



## Besenello e Volano

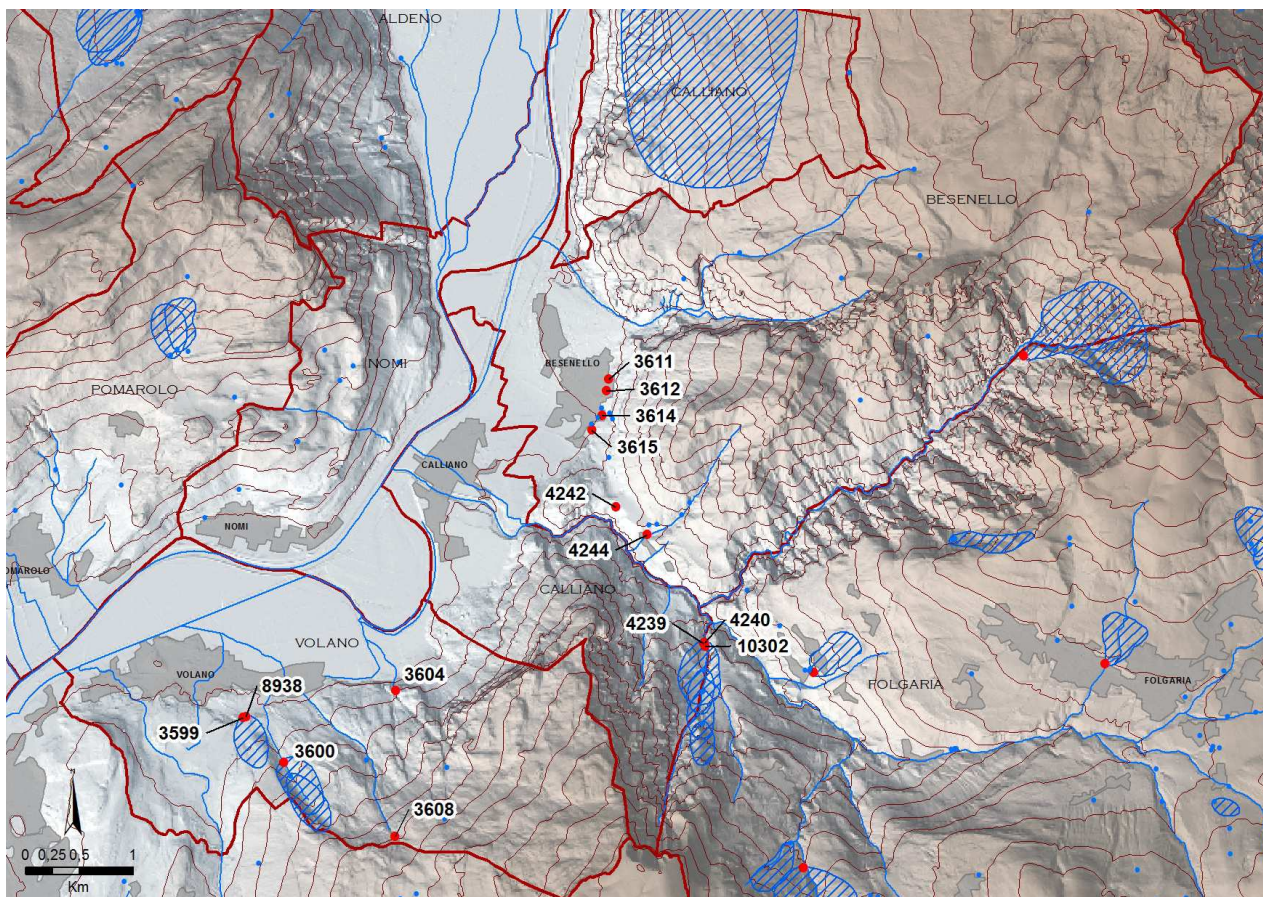


Figura 1 : mappa con l'ubicazione delle sorgenti selezionate ed analizzate (in rosso) con il codice che le caratterizza univocamente; per le sole sorgenti utilizzate a scopo potabile sono riportate con campitura obliqua le aree di rispetto idrogeologico, come definite dalla Carta delle risorse idriche della PAT.

Nei territori comunali di Besenello e Volano si contano rispettivamente 26 e 9 sorgenti, ma si prenderanno in esame qui solo le nove più cinque sorgenti di cui si dispongono di analisi chimiche di dettaglio.

### Le sorgenti di Besenello

A ridosso dell'abitato di Besenello, tra quota 203 e 243 m, ai piedi del versante dolomitico scaturiscono per contatto una serie di venute puntiformi a regime perenne e con deflusso medio di 0.6 l/s. Da nord a sud troviamo quindi le sorgenti: “**Struffi**” (3611), “**Anzelini**” (3612), “**Masera**” (3614) e “**Sottocastello**” (3615). Le opere di presa di queste sorgenti sono piuttosto trascurate; la **Sottocastello** è particolarmente antica, con un lungo cunicolo di accesso alla zona di emungimento.

Sul versante alle spalle di Castel Beseno, a quota 350 m in Val delle Rozzette, sgorgano dalla roccia le venute isolate denominate “**Maso Trapp**” (4242), con portata media di 0.3 l/s e “**Dietrobeseo di fuori**” (4244). Quest'ultima sgorga, puntiforme per contatto, in prossimità del Rio Dietrobeseo, sopra la strada per Folgaria, con portata media 0.7 l/s, e risulta abbandonata.

Più in alto, in val delle Rozzette, tra le quote 423 e 433 m, al confine tra Calliano e Folgaria, tre sorgenti in gruppo alimentano la rete del Comune di Besenello: “**Rozzette Besenello alta**” (10302), “**Rozzette Besenello media**” (4240) e “**Rozzette Besenello bassa**” (4239). Le sorgenti maggiori, ovvero la media e





## PRIMA CARATTERIZZAZIONE IDROCHIMICA DELLE SORGENTI AD USO POTABILE DELLA PROVINCIA DI TRENTO

la bassa, mostravano nel 2006 una portata poco superiore a 2 l/s, mentre la sorgente alta aveva nello stesso periodo una portata inferiore al litro/sec. Circa 100 m sopra queste sorgenti, nella medesima valle, si trovano le opere di presa “**Rozzette Calliano alta**” (4226) e “**Rozzette Calliano bassa**” (4241), captate per il Comune di Calliano.

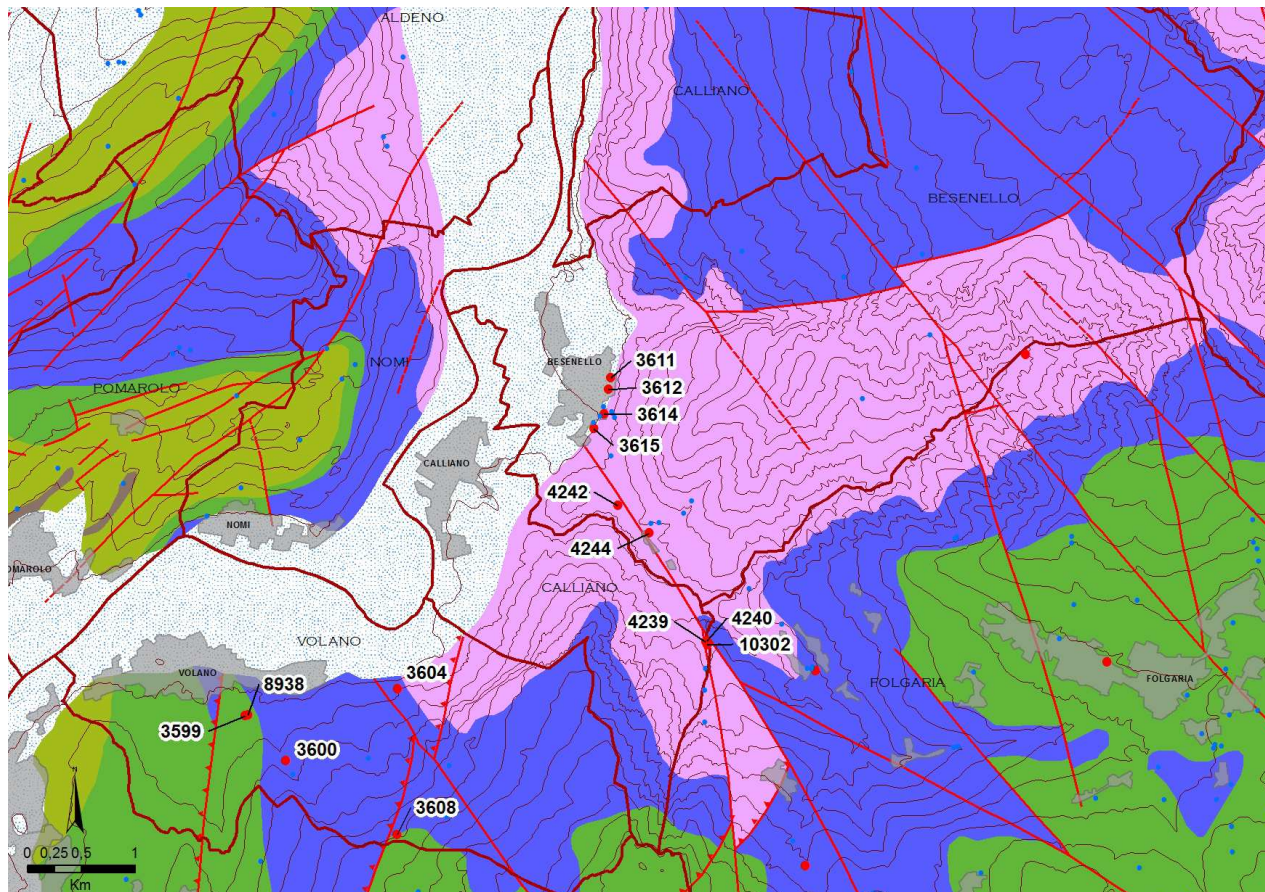


Figura 2 : mappa litologica e strutturale schematica con l'ubicazione delle sorgenti selezionate ed analizzate (in rosso) con il relativo codice.

### Le sorgenti di Volano

La fonte “**Albiola**” (3604) viene a giorno a quota 280 m da una fessura in parete, a causa di una trappola tettonica. Ha portata media di 3.8 l/s.

A quota 800 m, all'interno di una grotta naturale sotto il versante di Sgorbiom, la sorgente “**Prà della malga**” (3608) nasce per il contatto tettonico dovuto a una piega-faglia. Ha portata media di 0.5 l/s e regime periodico stagionale.

Le sorgenti “**Fosch**” sono captate per servire la parte meridionale del Comune di Volano, e si trovano in località Salenghi in vicinanza dell'abitato. L'opera di presa “**Fosch sx**” (3599) si trova a quota 230 m, a pochi metri di distanza dalla “**Fosch dx**” (8938). Secondo le informazioni a nostra disposizione, entrambe le sorgenti si sono prosciugate nel dicembre 2001, mentre fino ad allora registravano valori di portata media di circa 4.0 l/s. In Val Fontane, a quota 340 m, la sorgente “**Fontane bassa**” (3600) scaturisce da una fessura con portata media di 3.1 l/s. Benché mostri un flusso molto variabile, viene captata per la rete che serve la zona alta del paese.



## PRIMA CARATTERIZZAZIONE IDROCHIMICA DELLE SORGENTI AD USO POTABILE DELLA PROVINCIA DI TRENTO

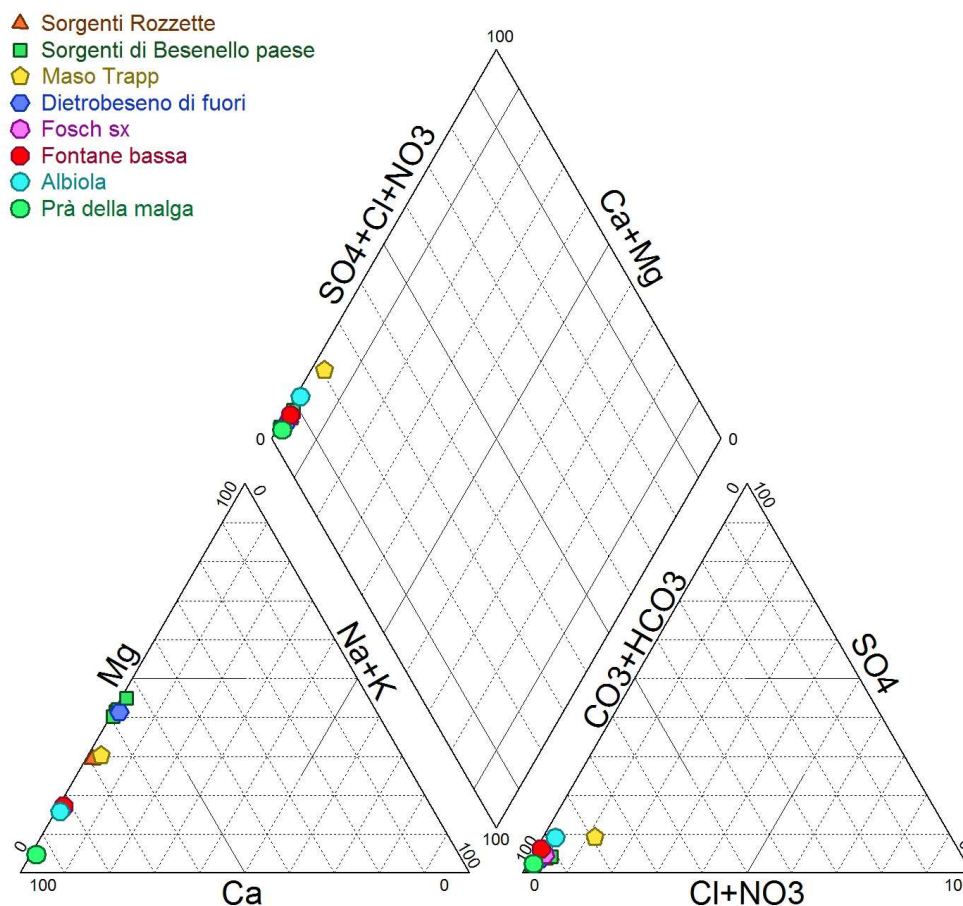


Figura 3 : diagramma di Piper delle acque sorgive analizzate

Com'è naturale attendersi, nel diagramma di Piper di Fig. 3 le acque analizzate ricadono tutte nel settore tipico degli acquiferi in rocce calcareo-dolomitiche. Nel triangolo dei cationi i punti si distribuiscono lungo il lato sinistro, differenziandosi debolmente solo in base al rapporto tra Ca e Mg. Nel triangolo degli anioni i punti formano una nuvola nei pressi del vertice sinistro, mostrando la prevalenza assoluta dei carbonati.

### Caratterizzazione idrochimica delle sorgenti di Besenello

Le acque del gruppo **Rozzette** non mostrano sostanziali differenze di composizione, e presentano analoghi valori di conducibilità elettrica (320  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e di pH (7.8 unità). Solo la sorgente che scaturisce a quota più alta, denominata **Rozzette Calliano alta** (non riportata nel diagramma) mostra scostamenti su alcuni parametri, come Fe e Al, forse per diverse condizioni dell'opera di presa. La posizione delle opere di presa, sul fondo della vallecchia, suggerisce che si tratti di acque di scorrimento sub-superficiale potenzialmente vulnerabili. Il tempo di permanenza al contatto con la roccia acquifera pare piuttosto limitato, come dimostra la modesta concentrazione dei cationi Ca e Mg, inferiore al valore medio riscontrato in unità carbonatiche.

Le altre sorgenti analizzate fanno registrare valori di conducibilità più marcati (circa 450  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , con un massimo di 580  $\mu\text{S}/\text{cm}$  attribuito alla sorgente **Maso Trapp**) e valori di pH superiori alla neutralità. Gli ioni preponderanti sono  $\text{HCO}_3^-$ , Ca e Mg. Il rapporto di concentrazione ionica Ca/Mg si approssima a 2



## PRIMA CARATTERIZZAZIONE IDROCHIMICA DELLE SORGENTI AD USO POTABILE DELLA PROVINCIA DI TRENTO

per le sorgenti della fascia altitudinale più bassa. Per tutte le sorgenti la concentrazione di solfati si attesta attorno a 6 mg/l, con la vistosa eccezione della venuta **Maso Trapp**, che fa registrare anomale concentrazioni anche di cloruri, nitrati, fluoruri, sodio e potassio. Non si ritengono tali valori il prodotto di un arricchimento naturale delle acque, quanto piuttosto dovuti ad inquinamento antropico. Anche nelle sorgenti **Sottocastello** e **Dietrobese di fuori** si rilevano concentrazioni di nitrati superiori alla media delle sorgenti trentine (3 mg/l), mentre il gruppo sorgentizio **Rozzette** fa segnare un livello di cloruri (> 2.5 mg/l) piuttosto alto.

Le analisi riportano tracce di metalli, quali rame, alluminio, ferro, selenio, stagno e zinco, nonché valori residuali di vanadio, arsenico, nichel, molibdeno, piombo, cobalto e cromo. Si rileva che il tallio è presente nelle sorgenti **Maso Tapp** (1.3 µg/l) e **Masera** (1.8 µg/l). Il boro supera 50 µg/l nelle sorgenti **Struffi** e **Masera**.

Nel complesso, le acque di tutte le sorgenti analizzate del comune di Besenello rientrano nella classe di stato chimico buono.

### **Caratterizzazione idrochimica delle sorgenti di Volano**

La conducibilità elettrica, superiore a 400 µS/cm per tutte le acque di Volano analizzate ad esclusione della **Albiola**, indica un tenore di sali disciolti piuttosto elevato, nettamente superiore al valore medio per le sorgenti trentine che si ritrovano nel medesimo contesto idrogeologico.

Il pH è tendenzialmente alcalino, in accordo con la natura calcarea della roccia. La sorgente **Fosch dx**, che registra una conducibilità superiore a 500 µS/cm, presenta il valore di pH più basso fra quelle qui descritte.

Tra gli ioni, dominano i bicarbonati ( $\text{HCO}_3$ ) ed il calcio. Il magnesio ha una concentrazione significativamente più bassa del calcio, soprattutto nella sorgente **Pra della malga** che si trova a quota superiore, conformemente ai rapporti di concentrazione della roccia calcarea che ne costituisce l'acquifero.

I solfati compaiono in concentrazione superiore a 10 mg/l nelle venute a quote inferiori, mentre i cloruri sono mediamente superiori a 1 mg/l, con una punta di 2.7 mg/l nel campione della sorgente **Fosch dx**. Tale valore unito ai nitrati, in concentrazione superiore a 4 mg/l, indica un contributo di acque superficiali, influenzate dagli orizzonti del suolo.



**PRIMA CARATTERIZZAZIONE IDROCHIMICA DELLE  
SORGENTI AD USO POTABILE DELLA PROVINCIA DI  
TRENTO**

Codice sorgente	10302	4240	4239	3611	3612	3614	3615
Nome sorgente	rozzette besenello alta	rozzette besenello media	rozzette besenello bassa	struffi	anzelini	masera	sottocastello
Comune	Calliano	Folgaria	Folgaria	Besenello	Besenello	Besenello	Besenello
X	1664802	1664800	1664792	663876	663855	663811	663716
Y	5087202	5087232	5087229	5089672	5089558	5089333	5089196
quota (m s.l.m.)	433	426	423	235	243	213	203.0
data prelievo	02/08/06	02/08/06	02/08/06	39366	39366	39366	39366.0
T aria (°C)	20.9	20.3	20.4	11.2	11.2	11.2	11.4
T acqua (°C)	9.4	9.3	9.4	12.1	13.0	14.2	12.4
portata (l/s)	0.83	2.23	2.12				
pH	7.8	7.8	7.8	7.6	7.6	8.0	8.1
conduttività (µS/cm a 20°C)	319	319	320	471	470	439	377.0
durezza tot. (°F)	19	19	19				
residuo secco	220	220	221				
T.O.C. (mg/l)	0.7	0.7	0.7				
Cl (mg/l)	2.9	2.6	2.6	0.9	0.9	1.1	2.3
SO <sub>4</sub> (mg/l)	6.7	6.7	6.7	5.4	5.8	5.1	7.8
Ca (mg/l)	53.7	53.7	53.6	59.9	61.2	55.5	44.0
Mg (mg/l)	13.8	13.7	13.7	25.9	25.1	24.7	22.2
HCO <sub>3</sub> (mg/l)	225.9	224.7	219.4	299.6	285.0	282.2	221.6
O <sub>2</sub> disc. (mg/l)	9.3	9.5	9.6				
CO <sub>2</sub> lib. (mg/l)	7.1	7.1	7.1				
CO <sub>2</sub> aggr. (mg/l)	0	0	0				
NO <sub>3</sub> (mg/l)	3.13	3.07	3.09	1.32	2.00	2.54	6.96
NO <sub>2</sub> (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05				
NH <sub>4</sub> (mg/l)	0.08	<0.05	<0.05				
PO <sub>4</sub> (mg/l)	<0.08	<0.08	<0.08				
Si (mg/l)	2.57	2.57	2.69	2.7	3.1	3.3	2.6
Na (mg/l)	1	1.1	1	0.5	0.5	0.7	1.0
K (mg/l)	0.51	0.51	0.47	0.4	0.3	0.3	0.4
F (mg/l)	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Ag (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Al (µg/l)	<25	<25	<25	<5.0	5.8	<5.0	6.1
As (µg/l)	<1.8	<1.8	<1.8	1.1	1.0	<0.5	1.4
B (µg/l)	5	<5	<5	52.0	38.0	54.0	19.0
Ba (µg/l)	11	11	10	9.0	10.0	9.0	6.0
Be (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cd (µg/l)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Co (µg/l)	<2.5	<2.5	<2.5	0.3	0.4	0.4	0.3
Cr (µg/l)	0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cu (µg/l)	<1.2	<1.2	<1.2	6.3	7.2	5.2	4.7
Fe (µg/l)	<2	<2	<2	<2.0	<2.0	<2.0	2.0
Li (µg/l)	<0.2	<0.2	<0.2	3.2	3.5	3.3	5.2
Mn (µg/l)	<2.8	<2.8	<2.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Hg (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mo (µg/l)	0.3	<0.2	0.3	0.7	0.6	0.4	0.4
Ni (µg/l)	<1.8	<1.8	<1.8	0.8	0.7	<0.5	<0.5
Pb (µg/l)	<1.5	<1.5	<1.5	<0.5	0.5	0.6	0.6
Rb (µg/l)	0	0	0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Sb (µg/l)	<2	<2	<2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Se (µg/l)	<1	<1	<1	2.6	2.3	1.4	3.0
Sn (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	1.8	1.8	1.6	1.9
Sr (µg/l)	65	62	62	34.9	35.2	31.1	29.0
Ti (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Tl (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.5	<0.5	1.8	<0.5
V (µg/l)	<0.3	<0.3	<0.3	1.0	1.0	1.0	1.0
Zn (µg/l)	<5	<5	<5	0.4	0.6	<0.3	<0.3





**PRIMA CARATTERIZZAZIONE IDROCHIMICA DELLE  
SORGENTI AD USO POTABILE DELLA PROVINCIA DI  
TRENTO**

Codice sorgente	4242	4244	3599	8938	3600	3604	3608
Nome sorgente	maso trapp	dietrobeseno di fuori	fosch sx	fosch dx	fontane bassa	albiola	prà della malga
Comune	Besenello	Besenello	Volano	Volano	Volano	Volano	Volano
X	663940.7	664231	660466	660496	660847	661891	661883
Y	5088478	5088220	5086511	5086522	5086094	5086761	5085401
quota (m s.l.m.)	350.0	350	230	220	340	280	800
data prelievo	39366.0	39363	09/10/07	09/10/07	09/10/07	08/10/07	08/10/07
T aria (°C)	9.4	19.2	18.8		18.7	13.8	12.9
T acqua (°C)	11.7	14.6	11.5		12.1	9.5	10.5
portata (l/s)							
pH	7.7	7.4	7.3		7.8	8.0	7.8
conduttività (µS/cm a 20°C)	581.0	434	505		481	316	403
durezza tot. (°F)							
residuo secco							
T.O.C. (mg/l)							
Cl (mg/l)	13.6	1.2	2.7		1.2	0.9	1.2
SO <sub>4</sub> (mg/l)	27.8	7.7	12.0		14.8	13.7	4.5
Ca (mg/l)	82.1	53.8	88.9		80.8	55.2	80.3
Mg (mg/l)	22.6	23.5	10.9		10.3	6.3	2.4
HCO <sub>3</sub> (mg/l)	303.3	261.8	302.0		281.8	167.5	242.3
O <sub>2</sub> disc. (mg/l)							
CO <sub>2</sub> lib. (mg/l)							
CO <sub>2</sub> aggr. (mg/l)							
NO <sub>3</sub> (mg/l)	20.49	4.29	4.27		1.24	3.81	1.03
NO <sub>2</sub> (mg/l)							
NH <sub>4</sub> (mg/l)							
PO <sub>4</sub> (mg/l)							
Si (mg/l)	12.8	4.5	9.7	8.8	8.4	4.5	6.0
Na (mg/l)	3.4	1.0	1.3	1.0	1.0	0.6	1.0
K (mg/l)	1.4	0.9	0.5	0.4	0.5	0.5	0.3
F (mg/l)	0.04	0.05	0.07		0.05	0.05	0.05
Ag (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Al (µg/l)	<5.0	<5.0	12.7	11.6	7.7	<5.0	<5.0
As (µg/l)	1.1	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
B (µg/l)	26.0	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Ba (µg/l)	18.0	5.0	24.0	15.0	23.0	<0.1	32.0
Be (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cd (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Co (µg/l)	0.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cr (µg/l)	0.2	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
Cu (µg/l)	10.5	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	0.8
Fe (µg/l)	6.0	6.0	9.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Li (µg/l)	3.5	0.6	0.7	0.5	1.1	0.9	1.4
Mn (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Hg (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mo (µg/l)	0.5	<0.1	0.9	1.0	0.7	<0.1	<0.1
Ni (µg/l)	0.7	<0.5	0.9	0.9	0.6	<0.5	0.5
Pb (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Rb (µg/l)	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5
Sb (µg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Se (µg/l)	2.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
Sn (µg/l)	1.3	<0.1	0.2	0.2	0.2	<0.1	<0.1
Sr (µg/l)	72.0	28.2	80.7	71.8	131.4	83.2	122.8
Ti (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Tl (µg/l)	1.3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
V (µg/l)	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
Zn (µg/l)	2.9	1.5	<0.3	<0.3	2.2	<0.3	5.1