



Sella Giudicarie

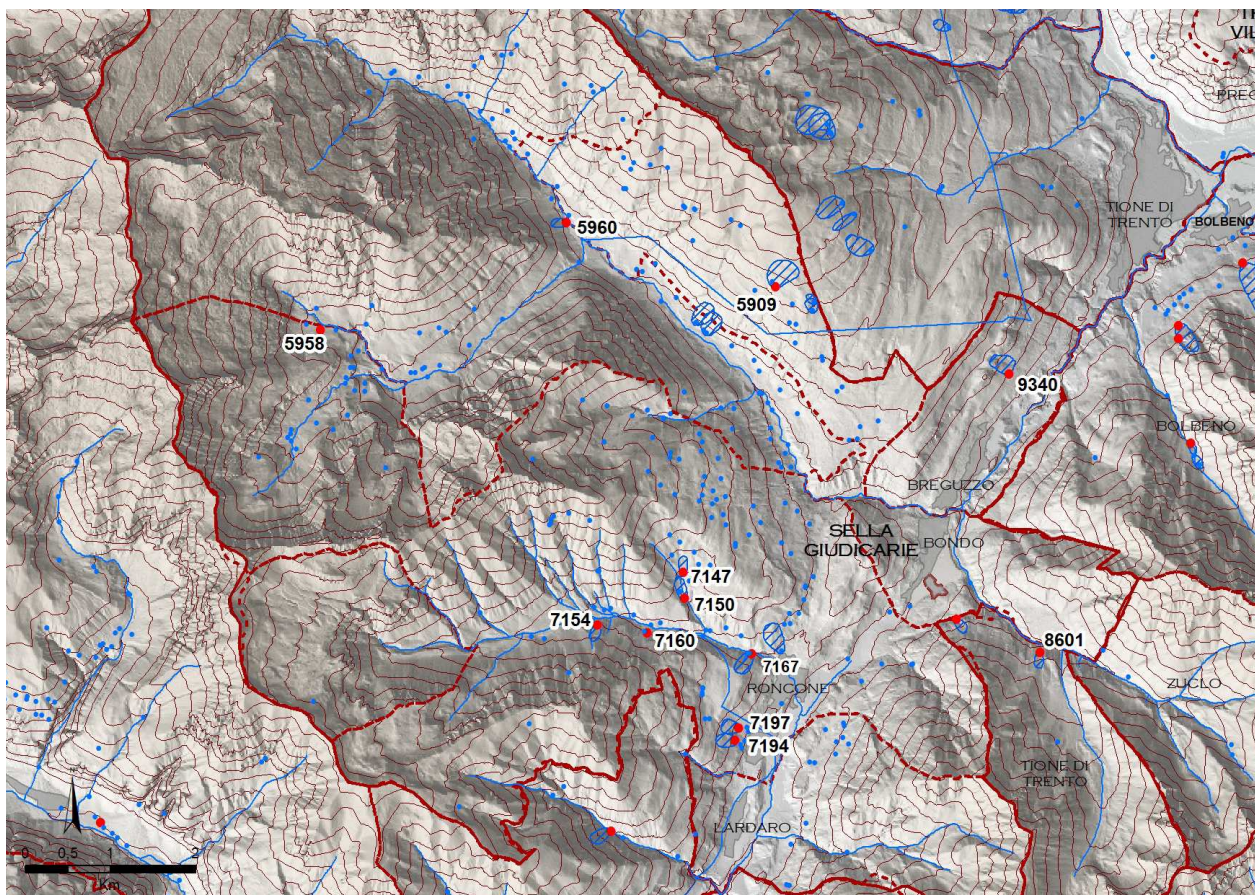


Figura 1 : mappa con l'ubicazione delle sorgenti selezionate ed analizzate (in rosso) con il codice che le caratterizza univocamente; per le sole sorgenti utilizzate a scopo potabile sono riportate con campitura obliqua le aree di rispetto idrogeologico, come definite dalla Carta delle risorse idriche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

Nel territorio del Comune di Sella Giudicarie, che ha unito dal 2015 i comuni di Bondo, Breguzzo, Lardaro e Roncone, sono censite 264 sorgenti, tuttavia nel seguito saranno prese in esame solo le 11 sorgenti di cui si dispone di almeno un'analisi chimica di dettaglio. Dato che il progetto RIASPAT è stato impostato nel 2006 in collaborazione con i comuni del tempo, nel seguito, per comodità, si farà ancora riferimento ad essi. I confini tra i vecchi comuni sono riportati in tratteggio in Fig. 1. Il territorio di Lardaro non ha sorgenti analizzate.

Le sorgenti di Breguzzo La sorgente “**Dispensa**” (5960) nasce a quota 1165 m nell’omonima località della Val di Breguzzo, in destra idrografica del Torrente Arnò. Captata per l’acquedotto che serve la valle, scaturisce per emergenza di falda da coperture quaternarie di origine glaciale, in un ambito geologico di tipo metamorfico (micascisti e paragneiss del basamento cristallino). Si presenta come sorgente isolata, con sbocco puntiforme e regime perenne ad andamento periodico stagionale. La portata media è di 15.8 l/s, con misure che variano da 3 a 40 l/s.

La sorgente “**Masere**” (9340), che scaturisce a nord del paese di Breguzzo, a quota 895 m, in sinistra idrografica del torrente Arnò, proviene da un acquifero in rocce calcareo-dolomitiche (Formazione di Breno). Viene captata per l’acquedotto di Breguzzo.



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

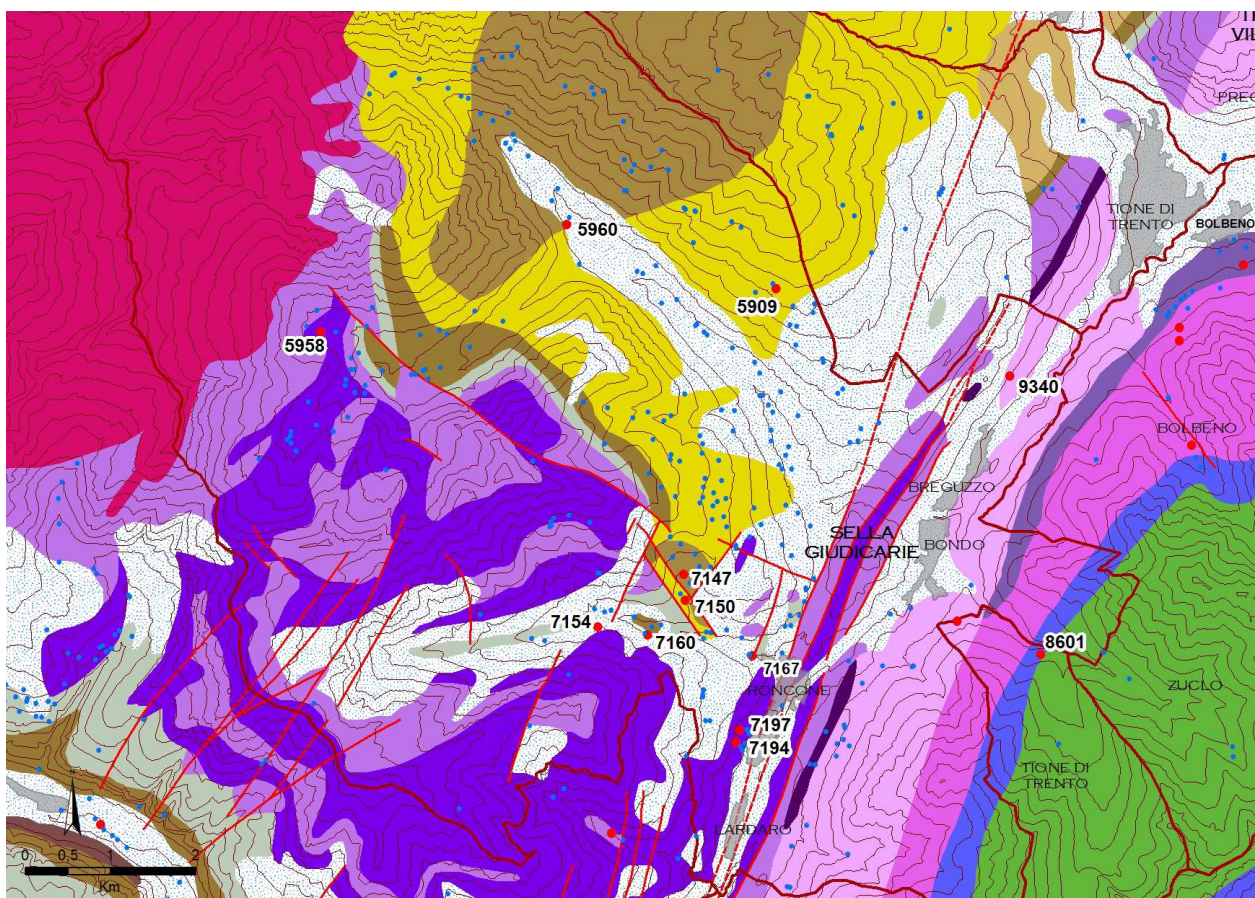


Figura 2 : mappa litologica e strutturale schematica con l'ubicazione delle sorgenti selezionate ed analizzate (in rosso) con il relativo codice.

La diversa matrice acquifera tra le due sorgenti, si manifesta nella netta differenza del chimismo delle acque, come è evidenziato dal diagramma di Piper di Fig. 3. Infatti, benché al prelievo sia stato misurato lo stesso valore di alcalinità (7.8 unità pH), la conducibilità elettrica rileva una marcata differenza pari a 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ tra i due campioni. Infatti il tenore di calcio, magnesio e carbonati nel campione di **Masere** determina una concentrazione di sali medio-alta, con un rapporto ponderale Ca/Mg di 2:1, tipico di acque provenienti da rocce dolomitiche. Per contro, la sorgente **Dispensa** mostra una scarsa presenza di elementi legati alla dissoluzione di rocce carbonatiche, ma presenta una concentrazione più elevata di silice, sodio e potassio, con analoghi valori per Na e K.

I solfati registrano lo stesso valore di concentrazione in entrambe le sorgenti, mentre i cloruri sono prevalenti nella venuta **Masere**. I nitrati, provenienti da apporti superficiali, rientrano nel valore medio di 3 mg/l nel campione di **Masere**, mentre segnano un valore quasi doppio alla presa **Dispensa**.

Gli elementi in tracce sono presenti principalmente nelle acque della sorgente **Masere**, provenienti da matrice calcareo-dolomitica, mentre sono quasi assenti nelle acque dell'opposto versante della Val Giudicarie. Nel campione di **Masere** sono stati infatti rilevati alluminio, ferro, zinco, rame e, in minori concentrazioni, selenio, piombo, manganese, cobalto, nichel, stagno e molibdeno. L'arsenico è stato trovato in entrambi i campioni, ma in quantità maggiori alla sorgente **Masere**. Residui di cromo compaiono solo nella sorgente **Dispensa**. Mentre i valori di bario e stronzio presenti nelle due venute sono confrontabili, il boro registra un massimo nella sorgente **Masere**.

L'insieme delle sostanze chimiche rilevate nell'acqua di **Masere** indica una circolazione profonda, con possibile contatto di filoni mineralizzati e con tempi di permanenza piuttosto lunghi.



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

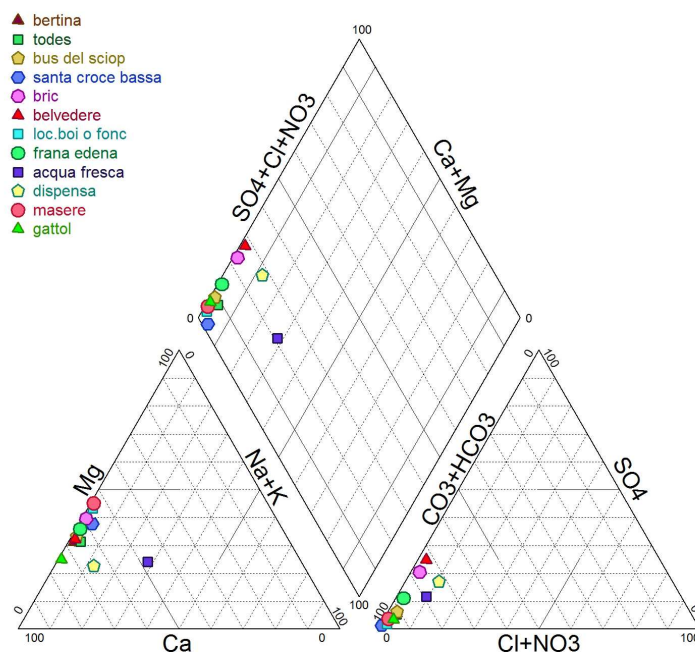


Figura 3 : diagramma di Piper delle acque sorgive analizzate

Le sorgenti di Bondo

Sul versante sinistro della Val di Breguzzo, nei pressi della località Bianco, a quota 1525 m la sorgente “**Acqua fresca**” (5909) viene captata per l’acquedotto di Bondo. La sorgente, perenne, ha una portata media di 0.8 l/s. Si presenta isolata e scaturisce per emergenza di falda da depositi di origine glaciale su un substrato costituito da micascisti appartenenti al basamento metamorfico pre-permiano.

Nella rete idrica di Bondo è inserita anche l’acqua captata alla presa “**Gattol**” (8601), che, pur trovandosi in territorio di Tione di Trento, viene riportata qui per completezza. Essa scaturisce a quota 1045 m in Val Gaverdina, in località Gattol, sulla sinistra orografica del Torrente Fiana. La sorgente presenta una portata media di 21.0 l/s, calcolata sulla base di quattro misure, che variano tra 8 e 32 l/s.

La sorgente **Acqua fresca**, campionata nell’estate del 2007, mostra un pH neutro e un tenore di sali disciolti molto scarso, indicato dalla conducibilità elettrica inferiore a 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La composizione chimica riflette la matrice silicea della roccia, con un ridotto contenuto delle specie generalmente associate alla dissoluzione di carbonati (Ca, Mg e HCO_3), mentre sono proporzionalmente rilevanti silice, sodio e potassio. I cationi principali Ca, Mg, Na e K sono in rapporto ponderale tra di loro confrontabile, come evidenziato dal diagramma di Piper di Fig. 3. Il rapporto ponderale Ca/Na è inferiore a 2:1 (rapporto molare di 1:1), per cui l’origine di tali cationi è compatibile con l’alterazione di termini intermedi della serie isomorfa dei plagioclasti (Bitownite, Labradorite, Andesina, Oligoclasio). Nelle concentrazioni espresse dall’analisi, anche cloruri e fluoruri si possono interpretare come elementi accessori dei silicati. Il contenuto di nitrati e solfati è scarso, ma risulta leggermente aumentato rispetto a precedenti analisi.

Le analisi delle sorgenti **Acqua fresca** e **Gattol** mostrano alcune anomalie negli elementi in traccia, espressi in $\mu\text{g}/\text{l}$, che non trovano riscontro nel profilo chimico degli ioni principali e nel contesto geologico in cui si collocano. Alla sorgente **Acqua fresca** l’antimonio supera il valore soglia di 5 $\mu\text{g}/\text{l}$ e anche il valore di tallio è ben al di sopra dei valori normalmente registrati. Alla **Gattol** il selenio, presente con 10 $\mu\text{g}/\text{l}$, supera la soglia definita per lo stato chimico buono, mentre l’antimonio, con 5 $\mu\text{g}/\text{l}$, rimane appena al di sotto. La presenza di elementi quali Ag, As, Cd, Fe, Ni, Pb, Sb, Se, Tl non pare conforme con la litologia



dell'acquifero e non sembrano verosimili. Tali anomalie potrebbero derivare da contaminazioni dei campioni o, più facilmente, da errori strumentali, come è già accaduto in qualche occasione. Per queste due sorgenti si reputa pertanto opportuna la ripetizione dell'analisi per la verifica delle anomalie sopra indicate.

Le sorgenti di Roncone La sorgente “**Bertina**” (7147) scaturisce in località Doss a quota 1183 m, in corrispondenza di una faglia che mette a contatto le rocce terrigene del Verrucano con gli scisti di Rendena, che rappresentano una barriera impermeabile. La sua portata varia tra 1.7 e 12 l/s, con un valore medio di 5.2 l/s.

Poco più a valle, lungo la stessa incisione, a quota 1100 m troviamo la sorgente “**Todes**” (7150), la cui portata media è di 4.0 l/s, con un regime perenne ad andamento periodico stagionale. La sua origine si deve allo stesso motivo della sorgente sovrastante.

In destra idrografica della Val di Bondone, a quota 1210 m, sopra la località Campel, viene a giorno da depositi detritici la polla “**Bus del sciop**” (7154), con una portata media di 9.7 l/s. Il valore è stato calcolato su otto misure, variabili da un minimo 3.5 ad un massimo di 16.7 l/s. Viene classificata come emergenza in allineamento, di tipo lineare, con regime perenne ad andamento periodico stagionale.

Poco a monte di Roncone, sulla destra del Torrente Adanà, a quota 910 m, nasce la sorgente “**Santa croce bassa**” (7167), con una portata media di 1.8 l/s. Con altre due venute vicine, denominate “Santa croce media” (10638) e “Santa croce alta” (10639) forma un gruppo di sorgenti allineate.

Unica sorgente a servizio di Lardaro, ma ubicata nel territorio di Roncone, è la venuta denominata “**Bric**” (7194), che sgorga isolata e puntiforme in località Carpine a quota 905 m. Si tratta di una sorgente carsica, con portata media di 10.6 l/s.

La vicina venuta “**Belvedere**” (7197) defluisce a quota 854 m con portata media di 2.0 l/s. Anch'essa viene utilizzata per l'acquedotto di Fontanedo. Si presenta isolata, lineare, con regime perenne.

La sorgente “**Loc. Boi o Fonc**” (5958) sgorga da depositi glaciali a quota 1660 m in Val d'Arnò, sulla destra del Rio Roldone. Il regime è perenne e la portata varia, anche con brevi periodi piovosi, da 0.4 a 10 l/s, con un valore medio di 4.1 l/s.

Sulla destra orografica della Val di Bondone, a quota 1090 m, a monte della Cappella di S. Antonio, si trova la sorgente “**Frana edena**” (7160), con portata media di 3.3 l/s.

Le sorgenti che scaturiscono nel territorio di Roncone, si trovano prevalentemente in un contesto geologico caratterizzato da rocce carbonatiche (Calcare di Angolo) e, nel fondovalle, da copertura quaternaria di origine glaciale; solo le sorgenti **Bertina** e **Todes** vengono a giorno in un'area di contatto tettonico, compresa tra micascisti e molasse (Scisti di Rendena e Verrucano Lombardo).

Il profilo chimico delle acque analizzate risente maggiormente della facies carbonatica delle rocce che costituiscono i versanti, con un pH alcalino compreso tra 7.8 e 8.0 e conducibilità che supera abbondantemente i 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ad eccezione della venuta libera denominata **Loc. Boi o Fonc**, che mostra un valore più basso. Le acque della sorgente libera **Frana edena**, e quelle alle prese di **Santa croce bassa**, **Bric** e **Belvedere** registrano valori di conducibilità superiori a 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (fino a 398 $\mu\text{S}/\text{cm}$). I valori massimi sono raggiunti grazie alle maggiori concentrazioni di calcio, magnesio e carbonati, che fanno presupporre circolazioni più profonde. Come si nota dal diagramma di Piper di Fig. 3, non si osservano significative variazioni nel rapporto di concentrazione Ca/Mg, mentre si notano differenze per quanto riguarda gli anioni, per la spiccata presenza di solfati alle sorgenti **Bric** ed, in particolare, **Belvedere**. Si rileva una sensibile presenza di nitrati, che superano il valore medio di 3 mg/l in tutte le sorgenti captate, ad eccezione della sorgente **Santa croce bassa**; il valore massimo si trova in corrispondenza della sorgente



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

Belvedere ed è pari a 5.2 mg/l. I cloruri superano 1 mg/l alle sorgenti **Todes** e **Belvedere**, la cui provenienza, unitamente ai nitrati, è da considerarsi prevalentemente antropica.

La silice disciolta, legata all'alterazione di silicati ad opera delle acque sotterranee, è presente in associazione con sodio e potassio, in concentrazione più elevata (circa 11 mg/l) nella sorgente **Todes**, grazie al contatto diretto dell'acquifero con i micascisti. Alte concentrazioni si rilevano anche nella sorgente **Santa croce bassa**, che emerge da depositi detritici, ma in corrispondenza di una linea tettonica che, probabilmente, pone le acque in contatto con litologie silicatiche in profondità.

I metalli individuati nelle sorgenti di Roncone sono molto scarsi: infatti compaiono in quantità non significative ferro, manganese, vanadio, zinco e residui di cromo. Un massimo di zinco è presente nella sorgente captata **Todes** (7.7 µg/l), mentre i valori dello stesso parametro indicati nel prelievo di **Frana edena** e **Loc. Boi o Fonc** sono da considerarsi analiticamente sovrastimati.

In cinque campioni lo stronzio supera 300 µg/l, mentre il boro resta al di sotto di 20 µg/l. Dato che la concentrazione di stronzio non trova corrispondenza nelle concentrazioni di solfati e bario, con i quali è spesso associato, è probabile derivi dalla presenza di carbonati quali la stronzianite (SrCO_3),

In base ai parametri considerati, le acque sotterranee che alimentano le sorgenti esaminate, fatte salve le sorgenti **Acqua fresca** e **Gattol**, appartengono alla classe di stato chimico buono definito per i corpi idrici sotterranei.



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

Codice sorgente	7147	7150	7154	7167	7194	7197
Nome sorgente	bertina	todes	bus del sciop	santa croce bassa	bric	belvedere
Comune	Roncone	Roncone	Roncone	Roncone	Roncone	Roncone
X	628090	628112	627080	628894	628703	628746
Y	5094983	5094680	5094366	5094031	5093014	5093154
quota (m s.l.m.)	1183	1100	1210	910	905	854
data prelievo	31/07/07	31/07/07	31/07/07	31/07/07	31/07/07	31/07/07
T aria (°C)	17.3	17.1	15.4	17.1	19.5	24.0
T acqua (°C)	7.4	8.2	6.3	8.7	8.2	8.8
portata (l/s)	1.7	1.3	3.9	2.2	7.5	1.4
pH	7.9	7.8	8.0	7.9	8.0	7.9
conduttività (µS/cm a 20°C)	253	245	212	326	309	388
durezza tot. (°F)	14.8	13.9	12.4	18.4	17.9	22.5
residuo secco	162	157	135	225	213	267
T.O.C. (mg/l)	0.1	0.2	0.1	0.8	0.1	0.2
Cl (mg/l)	0.7	1.0	0.3	0.2	0.7	1.3
SO ₄ (mg/l)	5.2	7.1	7.8	2.1	35.3	54.7
Ca (mg/l)	40.5	37.5	33.0	44.7	42.8	60.7
Mg (mg/l)	11.4	11.0	10.1	17.5	17.4	17.9
HCO ₃ (mg/l)	177.5	162.1	147.3	200.3	168.7	203.4
O ₂ disc. (mg/l)	7.4	7.5	7.6	7.8	7.5	7.1
CO ₂ lib. (mg/l)	3.5	4.7	2.4	4.7	3.1	4.4
CO ₂ aggr. (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NO ₃ (mg/l)	3.74	4.15	4.12	0.95	4.56	5.20
NO ₂ (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NH ₄ (mg/l)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
PO ₄ (mg/l)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Si (mg/l)	9.1	11.1	6.4	11.9	7.5	9.2
Na (mg/l)	1.0	2.0	0.7	3.3	0.9	1.2
K (mg/l)	0.3	0.8	0.3	0.8	0.4	0.7
F (mg/l)	0.03	0.04	0.04	0.00	0.04	0.05
Ag (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Al (µg/l)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
As (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
B (µg/l)	12.9	14.5	12.2	17.8	13.4	13.1
Ba (µg/l)	66.0	45.0	9.0	70.0	14.0	29.0
Be (µg/l)	<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
Co (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cr (µg/l)	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
Cu (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fe (µg/l)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	3.0	<2.0
Li (µg/l)	0.8	1.4	0.6	2.3	1.4	1.5
Mn (µg/l)	0.9	0.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Hg (µg/l)	<0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
Mo (µg/l)	0.5	0.6	0.5	0.8	0.6	0.6
Ni (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Pb (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Rb (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	1.0
Sb (µg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Se (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Sn (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Sr (µg/l)	119.4	141.1	308.1	315.6	310.3	360.5
Ti (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Tl (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
V (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	1.0	1.0	1.0
Zn (µg/l)	1.0	7.7	<0.3	2.0	0.4	0.6



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

Codice sorgente	5958	7160	5909	8601	5960	9340
Nome sorgente	loc.boi o fonc	frana edena	acqua fresca	gattol	dispensa	masere
Comune	Roncone	Roncone	Bondo	Tione di Trento	Breguzzo	Breguzzo
X	623831	627671	629173	632281	626722	631919
Y	5097834	5094279	5098337	5094047	5099091	5097317
quota (m s.l.m.)	1660	1090	1525	1045	1165	895
data prelievo	16/08/05	11/07/05	29/08/07	29/08/07	03/07/07	30/07/08
T aria (°C)	15.0	19.2	12.9	16.5	11.4	22.0
T acqua (°C)	5.7	6.4	7.6	6.1	6.7	9.6
portata (l/s)	0.4	3	1.2	20	3.0	1.5
pH	7.8	7.8	6.9	7.9	7.8	7.8
conduttività (μS/cm a 20°C)	184	393	38	244	83	387
durezza tot. (°F)			1.5	13.7	3.9	24.0
residuo secco			25	156	54	267
T.O.C. (mg/l)			0.5	0.2	0.5	0.2
Cl (mg/l)	0.3	0.5	0.7	0.5	0.5	0.9
SO ₄ (mg/l)	2.0	14.5	2.5	4.6	8.3	8.2
Ca (mg/l)	25.0	34.0	3.9	41.2	11.4	52.5
Mg (mg/l)	11.9	11.8	1.2	8.4	2.4	26.4
HCO ₃ (mg/l)	131.7	145.2	21.7	157.0	45.3	275.7
O ₂ disc. (mg/l)	8.9	9.8	8.3	8.6	9.2	8.8
CO ₂ lib. (mg/l)			3.8	3.5	1.5	6.5
CO ₂ aggr. (mg/l)			3.3	0.0	1.5	0.0
NO ₃ (mg/l)	2.06	3.28	1.33	4.51	5.82	2.60
NO ₂ (mg/l)			<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NH ₄ (mg/l)	<0.02	<0.02	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
PO ₄ (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Si (mg/l)	3.3	3.7	8.9	3.5	10.8	7.2
Na (mg/l)	0.4	0.7	2.3	0.4	1.5	0.8
K (mg/l)	0.7	0.3	0.6	0.3	1.6	0.4
F (mg/l)			0.04	0.06	0.03	0.07
Ag (μg/l)			0.5	0.5	<0.1	<0.1
Al (μg/l)			<5.0	<5.0	<5.0	16.7
As (μg/l)			6.0	7.8	0.5	3.7
B (μg/l)			<0.4	<0.4	3.3	48.0
Ba (μg/l)			4.0	17.0	21.0	22.0
Be (μg/l)			<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cd (μg/l)	<0.1	<0.1	0.5	0.8	<0.1	<0.1
Co (μg/l)			<0.1	<0.1	<0.1	0.5
Cr (μg/l)			0.3	0.3	0.2	<0.1
Cu (μg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	5.7
Fe (μg/l)	25.0	<1.7	13.0	11.0	<2.0	10.0
Li (μg/l)			13.7	8.1	0.6	2.4
Mn (μg/l)	<0.1	<0.1	<0.5	<0.5	<0.5	1.0
Hg (μg/l)			<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mo (μg/l)			<0.1	0.8	0.8	0.4
Ni (μg/l)	<0.1	<0.1	0.5	0.5	<0.5	0.5
Pb (μg/l)	<0.1	<0.1	2.8	1.5	<0.5	0.8
Rb (μg/l)			91.0	80.0	<0.5	1.0
Sb (μg/l)			6.8	4.3	<1.0	<1.0
Se (μg/l)	<0.1	<0.1	2.2	11.6	<0.5	2.1
Sn (μg/l)			1.7	1.3	<0.1	0.9
Sr (μg/l)	24.0	343.0	20.5	190.5	95.1	71.6
Ti (μg/l)			<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Tl (μg/l)			12.5	5.9	<0.5	<0.5
V (μg/l)			<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Zn (μg/l)	59.0	16.0	2.4	0.6	<0.3	13.7