



Isera

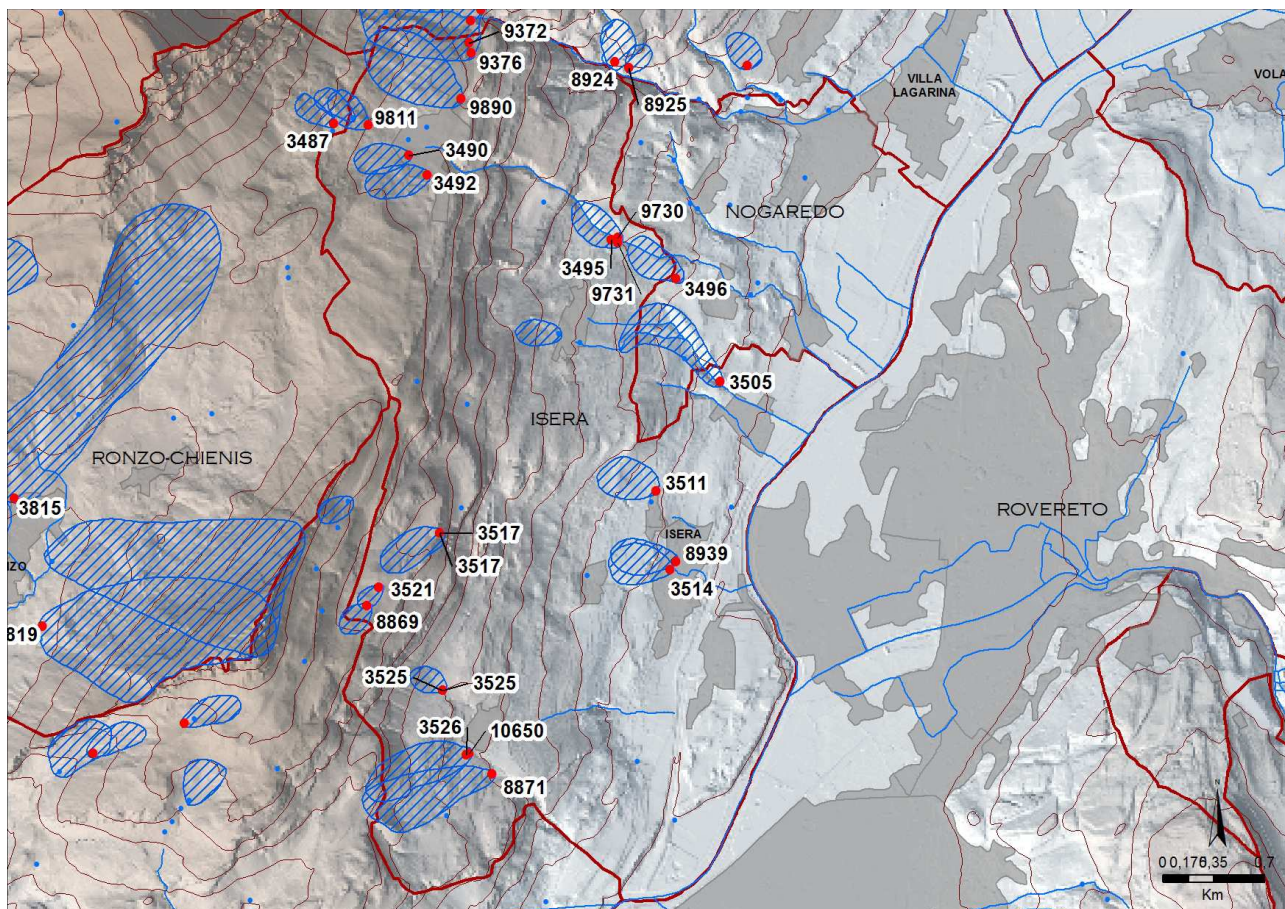


Figura 1 : mappa con l'ubicazione delle sorgenti selezionate ed analizzate (in rosso) con il codice che le caratterizza univocamente; per le sole sorgenti utilizzate a scopo potabile sono riportate con campitura obliqua le aree di rispetto idrogeologico, come definite dalla Carta delle risorse idriche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

Nel territorio del Comune di Isera sono censite 35 sorgenti, ma sono 16 quelle di cui si dispongono di analisi chimiche di dettaglio che qui saranno prese in considerazione.

Nel comune di Isera affiorano rocce prevalentemente calcaree, che vanno dai calcari liassici (Calcari Grigi, Calcare del Misone, Corna) ai depositi clastici miocenici. Localmente affiorano rocce effusive basaltiche che rappresentano, a causa della loro bassa permeabilità, il confinamento degli acquiferi carbonatici (aquicludi). Anche i depositi quaternari di versante, di terrazzo, o di fondovalle, costituiscono talora acquiferi di importanza locale.

La sorgente “**Pozze fonde**” (9376) scaturisce in Val dei Mort a quota 1075 m, sotto la strada per Bordala, con portata media costante di 0.6 l/s. Risulta captata a servizio dell'abitato di Bordala.

Poco distante, a quota 1095 m, si trova la sorgente “**Rauss**” (9890), dotata di portata media di 0.4 l/s. Con la sorgente “**La boa**” (9811), situata a quota 1200 m a Costa dei Corni, dotata di una portata media non perenne di 0.1 l/s, approvvigionano le case di Bordala.

Al Passo Bordala a quota 1125 m, si riversa nel Rio Bordala la fonte “**Rebalza**” (3490), caratterizzata da una portata media di 3.8 l/s (variabile da 0.75 a 10 l/s). La sorgente si presenta isolata ed è dovuta all'emergenza di



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

falda in depositi detritici. Ha regime perenne ed è captata per l'abitato di Patone. Analoghe caratteristiche ritroviamo, a quota 1118 m, alla vicina “**Comanda**” (3492), che ha portata media piuttosto costante di 3.2 l/s.

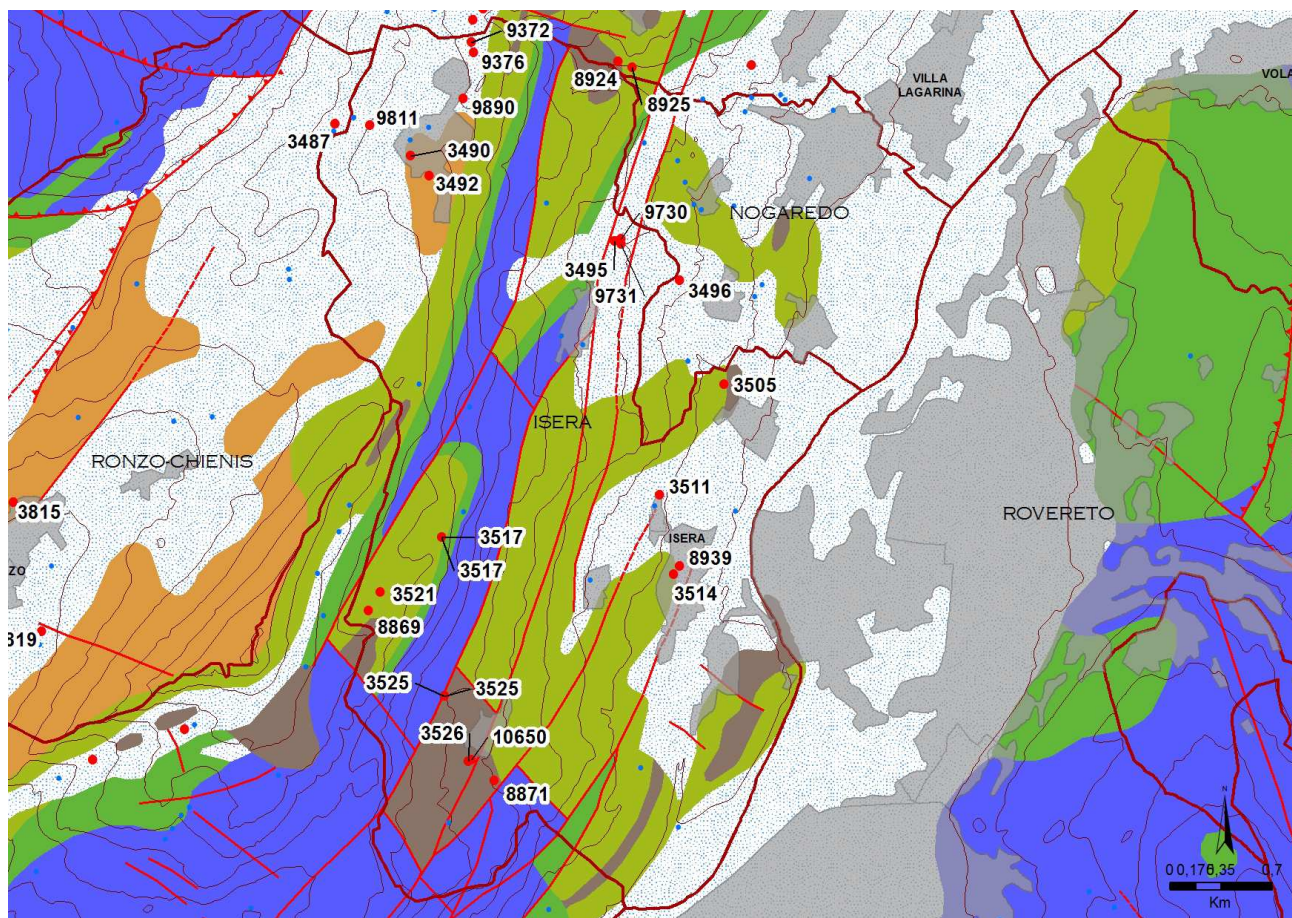


Figura 2 : mappa litologica e strutturale schematica con l'ubicazione delle sorgenti selezionate ed analizzate (in rosso) con il relativo codice.

A quota 247 m, poco sopra la frazione di Marano, di cui alimenta la rete, sgorga “**Saltaria**” (3505), con portata media costante di 3.6 l/s. Vicino a Reviano, a quota 315 m, troviamo l'omonima “**Reviano**” (3511), che serve Agro con una portata media di 1.5 l/s.

In località Nagustello, due sorgenti isolate, puntiformi, perenni, sono captate per Lenzima: la sorgente “**Nagustel**” (8869) a quota 1170 m, con portata media di 0.1 l/s e, a quota 1145 m, “**Gorga**” (3521), con portata media di 1.8 l/s.

A monte di Castel Corno, a quota 1065 m, sgorga la “**Canoni**” (3517), dotata di portata media pari a 0.6 l/s, che è immessa in rete per la frazione di Cornalè.

Nell'abitato di Isera, a quota 250 metri, vengono a giorno per emergenza di falda le sorgenti “**Palazzo**” (3514), con portata media di 5.1 l/s, variabile da 1.5 a 10 l/s, e “**Giordani**” (8939) con portata media di 1.7 l/s. Alimentano entrambe l'acquedotto di Cornalè.

La sorgente “**Pilom**” (3525), si trova in località Sorrezze a quota 700 m, e, con una portata media di 1.1 l/s variabile da 0.1 a 9 l/s, alimenta le rete di Lenzima.



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

In località Arbo, a quota 615 m, sono captate per Villa Maria le sorgenti “**Polle ai prai alta**” (3526), con portata media di 1.3 l/s, e “**Polle ai prai bassa**” (10650), con portata media di 0.2 l/s. Si presentano per emergenza di falda ed hanno regime perenne.

La sorgente “**Masere**” (8871) si trova a quota 585 m in località Arbo, ha portata media costante di 0.5 l/s e serve la rete idrica per Villa Maria.

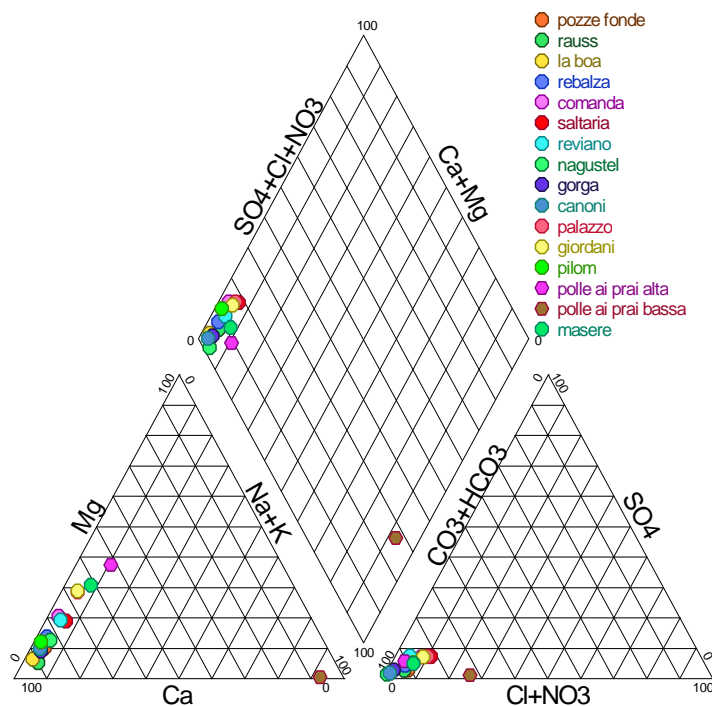


Figura 3 : diagramma di Piper delle acque sorgive analizzate

Caratterizzazione idrochimica

Le analisi chimiche delle sorgenti qui prese in esame mostrano un insieme di acque abbastanza omogeneo, che presentano un grado di mineralizzazione medio-alto, testimoniato da valori di conduttività compresi tra 320 e 490 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e pH tendenzialmente alcalino, che varia tra 7.3 e 7.9. Il profilo idrochimico evidenzia la predominanza delle specie carbonatiche, con concentrazioni di HCO_3 comprese tra 200 e 350 mg/l. Il rapporto di concentrazione tra calcio e magnesio è fortemente a favore del primo, che indica l'interazione con matrici specificamente calcaree a basso tenore di magnesio. Nell'ambito dell'intera provincia di Trento, si è trovato che il rapporto Ca/Mg tende a ridursi sensibilmente abbassandosi di quota, probabilmente per l'interessamento di rocce più profonde. Il Diagramma di Piper (Fig. 3) evidenzia l'addensamento dei punti nel triangolo di destra (anioni) su valori elevati di carbonati, mentre nel triangolo a sinistra (cationi) i punti si disperdono maggiormente lungo il lato sinistro, in funzione della quantità di magnesio.

La silice disciolta assume concentrazioni superiori o prossime a 10 mg/l, in prossimità di affioramenti di rocce basaltiche, come per le sorgenti **Polle ai prai alta**, **Masere**, **Saltaria** e **Canoni**. In genere, in associazione con la silice si ritrovano anche valori più elevati di sodio e potassio.

Un caso a parte è costituito dalla sorgente **Polle ai prai bassa**, che, pur vicina alla Polle ai prai alta, mostra caratteristiche chimiche molto diverse, come segnalato dalla sua posizione del tutto originale nel diagramma di Piper (Fig. 3). Tra i cationi, il Ca ed il Mg sono scarsamente rappresentati, mentre sono preponderanti sodio e



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

potassio in uguale concentrazione (circa 35 mg/l); tra gli anioni è ridotta la concentrazione di HCO_3 , e i solfati sono quasi assenti, mentre i cloruri raggiungono concentrazioni di 17.8 mg/l. Anche silice e fluoruri sono poco rappresentati, sebbene tali specie siano associate a Na e K nelle rocce silicee. Significative le concentrazioni di alcuni metalli, come l'alluminio (220 $\mu\text{g/l}$), rame, stagno, cromo, ferro, cobalto, molibdeno, nichel, manganese, tallio e vanadio. Marcate anche le concentrazioni di stronzio, rubidio, bario e litio, che sono ioni sono caratteristici dei depositi di origine chimica-evaporitica. Tali caratteristiche fanno pensare per questa sorgente ad un circuito di alimentazione del tutto originale, nel quale le acque vengono a contatto con rocce prevalentemente basaltiche, forse arricchite da concrezioni e filoni debolmente mineralizzati.

I solfati mostrano valori prossimi a 20 mg/l nelle sorgenti presenti nella fascia altitudinale più bassa (**Saltaria, Comanda, Palazzo e Giordani**). Alle stesse sorgenti sono stati registrati analoghi picchi per nitrati, con valori prossimi a 20 mg/l, e cloruri, con valori prossimi a 10 mg/l. Ciò fa pensare ad una possibile contaminazione antropica di tali sostanze, che percolano nelle falde di fondovalle attraverso i suoli.

Rilevanti sono anche le concentrazioni di ioni generalmente associati a depositi evaporitici, quali boro, bario e stronzio, in associazione ad un altrettanto marcato tenore in solfati.

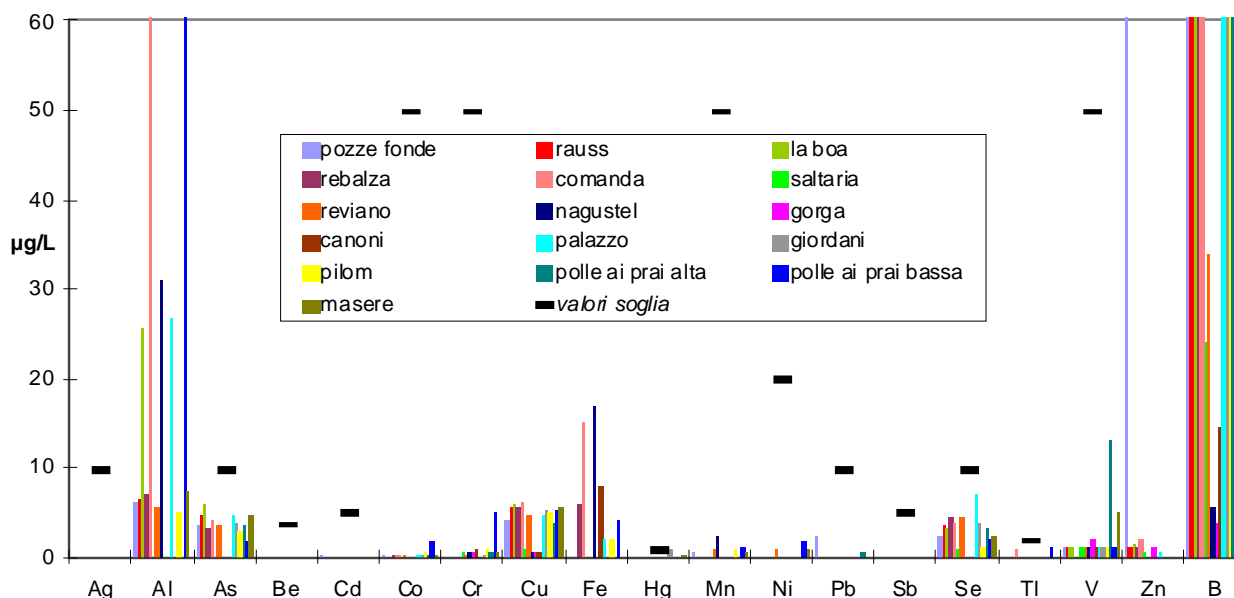


Fig. 4: concentrazione di elementi minori nelle acque analizzate, con i valori soglia per lo "stato chimico buono".

Altre specie chimiche si ritrovano, come mostrato in Fig. 4 espresse in microgrammi/litro, in quantità significative e ciò è piuttosto insolito in bacini prevalentemente calcarei.

Le specie più rilevanti sono alluminio, ferro, rame, stagno e arsenico, ma sono rilevati anche cromo, cobalto, molibdeno, selenio, vanadio e zinco.

Picchi di concentrazione di alluminio e ferro sono evidenti alle sorgenti **Comanda** e **Nagustel**, mentre un massimo di alluminio è rilevato alla sorgente **Polle ai prai bassa** (220 $\mu\text{g/l}$). Il selenio ha il suo massimo nella venuta **Palazzo** (7.2 $\mu\text{g/l}$).



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

Più saltuaria la presenza di nichel, manganese (in particolare alla **Nagustel** con 2.4 µg/l) e titanio; il tallio è stato rilevato alle sorgenti **Comanda** e **Polle ai prai bassa**, mentre il mercurio registra valori di 0.9 µg/l, appena sotto il limite di soglia ammesso. Nella presa **Pozze fonde** il piombo mostra una concentrazione di 2.3 µg/l, ed è associato ad un picco anomalo di zinco, pari a 268 µg/l, forse dovuti a condizioni particolari dell'opera di captazione.

La concentrazione di alluminio, pari a 220 µg/l a fronte di un valore soglia di 200 µg/l, esclude la sorgente **Polle ai prai bassa**, unica tra quelle esaminate, dalla classe di stato chimico buono per le acque sotterranee.



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

Codice	9376	9890	9811	3490	3492	3505	3511	8869
Nome sorgente	pozze fonde	rauss	la boa	rebalza	comanda	saltaria	reviano	nagustel
Comune	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera
X	654445	654420	653731	654010	654138	656160	655719	653641
Y	5087058	5086798	5086561	5086352	5086219	5084789	5084032	5083209
quota (m s.l.m.)	1075	1095	1200	1125	1118	247	315	1170
data prelievo	18/09/06	18/09/06	18/09/06	18/09/06	18/09/06	20/11/06	03/10/06	20/11/06
T aria (°C)						12.7		9.5
T acqua (°C)						11.6		8.5
portata (l/s)	0.6	0.15		3	1.5	1.7	0.9	0.1
pH	7.6	7.6	7.8	7.7	7.7	7.4	7.7	7.3
conduttività (µS/cm a 20°C)	357	374	386	369	418	489	331	466
durezza tot. (°F)	19.1	20.0	21.5	20.3	23.5	28.3	19.3	24.9
residuo secco	246	258	266	254	288	337	228	321
T.O.C. (mg/l)	0.5	0.6	0.9	0.9	0.4	0.7	0.5	1.0
Cl (mg/l)	6.1	5.9	1.2	4.2	8.5	11.4	3.8	0.8
SO ₄ (mg/l)	5.8	5.4	5.9	8.8	16.5	21.7	14.5	4.1
Ca (mg/l)	68.4	75.6	80.2	69.4	73.8	90.4	61.6	86.4
Mg (mg/l)	4.9	2.7	3.5	7.0	12.1	13.9	9.5	8.0
HCO ₃ (mg/l)	225.1	239.2	257.1	232.7	245.0	306.7	216.6	345.3
O ₂ disc. (mg/l)	7.1	7.5	5.4	6.5	7.7	9.1	8.8	8.8
CO ₂ lib. (mg/l)	11.1	11.7	10.5	10.1	10.6	10.5	7.9	11.9
CO ₂ aggr. (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NO ₃ (mg/l)	4.61	3.11	2.14	4.29	8.69	21.23	4.20	0.23
NO ₂ (mg/l)	<0.05	<0.05	<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	<0.05	<0.05
PO ₄ (mg/l)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Si (mg/l)	2.8	3.7	3.7	3.4	4.7	10.7	5.9	7.3
Na (mg/l)	3.5	4.2	2.2	2.7	3.2	7.2	3.4	5.6
K (mg/l)	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	2.4	0.9	0.2
F (mg/l)	0.02	0.02	0.04	0.06	0.12	0.10	0.09	0.05
Ag (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Al (µg/l)	6.3	6.4	25.6	7.2	72.0	<5.0	5.5	30.8
As (µg/l)	3.6	4.6	5.8	3.3	4.2	<0.5	3.6	<0.5
B (µg/l)	257.7	232.9	252.1	247.7	310.2	24.2	34.0	5.7
Ba (µg/l)	13.0	11.0	8.0	5.0	5.0	72.0	150.0	106.0
Be (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cd (µg/l)	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Co (µg/l)	0.2	<0.1	<0.1	0.2	0.2	<0.1	0.2	<0.1
Cr (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.6	0.3	0.4
Cu (µg/l)	4.0	5.5	5.9	5.6	6.1	0.7	4.6	0.4
Fe (µg/l)	<2.0	<2.0	<2.0	6.0	15.0	<2.0	<2.0	17.0
Li (µg/l)	<0.2	2.1	1.7	1.2	2.3	1.4	1.3	0.3
Mn (µg/l)	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.9	2.4
Hg (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Mo (µg/l)	0.4	0.2	<0.1	0.4	0.6	<0.1	1.0	<0.1
Ni (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.9	<0.5
Pb (µg/l)	2.3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Rb (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	<0.5
Sb (µg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Se (µg/l)	2.2	3.6	3.3	4.3	3.9	0.7	4.4	<0.5
Sn (µg/l)	1.9	1.9	2.1	2.4	2.8	<0.1	6.3	<0.1
Sr (µg/l)	27.7	79.5	176.1	197.5	361.0	252.5	307.0	238.6
Ti (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.4
Tl (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5
V (µg/l)	1.0	1.0	1.0	<0.1	<0.1	1.0	1.0	1.0
Zn (µg/l)	268.0	1.0	1.3	1.1	2.1	0.4	<0.3	<0.3



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

Codice sorgente	3521	3517	3514	8939	3525	3526	10650	8871
Nome sorgente	gorga	canoni	palazzo	giordani	pilom	polle ai prai alta	polle ai prai bassa	masere
Comune	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera	Isera
X	653804	654226	655817	655857	654244	654406	654427	654585
Y	5083368	5083742	5083487	5083543	5082657	5082208	5082220	5082073
quota (m s.l.m.)	1145	1065	250	245	700	615	613	585
data prelievo	20/11/06	10/01/07	18/09/06	03/10/06	03/10/06	03/10/06	03/10/06	03/10/06
T aria (°C)	9.7	3.6						
T acqua (°C)	8.6	7.1						
portata (l/s)	0.1		3.5	1.1	0.1	0.73		0.3
pH	7.4	7.6	7.6	7.5	7.7	7.9	9.0	7.6
conduttività (µS/cm a 20°C)	322	377	455	439	328	366	251	474
durezza tot. (°F)	19.0	22.7	25.2	25.9	19.6	20.7	1.0	27.9
residuo secco	206	260	314	303	226	252	163	327
T.O.C. (mg/l)	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5	0.7	0.5
Cl (mg/l)	1.7	0.9	9.8	9.0	7.6	2.3	17.8	3.0
SO ₄ (mg/l)	5.8	4.5	18.8	18.8	10.1	12.5	1.5	13.8
Ca (mg/l)	69.0	81.6	70.6	72.1	68.7	48.0	3.6	74.5
Mg (mg/l)	4.3	5.6	18.4	19.1	5.9	21.1	0.2	22.6
HCO ₃ (mg/l)	232.5	283.5	266.7	278.8	209.0	252.0	115.2	316.0
O ₂ disc. (mg/l)	8.7	9.5	5.8	9	9.4	8.9	9.1	9.5
CO ₂ lib. (mg/l)	6.1	11.6	12.7	13.1	7.5	7.1	0.0	13.2
CO ₂ aggr. (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NO ₃ (mg/l)	1.40	2.04	14.87	13.20	2.56	6.07	10.11	19.40
NO ₂ (mg/l)	<0.05	<0.05	<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	<0.05	<0.05
PO ₄ (mg/l)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Si (mg/l)	7.8	9.0	7.1	6.6	4.5	10.8	0.7	14.4
Na (mg/l)	2.8	2.9	5.1	5.0	1.7	10.8	34.2	10.5
K (mg/l)	0.9	0.2	1.7	1.6	0.4	0.9	35.1	0.6
F (mg/l)	0.05	0.05	0.10	0.10	0.04	0.20	0.09	0.23
Ag (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Al (µg/l)	<5.0	<5.0	26.7	<5.0	5.1	<5.0	220.0	7.3
As (µg/l)	<0.5	<0.5	4.7	3.7	3.0	3.6	1.7	4.8
B (µg/l)	3.8	14.5	293.8	77.2	70.3	65.8	42.6	49.8
Ba (µg/l)	91.0	51.0	226.0	243.0	27.0	199.0	248.0	9.0
Be (µg/l)	<0.1	<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	<0.1
Co (µg/l)	<0.1	<0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	1.6	0.3
Cr (µg/l)	0.5	0.7	<0.1	0.3	0.8	0.5	4.9	0.4
Cu (µg/l)	0.6	0.4	4.6	5.2	5.1	3.7	5.2	5.6
Fe (µg/l)	<2.0	8.0	2.0	<2.0	2.0	<2.0	4.0	<2.0
Li (µg/l)	<0.2	<0.2	1.7	1.0	1.4	<0.2	135.2	1.1
Mn (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.9	<0.5	1.0	0.6
Hg (µg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	0.9	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Mo (µg/l)	<0.1	0.2	1.0	1.6	1.9	0.5	1.5	0.2
Ni (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.7	0.7
Pb (µg/l)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5
Rb (µg/l)	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	189.0	<0.5
Sb (µg/l)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Se (µg/l)	<0.5	<0.5	7.2	3.9	1.0	3.3	2.0	2.3
Sn (µg/l)	0.2	<0.1	1.9	5.5	5.5	4.3	5.0	6.8
Sr (µg/l)	134.5	168.6	288.0	357.2	79.3	578.7	578.7	328.7
Ti (µg/l)	<0.5	<0.5	<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	1.2	<0.5
V (µg/l)	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	13.0	1.0	5.0
Zn (µg/l)	1.2	<0.3	0.5	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3