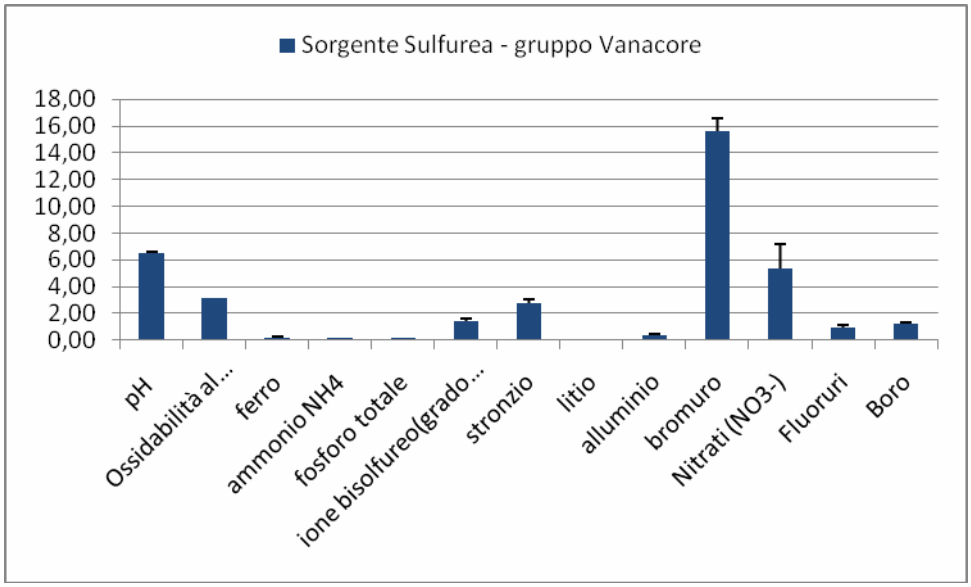


Grafico 53

2.4 Discussione

Dai dati raccolti nel corso della campagna di monitoraggio qui presentata è possibile concludere che le sorgenti del gruppo Stabiano hanno mostrato maggiore stabilità chimica rispetto a quelle del gruppo Vanacore, per alcune delle quali è stato registrato addirittura - se pur per periodi limitati nel tempo - un cambio di classificazione. In particolare, per la sorgente Ferrata c'è stato il passaggio dalla categoria A a quella B (si veda al riguardo la nota esplicativa), per l'Acidula, la Sulfurea-carbonica, la Muraglione e la Magnesiaca si è passati dalla classe A a quella C. Nell'ambito del gruppo stabiano solo la sorgente Magnesiaca ha registrato un passaggio di classe, dalla A alla B. Inoltre, i parametri maggiormente soggetti a variazioni (in base al calcolo dell'errore standard associato alla media dei valori ottenuti) sono stati:

- Conducibilità elettrica;
- Residuo fisso;
- Ione cloruro;
- Ione bromuro;
- Ione sodio;
- Ione nitrato (relativamente alle sorgenti del gruppo Vanacore).

Alla luce di quanto esposto sarebbe auspicabile l'attuazione di un piano di controllo analitico e di monitoraggio dell'intero comprensorio per quanto attiene alle caratteristiche sia chimico fisiche sia microbiologiche, in ragione della variabilità delle caratteristiche di talune sorgenti e della loro vulnerabilità, allo scopo di prevenire fenomeni di sfruttamento eccessivo o addirittura di inquinamento; tale piano, in unione con uno studio idrogeologico ed impiantistico accurati, potrebbe fornire informazioni indispensabili sulla dinamica degli eventi, allo scopo di preservare e manutenere un patrimonio di tale entità.