

1- CARTA IDROGEOLOGICA D'ITALIA

2 - GLI ACQUIFERI DI FONDOVALLE DEL TRENTINO



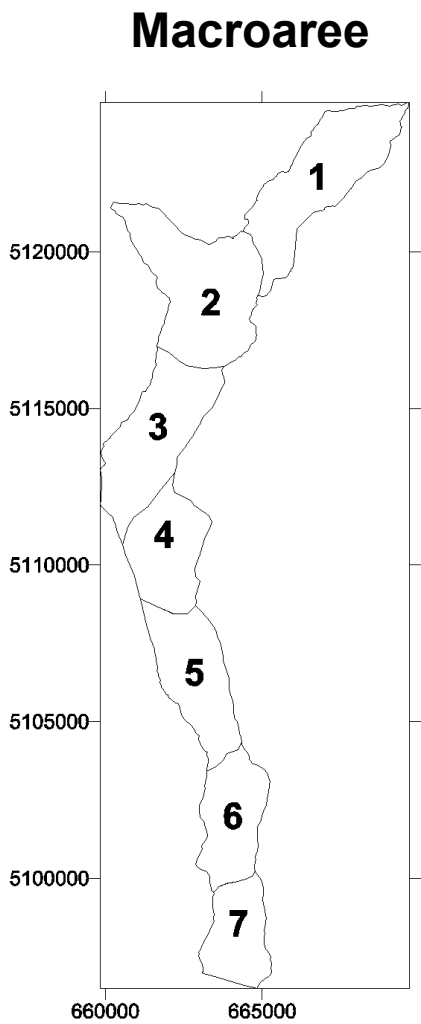
Giovanni Pietro Beretta

Trento, 19 settembre 2025

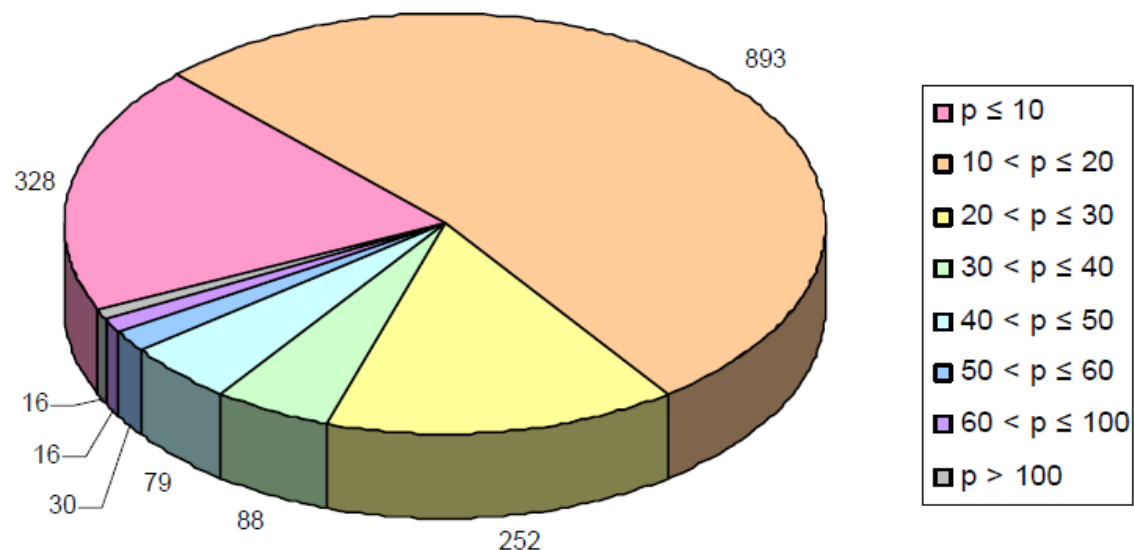
2 - GLI ACQUIFERI DI FONDOVALLE DEL TRENTINO

settore	Macroarea (km²)
1	12.3
2	14.2
3	11.3
4	7.7
5	8.9
6	7.3
7	5.9

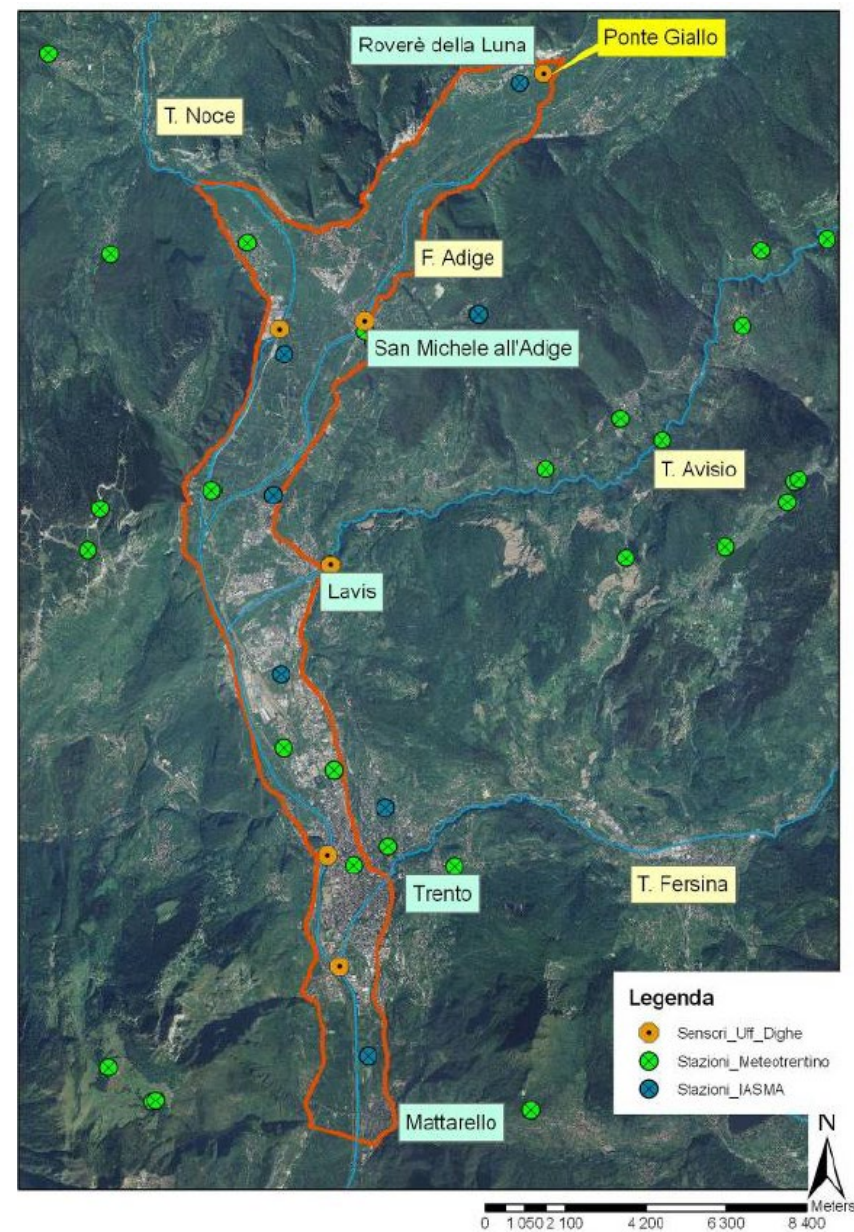
Totale 67.6 km²



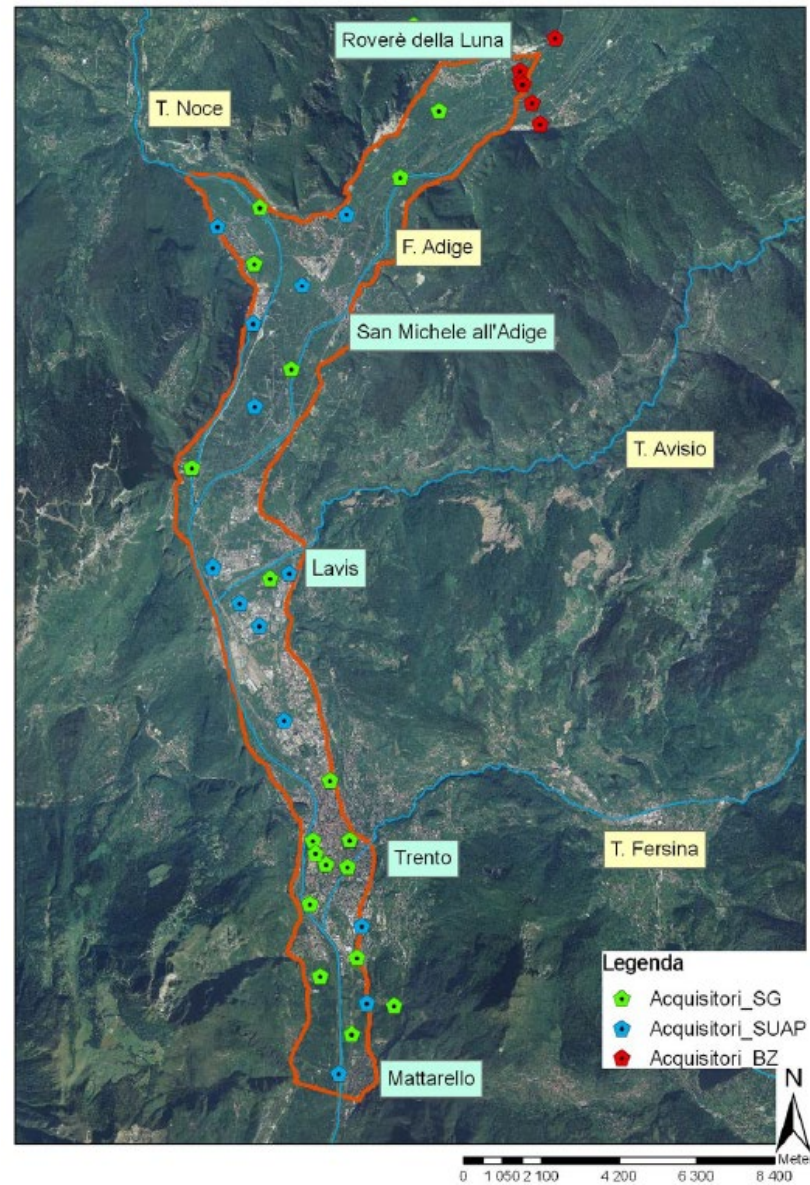
PROFONDITA' DEI POZZI NELLA RICOSTRUZIONE IDROGEOLOGICA (m)



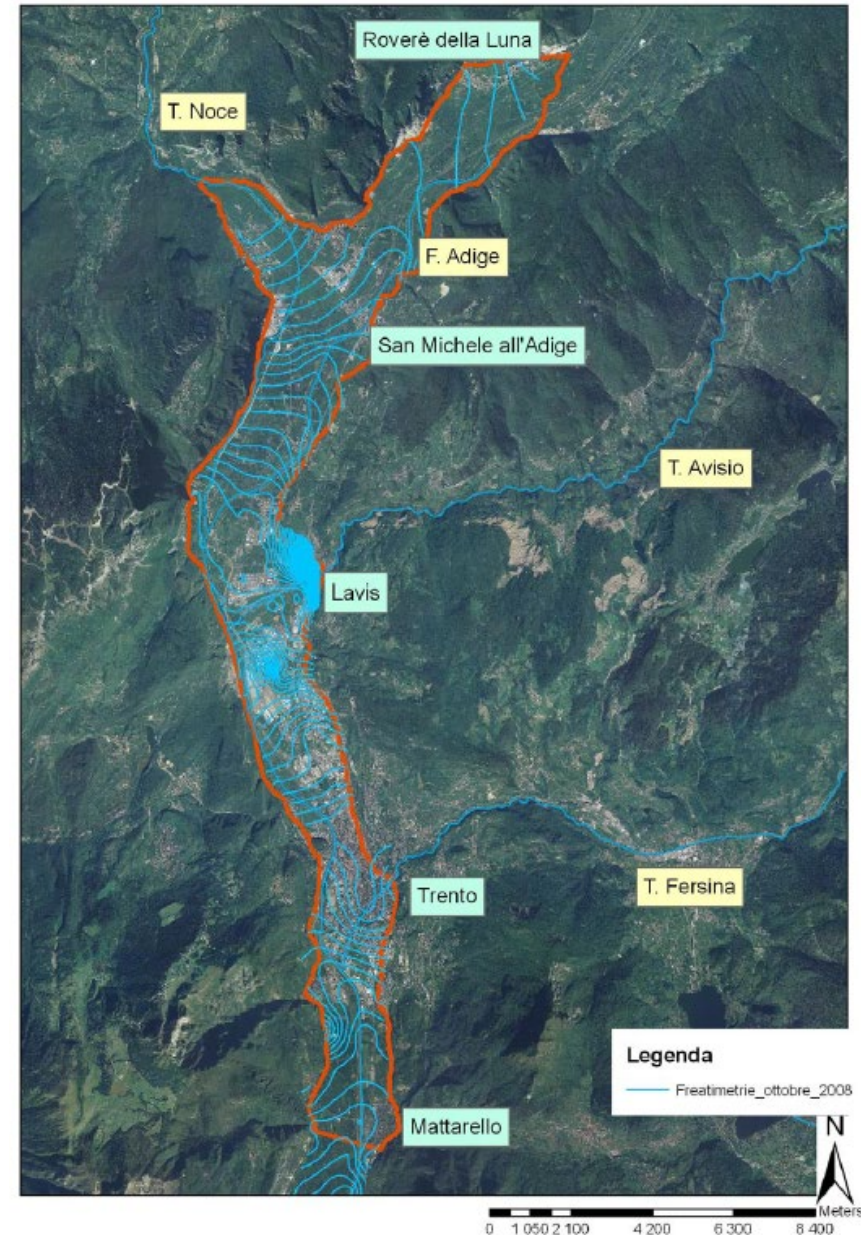
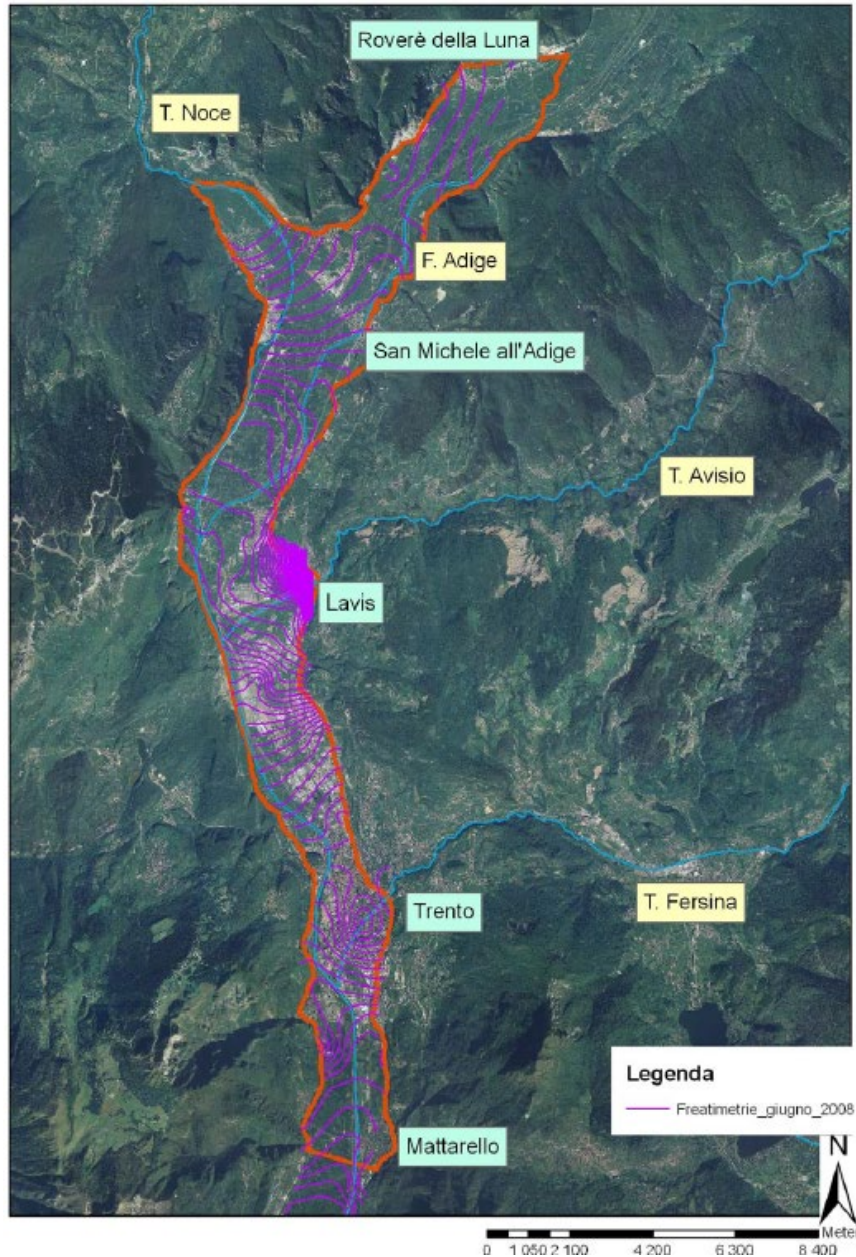
DISTRIBUZIONE STAZIONI DI MONITORAGGIO IDROLOGICO



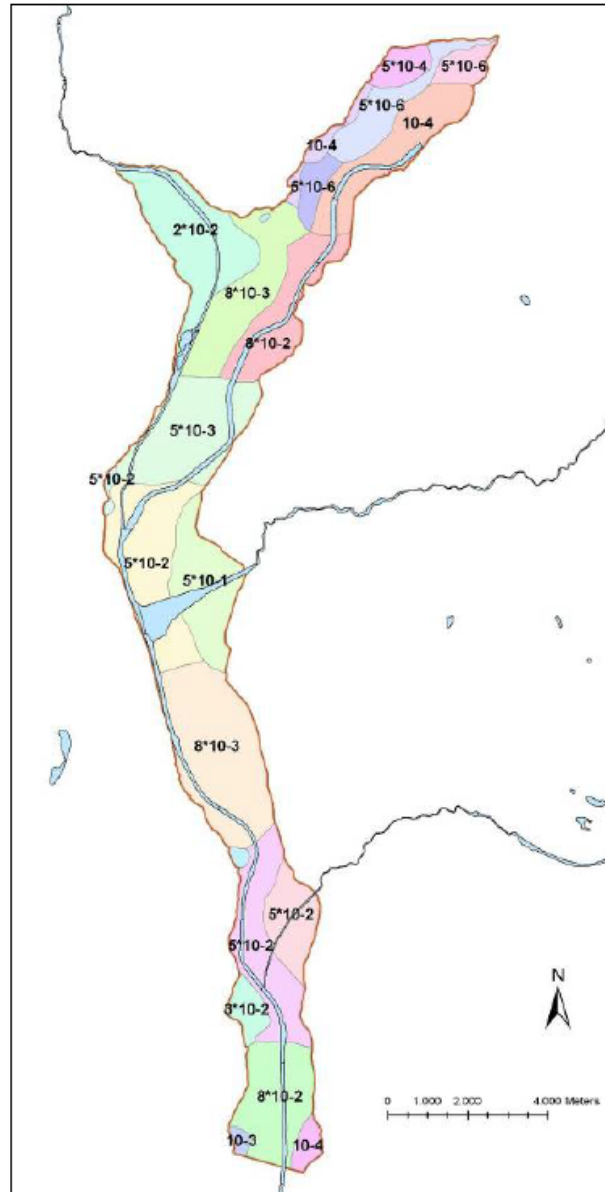
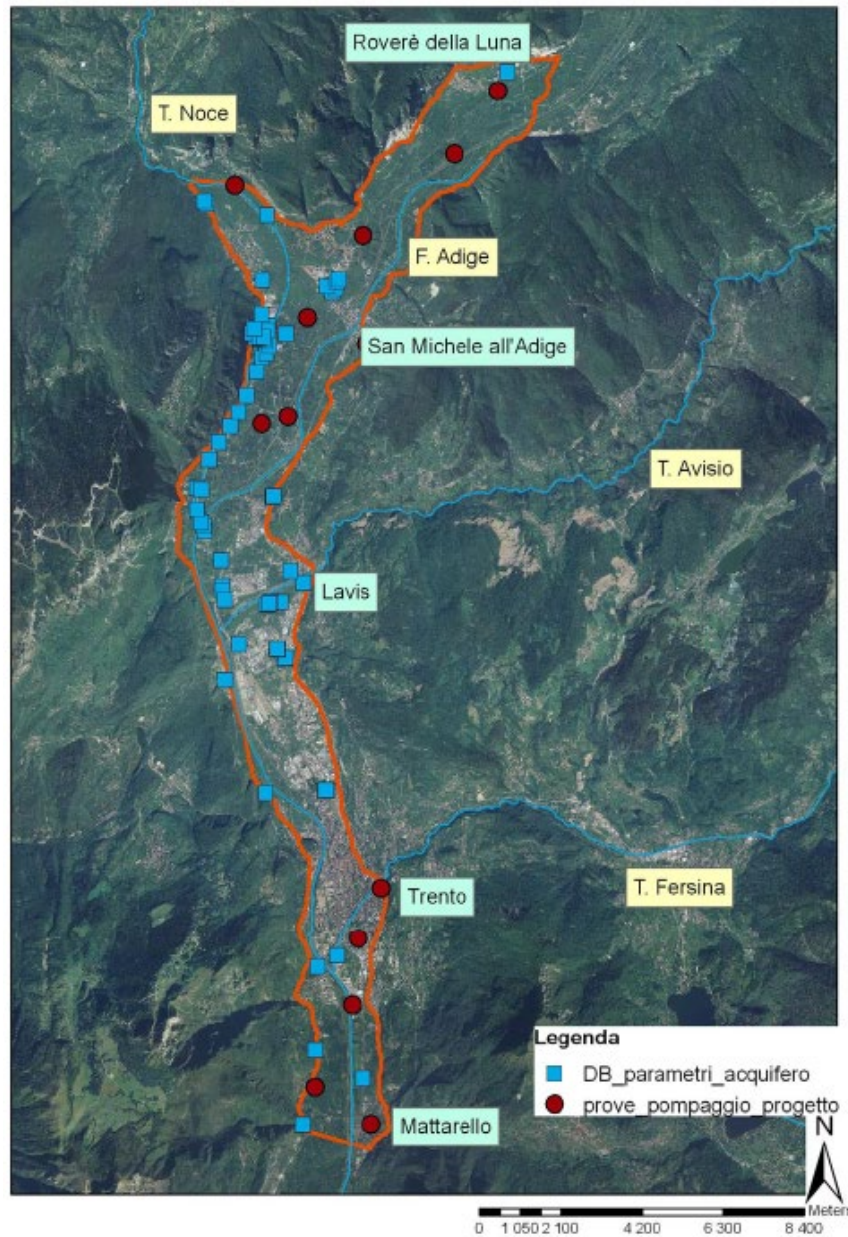
UBICAZIONE PUNTI DI MISURA PIEZOMETRICI AUTOMATIZZATI



RICOSTRUZIONE DELL'ANDAMENTO PIEZOMETRICO



Parametri idrogeologici degli acquiferi

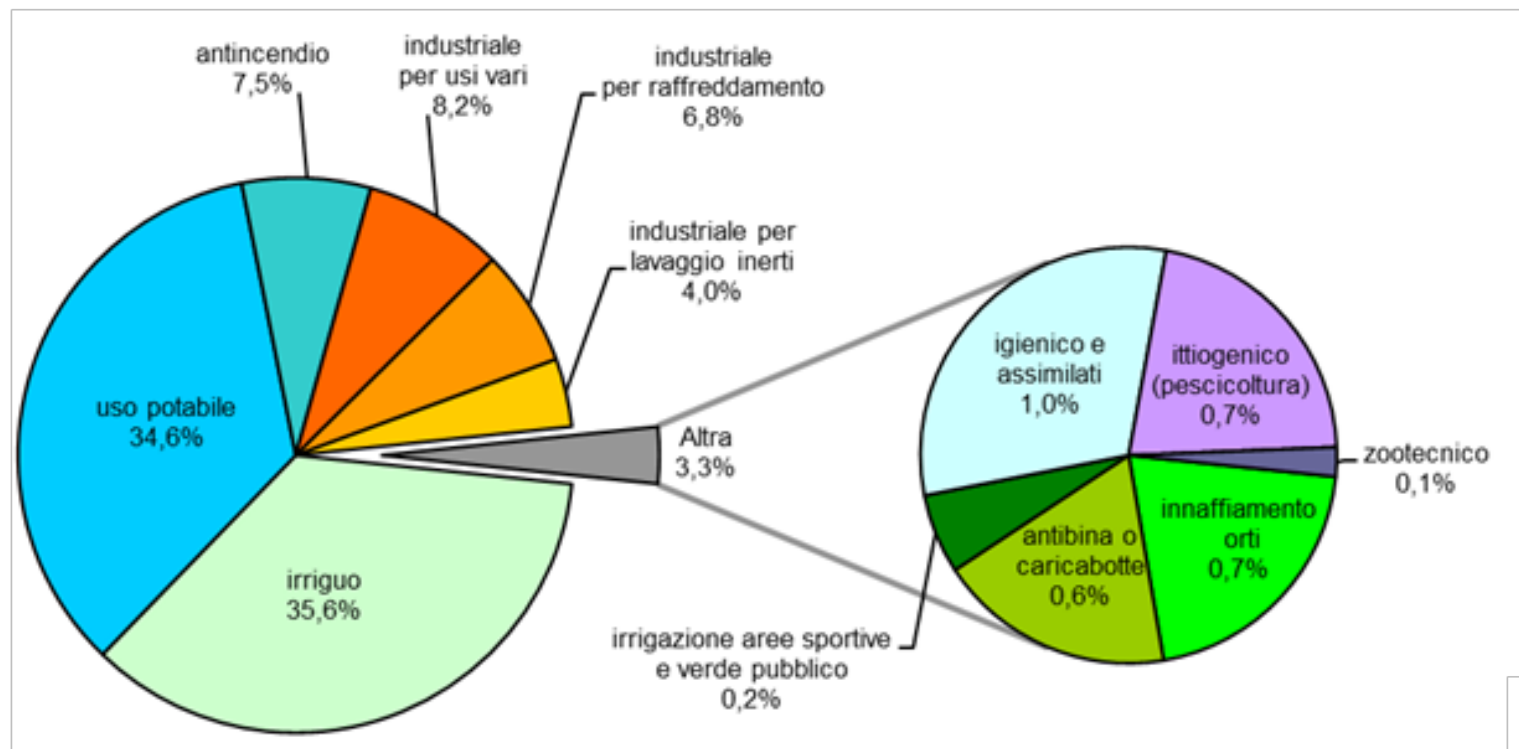


Punti di misura dei
parametri idrogeologici
e valori calcolati

Tramissività T (m²/s)

PORTATE DI CONCESSIONE (m³/giorno)

uso	numero	m ³ /giorno concessione giugno
irriguo	182	4513,536
uso potabile	6	4389,12
antincendio	2	950,4
industriale per usi vari	4	1038,528
Industriale per raffreddamento	2	864
industriale per lavaggio inerti	4	503,712
Innaffiamento orti	1	86,4
antibina o caricabotte	5	76,896
irrigazione aree sportive e verde pubblico	1	25,92
igienico e assimilati	3	129,6
ittigenico (pescicoltura)	1	89,856
zootecnico	1	9,504



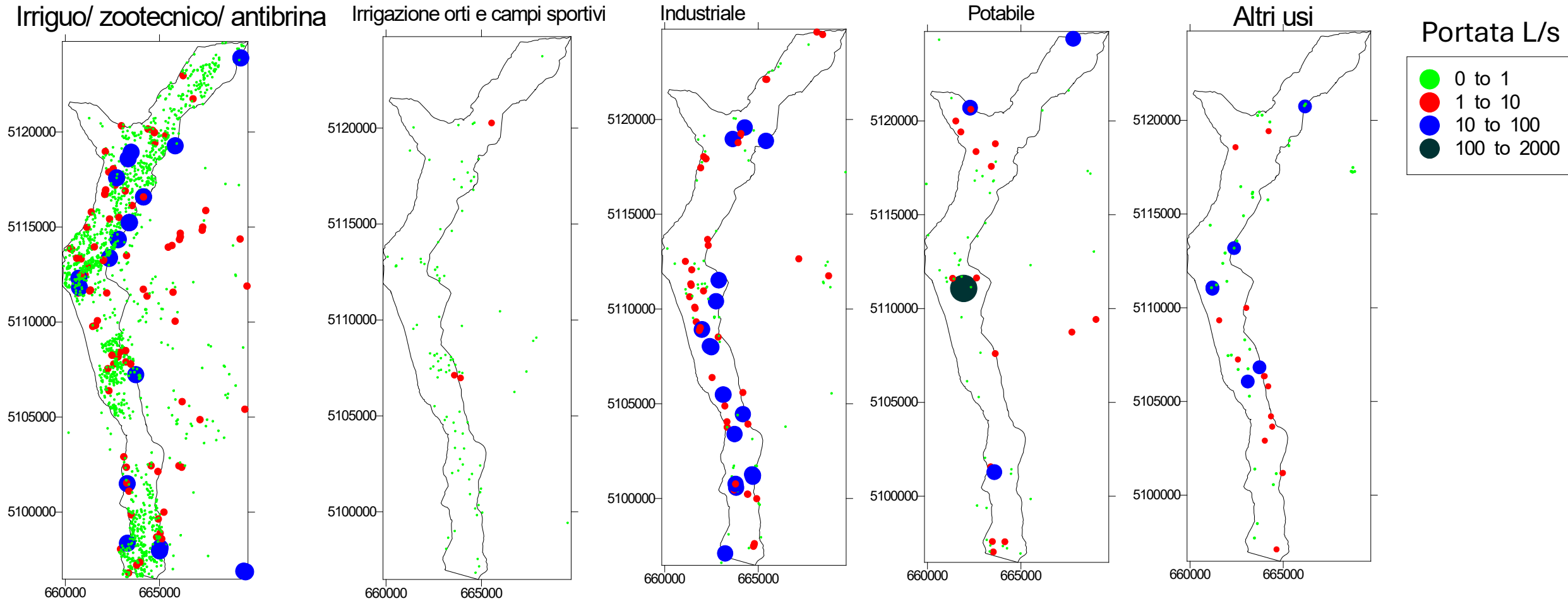
DISTRIBUZIONE DEI POZZI E DEI PRELIEVI IDRICI DI CONCESSIONE

Macroarea	n. pozzi	% pozzi	Prelievo idrico di concessione (milioni di m ³ /anno)	% prelievo idrico di concessione
1- Roveré della Luna	212	10.2	4.63	5.2
2 - Conoide del Torrente Noce	350	16.9	9.67	10.4
3- Interconoide Nave San Rocco- Zambana	501	24.3	11.92	12.7
4 - Conoide Torrente Avisio	199	9.6	40.24	43.0
5 - Interconoide Trento Nord	348	16.8	10.45	11.2
6 -Conoidi Torrenti Fersina-Rio Gola	141	6.8	9.31	10.0
7 - Interconoide Romagnano-Mattarello	318	15.4	6.95	7.5
Totale	2069	100	93.17	100

DENSITA' DEI POZZI

Macroarea	1 Masetto - Roverè d/L	2 Noce	3 Nave S/R - Zambana	4 Avisio	5 Trento Nord	6 Fersina - Rio Gola	7 Romagnano - Mattarello	Area Totale
superficie (km ²)	12.226149	14.297194	11.242898	7.772330	8.876340	7.262831	5.922276	67.600018
numero di pozzi	257	370	624	227	332	166	359	2335
densità pozzi (n./km²)	21.0	25.9	55.5	29.2	37.4	22.9	60.6	34.5

PRELIEVI DI ACQUE SOTTERRANEE (CONCESSIONI) IN RELAZIONE ALL'USO



TOTALE: **2.76 m³/s** in Giugno 2008 e **2.22 m³/s** in Ottobre

RIPARTIZIONE DEI DIVERSI PRELIEVI IDRICI

Macroarea	1 Masetto - Roverè d/L	2 Noce	3 Nave S/R - Zambana	4 Avisio	5 Trento Nord	6 Fersina - Rio Gola	7 Romagnano - Mattarello	Area Totale
Superficie (km ²)	12.226149	14.297194	11.242898	7.772330	8.876340	7.262831	5.922276	67.600018
Prelievo idrico di concessione da pozzo (milioni di m ³)	4.14	9.62	11.11	39.80	10.01	8.89	5.59	89.16
Prelievi idrici di concessione da pozzo per diversi usi (%)								
agricolo generico	0.00	0.08	0.00	0.04	0.00	0.09	0.18	0.05
altri usi (vari)	0.00	0.00	0.05	0.36	15.47	5.32	0.01	2.42
antibrina o caricabotte	0.61	0.53	1.43	0.00	0.00	0.00	0.29	0.28
antincendio	7.52	2.86	11.47	12.32	13.92	0.00	2.83	9.32
igienico e assimilati	1.02	0.18	0.21	0.02	0.19	0.26	0.57	0.19
industriale per usi vari	8.21	14.40	0.84	7.79	31.09	19.53	0.40	10.97
industriale di processo	0.00	0.07	1.78	0.60	4.59	17.06	0.00	2.70
industriale per lavaggio inerti	3.98	1.00	0.00	0.14	0.00	0.34	5.67	0.77
industriale per raffreddamento	6.83	9.96	0.05	0.39	12.59	9.78	7.74	4.46
innaffiamento orti	0.68	0.93	1.29	0.24	1.79	0.93	1.67	0.80
irrigazione aree sportive e verde pubblico	0.20	0.00	0.18	0.01	3.48	0.64	0.52	0.52
irriguo	35.65	48.30	81.90	3.26	15.33	20.46	72.89	26.93
ittiogenico (pescicoltura)	0.71	17.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.93
raffrescamento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	7.38	0.28	0.82
uso potabile	34.50	4.01	0.67	74.81	0.90	18.21	6.66	37.80
zootecnico	0.08	0.00	0.14	0.00	0.03	0.00	0.28	0.04
totale	100	100	100	100	100	100	100	100

GENERALITA' SUL MODELLO DI FLUSSO IMPLEMENTATO - 1

La caratterizzazione degli acquiferi di fondovalle è stata effettuata da *Beretta G.P., Eccheli M., Zumiani M., 2011.*

Il modello è stato realizzato da *Bellin A., Castagna M., 2011* (Università di Trento)

Discretizzazione dell'area:

- Orizzontale*: maglia quadrata con lato di 80 m

- Verticale*: interessa i primi 40 m a partire dalla superficie ed è suddiviso in 8 layers dello spessore ciascuno di 5 m

- Superficie del piano campagna*: è stata generata partendo dal modello digitale del terreno

- Base dell'acquifero da modellare*: è stata ottenuta in automatico generando la superficie parallela a quella del piano campagna a 40 m di profondità.

- Parametri idrogeologici*: derivati dalle prove di pompaggio effettuate

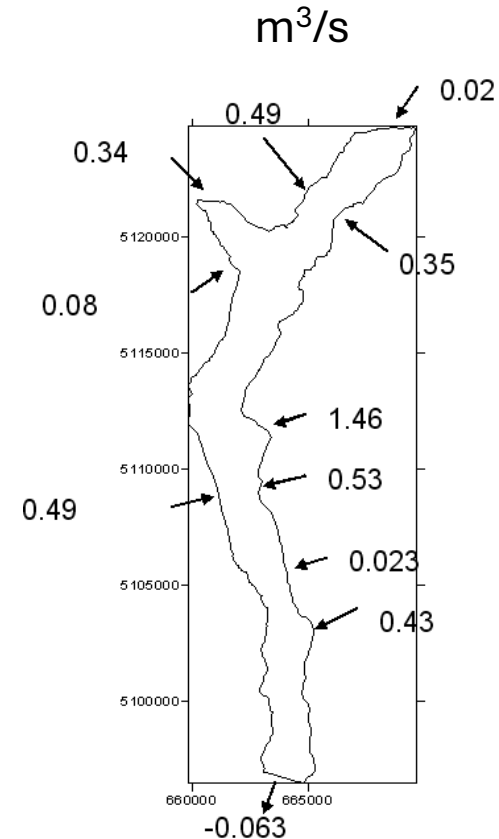
- Corsi d'acqua*: sono stati inseriti i principali percorsi di fiumi e torrenti che solcano la valle e dei principali sistemi di drenaggio, per mezzo del parametro conduttanza dell'alveo e del tirante idrico.

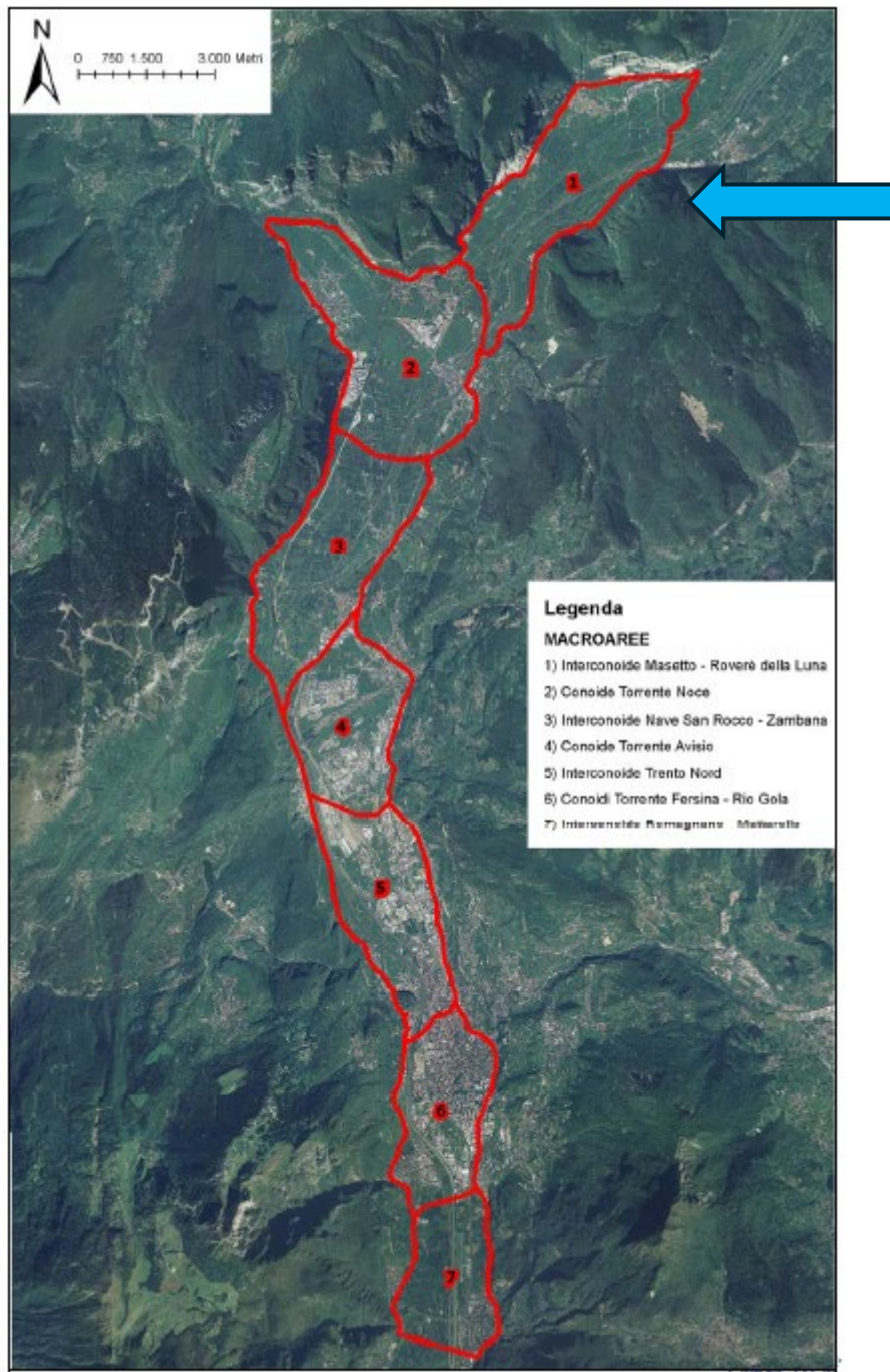
GENERALITA' SUL MODELLO DI FLUSSO IMPLEMENTATO - 2

Condizione al contorno

Sono state definite le condizioni al contorno del modello, individuando le zone di flusso entrante e quelle a cui assegnare un carico imposto. La definizione delle condizioni al contorno ha richiesto particolare attenzione nello studio delle zone in cui si verificano

- Apporti laterali*: stima della provenienza dai massicci carbonatici circostanti la valle
- Carico imposto*: ubicato in corrispondenza dell'ingresso dei corsi d'acqua principali nell'area in esame e lungo la sezione di uscita del Fiume Adige e in base alle conoscenze disponibili si sono localizzate zone a flusso entrante lungo il versante in destra idrografica compreso tra Roverè della Luna e Mezzocorona e nei pressi di Ischia –Podetti
- Regime di flusso*: condizioni di regime stazionario con i dati di giugno ad ottobre 2008, in quanto con dati disponibili più numerosi





1-Interconoide Masetto – Roverè della Luna

L'abitato di Roverè della Luna sorge su un conoide alluvionale caratterizzato da depositi grossolani, in cui prevalgono ghiaie e ghiaie con sabbia, talvolta accompagnate da ciottoli.

A Sud del paese, sempre in destra idrografica del Fiume Adige, un analogo deposito grossolano si estende per una profondità di almeno 30 m, in una stretta fascia alla base delle pareti rocciose che sovrastano in quel tratto la valle. Si tratta verosimilmente di depositi legati alla continua caduta di detrito dal versante subverticale.

Procedendo verso il centro della valle i depositi grossolani diminuiscono velocemente di spessore. Ad essi prima si intercalano e poi si sostituiscono per la quasi totalità, sedimenti costituiti prevalentemente da limo, argilla e torbe. In particolare, un banco di depositi torbosi occupa la parte centrale della valle per uno spessore di 10 – 15 m a partire da circa una decina di metri dal piano campagna; esso è spesso inserito tra strati metrici di limo e limo con sabbia. Sotto i 20 - 25 m di profondità le informazioni stratigrafiche indicano spesso la presenza di un complesso sabbioso che costituisce la base dello spessore analizzato ai fini dello studio in oggetto.

Depositi come sabbie e ghiaie con sabbia tornano ad essere presenti, anche in superficie, nel settore più orientale, dove attualmente scorre il fiume Adige, alla base delle pareti rocciose dei versanti in sinistra idrografica.

SEZIONE GEOLOGICA

LEGENDA

- Sondaggi

Falda giugno '08
- Unità idrogeologiche**

depositi ad altà permeabilità

depositi a permeabilità media

depositi a permeabilità bassa

depositi a permeabilità molto bassa

rocce calcaree

Depositi

ghiaia con ciottoli

ghiaia

ciottoli con ghiaia e sabbia

ciottoli con sabbia

ghiaia con ciottoli e sabbia

ghiaia con sabbia

ghiaia con sabbia e ciottoli

trovante

ghiaia con ciottoli e limo

ghiaia con sabbia e limo

sabbia con ciottoli

sabbia con ghiaia e ciottoli

sabbia con ghiaia

sabbia

sabbia con ghiaia e limo

sabbia con limo e ghiaia

sabbia con limo

limo con ghiaia

limo con sabbia e ghiaia

limo con sabbia

limo

ghiaia con limo

ghiaia con limo e torba

ghiaia con limo e argilla

ghiaia con argilla

torba

limo con torba

limo con sabbia e argilla

limo con argilla

limo con argilla e ciottoli

limo con argilla e sabbia

argilla con ciottoli

argilla con sabbia

argilla con limo

argilla

roccia (dolomia)

roccia

MASETTO

ferrovia Brennero

fossa di Caldaro

fiume Adige

s. 3149 s. 3148 p. 1737 s. 3147 s. 3146 s. 3145 s. 3281 p. 5114

WNW ESE

210
205
200
195
190
185
180

0 125 250 500 Meters

Legenda

Sondaggi

Falda giugno '08

Beretta G.P., Eccheli M., Zumiani M., 2011

SEZIONE IDROGEOLOGICA

MASETTO

LEGENDA

— Sondaggi
— Falda giugno '08

Unità idrogeologiche

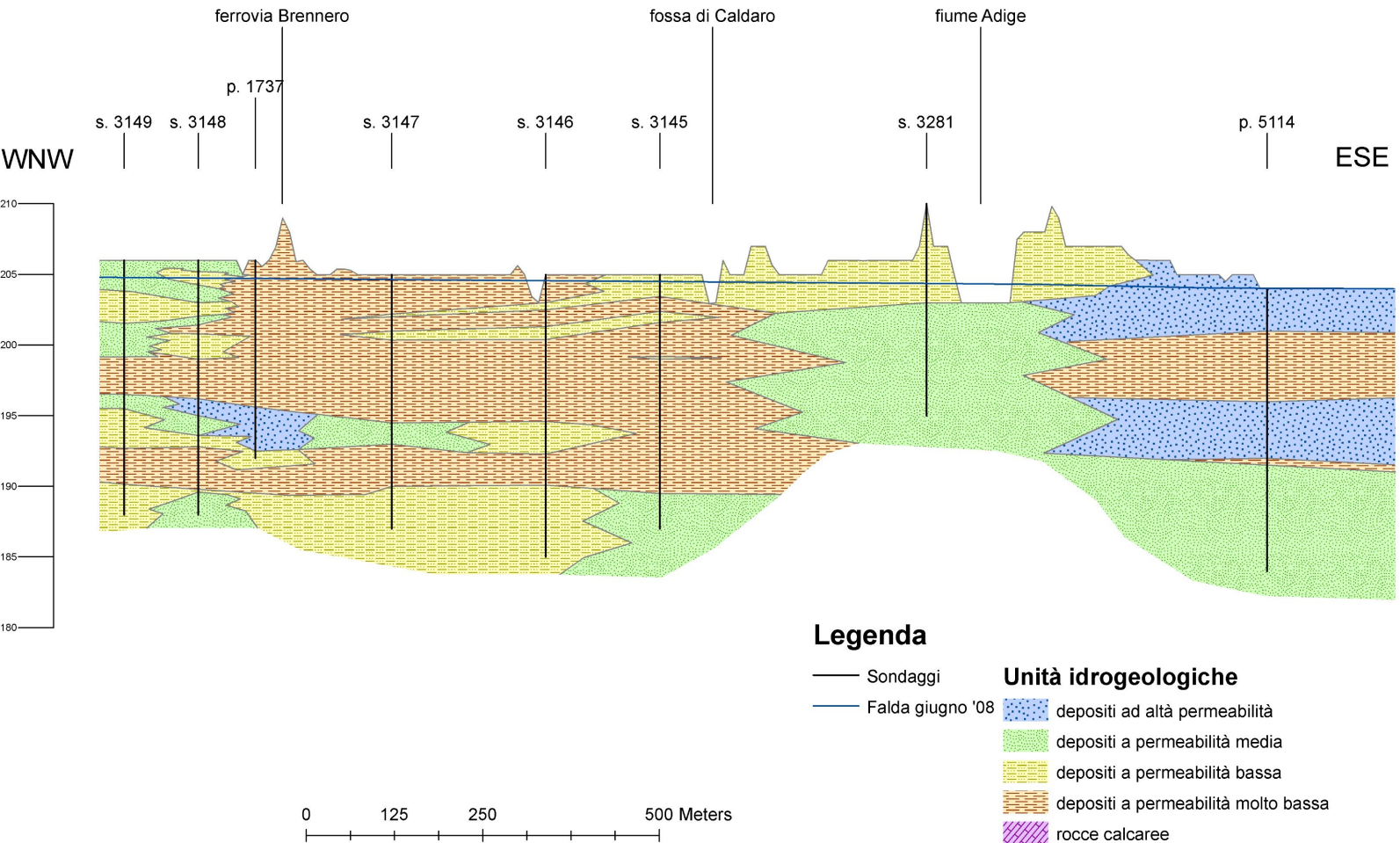
depositi ad altà permeabilità
depositi a permeabilità media

depositi a permeabilità bassa
depositi a permeabilità molto bassa
rocce calcaree

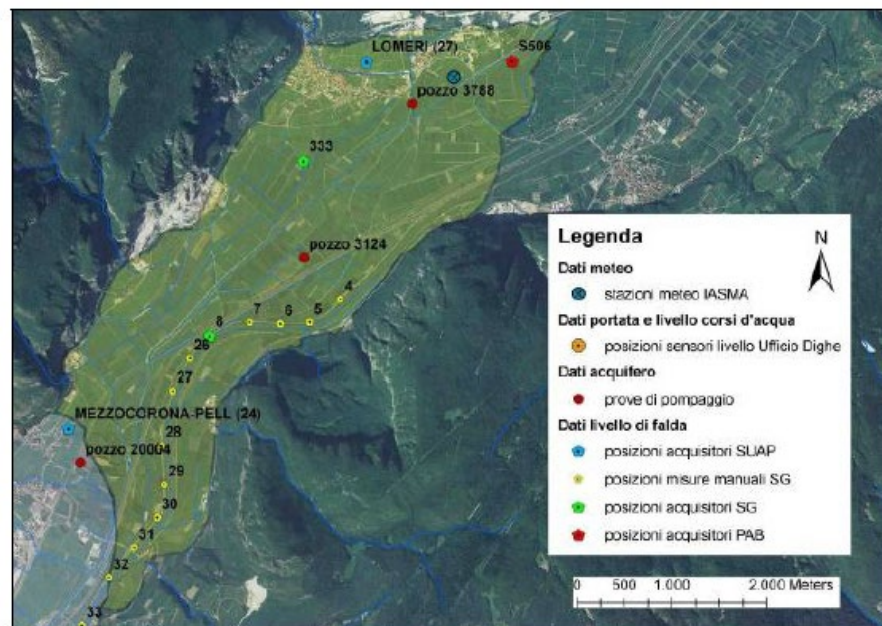
Depositi

ghiaia con ciottoli
ghiaia
ciottoli con ghiaia e sabbia
ciottoli con sabbia
ghiaia con ciottoli e sabbia
ghiaia con sabbia
ghiaia con sabbia e ciottoli
trovante
ghiaia con ciottoli e limo
ghiaia con sabbia e limo
sabbia con ciottoli
sabbia con ghiaia e ciottoli
sabbia con ghiaia
sabbia

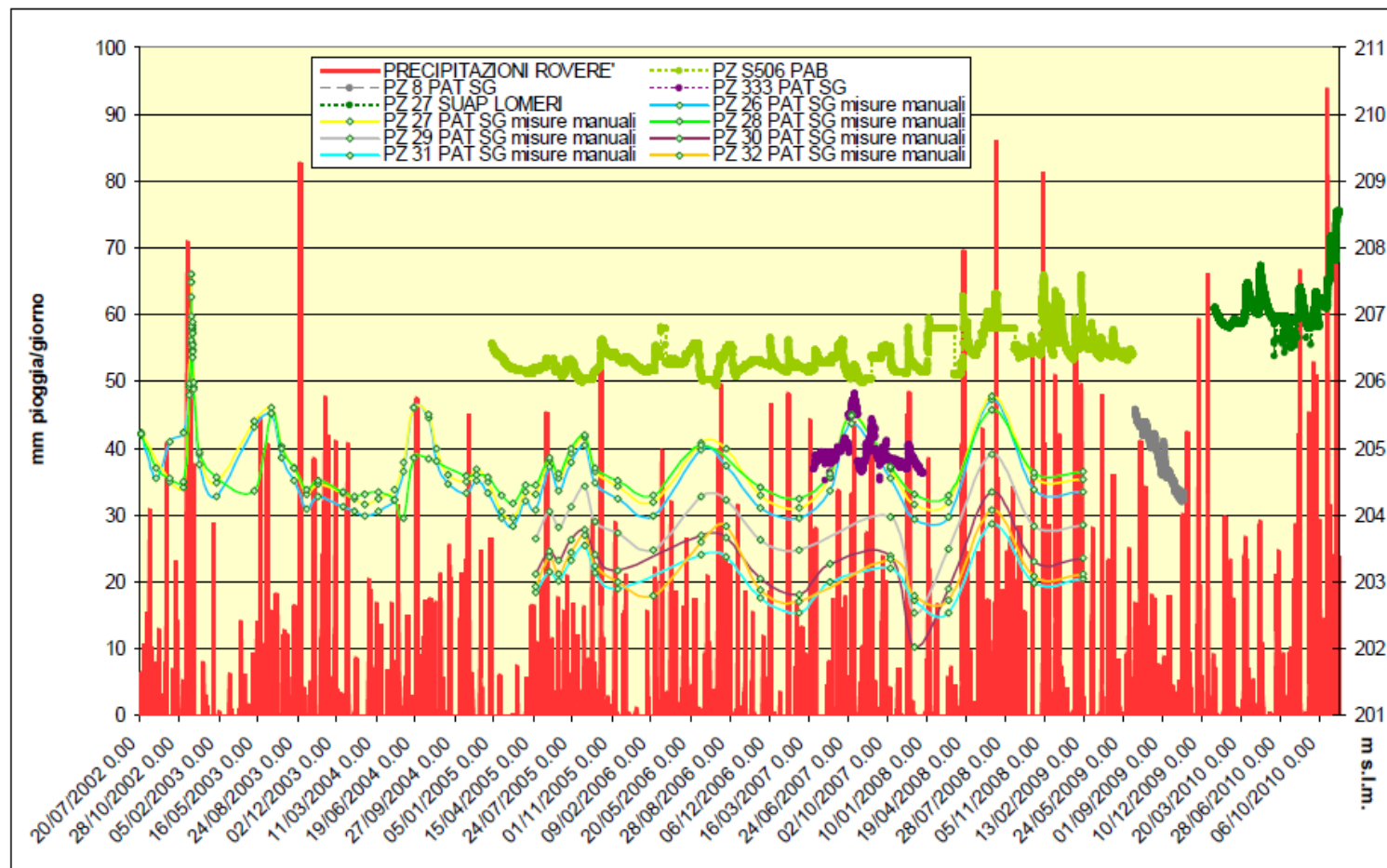
sabbia con ghiaia e limo
sabbia con limo e ghiaia
sabbia con limo
limo con ghiaia
limo con sabbia e ghiaia
limo con sabbia
limo
ghiaia con limo
ghiaia con limo e torba
ghiaia con limo e argilla
ghiaia con argilla
torba
limo con torba
limo con sabbia e argilla
limo con argilla
limo con argilla e ciottoli
limo con argilla e sabbia
argilla con ciottoli
argilla con sabbia
argilla con limo
argilla
roccia (dolomia)
roccia



Piezometri, pozzi e stazioni di monitoraggio



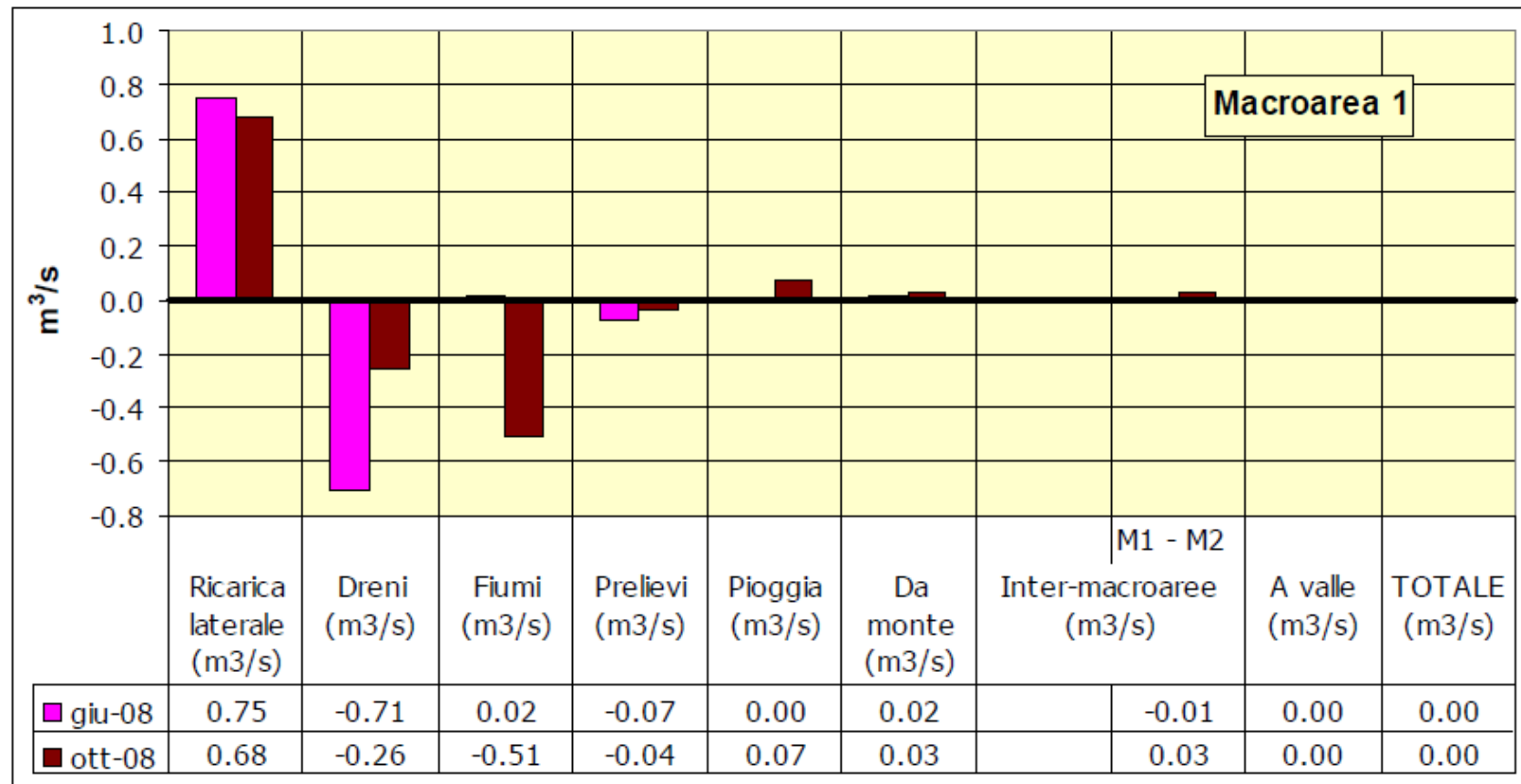
Precipitazioni e livello della falda



BILANCIO IDROLOGICO

1-Interconoide Masetto – Roverè della Luna

Bilancio macroarea [m ³ /s]	
Roverè della Luna	
Flussi laterali	0,774
Dreni	-0,715
Fiumi	0,024
Prelievi	-0,070
Pioggia	0,000
TOTALE	0,014



COMMENTO ALLE RISULTANZE DEL MODELLO DI FLUSSO - 1

- 1) Nella piana tra i conoidi di Roverè della Luna e del Noce un **sistema di bonifica** (a cui appartiene il dreno della Fossa di Caldaro) sottrae alla falda un significativo quantitativo d'acqua (particolarmente nel periodo estivo).
- 2) Gli **abbondanti flussi laterali** provenienti dai versanti rocciosi in sinistra e destra idrografica alimentano però notevolmente le acque sotterranee, arrivando a compensare i prelievi da pozzo e il drenaggio superficiale (in particolare in ottobre, quando il drenaggio risulta nettamente inferiore).
- 3) L'Adige in questo tratto di valle ha, nel mese di giugno 2008, una **funzione alimentante**, seppur con uno scarso contributo al bilancio idrogeologico della falda. In autunno il ruolo del fiume è decisamente di **drenaggio della falda**.
- 4) La ricarica dovuta all'infiltrazione dalla superficie (calcolata come differenza tra i valori mensili di precipitazione ed evapotraspirazione) non influenza in maniera sostanziale, il bilancio idrogeologico.



4-Conoide del Torrente Avisio

Il Torrente Avisio, fuoriuscendo dalla stretta Val di Cembra, ha depositato uno spessore consistente di sedimenti che, in un'ampia forma di conoide alluvionale, occupano l'intera larghezza della valle atesina nella zona di Lavis. Poco a monte del conoide, il Fiume Adige scorre sul lato Est della valle; dopo aver ricevuto il contributo del Torrente Noce il suo percorso si sposta sul lato occidentale, fino a diventare tangente al versante roccioso, laddove i depositi dell'Avisio diventano dominanti. In questa zona l'Avisio si immette nell'Adige. I depositi che occupano uno spessore di almeno 60 m nel conoide apicale e mediano sono essenzialmente a granulometria grossolana. Si tratta di ghiaie, ciottoli e trovanti, a cui si associa spesso una componente sabbiosa. Solo localmente e perlopiù nella parte mediana, si intercalano lenti di materiali limosi o argillosi, non più potenti di 1 – 2 m.

La fascia distale del conoide presenta un'eterogeneità verticale più marcata dovuta all'interdigitazione dei depositi torrentizi con quelli di piana alluvionale, a minore energia.

Si evidenzia una sovrapposizione tra strati di pochi metri aventi caratteristiche granulometriche diverse. Spesso si trovano sedimenti a sabbia prevalente (talvolta associata a limo o ghiaia) fittamente alternati a strati prevalentemente ghiaiosi, e a lenti di limo con sabbia. Nella zona più meridionale del conoide sono presenti anche intercalazioni di materiali molto fini (argille con limo o limi con torba), in strati spessi qualche metro (da 2 fino a 18 m).

SEZIONE GEOLOGICA

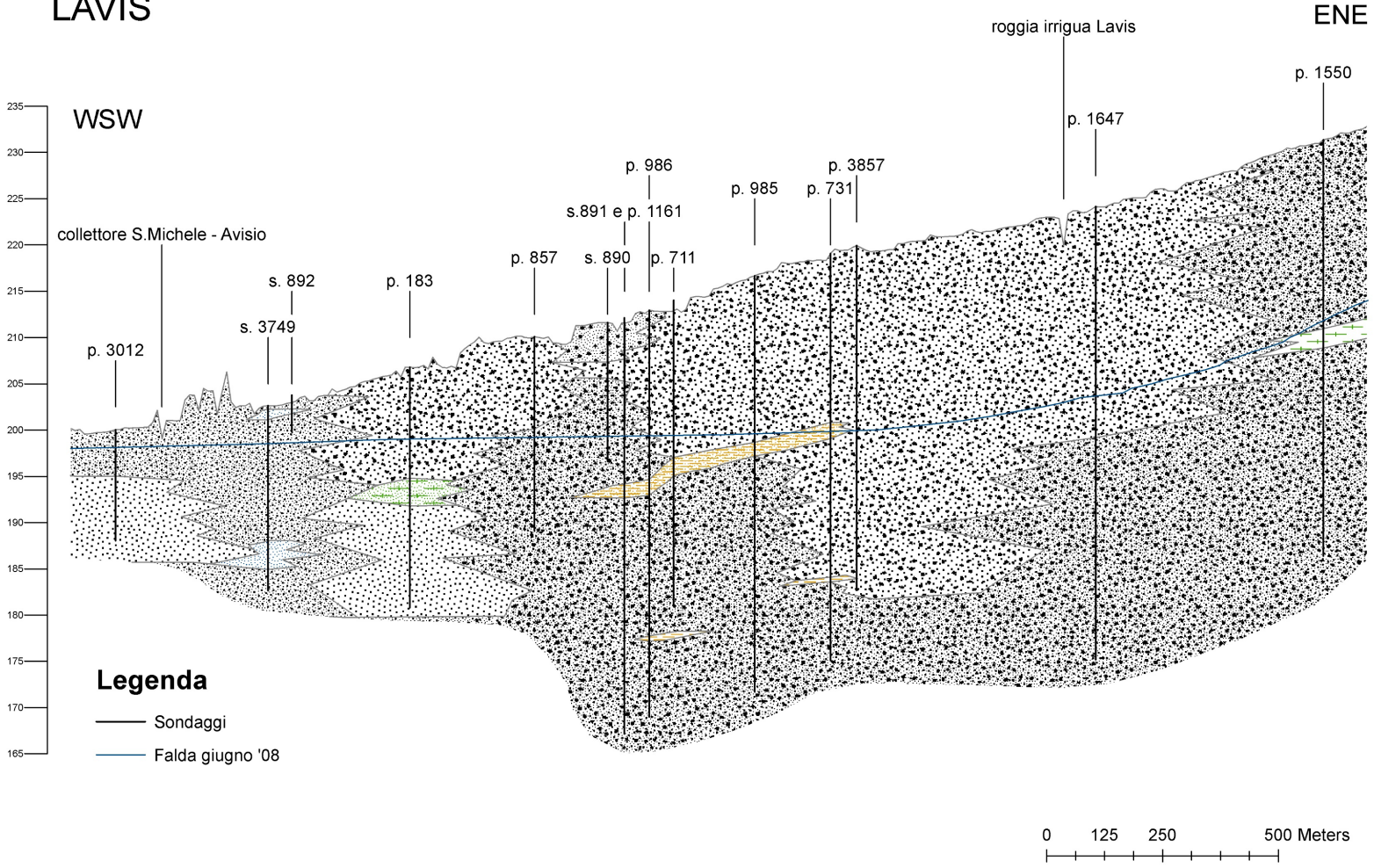
LEGENDA

- Sondaggi
- Falda giugno '08
- Unità idrogeologiche**
 - depositi ad altà permeabilità
 - depositi a permeabilità media
 - depositi a permeabilità bassa
 - depositi a permeabilità molto bassa
 - rocce calcaree

- Depositi**
 - ghiaia con ciottoli
 - ghiaia
 - ciottoli con ghiaia e sabbia
 - ciottoli con sabbia
 - ghiaia con ciottoli e sabbia
 - ghiaia con sabbia
 - ghiaia con sabbia e ciottoli
 - trovante
 - ghiaia con ciottoli e limo
 - ghiaia con sabbia e limo
 - sabbia con ciottoli
 - sabbia con ghiaia e ciottoli
 - sabbia con ghiaia
 - sabbia

- sabbia con ghiaia e limo
- sabbia con limo e ghiaia
- sabbia con limo
- limo con ghiaia
- limo con sabbia e ghiaia
- limo con sabbia
- limo
- ghiaia con limo
- ghiaia con limo e torba
- ghiaia con limo e argilla
- ghiaia con argilla
- torba
- limo con torba
- limo con sabbia e argilla
- limo con argilla
- limo con argilla e ciottoli
- limo con argilla e sabbia
- argilla con ciottoli
- argilla con sabbia
- argilla con limo
- argilla
- roccia (dolomia)
- roccia

LAVIS



SEZIONE IDROGEOLOGICA

LEGENDA

— Sondaggi

— Falda giugno '08

Unità idrogeologiche

depositi ad alta permeabilità

depositi a permeabilità media

depositi a permeabilità bassa

depositi a permeabilità molto bassa

rocce calcaree

Depositi

ghiaia con ciottoli

ghiaia

ciottoli con ghiaia e sabbia

ciottoli con sabbia

ghiaia con ciottoli e sabbia

ghiaia con sabbia

ghiaia con sabbia e ciottoli

trovante

ghiaia con ciottoli e limo

ghiaia con sabbia e limo

sabbia con ciottoli

sabbia con ghiaia e ciottoli

sabbia con ghiaia

sabbia

sabbia con ghiaia e limo

sabbia con limo e ghiaia

sabbia con limo

limo con ghiaia

limo con sabbia e ghiaia

limo con sabbia

limo

ghiaia con limo

ghiaia con limo e torba

ghiaia con limo e argilla

ghiaia con argilla

torba

limo con torba

limo con sabbia e argilla

limo con argilla

limo con argilla e ciottoli

limo con argilla e sabbia

argilla con ciottoli

argilla con sabbia

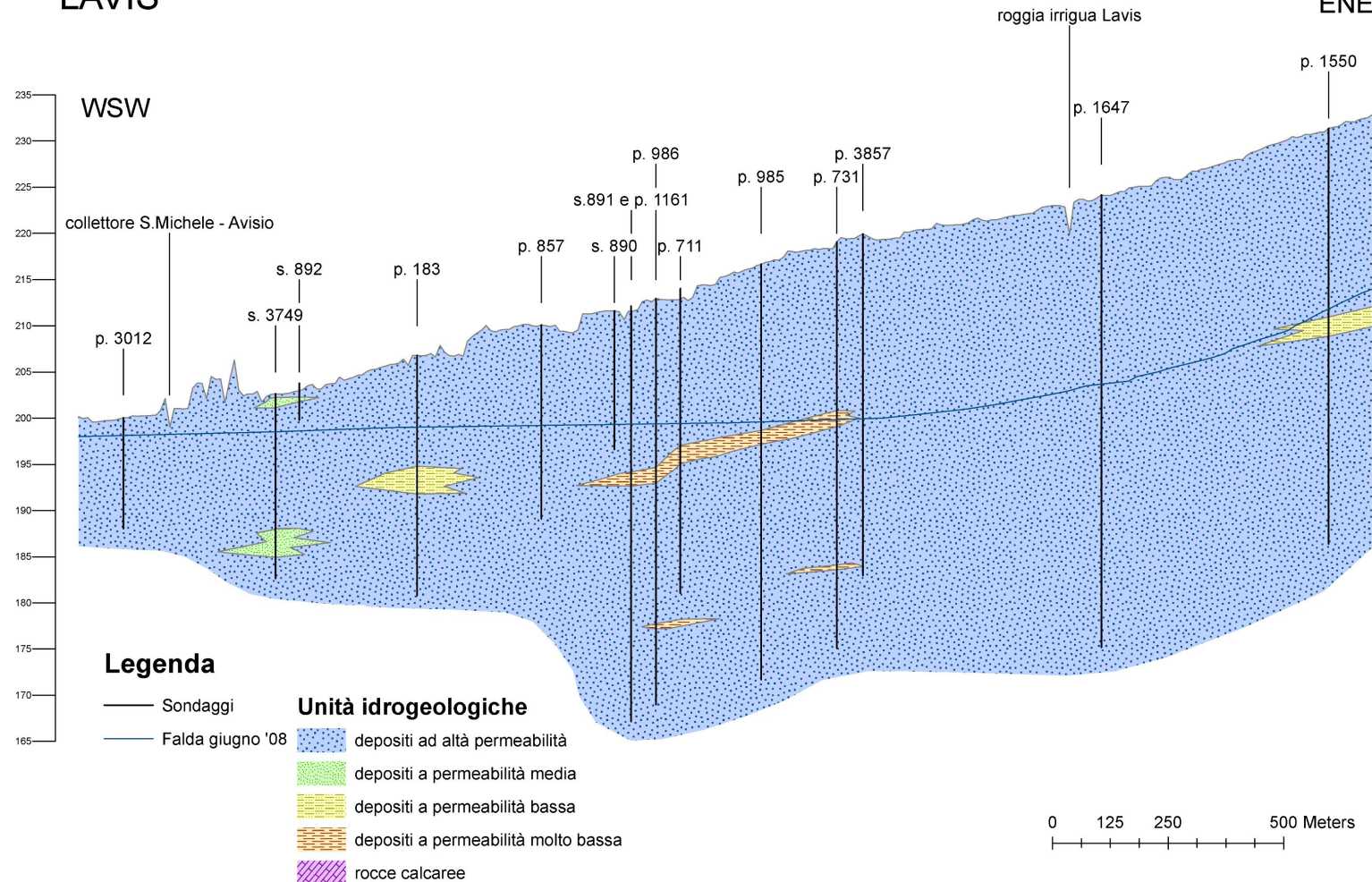
argilla con limo

argilla

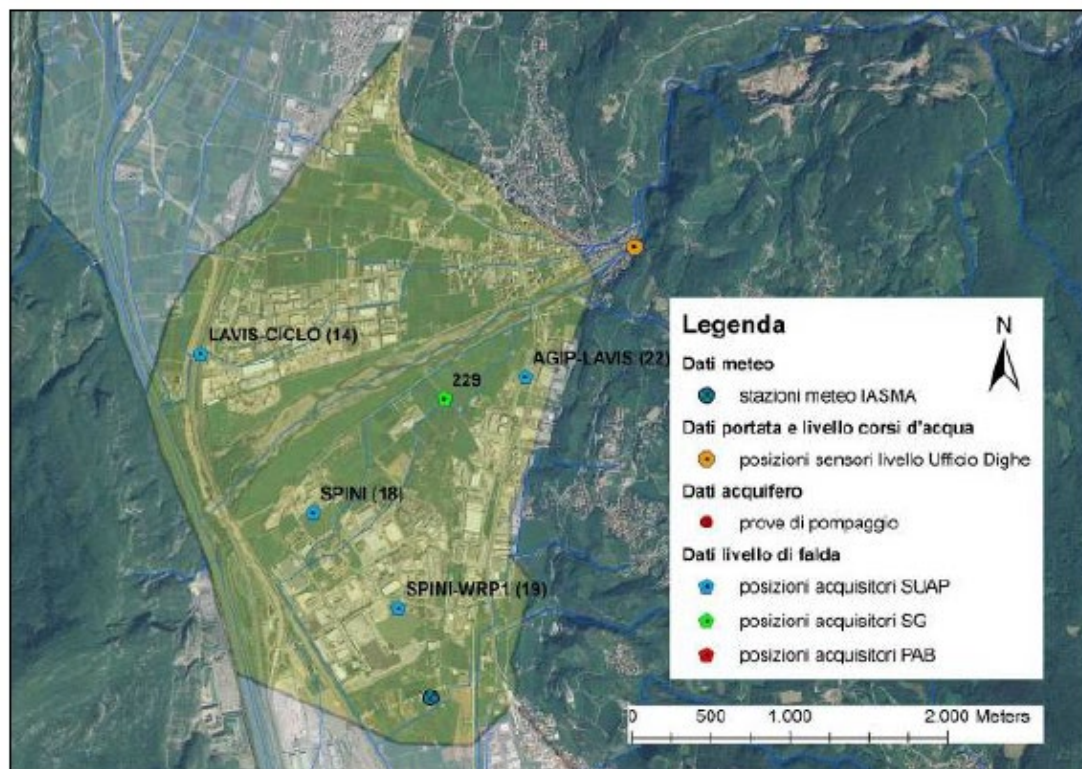
roccia (dolomia)

roccia

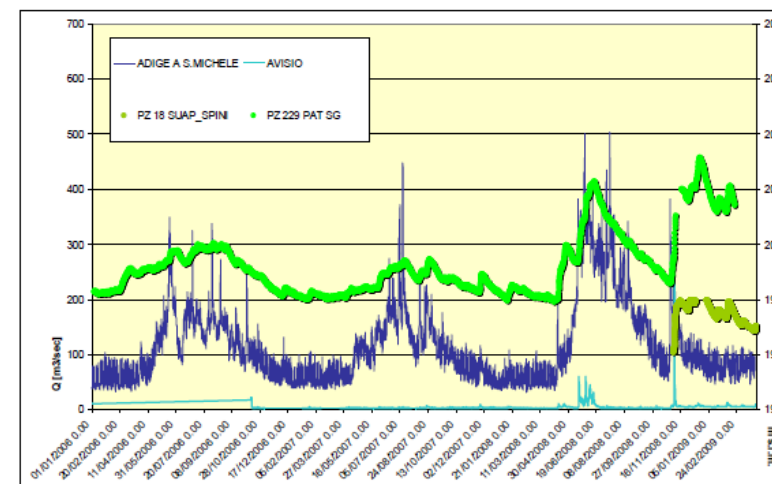
LAVIS



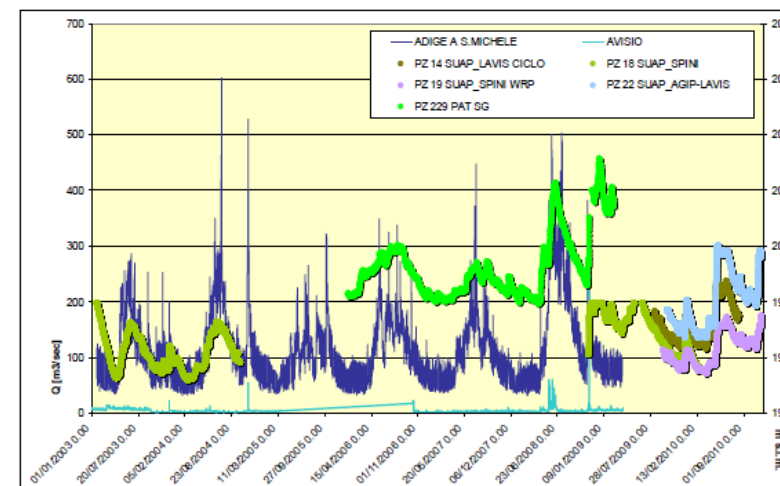
Piezometri, pozzi e stazioni di monitoraggio



Adige a San Michele all'Adige e Avisio a Lavis e livello della falda in due piezometri



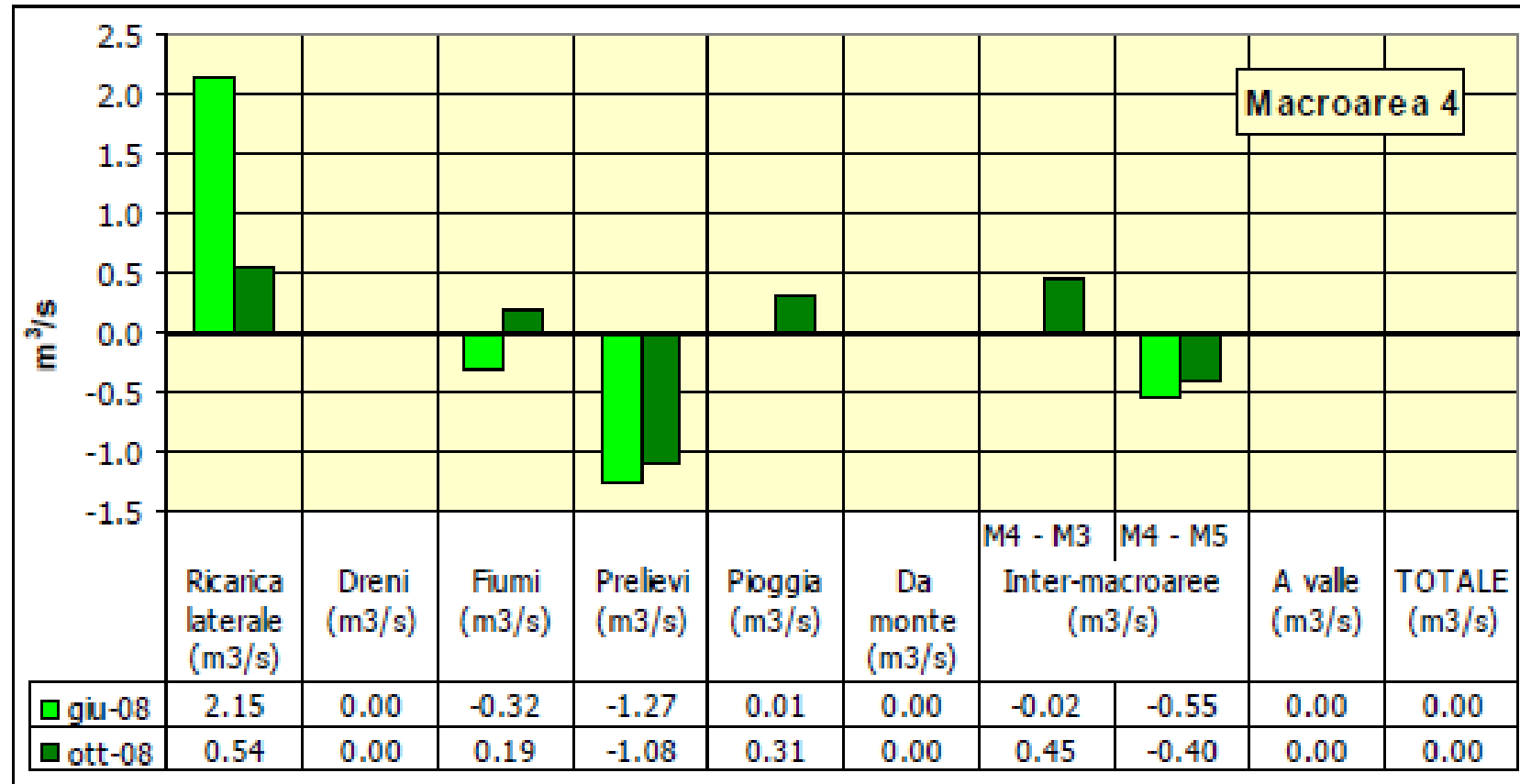
Adige a San Michele all'Adige e Avisio a Lavis e livello della falda in alcuni piezometri



BILANCIO IDROLOGICO

4-Conoide del Torrente Avisio

Bilancio macroarea [m ³ /s]	
ZONA 4	
Flussi laterali	2,153
Dreni	0,000
Fiumi	-0,320
Prelievi	-1,270
Pioggia	0,008
TOTALE	0,571



COMMENTO ALLE RISULTANZE DEL MODELLO DI FLUSSO – 4

- 1) **Gli abbondanti prelievi (a scopo potabile, industriale e irriguo) vengono compensati da apporti da monte**, particolarmente rilevanti nel periodo estivo.
- 2) **Il Fiume Adige ha un comportamento drenante.**
- 3) La **ricarica per infiltrazione superficiale** è poco influente a causa delle scarse piogge ed elevate evapotraspirazioni del periodo estivo, mentre costituisce un **contributo positivo al bilancio nel mese di ottobre.**
- 4) Le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area non rendono necessario un sistema di bonifica con drenaggio superficiale della falda.
- 5) La **ricarica proveniente dal versante di sinistra idrografica è molto importante**, soprattutto nel mese di giugno.



5-Interconoide Trento Nord

Nell'area di Trento Nord il Fiume Adige scorre sul lato occidentale della valle, lambendo il versante in destra idrografica e distanziandosene solo nella zona di Vela.

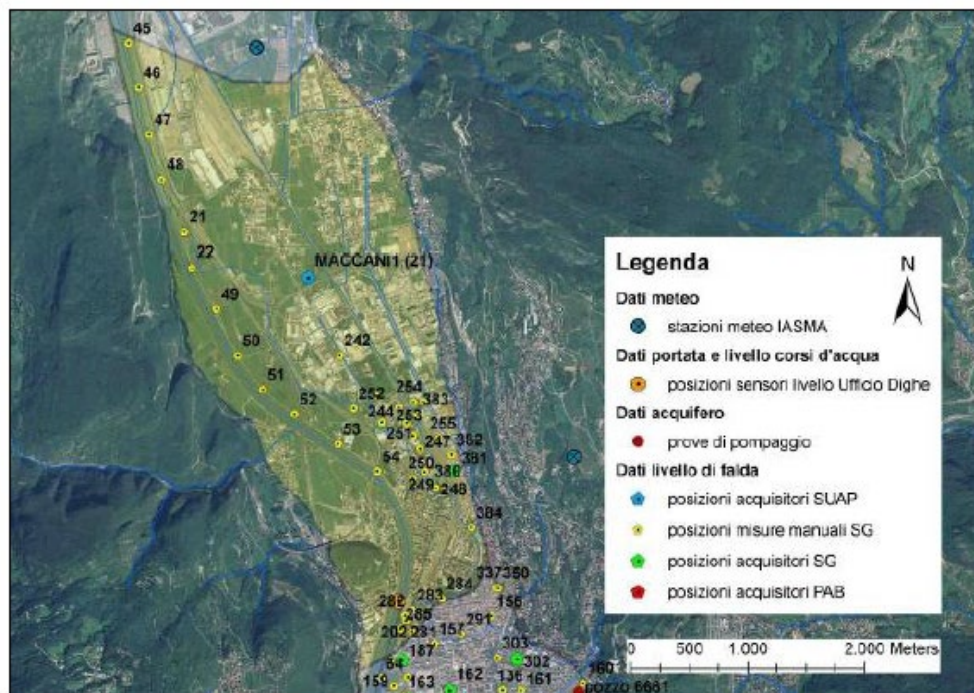
Si tratta di un'area commerciale e industriale in cui sono presenti moltissimi pozzi e nella quale, anche per motivi di contaminazione di suolo e acque sotterranee, sono stati effettuati molti sondaggi geognostici. Per questa ragione la densità di informazioni stratigrafiche è qui elevatissima.

Il divagare del Fiume Adige e la perdita di energia della corrente hanno comportato un assetto litostratigrafico complesso.

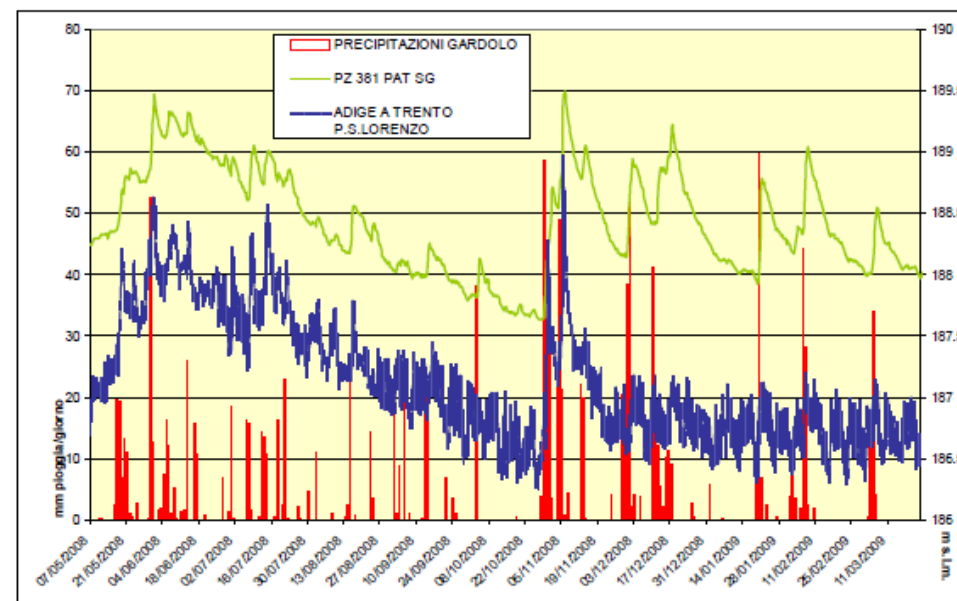
Prevalgono, soprattutto nel settore orientale, i materiali fini. Frequenti infatti sono gli strati di limo con argilla (con spessori di qualche metro), a cui si alternano depositi di limi e sabbie limose. Intorno ai 10 m dal piano campagna è presente un letto di ghiaia con sabbia che si rivela continuo su tutto questo tratto di valle, con una potenza variabile tra 1 e 6 – 7 m.

Nel lato occidentale della valle, dove attualmente scorre il fiume, sono più rari i materiali argillosi, e la sequenza risulta invece costituita essenzialmente da un'alternanza di sabbie limose, limi con sabbia e ghiaie con sabbia.

Piezometri, pozzi e stazioni di monitoraggio

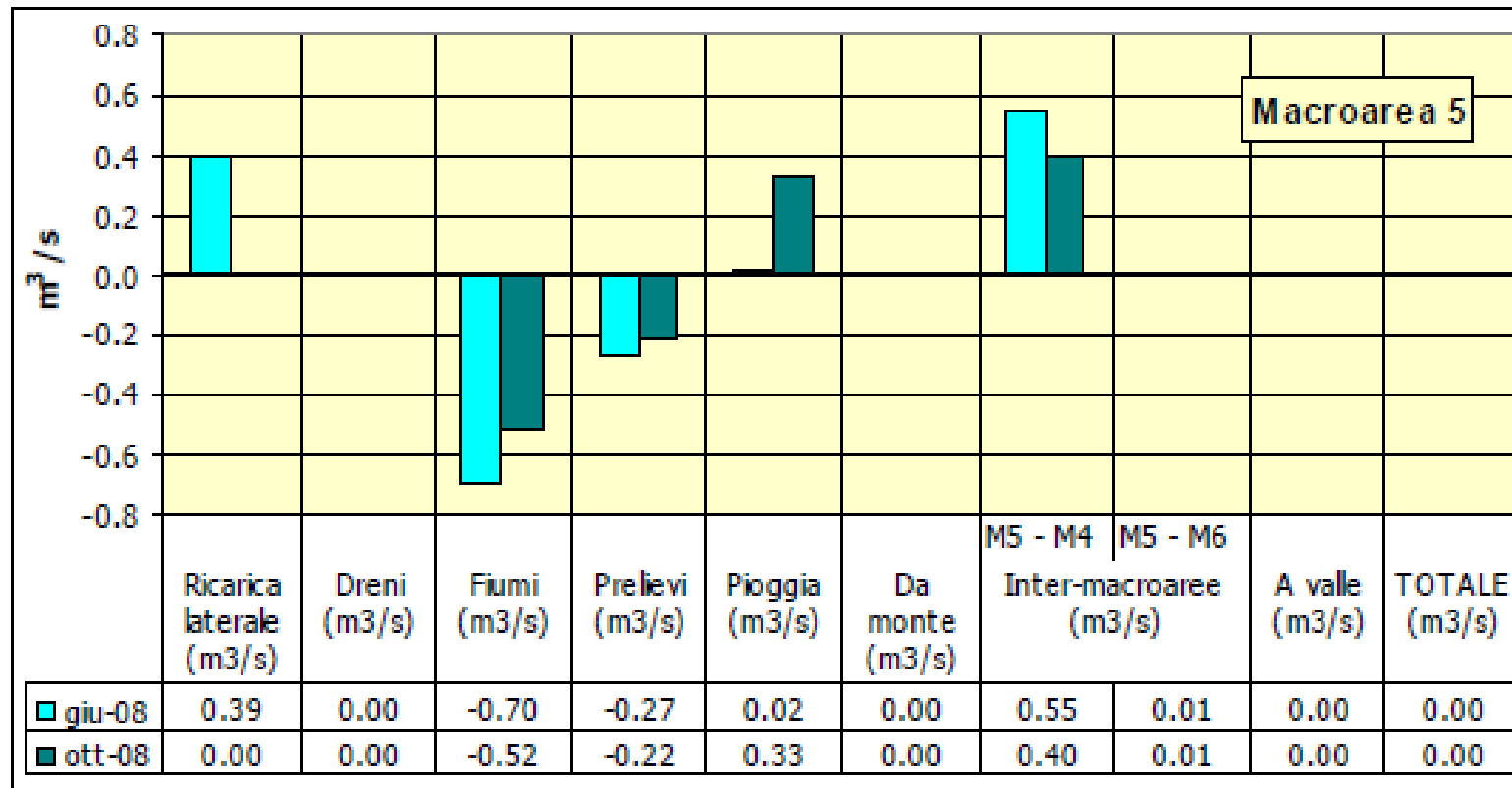


Precipitazioni a Gardolo, Adige a Trento Ponte San Lorenzo e livello della falda nel piezometro 381



BILANCIO IDROLOGICO 5-Interconoide Trento Nord

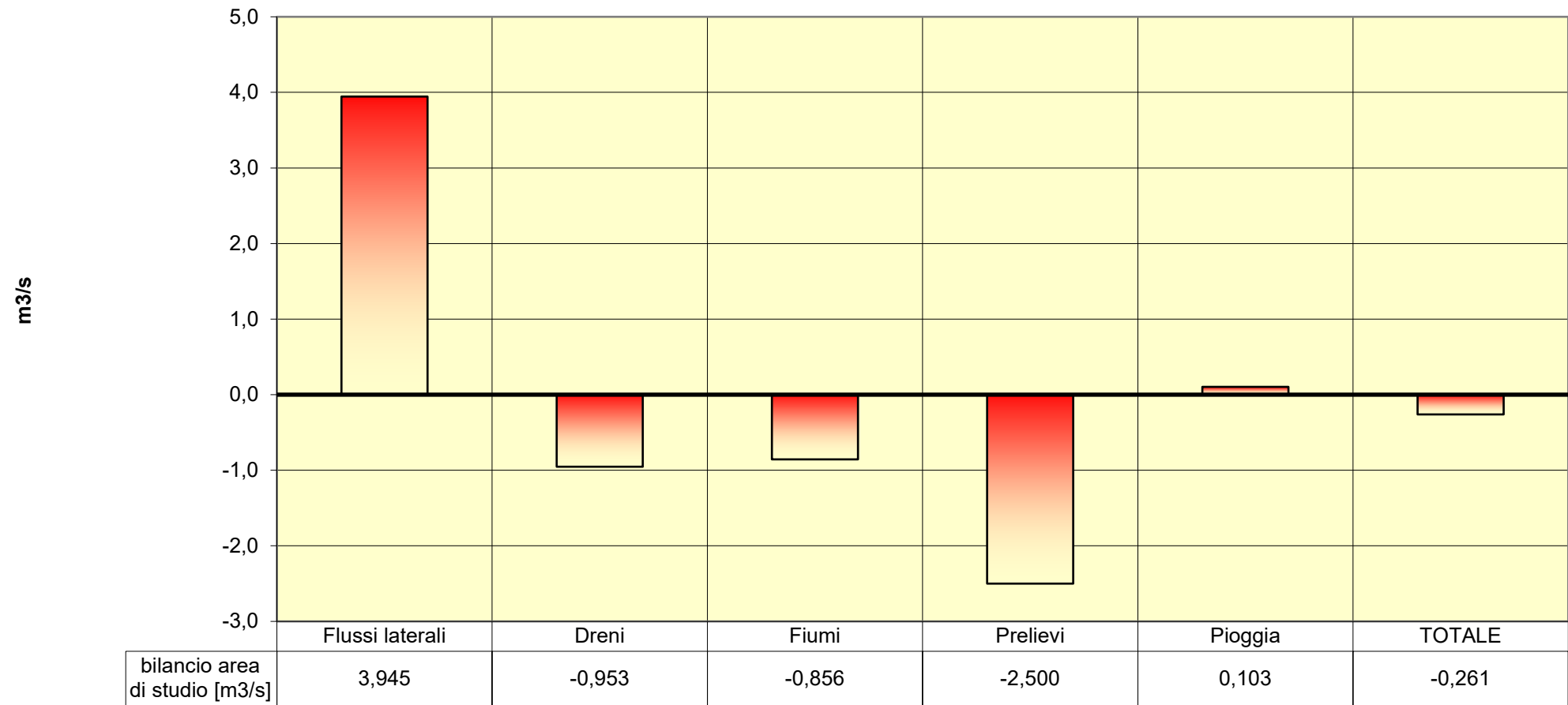
Bilancio macroarea [m ³ /s]	
ZONA 5	
Flussi laterali	0,388
Dreni	0,000
Fiumi	-0,695
Prelievi	-0,272
Pioggia	0,020
TOTALE	-0,559



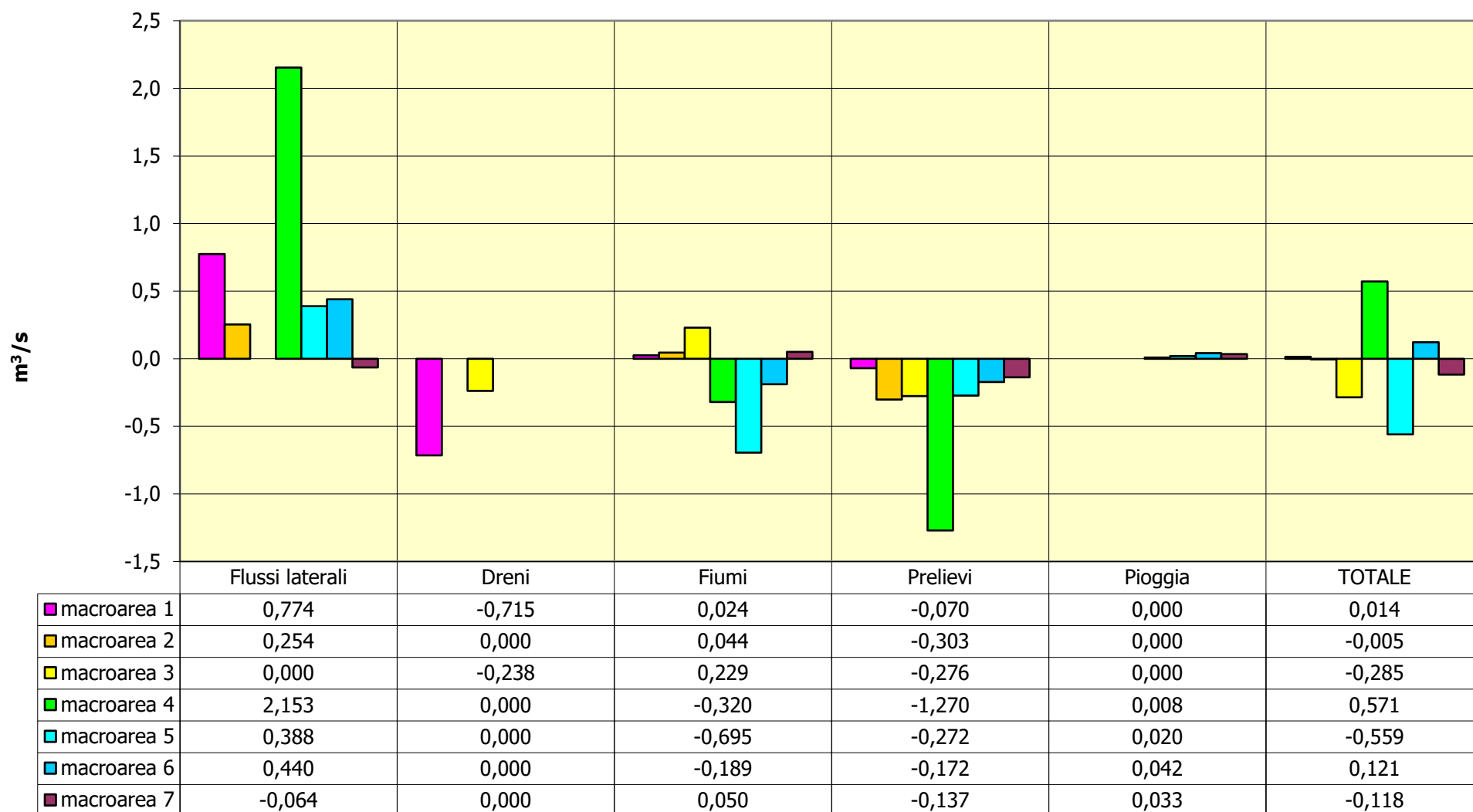
COMMENTO ALLE RISULTANZE DEL MODELLO DI FLUSSO – 5

- 1) Il comportamento fortemente drenante del Fiume Adige e i prelievi da pozzo vengono compensati dai **sensibili apporti laterali**, dalla modesta ricarica superficiale e soprattutto dal contributo proveniente dalle acque sotterranee del tratto di valle a monte.
- 2) Per la condizione simulata per ottobre 2008 evidenzia l'annullarsi dell'apporto dai versanti laterali e un più **consistente contributo dovuto all'infiltrazione superficiale** (calcolato come differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione).
- 3) Un importante ruolo anche nel bilancio autunnale è svolto **dall'apporto proveniente dalla macroarea a monte**.

BILANCIO IDRICO COMPLESSIVO AREA DI STUDIO

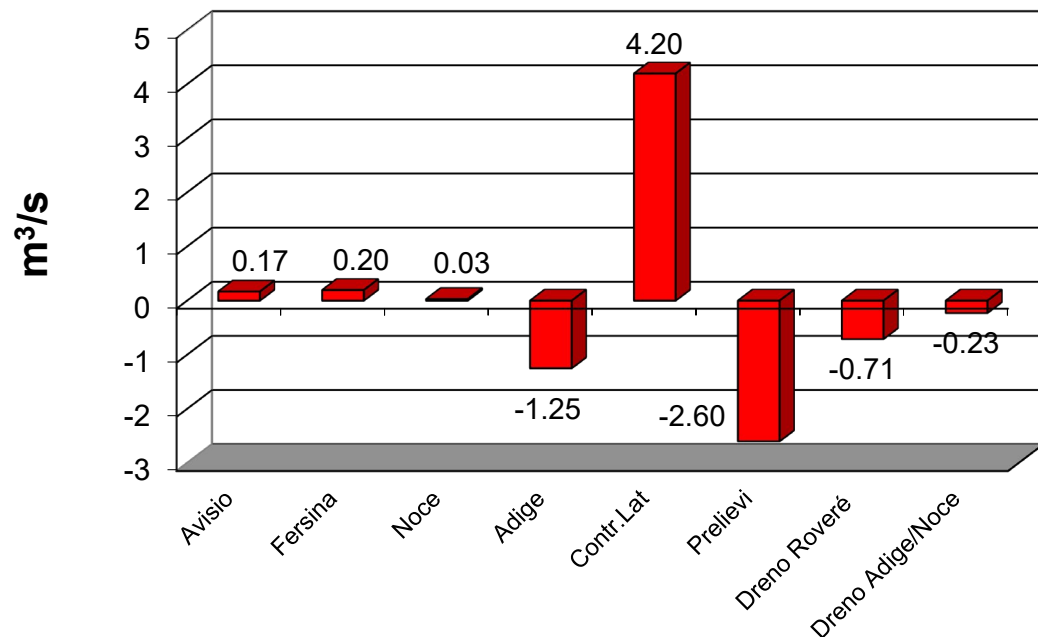


BILANCIO IDRICO PER AREA DI STUDIO PER MACROAREA



FLUSSI IDRICI SOTTERRANEI NELLE MACROAREE

Bilanci idrologici suddivisi per macroaree. I flussi laterali sono quelli in ingresso o in uscita dal contorno del dominio

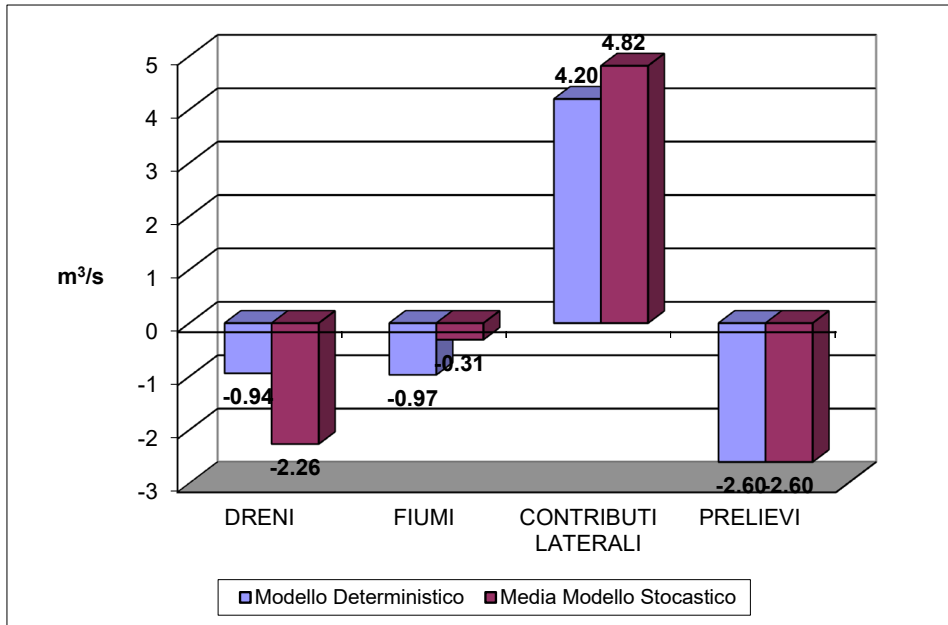


(m³/s)	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7
Flussi laterali	0.77	0.52	0.00	2.15	0.39	0.44	-0.06
Dreni	-0.71	0.00	-0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Fiumi	0.02	0.04	0.23	-0.32	-0.70	-0.19	0.05
Prelevi	-0.07	-0.30	-0.28	-1.27	-0.27	-0.17	-0.14
Pioggia	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.03
TOTALE	0.01	0.26	-0.29	0.57	-0.56	0.12	-0.12

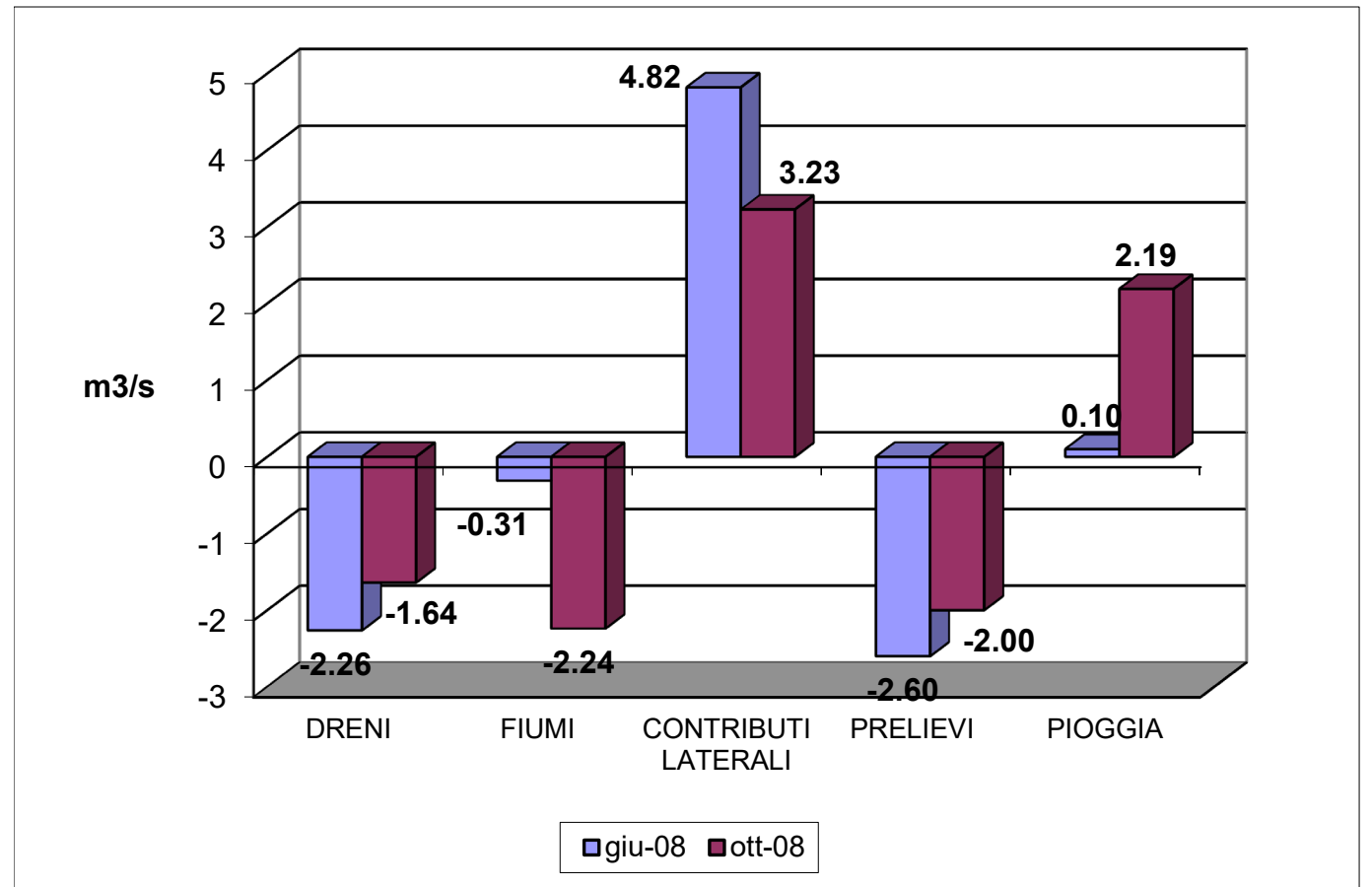
Flussi di scambio tra macroaree. I valori indicati mostrano il flusso dalla zona della riga alla zona della colonna

(m³/s)	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7
ZONA 1	-	0.01	-	-	-	-	-
ZONA 2	-0.01	-	0.27	-	-	-	-
ZONA 3	-	-0.27	-	-0.02	-	-	-
ZONA 4	-	-	0.02	-	0.55	-	-
ZONA 5	-	-	-	-0.55	-	-0.01	-
ZONA 6	-	-	-	-	0.01	-	0.12
ZONA 7	-	-	-	-	-	-0.12	-

RISULTATI MODELLI DETERMINISTICO E STOCASTICO SUL BILANCIO IDRICO

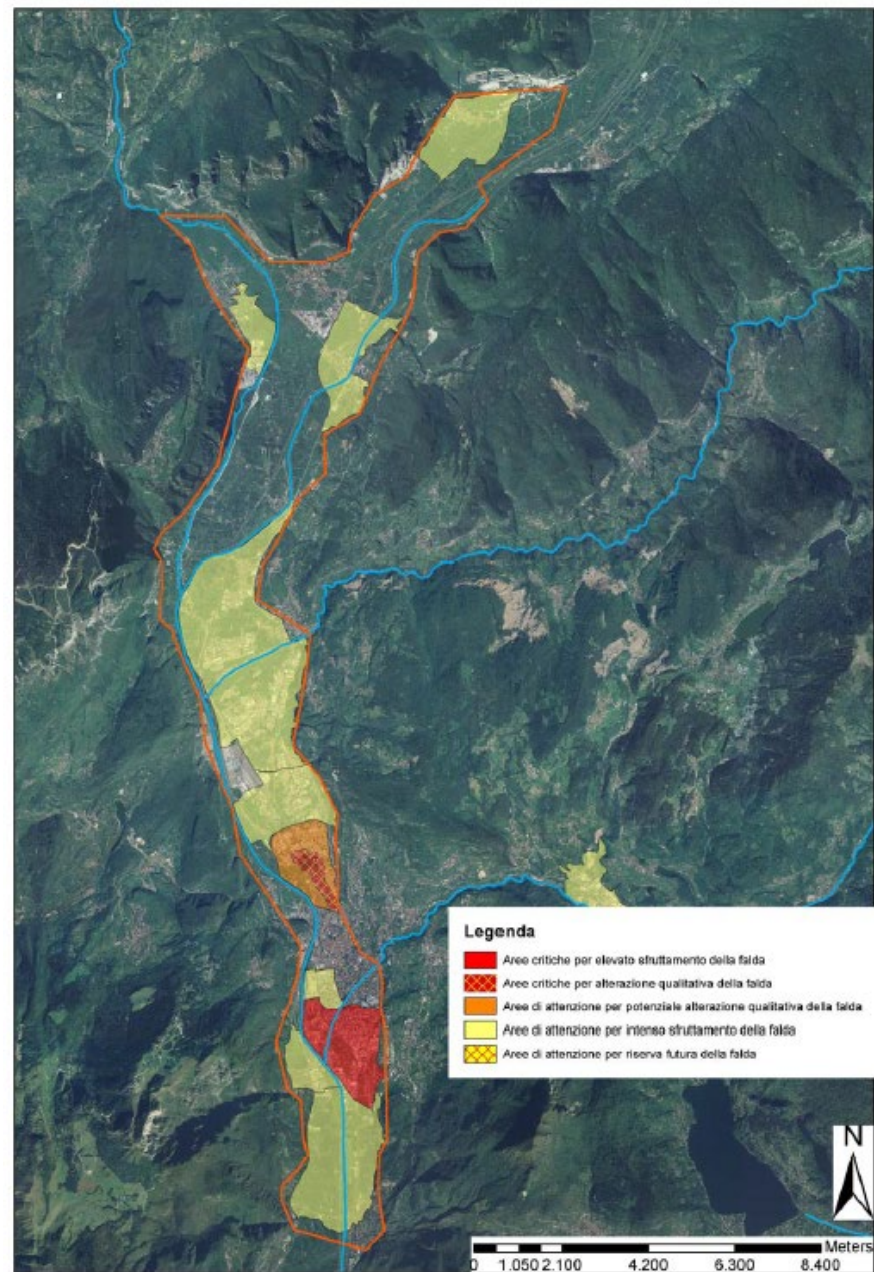


Confronto risultati
modelli deterministico
e stocastico



Bilancio idrologico medio per Giugno 2008
e Ottobre 2008. – Modello stocastico

Carta della criticità idrica sotterranea



BIBLIOGRAFIA

Beretta G.P., Eccheli M., Zumiani M. (2011) - Progetto per la definizione di strumenti gestionali delle acque sotterranee con l'ausilio di modelli idrogeologici – Relazione tecnica

Bellin A., Castagna M. (2011) - Modello matematico dell'acquifero di fondo valle dell'Adige