

Ingegneria

Architettura

Energia e Servizi

**Regione Piemonte**

**Provincia di Cuneo**

**CONSORZIO D'IRRIGAZIONE BEALERA MAESTRA - DESTRA STURA**  
 con sede in Via Roma, 101 - Bene Vagienna (CN)

**PSRN 2014-2020 - TIPOLOGIA DI OPERAZIONE 4.3.1**  
**INVESTIMENTI IN INFRASTRUTTURE IRRIGUE**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**1° LOTTO FUNZIONALE** DELLE OPERE DI RAZIONALIZZAZIONE, RIORGANIZZAZIONE E RISTRUTTURAZIONE DEGLI IMPIANTI IRRIGUI - COMPENSORI DI CASTELLETTO STURA E MONTANERA

**OGGETTO**

**RELAZIONE IDROLOGICA - IDROGEOLOGICA**

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA:



PROGETTAZIONE GENERALE:



**ELABORATO:**  
**02.03**

**DATA 1° LOTTO:**  
 giugno 2017

## INDICE

1.	PREMESSA .....	3
2.	INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO DEL SITO .....	3
3.	ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE .....	5
3.1	Descrizione e gestione della rete irrigua del comprensorio .....	5
3.1.1.	Assetto attuale.....	5
3.1.2.	Assetto progettuale.....	6
4.	CARATTERI DI USO AGRICOLO DEL SUOLO DEL COMPRESORIO.....	7
5.	CENSIMENTO DELLE UTENZE IDRICHE CONSORTILI .....	8
5.1.	Banche dati consultate.....	8
5.2.	Schede monografiche – implementazione di un data – base georiferito .....	9
6.	IDROLOGIA SUPERFICIALE DELL’ AMBITO CONSORTILE.....	9
6.1.	Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali.....	9
6.2.	Caratterizzazione dei fontanili .....	10
6.3.	Monitoraggio dei fontanili – aspetti metodologici .....	12
6.4.	Monitoraggio dei fontanili – analisi dei risultati .....	14
6.4.1.	Campagna 1 .....	14
6.4.2.	Campagna 2.....	15
6.4.3.	Campagna 3.....	17
7.	IDROLOGIA SOTTERRANEA DELL’ AMBITO CONSORTILE.....	19
7.1.	Inquadramento geologico e geomorfologico.....	19
7.2.	Caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo .....	22
7.3.	Caratterizzazione idrodinamica dell’acquifero libero.....	27
7.4.	Caratterizzazione geologica ed idrogeologica del comprensorio irriguo .....	29
7.5.	Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e sostenibilità dei prelievi.....	33
7.6.	Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – aspetti metodologici.....	37
7.7.	Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – analisi dei risultati .....	39
7.7.1.	Campagna 1 – anno 2008 .....	39
7.7.2.	Campagna 2 – anno 2008 .....	40
7.7.3.	Campagna 3 – anno 2008 .....	41
7.7.4.	Campagna Anno 2017.....	41
7.4.	Oscillazioni del livello di falda.....	43
8.	SINTESI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ESEGUITE NEI POZZI CONSORTILI .....	52
9	STIMA DEGLI ELEMENTI CONDIZIONANTI IL BILANCIO IDROGEOLOGICO .....	54

---

9.1. Elementi di bilancio idrogeologico medio mensile .....	54
9.2. Regime termo-pluviometrico .....	55
9.2.1. Regime termico .....	56
9.2.2. Regime pluviometrico .....	58
9.3. Valutazione della precipitazione efficace.....	58
10. EFFETTI DEL PROGETTO SULL'IDROLOGIA DEL CONSORZIO .....	60
11. CONCLUSIONI .....	67

### INDICE DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO 1: Schematizzazione delle relazioni tra pozzi consortili e fontanili

ALLEGATO 2: Schede monografiche dei fontanili

ALLEGATO 3: Schede monografiche pozzi irrigui consortili

ALLEGATO 4: Corografia dei fontanili

ALLEGATO 5: Sezioni di misura della portata nei fontanili

ALLEGATO 6: Schede riepilogative delle campagne di monitoraggio dei fontanili

ALLEGATO 7: Corografia dei pozzi irrigui consortili

ALLEGATO 8: Corografia dei pozzi irrigui consortili selezionati per le campagne di monitoraggio.

ALLEGATO 9: Schede riepilogative delle campagne di monitoraggio dei pozzi

## 1. PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito del progetto di "Razionalizzazione, riorganizzazione e ristrutturazione degli impianti irrigui con contestuale sfruttamento idroelettrico – 1° lotto funzionale" proposto dal *Consorzio Irriguo di Il Grado Bealera Maestra* (Bene Vagienna, CN) al fine di colmare il deficit irriguo che affligge il comprensorio.

Il progetto intende promuovere la riorganizzazione e la modernizzazione dei propri impianti di distribuzione dell'acqua, sostituendo il secolare sistema di irrigazione a scorrimento, con i nuovi sistemi ad aspersione, con l'obiettivo di ottimizzare l'uso della risorsa idrica e di rendere più razionale ed efficiente la pratica dell'irrigazione.

Nella presente relazione di supporto alla progettazione definitiva vengono presi in considerazione gli aspetti di inquadramento dell'idrologia superficiale e dell'idrologia sotterranea caratterizzanti l'intero ambito di intervento; aspetti condizionanti e interferenti con le opere in progetto.

Per tale finalità si è provveduto a sviluppare le seguenti attività.

1. Inquadramento generale, analisi delle linee generali del progetto
2. Censimento delle utenze idriche della zona;
3. Caratterizzazione dell'idrologia superficiale dell'ambito consortile
4. Caratterizzazione idrogeologica dell'ambito consortile e del 1° lotto funzionale
5. Sintesi ed aggiornamento dei dati di monitoraggio idrodinamico
6. Stima delle grandezze di bilancio idrogeologico e valutazione degli effetti indotti nello scenario di progetto.

## 2. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO DEL SITO

L'ambito territoriale considerato per le finalità del presente studio ricade all'interno del comprensorio agricolo denominato *Consorzio Irriguo di Il Grado Bealera Maestra* che si estende in destra idrografica del T. Stura di Demonte, nel territorio compreso fra quest'ultimo e il T. Pesio.

Da un punto di vista amministrativo, l'area ricade in provincia di Cuneo, comprendendo i comuni che vanno da Castelletto Stura fino a Cherasco, includendo Montanera, Morozzo, Trinità, S. Albano Stura, Bene Vagienna, Lequio Tanaro e Narzole, per una superficie totale pari a circa 11.500 ettari.

Il 1° lotto funzionale include i comuni di Castelletto Stura e Montanera.

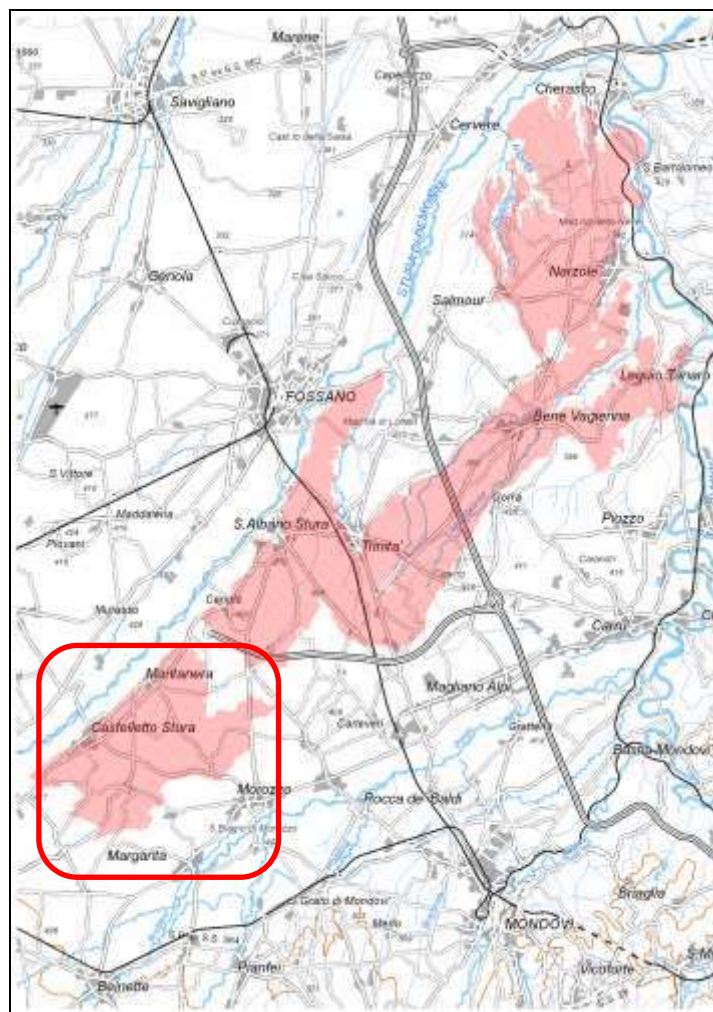


Figura 1: corografia dell'area consortile (base cartografica: topografia Arpa Piemonte 1:250.000), con evidenziazione del territorio relativo al 1° lotto funzionale (in rosso)

Il *Consorzio Irriguo di Il Grado Bealera Maestra* attualmente accorpa al suo interno i seguenti consorzi di I grado:

- Comune di Bene Vagienna Gestione Speciale delle Bealere Interne,
- Consorzio di Lequio Tanaro, Gestione Speciale delle Bealere Interne,
- Consorzio irriguo Tavolera Savella di S. Albano Stura,
- Consorzio irriguo Tavolera di Trinità,
- Consorzio irriguo di miglioramento fondiario 'Bosco Speciale' di Morozzo,
- Consorzio irriguo di Castelletto Stura,
- Consorzio irriguo di Montenara,
- Consorzio di Irrigazione Canale Sarmassa di Cherasco.

Nella tabella seguente si riporta la ripartizione areale dei consorzi di cui sopra.

	<b>Area (ha)</b>
<i>COMUNE DI BENE VAGIENNA GESTIONE SPECIALE BEALERE INTERNE</i>	2258
<i>CONSORZIO IRRIGUO BEALERE INTERNE (LEQUIO TANARO)</i>	554
<i>CONSORZIO IRRIGUO CANALE SARMASSA</i>	3213
<i>CONSORZIO IRRIGUO DI CASTELLETTO STURA</i>	821
<i>CONSORZIO IRRIGUO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO 'BOSCO SPECIALE'</i>	871
<i>CONSORZIO IRRIGUO DI MONTANERA</i>	790
<i>CONSORZIO IRRIGUO TAVOLERA DI TRINITA'</i>	1508
<i>CONSORZIO IRRIGUO TAVOLERA SAVELLA</i>	2020
Totale complessivo	12035

Figura 2: ripartizione areale dei consorzi di I grado appartenenti al Consorzio Irriguo di II Grado Belaera Maestra

### **3. ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE**

Ai fini della caratterizzazione del contesto territoriale di inserimento del progetto, sono stati consultati gli elaborati documentali e grafici relativi allo studio redatto nell'ambito del progetto di "Razionalizzazione, riorganizzazione e ristrutturazione degli impianti irrigui con contestuale sfruttamento idroelettrico".

#### **3.1 Descrizione e gestione della rete irrigua del comprensorio**

##### 3.1.1. Assetto attuale

Il comprensorio agricolo è servito da una vasta rete di canali di adduzione e distribuzione ed è alimentato dai seguenti principali punti di presa:

- traversa, all'affluenza del Torrente Gesso nel Torrente Stura di Demonte, in Località Tetto del Lupo del Comune di Cuneo (consorzio Bealera Maestra);
- sorgive in Località Tetti Pesio del Comune di Castelletto Stura (Bealerasso);
- sorgive in Località Pellegrino del Comune di Cuneo (Canale Nuovo);
- sorgive in Località Pellegrino del Comune di Cuneo (Canale Sarmassa);
- pozzi nei territori di Castelletto Stura, Montanera, Morozzo e Trinità;
- impianto di sollevamento dal torrente Stura, del Consorzio di S. Albano;
- impianto di sollevamento dal fiume Tanaro, del Consorzio Sarmassa.

Lungo il tragitto di detti canali sono presenti i partitori che destinano l'acqua ai singoli consorzi di 1° grado, ove viene distribuita agli appezzamenti, mediante canali secondari e fossi.

L'attuale sistema di irrigazione utilizzato nell'ambito del comprensorio irriguo in oggetto è del tipo "a scorrimento"; il trasferimento dell'acqua ai vari appezzamenti avviene pertanto tramite fossi in terra e formazione del rigurgito a mezzo di paratoie mobili. L'acqua inizia quindi a defluire dal punto più prossimo alla paratoia, andando man mano a sommergere l'intero appezzamento. La paratoia deve essere spostata in più punti, in relazione all'ampiezza ed alla giacitura dell'appezzamento medesimo. Tale sistema comporta numerosi inconvenienti quali la perdita d'acqua per infiltrazione.

### 3.1.2. Assetto progettuale

La realizzazione delle opere in progetto si pone come obiettivo principale quello di ridurre il fabbisogno lordo del comprensorio irriguo interessato attraverso la sostituzione dell'attuale sistema di irrigazione a scorrimento ai più moderni sistemi ad aspersione e microirrigazione, intervenendo sull'efficienza delle reti di distribuzione ed adattamento piuttosto che sull'incremento dell'approvvigionamento idrico.

Questo sarà effettuato attraverso il convogliamento dell'acqua superficiale in tubazioni realizzate lungo i canali principali e secondari, in modo da formare una rete in grado di servire gli utenti dei consorzi con acqua in pressione.

Il progetto sfrutta il dislivello naturale tra le opere di presa e le aree da servire per ottenere acqua in pressione senza aggravii di spesa per gli agricoltori, seguendo due direttrici.

- L'area del comprensorio a quota più bassa, pari a circa il 50% del totale, verrà alimentata a gravità, mediante le nuove condotte in progetto.
- La restante parte del comprensorio, a monte, sarà alimentata con 7 stazioni di pompaggio, il cui consumo energetico sarà coperto con l'autoproduzione che il consorzio realizzerà in n. 3 centraline idroelettriche che sorgeranno in serie, lungo la condotta

dorsale in progetto.

Sotto il profilo ambientale, il progetto affronta il problema del deficit irriguo, non prevedendo ulteriori carichi ambientali dovuti all'incremento degli attingimenti, ma salvaguardando la risorsa idrica, utilizzandola in maniera ottimale e razionale, ottenendo così una riduzione del fabbisogno idrico unitario pari ad oltre il 50%.

Tale nuovo approccio rappresenta un'azione congruente con gli obiettivi del Piano di Tutela delle acque, che incide sulla disponibilità di risorsa idrica nei corsi d'acqua, con evidente vantaggio per gli ecosistemi locali.

Il nuovo impianto, a regime, consentirà anche di razionalizzare l'utilizzo dei pozzi consortili esistenti, con una riduzione dei prelievi da falda.

La realizzazione del nuovo impianto in progetto, non determina l'abbandono del sistema dei canali esistenti, i quali, oltre a garantire gli attuali usi civici in essere, potranno ancor meglio assolvere alla loro importante funzione di difesa del suolo, quale rete di scolo delle acque meteoriche, essendo notevolmente ridotta la portata d'acqua ordinariamente in essi fluente.

#### 4. CARATTERI DI USO AGRICOLO DEL SUOLO DEL COMPENSORIO

La carta di uso del suolo dell'area consortile, riportata in allegato 1, è stata redatta con riferimento ai dati tematici del Piano Forestale Territoriale per l'area forestale della pianura cuneese.

Dall'analisi della suddetta cartografia emerge che circa il 50% del territorio è destinato a seminativo, come sintetizzato dal grafico seguente.

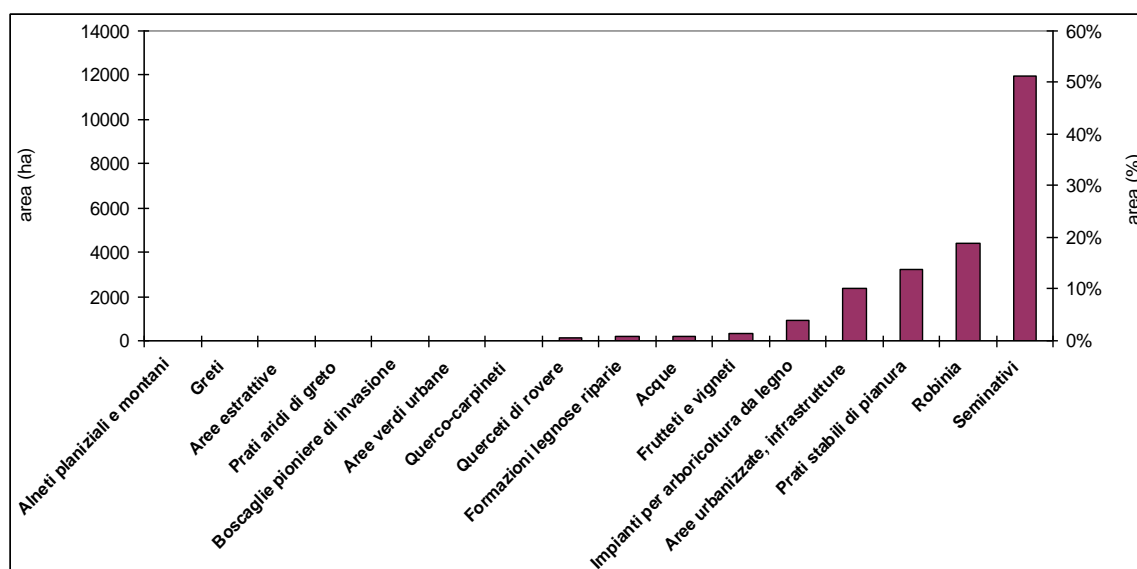


Figura 3: classi di uso del suolo dell'area consortile



La ripartizione colturale media del territorio consortile destinato a seminativo, che copre una superficie pari a circa 12.000 ettari, è sintetizzata nella tabella seguente.

<b>Coltura</b>	<b>Percentuale sul totale</b>
Mais	41 %
Prato	28 %
Frumento	13 %
Orti e frutteti	12 %
Foraggere	4 %
Fagioli	1 %
Soia	1 %

Figura 4: ripartizione colturale media della superficie irrigua del comprensorio (fonte: progetto di "Razionalizzazione, riorganizzazione e ristrutturazione degli impianti irrigui con contestuale sfruttamento idroelettrico" - *Consorzio Irriguo di Il Grado Bealera Maestra*)

## 5. CENSIMENTO DELLE UTENZE IDRICHE CONSORTILI

### 5.1. Banche dati consultate

Come richiesto dal verbale della Conferenza dei Servizi, è stato effettuato un censimento delle utenze idriche del consorzio irriguo, al fine di caratterizzare il sistema di alimentazione dell'attuale impianto irriguo consortile.

Al tal fine è stata eseguita un'indagine conoscitiva preliminare mediante la consultazione delle seguenti banche dati:

- Documentazione tecnica reperita presso gli uffici tecnici comunali riportante la localizzazione e le caratteristiche costruttive e di esercizio delle captazioni alimentanti;
- Sistema Informativo Bonifica ed Irrigazione (SIBI) consultabile on line sul sito della Regione Piemonte.
- "Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee" redatto dal Politecnico di Torino in collaborazione dell'assessorato tutela ambientale della Provincia di Cuneo.

In seconda analisi è stato effettuato un sopralluogo mirato alla verifica della localizzazione delle captazioni, all'ubicazione dei fontanili e delle relative aste, alla rilevazione dell'accessibilità per misure e prove, alla disponibilità di misuratori di portata e/o volume ai fini del monitoraggio idrogeologico previsto nella successiva fase delle attività.

Nell'ambito della fase di monitoraggio idrogeologico è stata eseguita una campagna di misure topografiche mediante strumentazione GPS di alta precisione (stazione fissa e antenna rover) mirate alla georeferenziazione delle captazioni in oggetto (coordinate e quota dal piano campagna).

## **5.2. Schede monografiche – implementazione di un data – base georiferito**

I dati raccolti per i pozzi ed i fontanili consortili sono stati organizzati nell'ambito di una banca dati territoriale georiferita in ambiente GIS.

La costruzione della banca dati territoriale rappresenta uno strumento utile di gestione delle utenze idriche esistenti, rendendo rapide ed agevoli operazioni di aggiornamento ed integrazioni dei dati. Inoltre consente un agevole interscambio di informazioni tra i diversi soggetti che partecipano alla Conferenza dei Servizi.

In allegato 1 viene riportata una schematizzazione grafica della rete idrografica naturale ed artificiale in cui si impostano l'area irrigua consortile, i fontanili ed i pozzi in oggetto.

Le schede monografiche riepilogative delle caratteristiche dei fontanili e dei pozzi in esame sono allegare alla presente relazione (allegati 2 e 3).

## **6. IDROLOGIA SUPERFICIALE DELL' AMBITO CONSORTILE**

### **6.1. Caratterizzazione dei corpi idrici superficiali**

L'area consortile si imposta in corrispondenza del vasto settore di terrazzi drenati dai torrenti Brobbio e Pesio, tributari in sinistra idrografica del F.Tanaro, ad Est e il T. Stura di Demonte, ad Ovest, ed è attraversata da una fitta rete di corsi d'acqua naturali e canali irrigui; nel seguito si elencano i principali.

- Bealera Maestra
- Bealerasso
- Canale bene
- Canale Consortile di Bene
- Canale Corva
- Canale del Boschetto
- Canale del Bosco
- Canale di Bene

- Canale di Boncaglia
- Canale di Cherasco
- Canale Godina
- Canale Piozza
- Canale S. Lucia
- Canale Tavolera
- Rio Geminella
- Rio Ghidone
- Rio Mondalavia
- R. Crosio e sorg. Vernetta
- R. Mertero
- R. Rilavetto
- Rio Angetto
- Rio Giarana
- Rio Pellerina
- Rio Tiraculo
- Rio Travacchetto
- T. Giucella
- Rio Veglia

## 6.2. Caratterizzazione dei fontanili

Per quanto concerne l'idrologia superficiale è emerso che, nell'ambito del comprensorio in esame, 6 fontanili alimentano la rete di canali irrigui, di cui 2 ricadono in territorio comunale di Castelletto Stura, mentre i restanti in territorio di Morozzo.

<b>Castelletto Stura</b>	<b>Morozzo</b>
<i>Nuovo</i>	<i>Lagot</i>
<i>Trebbi</i>	<i>Tina</i>
	<i>Grarina</i>
	<i>Fosso nuovo</i>

Figura 5: elenco dei fontanili alimentanti il comprensorio irriguo suddivisi per comune in cui ricadono.

In allegato 4 viene riportata l'ubicazione dei fontanili in oggetto.

Per ciascuno dei fontanili è stata predisposta una scheda monografica, che ne riassume le principali caratteristiche; in particolare si identificano:

- nome del fontanile,
- titolare della concessione,
- uso,
- tecnico di riferimento,
- valori di portata forniti dal titolare.

Le schede complete sono riportate in allegato 2 alla presente relazione e nella figura seguente se ne riporta uno stralcio esemplificativo



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco Speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME FONTANILE</b> Grapina
<b>USO</b> irriguo	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> -	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 10	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> -	

Figura 6:esempio di scheda monografica di un fontanile

### 6.3. Monitoraggio dei fontanili – aspetti metodologici

Nel corso del 2008 è stato effettuato un monitoraggio idrogeologico organizzato in 3 campagne di misura manuali, aventi per oggetto la misura di portata dei fontanili e delle risorgive alimentanti la rete di canali irrigui.

Lo scopo del monitoraggio è stato quello di valutare le variazioni stagionali della portata dei corpi idrici superficiali, sia in periodi extra irrigui che in periodi irrigui.

Le campagne sono state effettuate nei periodi riassunti in tabella seguente.

Campagna	Data Periodo
1	6/03/08
2	4/07/08
3	1/09/08

Figura 7: riepilogo delle campagne di monitoraggio

Le portate dei fontanili sono state stimate mediante la ricostruzione della scala di deflusso per ciascuna sezione dei canali a pelo libero oggetto di monitoraggio.

Questo metodo consente di desumere la portata di un corso d'acqua in una sezione nota, per la quale sia stata creata una tabella di correlazione tra la portata e il livello idrometrico, in funzione della velocità media dell'acqua e dei parametri caratteristici del canale (sezione, scabrezza, pendenza fondo alveo...).

Per le verifiche idrauliche delle sezioni di misura dei canali alimentati dai fontanili è stata utilizzata la formula proposta da Chezy:

$$Q = d * W * (R * if)^{1/2}$$

dove:

Q = portata defluente [m<sup>3</sup>/s]

d = C \* R<sup>1/6</sup> = coefficiente di resistenza al moto [m<sup>1/2</sup>/sec]

W = area della sezione liquida [m<sup>2</sup>]

R = W / B = raggio idraulico [m]

B = contorno bagnato	[m]
$i_f$ = pendenza del fondo alveo	[%]
C = coeff. scabrezza di Strickler	[m <sup>1/3</sup> /sec]

Noti la sezione dei canali, la scabrezza e la velocità media dell'acqua, è stato pertanto possibile desumere le portate caratteristiche dei canali alimentati dai fontanili in esame.

La velocità della corrente per ogni sezione è stata dedotta dalla misura della velocità superficiale, cronometrando il tempo impiegato da una nuvola di galleggianti a percorrere un tratto di lunghezza nota.

Il valore della velocità così ricavato è stato quindi opportunamente corretto per tenere conto della distribuzione della velocità nella sezione del canale, in funzione della geometria dello stesso e della profondità. Mediamente, considerata la geometria trapezoidale dei canali in oggetto, è stato introdotto un fattore di correzione della velocità media rispetto a quella superficiale pari a 1.5.

Nel caso del fontanile Grapina, ci si riferisce ad un tratto di misura contraddistinto da un canale ricoperto, in pressione, a geometria circolare. La stima della portata viene eseguita con il metodo velocità-area, per determinazione diretta della velocità con galleggianti e misura della sezione di deflusso.

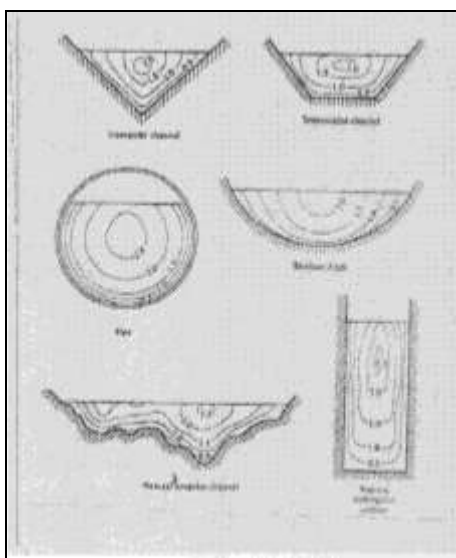


Figura 8: schema di distribuzione della velocità dei filetti in canali aperti in funzione della geometria degli stessi

La geometria delle sezioni è stata ricostruita realizzando un rilievo topografico mediante strumentazione GPS di alta precisione (stazione fissa e antenna rover) in corrispondenza dei tratti di canale di interesse.

Le sezioni ricostruite mediante il rilievo topografico sono riportate in allegato 5.

#### 6.4. Monitoraggio dei fontanili – analisi dei risultati

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati conseguiti a seguito della tre campagne di monitoraggio, eseguite fra il Marzo ed il Settembre del 2008.

##### 6.4.1. Campagna 1

In data 6/03/08 è stata eseguita la prima campagna di misure di portata.

Nella figura 9 vengono esplicitate le misure di velocità superficiale (cronometrando i tempi di primo arrivo di una nube di traccianti galleggianti), dai quali si risale indirettamente al dato di portata attraverso il metodo della scala di deflusso: quest'ultima è evidenziata in allegato 6 per ciascuno dei fontanili in oggetto, mettendo in evidenza il valore di velocità prossimo a quello determinato sperimentalmente.

<b>FONTANILE</b>	<b>L tratto misura (m)</b>	<b>T arrivo traccianti (s)</b>	<b>V superficiale misurata (m/s)</b>	<b>V media corretta (m/s)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
<i>Lagot</i>	10.0	12.0	0.83	0.56	0,31 <sup>1</sup>
<i>Tina</i>	-	-	0.0	0.0	0,00
<i>Nuovo</i>	10.0	20.4	0.49	0.33	0,02
<i>Trebbi</i>	10.0	22.0	0.45	0.30	0,02
<i>Fosso Nuovo</i>	7.4	21.0	0.35	0.23	0,02

Figura 9:riepilogo delle misure di portata relative alla prima campagna eseguite rilevando la velocità superficiale con traccianti e riferendosi alla scala di deflusso

Nella figura 10 vengono esplicitati i risultati delle misure eseguite sul Fontanile Grapina in accordo

<sup>1</sup> = il dato di portata è determinato dall'apporto di un canale secondario confluyente in dx. a monte rispetto alla sezione di misura; la portata del canale alimentato direttamente dal fontanile risulta invece prossima a 0 (acqua stagnante).

alla metodologia citata: dalla misura di velocità superficiale (cronometrando i tempi di primo arrivo di una nube di traccianti galleggianti), si risale indirettamente al dato di portata attraverso il metodo “velocità-area”.

<b>FONTANILE</b>	<b>L tratto misura (m)</b>	<b>T arrivo traccianti (s)</b>	<b>V superficiale misurata (m/s)</b>	<b>A Sezione deflusso (mq)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
<i>Grarina</i>	36.0	55.7	0.65	0.20	0.13

Figura 10:riepilogo delle misure di portata relative alla prima campagna eseguite con il metodo velocità-area



Figura 11: sezione di canale su cui è stata effettuata la misura di portata – fontanile Lagot

#### 6.4.2. Campagna 2

In data 4/07/08 è stata eseguita la seconda campagna di misure di portata.

Nella figura 12 vengono esplicitate le misure di velocità superficiale (cronometrando i tempi di primo arrivo di una nube di traccianti galleggianti), dai quali si risale indirettamente al dato di portata attraverso il metodo della scala di deflusso: quest’ultima è evidenziata in allegato 6 per ciascuno dei fontanili in oggetto, mettendo in evidenza il valore di velocità prossimo a quello determinato sperimentalmente.



<b>FONTANILE</b>	<b>L tratto misura (m)</b>	<b>T arrivo traccianti (s)</b>	<b>V superficiale misurata (m/s)</b>	<b>V media corretta (m/s)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
Lagot <sup>a</sup>	9	19	0.47	0.32	0.05
Lagot <sup>b</sup>	10	17	0.59	0.39	0.09
Tina	5	12	0.42	0.28	0.03
Nuovo	7	10	0.70	0.47	0.07
Trebbi	7	7	1.00	0.67	0.18
Fosso Nuovo	5.9	19	0.31	0.21	0.02

Figura 12: riepilogo delle misure di portata relative alla seconda campagna eseguite rilevando la velocità superficiale con traccianti e riferendosi alla scala di deflusso

Nella figura 13 vengono esplicitati i risultati delle misure eseguite sul Fontanile Grapina in accordo alla metodologia citata: dalla misura di velocità superficiale (cronometrando i tempi di primo arrivo di una nube di traccianti galleggianti), si risale indirettamente al dato di portata attraverso il metodo "velocità-area".

<b>FONTANILE</b>	<b>L tratto misura (m)</b>	<b>T arrivo traccianti (s)</b>	<b>V superficiale misurata (m/s)</b>	<b>A Sezione deflusso (mq)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
Grapina	36.0	54	0.67	0.20	0.13

Figura 13: riepilogo delle misure di portata relative alla seconda campagna eseguite con il metodo velocità – area

<sup>a</sup> = la misura è riferita al canale alimentato direttamente dal fontanile, la cui portata durante la prima campagna di misura risultava prossima allo 0 (acqua stagnante).

<sup>b</sup> = il dato di portata è riferito alla sezione di misura della precedente campagna e risulta pertanto la sommatoria della portata legata all'alimentazione del fontanile e all'apporto di un canale secondario confluyente in dx. a monte rispetto alla sezione.



Figura 14: deflusso del canale alimentato dal fontanile Lagot (sezione di misura denominata Lagot<sup>a</sup>), e del canale alimentato dal fontanile Tina, le cui portate nella precedente campagna di misura erano prossime allo 0 (acqua stagnante).

#### 6.4.3. Campagna 3

In data 01/09/08 è stata eseguita la terza ed ultima campagna di misure di portata.

Nella figura 15 vengono esplicitate le misure di velocità superficiale (cronometrando i tempi di primo arrivo di una nube di traccianti galleggianti), dai quali si risale indirettamente al dato di portata attraverso il metodo della scala di deflusso: quest'ultima è evidenziata in allegato 6 per ciascuno dei fontanili in oggetto, mettendo in evidenza il valore di velocità prossimo a quello determinato sperimentalmente.

<b>FONTANILE</b>	<b>L tratto misura (m)</b>	<b>T arrivo traccianti (s)</b>	<b>V superficiale misurata (m/s)</b>	<b>V media corretta (m/s)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
Lagot <sup>2</sup>	11	27	0.41	0.27	0.04
Tina	4.5	13	0,35	0.23	0.02
Nuovo	10	13	0.77	0.51	0.09
Trebbi	0	0	0	0	0
Fosso Nuovo	5.1	14	0.36	0.24	0.03

Figura 15: riepilogo delle misure di portata relative alla prima campagna eseguite rilevando la velocità superficiale con traccianti e riferendosi alla scala di deflusso

<sup>2</sup> = la misura è riferita al canale alimentato direttamente dal fontanile, in quanto il canale secondario confluyente in dx. (il cui apporto nelle precedenti campagne di misura era stato stimato a valle delle confluenze) risulta in secco.

Nella figura 16 vengono esplicitati i risultati delle misure eseguite sul Fontanile Grapina in accordo alla metodologia citata: dalla misura di velocità superficiale (cronometrando i tempi di primo arrivo di una nube di traccianti galleggianti), si risale indirettamente al dato di portata attraverso il metodo "velocità-area".

<b>FONTANILE</b>	<b>L tratto misura (m)</b>	<b>T arrivo traccianti (s)</b>	<b>V superficiale misurata (m/s)</b>	<b>A Sezione deflusso (mq)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
<i>Grapina</i>	36.0	54	0.67	0.20	0.14

Figura 16: riepilogo delle misure di portata relative alla prima campagna eseguite con il metodo velocità-area



Figura 17: tratto in secco a monte della confluenza con il canale alimentato dal fontanile Lagot.



Figura 18: canale Trebbi in secco

In allegato 6 si riportano le schede riepilogative delle campagne di monitoraggio sui fontanili.

## **7. IDROLOGIA SOTTERRANEA DELL' AMBITO CONSORTILE**

### **7.1. Inquadramento geologico e geomorfologico**

I caratteri stratigrafici e geomorfologici del territorio in esame possono essere dedotti dall'analisi pubblicazioni presenti in letteratura. In particolare, ai nostri fini sono stati consultati i seguenti lavori.

- Foglio geologico N. 80 – Cuneo alla scala 1:100.000 realizzata dal Servizio Geologico d'Italia (prima edizione, 1931).
- “Carta dell'orientamento geolitologico” redatta dal gruppo di lavoro in Idrogeologia Applicata del Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie del Politecnico di Torino (anno 2005) nell'ambito dello “Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee” in collaborazione dell'Assessorato Tutela Ambientale della Provincia di Cuneo”.
- Stratigrafia ed evoluzione Plio – quaternaria del settore sud – orientale della pianura cuneese” – Bottino, Cavalli, Eusebio, Vigna, 1994.

Nell'ambito della caratterizzazione litostratigrafica dell'area in esame risultano attinenti le sezioni riportate nelle figure seguenti.



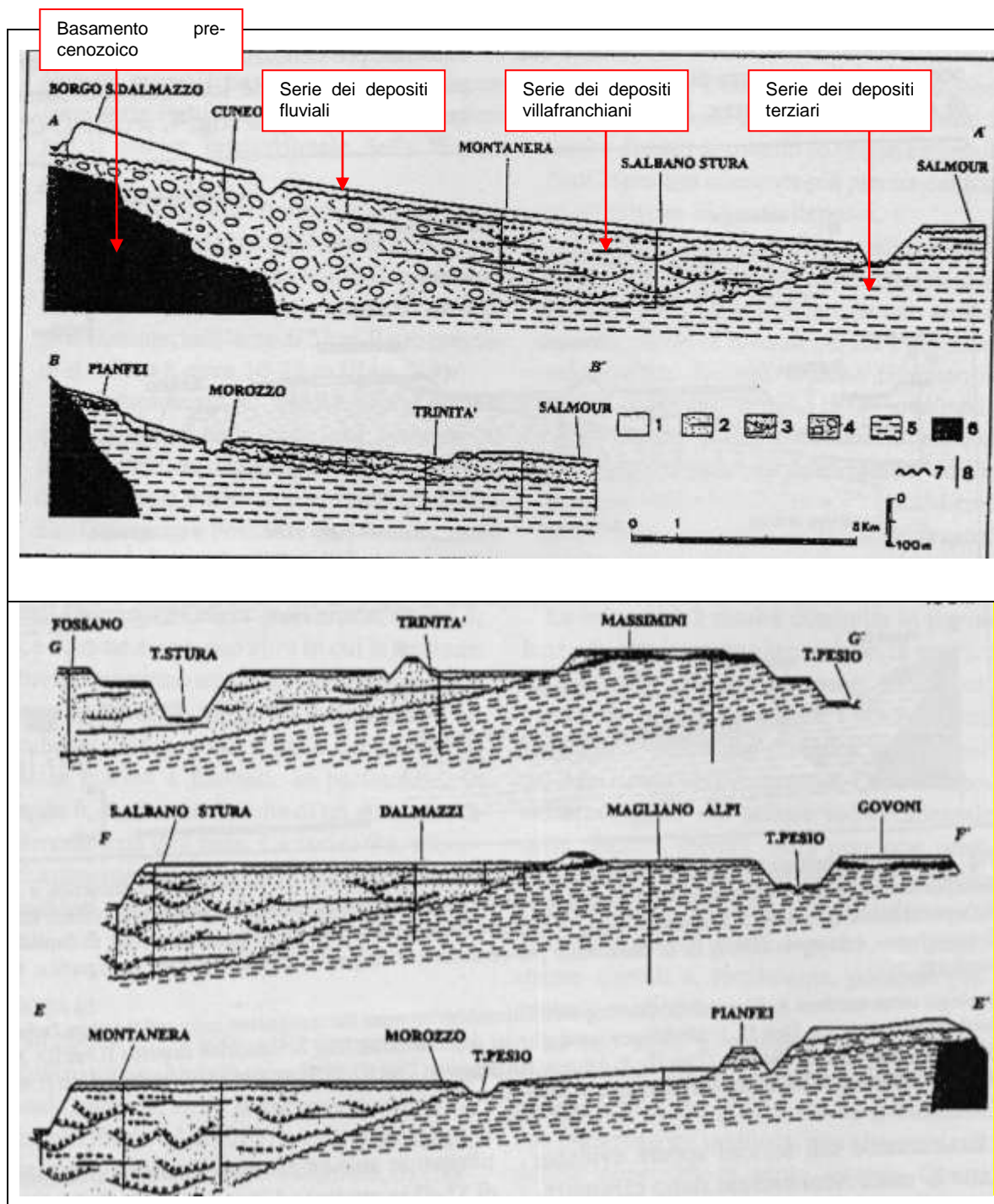


Figura 19: sezioni litostratigrafiche interpretative dell'area in esame (fonte: Stratigrafia ed evoluzione Plio – quaternaria del settore sud – orientale della pianura cuneese” – Bottino, Cavalli, Eusebio, Vigna, 1994)

La zona corrisponde morfologicamente ad una pianura blandamente inclinata verso NE, che si raccorda ai rilievi alpini per mezzo di una serie di terrazzi, noti in letteratura come “terrazzi alti”.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> “Stratigrafia ed evoluzione Plio – quaternaria del settore sud – orientale della pianura cuneese” – Bottino, Cavalli, Eusebio, Vigna, 1994.

Lungo i corsi d'acqua principali si rinviene il "Complesso alluvionale di fondovalle e dei terrazzi annessi" costituito prevalentemente da depositi ghiaiosi, i quali costituiscono i termini più recenti della successione Quaternaria.

Il terrazzo della pianura principale del Fiume Stura di Demonte si imposta in corrispondenza dei depositi fluviali, definiti come "Complesso alluvionale principale" riconducibili all'Olocene.

I depositi alluvionali di età Pleistocenica, classificati come "Complesso delle ghiaie antiche" definiscono invece il sistema dei terrazzi antichi localizzati nel settore nord orientale ed orientale dell'area in esame.

In corrispondenza dei terrazzi che collegano il fondovalle attuale e il sistema della pianura principale si rinvengono lembi della serie di transizione Plio – Pleistocenica. Tale complesso, riconducibile al Villafranchiano, è costituito da ghiaie a diverso grado d'alterazione, silt e livelli argillosi.

Affioramenti di substrato marino Pliocenico, in facies Astiana, si rilevano lungo le scarpate del sistema dei terrazzi antichi.

La tabella seguente riassume le caratteristiche tessiturali e granulometriche dei complessi caratterizzanti l'area in esame.

COMPLESSO GEOLOGICO		DESCRIZIONE
SERIE DEI DEPOSITI FLUVIALI	Complesso alluvionale di fondovalle e dei terrazzi annessi (Olocene)	Depositi ghiaiosi – sabbioso - ciottolosi
	Complesso alluvionale principale (Olocene)	Depositi ghiaiosi – sabbioso - ciottolosi
	Complesso delle ghiaie antiche (Pleistocene)	Depositi ciottolosi, ghiaiosi, terrosi a diverso grado di alterazione, giallastre, ferrettizzate
SERIE DEI DEPOSITI VILLAFRANCHIANI	Depositi di transizione villafranchiani (Pliocene sup. – Pleistocene inf.)	Depositi fluvio – lacustri, argillosi, sabbiosi, ghiaiosi
SERIE DEI DEPOSITI TERZIARI	Sabbie in facies astiana (Pliocene)	Depositi sabbiosi fossiliferi
	Depositi dei conglomerati di Cassano Spinola (Pliocene inf.- Messiniano)	Depositi sabbioso – argillosi -gessosi
	Unità messiniana (Messiniano)	Lenti di depositi gessiferi
	Unità di S. Agata fossili (Tortoniano)	Marne marine grigie, talora sabbiose e fossilifere

Figura 20: caratteristiche dei complessi geologici affioranti nell'ambito del consorzio irriguo

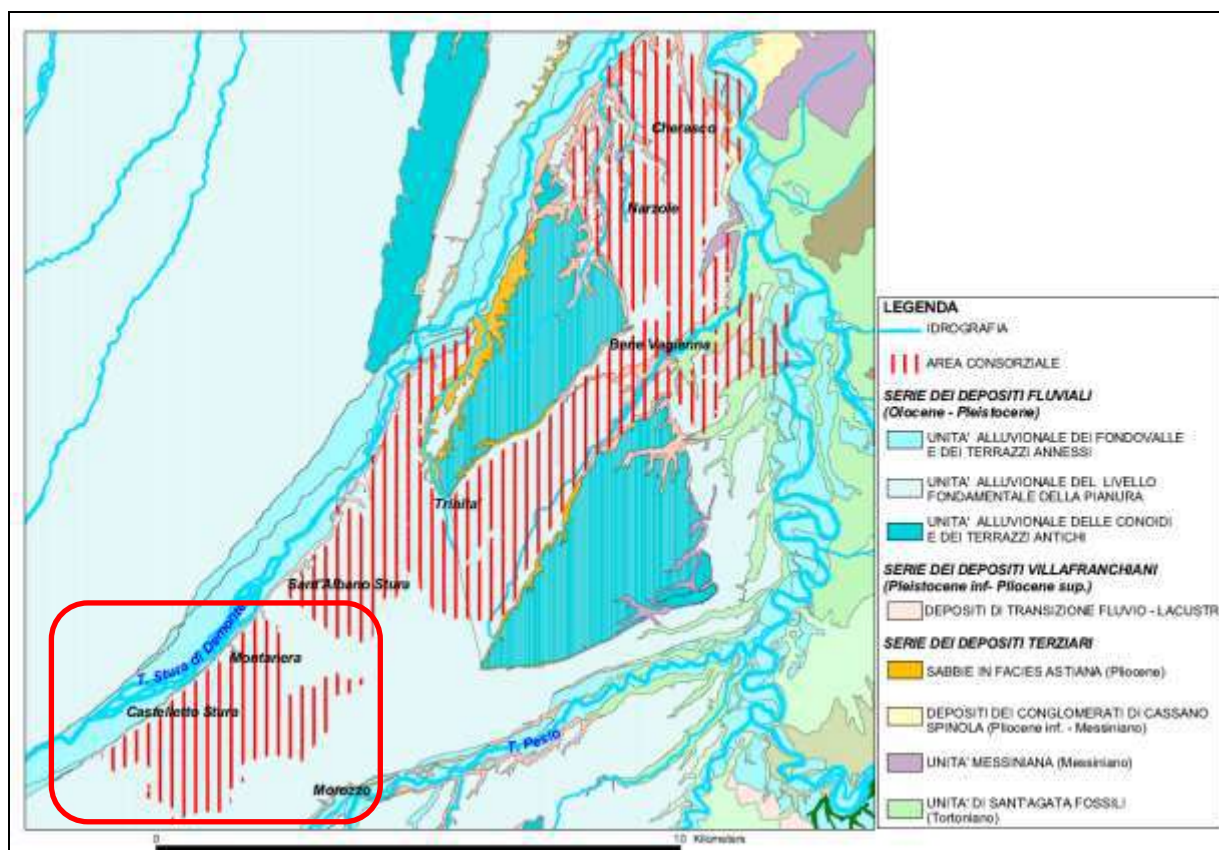


Figura 21: inquadramento geologico dell'area consortile, con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

## 7.2. Caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo

La caratterizzazione idrogeologica dell'area è stata definita sulla base della consultazione delle seguenti pubblicazioni e banche dati.

- “La pianura cuneese (Piemonte meridionale): allocazione, qualità di base e vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee (1995 - CNR, Dipartimento di Georisorse e territorio del Politecnico di Torino).
- “Carta idrogeologica” redatta dal gruppo di lavoro in idrogeologia applicata del Dipartimento di Ingegneria del territorio, dell'ambiente e delle geotecnologie del Politecnico di Torino (anno 2005) nell'ambito dello “Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee” in collaborazione dell'assessorato tutela ambientale della Provincia di Cuneo”.
- Repertorio cartografico del Sistema Informativo Bonifiche ed Irrigazione (SIBI) reperibili on line sul sito WEB della Regione Piemonte alla sezione “Agricoltura”.
- “Razionalizzazione, riorganizzazione e ristrutturazione degli impianti irrigui con

contestuale sfruttamento idroelettrico (Bosetti, 2004).

- Stratigrafie dei pozzi reperiti presso i tecnici del consorzio.

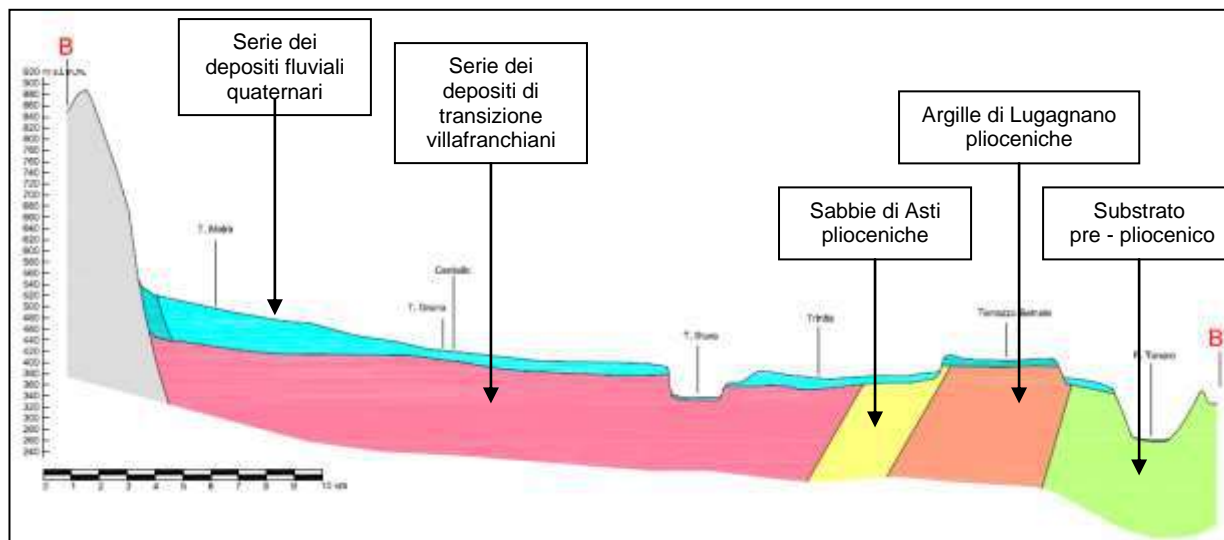


Figura 22: sezione litostratigrafia la cui traccia attraversa i territori in esame (fonte: “Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee”, 2005)

Nell’ambito della ricostruzione dell’assetto idrogeologico risulta pertinente e significativa per l’area in esame la sezione litostratigrafica, riportata nella figura seguente.

Dall’analisi della sezione litostratigrafia di cui sopra e dei dati bibliografici di settore, si evince che nell’area in esame è possibile distinguere una differenziazione idrogeologica verticale riferita alle seguenti serie.

1. Serie dei depositi fluviali quaternari ad elevata permeabilità, che rappresentano il Complesso Superficiale ed ospitano una falda acquifera superficiale di tipo freatico.
2. Serie dei depositi di transizione villafranchiani costituiti da sequenze sabbioso-ghiaiose di depositi fluvioacustri plio-pleistocenici contraddistinte da geometrie complesse e discontinue, di tipo lenticolare che ospitano un sistema di falde in pressione.
3. Serie dei depositi marini terziari (complesso pliocenico e pre-pliocenico). In questo complesso vi è alternanza tra sedimenti medio - grossolani, essenzialmente sabbiosi (la cosiddetta facies pliocenica Astiana), depositi fini argillosi (Facies pliocenica Piacenziana) e termini pre – pliocenici prevalentemente costituiti da sedimenti marnoso arenacei con argille prevalenti. All’interno delle Sabbie di Asti, si rinvencono falde idriche in pressione.

La Serie dei Depositi Fluviali, a spessore variabile, di età compresa tra il Pleistocene e l’Olocene, viene differenziata in diversi complessi, tra i quali si riconoscono:

1. “Complesso alluvionale di fondovalle e dei terrazzi annessi”, costituito da depositi ghiaiosi –



sabbioso - ciottolosi .

2. “Complesso alluvionale principale”, costituito da depositi ghiaiosi – sabbioso - ciottolosi.
3. “Complesso alluvionale dei terrazzi antichi” costituito da depositi ciottolosi, ghiaiosi, terrosi a diverso grado di alterazione, giallastre, ferrettizzate.

Questa serie ospita il sistema acquifero a falda libera, caratterizzato da un grado di produttività controllato dall’apporto meteorico e un basso grado di protezione da contaminazioni provenienti dalla superficie.

La falda è raccordata con il livello di base dei corsi d’acqua ed è alimentata dall’infiltrazione delle precipitazioni efficaci, dalle pratiche irrigue e dalla dispersione dei fossi non rivestiti.

Dalla consultazione degli studi promossi dalla provincia di Cuneo, emerge come nell’area in esame lo spessore dell’acquifero libero varia fra i 5 e i 35 metri, raggiungendo le massime potenze in corrispondenza dei settori centrali del complesso alluvionale principale e i minimi in corrispondenza dei settori di fondovalle attuale (cfr. fig.23a).

Pertanto, come risulta nella “Carta della base dell’acquifero superficiale nel settore della pianura cuneese”, le linee che definiscono la base dell’acquifero superficiale nell’area in esame oscillano fra tra 345 e 495 s.l.m. (cfr. fig. 23b).

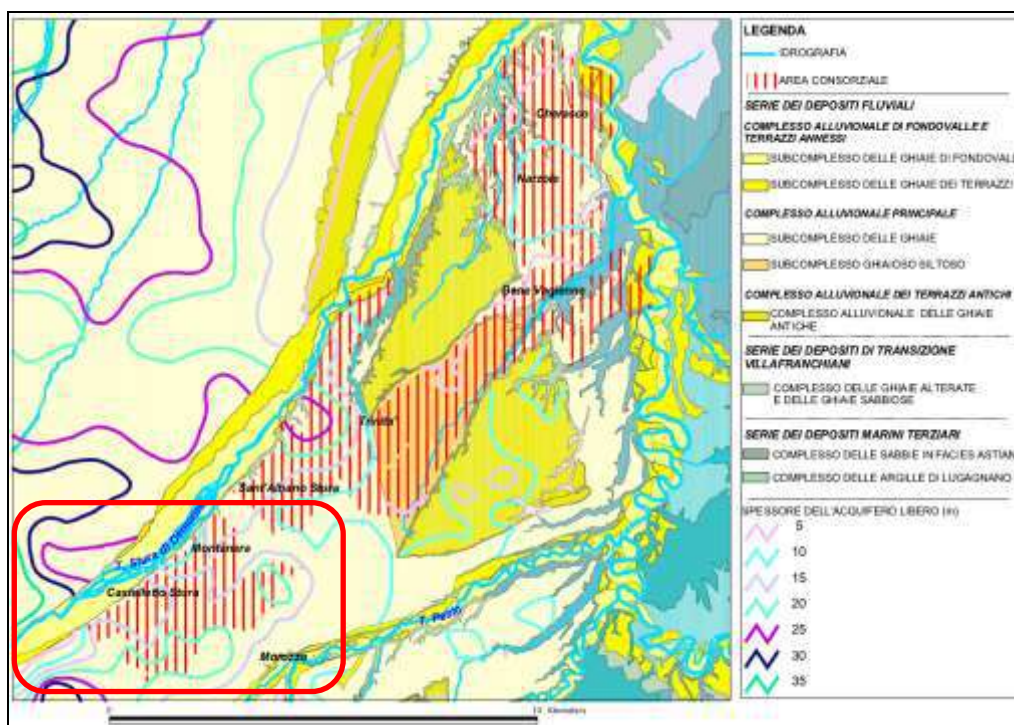


Figura 23a: spessore dell’acquifero superficiale (Fonte: Provincia di Cuneo - Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee), con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

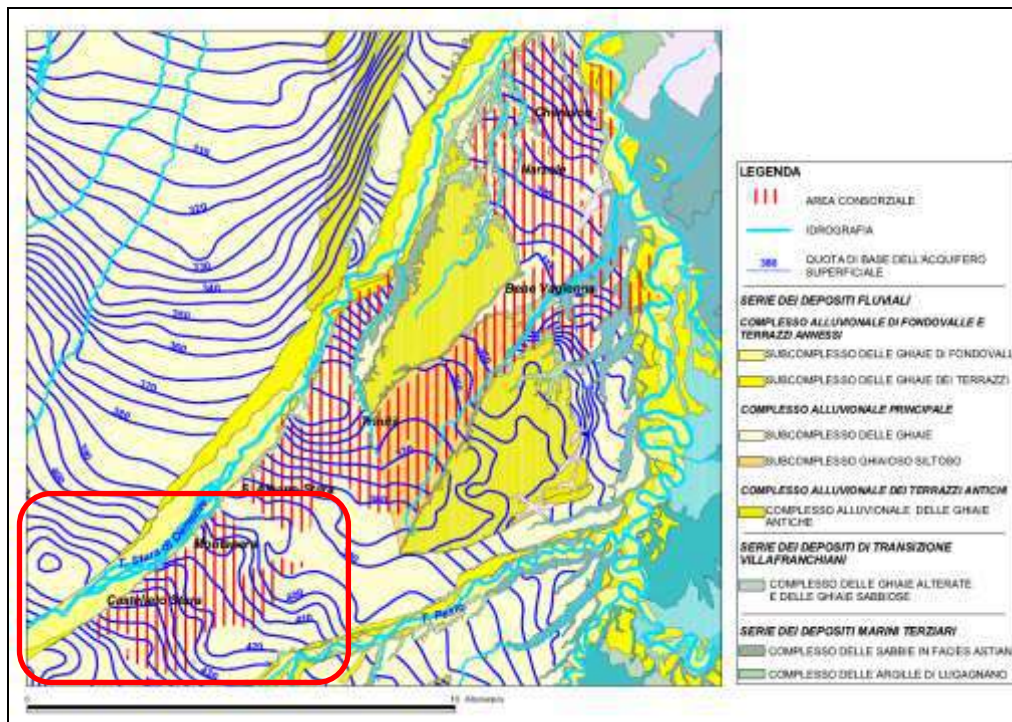


Figura 24: carta della quota di base dell'acquifero superficiale (Fonte: Provincia di Cuneo - Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee), con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

Nell'area in esame, la serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani (di età pliocenica sup. - pleistocenica inf.) è costituita da livelli di ghiaie sabbiose e ghiaie alterate di ambiente lacustre, fluviolacustre e deltizio.

La serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani, avente spessore variabile, anche superiore al centinaio di metri, ospita un sistema acquifero multifalda in pressione, generalmente con buone caratteristiche di produttività ed elevato grado di protezione da contaminazioni provenienti dalla superficie; tale complesso risulta essere il più sfruttato per quanto concerne l'approvvigionamento idropotabile.

I livelli fini delle alternanze villafranchiane rappresentano, da un punto di vista idrostrutturale, l'orizzonte basale a bassa permeabilità, che definisce il letto dell'acquifero a falda libera ospitato nella Serie dei Depositi Fluviali.

Per quanto concerne in depositi marini prequaternari, solo all'interno delle Sabbie di Asti, che rappresentano il livello più superficiale del Complesso Pliocenico, si rinvencono falde idriche in pressione, mentre la sottostante serie delle Argille di Lugagnano e dei depositi pre - pliocenici rappresenta il livello impermeabile di base del sistema acquifero regionale.

Nella tabella seguente vengono riassunte le caratteristiche idrogeologiche dei complessi che caratterizzano l'area in esame.

COMPLESSO IDROGEOLOGICO			SIGNIFICATO IDROGEOLOGICO	TIPO E GRADO DI PERMEABILITA'
Serie dei depositi fluviali	Complesso alluvionale di fondovalle e dei terrazzi annessi	Subcomplesso delle ghiaie antiche di fondovalle	Acquifero libero	Permeabilità primaria per porosità - media
		Subcomplesso delle ghiaie dei terrazzi		Permeabilità primaria per porosità - molto elevata
	Complesso alluvionale principale	Subcomplesso delle ghiaie		Permeabilità primaria per porosità - media
		Subcomplesso ghiaioso siltoso		Permeabilità primaria per porosità –da bassa a medio - alta
	Complesso alluvionale dei terrazzi antichi	Complesso delle ghiaie antiche		Permeabilità primaria per porosità - da bassa a medio - alta
Serie dei depositi di transizione villafranchiani	Complesso delle ghiaie alterate e delle ghiaie sabbiose		Acquifero in pressione	Permeabilità primaria per porosità – da bassa a medio alta
Serie dei sedimenti marini terziari	Complesso delle sabbie in facies astiana		Acquifero in pressione	Permeabilità primaria per porosità – da media a medio bassa
	Complesso delle argille di Lugagnano		Acquiclude	Permeabilità molto bassa

Figura 25: caratterizzazione dei complessi idrogeologici

Nella figura seguente si riporta la cartografia che schematizza i complessi idrogeologici affioranti nell'ambito dell'area consortile.



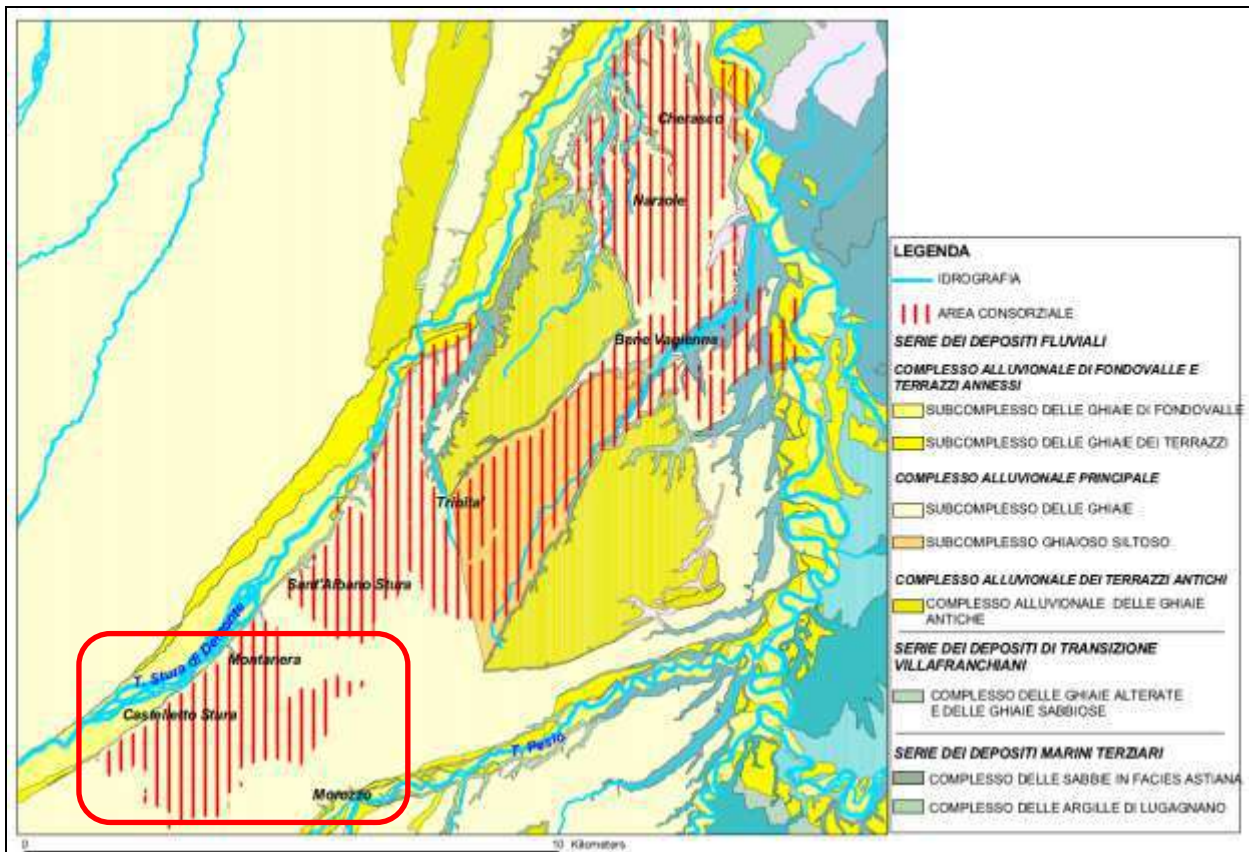


Figura 26: caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo dell'area consortile (Fonte: Provincia di Cuneo - Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee), con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

### 7.3. Caratterizzazione idrodinamica dell'acquifero libero

Dall'esame della cartografia redatta nell'ambito dello studio sulla vulnerabilità dell'acquifero della pianura cuneese, si può desumere, a larga scala, la seguente caratterizzazione idrodinamica dell'acquifero.

La superficie piezometrica risulta, su area vasta, caratterizzata da una morfologia convergente, con un'inclinazione verso Nord Est e spartiacque principale disposto con direzione Nord Est – Sud Ovest. In corrispondenza dei terrazzi alluvionali pleistocenici, si desume un effetto di ricarica locale. Le principali linee di drenaggio del sistema in esame sono rappresentate dal T. Stura di Demonte e dal T. Pesio.

Le massime quote piezometriche si concentrano nel settore più a Sud dell'area, nel territorio di Castelletto Stura, mentre in corrispondenza del "Consorzio irriguo del canale Sarmassa", ricadente in territorio di Cherasco, risulta massima la profondità della superficie piezometrica rispetto al piano-campagna.

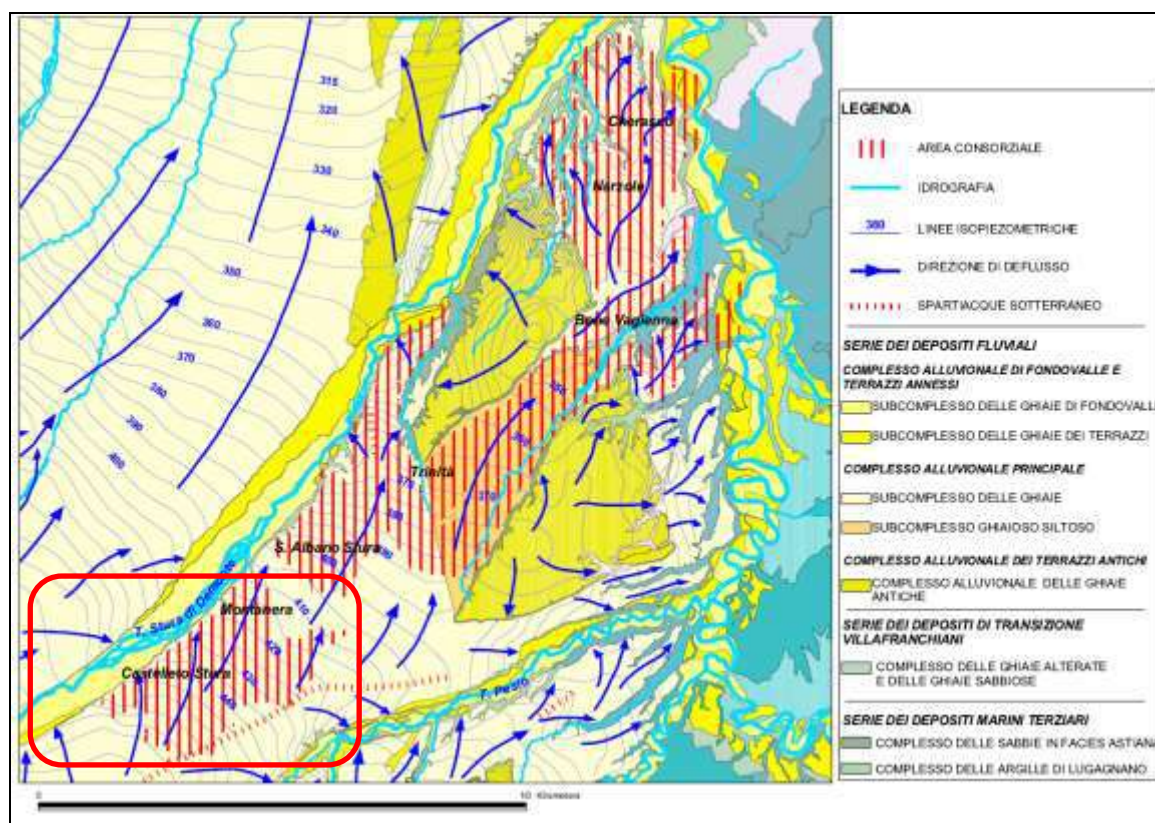


Figura 27: carta piezometrica dell'acquifero libero (Fonte: Provincia di Cuneo - Studio e valutazione della vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee), con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

I rapporti tra gli elementi suddetti (base dell'acquifero superficiale, superficie piezometrica) sono efficacemente sintetizzati nelle due figure seguenti, tratte dalla scheda monografica della macroarea riportata nel Piano di Tutela.

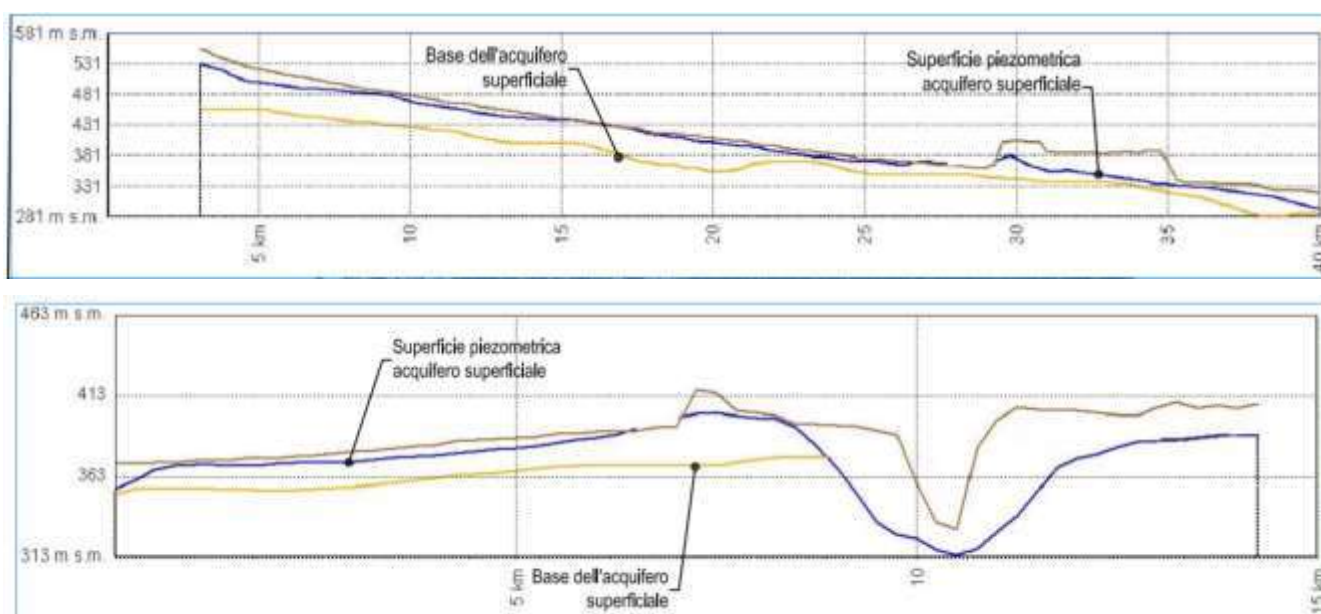


Figura 28: Sezioni idrogeologiche: parallela (sopra) e trasversale (sotto) alla pianura in destra Stura. Fonte: scheda monografica di Macroarea 9, Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte.

Le due sezioni idrogeologiche sono disposte parallelamente e perpendicolarmente all'asse della pianura, ovvero alla Stura di Demonte, e consentono di apprezzare i rapporti tra la piezometria e la superficie topografica, evidenziando il forte effetto di drenaggio costituito dall'incisione dell'alveo della Stura, e l'incremento di soggiacenza in corrispondenza delle superfici terrazzate più elevate.

#### **7.4. Caratterizzazione geologica ed idrogeologica del comprensorio irriguo**

Nel presente studio viene preso in esame in modo dettagliato il settore del comprensorio irriguo in cui attualmente sono ubicate le captazioni di alimentazione dell'impianto (pozzi e fontanili) poichè ritenuta la porzione di territorio più vulnerabile alle perturbazioni del sistema idrico sotterraneo a seguito delle opere di riorganizzazione. Il progetto prevede infatti la dismissione di alcuni dei pozzi esistenti, determinando pertanto una variazione della disponibilità della risorsa idrica sotterranea legata alla diminuzione dei prelievi.

Il settore del comprensorio in cui sono localizzate le opere di captazione e i fontanili alimentanti l'impianto si imposta, da un punto di vista geolitologico, nell'ambito dei depositi fluviali ghiaiosi – sabbioso - ciottolosi appartenenti al complesso alluvionale principale (Olocene).



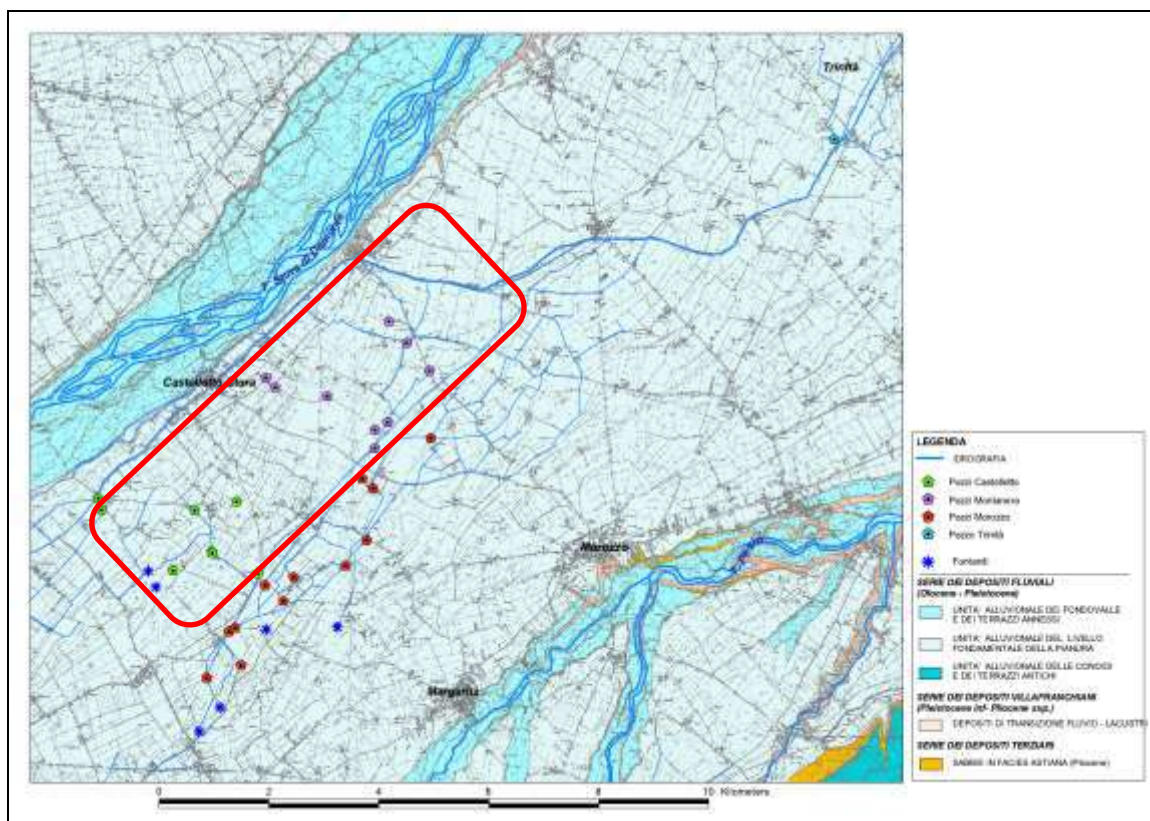


Figura 29: inquadramento geologico del settore di monte del comprensorio irriguo, con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

L'assetto idrostrutturale del sottosuolo può essere schematizzato come segue.

- Serie dei depositi fluviali, costituito dai depositi fluviali a granulometria ghiaioso-sabbioso-ciottolosa, che rappresenta l'acquifero superficiale ospitante la falda a superficie libera.
- Serie dei depositi di transizione villafranchiani, costituito da termini ghiaioso-sabbioso, sede di un sistema multifalda in pressione.

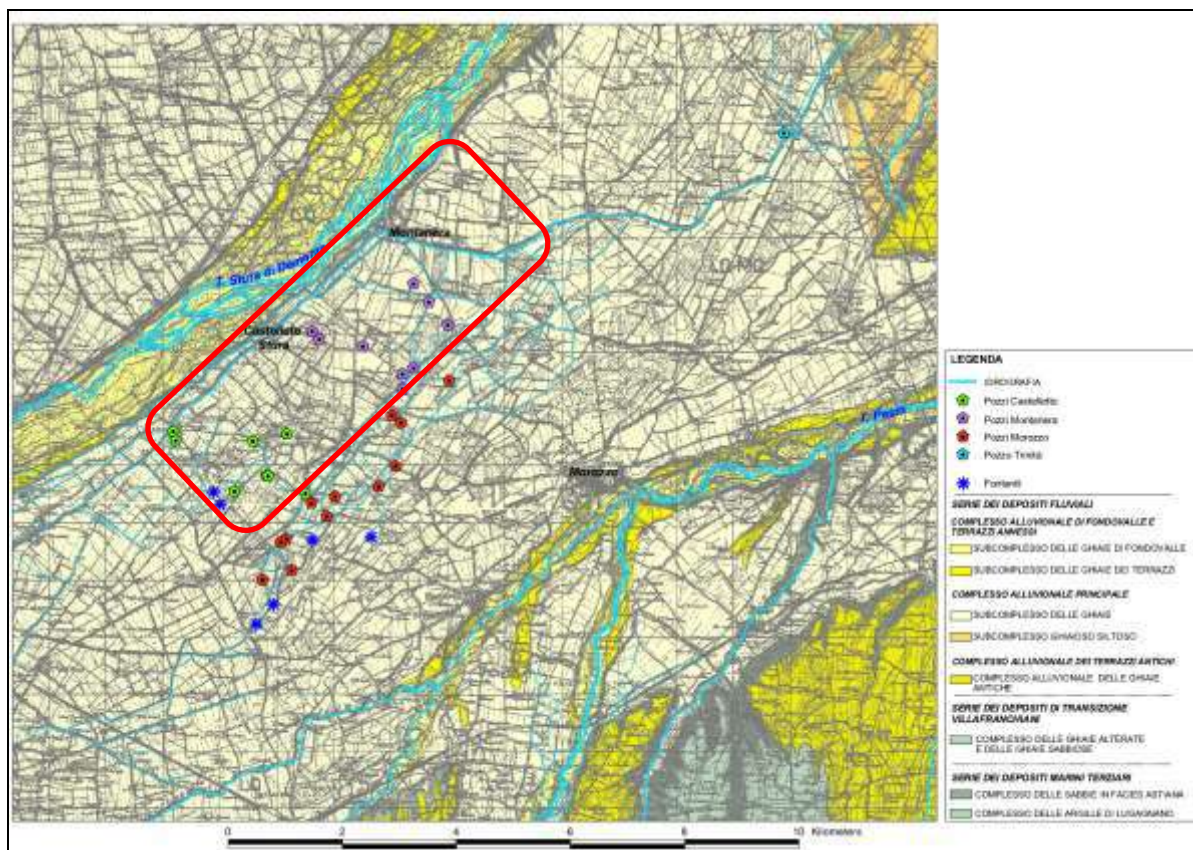


Figura 30: caratterizzazione idrogeologica del settore di monte del comprensorio irriguo in cui sono ubicate le captazioni irrigue, con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

L'interfaccia fra il complesso superficiale e quello "villafranchiano" si colloca in un intervallo fra 445 e 415 m s.l.m. nella zona di Montanera, Morozzo e Castelletto Stura e ad una quota pari a 380 m s.l.m. nel territorio di Trinità.



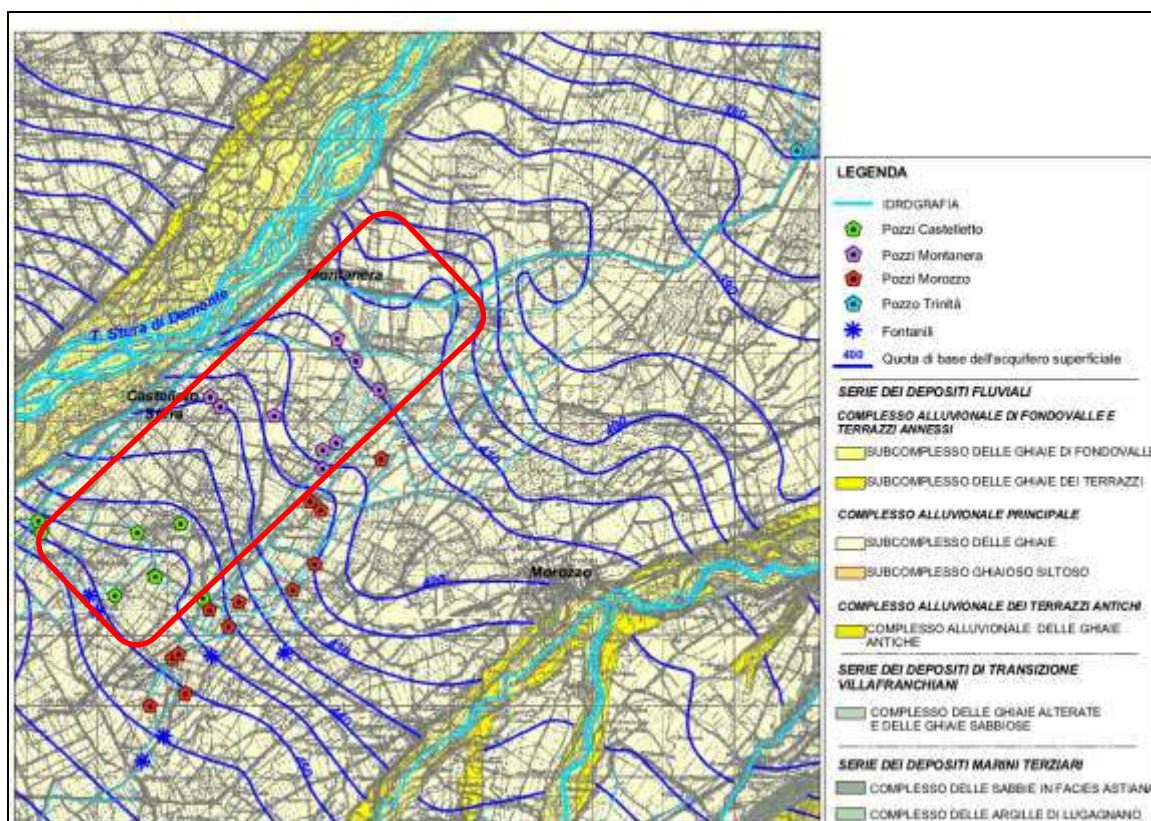


Figura 31: particolare della carta della base dell'acquifero superficiale nel settore di monte del comprensorio irriguo in cui sono ubicate le captazioni irrigue, con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

Ponendo a confronto la carta della quota di base dell'acquifero superficiale e i valori di profondità dei pozzi irrigui, si desume che le captazioni irrigue intercettano sia l'acquifero superficiale che il sottostante complesso villafranchiano.

Lo spessore dell'acquifero superficiale è caratterizzato da uno spessore variabile fra i 15 e i 20 metri nei territori comunali di Montanera, Castelletto Stura e Mozzo e si attesta nell'ordine dei 10 metri in corrispondenza del pozzo di Trinità.

Poiché le quote di base dei pozzi si attestano a profondità variabili fra i 24 e gli 80 metri dal piano campagna, si evince che essi si approfondiscono al di sotto della base dell'acquifero superficiale, sfruttando entrambi i complessi acquiferi.

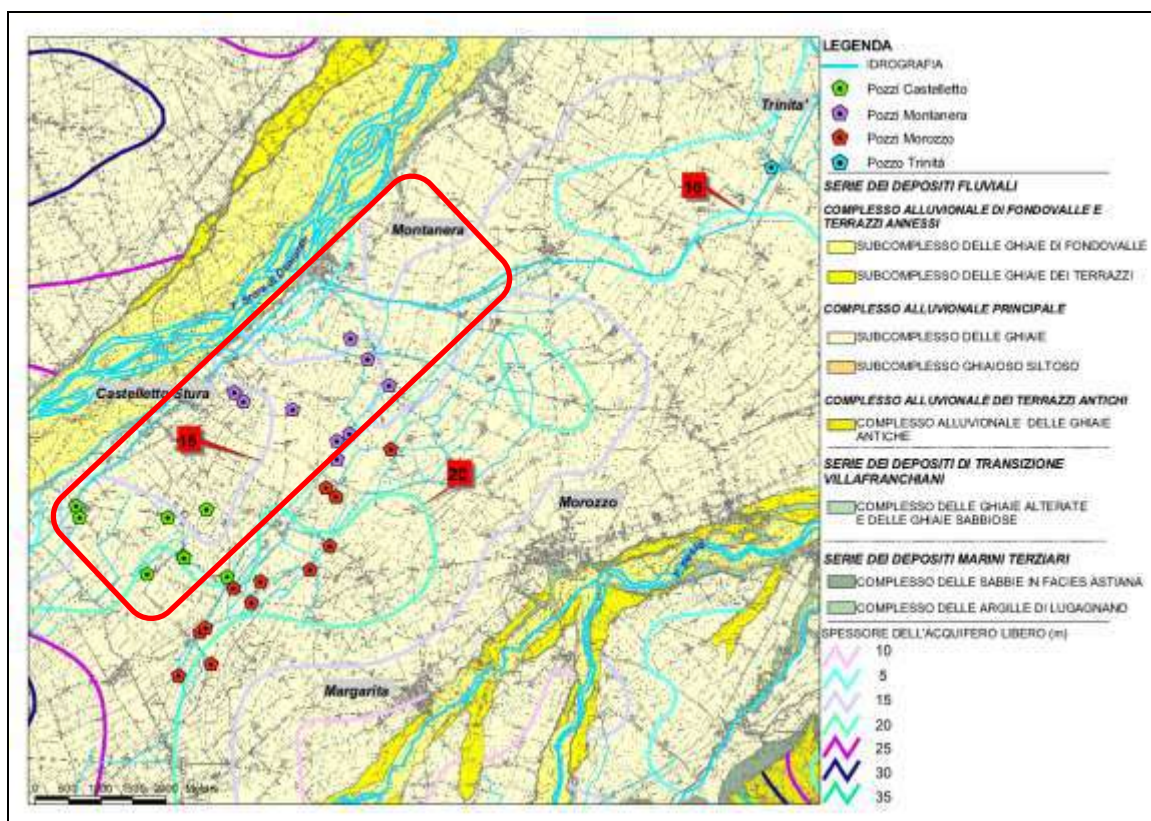


Figura 32: particolare della carta dello spessore dell'acquifero superficiale nel settore di monte del comprensorio irriguo in cui sono ubicate le captazioni irrigue, con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)

## 7.5. Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e sostenibilità dei prelievi

Per quanto concerne l'idrologia sotterranea è emerso che il comprensorio irriguo annovera un totale di 28 pozzi attivi, la cui distribuzione sul territorio è sintetizzata nella tabella seguente e nella cartografia riportata in allegato 7.

Castelletto Stura	Montanera	Morozzo	Trinità
Falchi	S. Magno	Molino del Coppo	Morozzo
Coppo	Chiocchia	Bottera 1	
Motta	Miglio	Bottera 2	
Boina	Boeto Grosso	Sarale	
San Leone	Termini	Fauzona	
Cittadella	Bealerasso	Grapina	
Riforano	S. Giuseppe	Faccia	
Coppo Due	S. Andrea	Prato Selvatico	
	Rubella	Dompè	

		Ferrera	
--	--	---------	--

Figura 33:elenco dei pozzi alimentanti il comprensorio irriguo

Per ciascuno dei pozzi è stata predisposta una scheda monografica, che ne riassume le principali caratteristiche; in particolare si identificano:

- nome del pozzo
- titolare della concessione,
- tecnico di riferimento,
- uso,
- profondità del pozzo,
- valori di portata forniti dal titolare,
- presenza di stratigrafia,
- accessibilità dell'opera per misure piezometriche.

Le schede monografiche sono riportate in allegato 3 alla presente relazione e nelle pagine seguenti se ne riporta uno stralcio esemplificativo.

Come è possibile notare, le captazioni irrigue consortili si concentrano nel settore di monte del comprensorio irriguo, anche in relazione alla produttività da moderata a scarsa dei settori terrazzati situati più a valle, tra Benevagienna e Salmour e Magliano Alpi, identificati con le sigle TE10 e TE11 negli allegati tecnici al P.T.A. – Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte, monografia della macroarea di riferimento MS 09 – acquifero superficiale, tavola 4, della quale viene riportato uno stralcio nella figura seguente con relativa legenda esplicativa.

Per questi ambiti terrazzati, e per la parte di alta pianura pedemontana (ad Est del T.Colla e del T.Pesio), lungo l'allineamento Boves-Beinette-Rocca de' Baldi, viene infatti valutato nel Piano di Tutela delle Acque uno stato quantitativo di classe "D – presenza di complessi idrogeologici con caratteristiche intrinseche di scarsa potenzialità idrica".

Per contro, gli studi del Piano di Tutela evidenziavano per l'ambito consortile esteso tra Sant'Albano Stura, Montanera, Castelletto Stura, Margarita e Morozzo uno stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei assimilabile a "condizioni di equilibrio idrogeologico" (estrazione da acquiferi sostenibile).



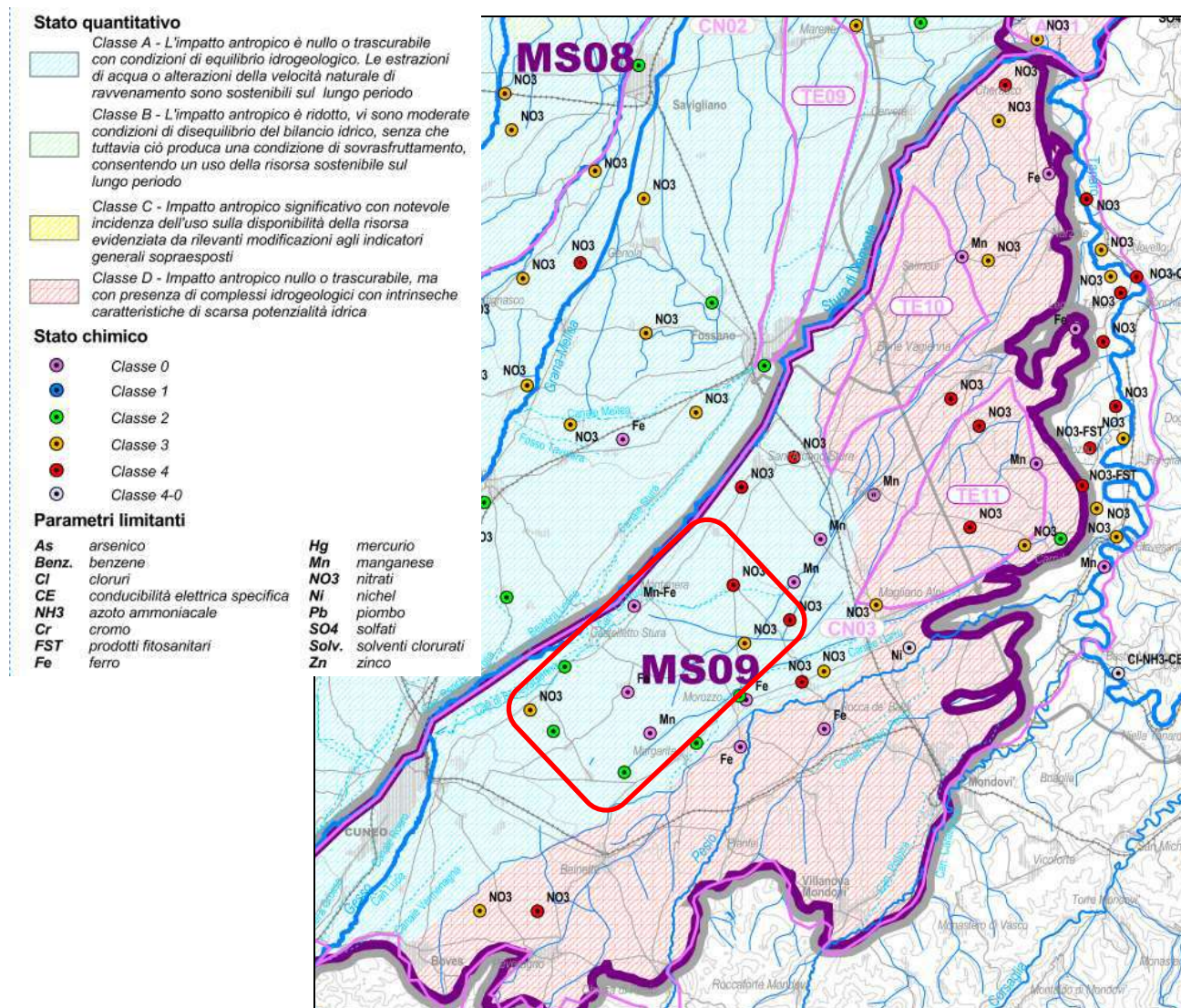


Figura 33 – Stralcio dalla tavola 4 della monografia relativa alla Macroarea Idrogeologica MS09 – Pianura Cuneese in destra Stura di Demonte (fonte: Piano di Tutela delle Acque, Regione Piemonte, Allegati Tecnici), con relativa legenda, con evidenziazione della zona di competenza del 1° lotto funzionale (riquadro in rosso)



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bonco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Ferrera
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	

Figura 34: esempio di scheda monografica di un pozzo consortile

I valori di portata e di profondità dei pozzi forniti dai consorzi sono riassunti nelle tabelle seguenti.

COMUNE	DENOMINAZIONE	PORTATA			PROFONDITA' (m)
		(l/s)			
		massima	media	minima	
<b>Montanera</b>	S. Magno	40	30	20	30
	Chiocchia	120	80	60	40
	Miglio	120	80	60	30
	Boeto Grosso	120	80	60	40
	Termini	140	80	60	30
	Bealerasso	120	80	60	30
	S. Giuseppe	80	60	40	45
	S. Andrea	100	60	40	40
	Rubella	100	60	40	24
<b>Castelletto Stura</b>	Falchi	-	70	-	40
	Coppo	-	70	-	35
	Motta	-	60	-	50
	Boina	-	60	-	40
	San Leone	-	60	-	50
	Cittadella	-	70	-	50
	Riforano	-	60	-	53
	Coppo Due	-	60	-	50
	<b>Trinità</b>	Morozzo	70	55	40
<b>Morozzo</b>	Molino del Coppo	-	46	40	18-25
	Bottera 1	-	100	80	18-25
	Bottera 2	-	100	70	18-25
	Sarale	-	70	50	18-25
	Fauzona	-	70	50	18-25
	Grapina	-	50	30	18-25
	Faccia	-	60	40	18-25
	Prato Selvatico	-	60	40	18-25
	Dompè	-	60	-	18-25
	Ferrera	-	80	-	18-25

Figura 35: valori di portata e profondità dei pozzi forniti dai titolari

## 7.6. Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – aspetti metodologici

Come richiesto dal verbale della Conferenza dei Servizi, nel 2008 è stato effettuato un monitoraggio idrogeologico organizzato in 3 campagne di misura manuali, aventi per oggetto la misura di portata dei pozzi alimentanti la rete di canali irrigui. Tale monitoraggio è stato integrato da una nuova serie di misure nel mese di febbraio 2017, per aggiornare, confrontare e verificare il set di dati disponibili in un periodo nel quale i pozzi consortili non sono in funzione, in supporto alla Progettazione Esecutiva del 1 Lotto del Progetto. Lo scopo del monitoraggio è stato quello di valutare le variazioni stagionali della portata dei corpi idrici superficiali, sia in periodi extra irrigui che in periodi irrigui.

Le campagne sono state effettuate contemporaneamente alle misure sui fontanili.

Solo 14 dei pozzi censiti sono stati oggetto di campagna di monitoraggio, in quanto i restanti, censiti nell'ambito dei sopralluoghi preliminari, si sono rilevati inaccessibili, a causa della presenza delle pompe di estrazione, che impediscono l'introduzione dello strumento di misura.

<b>Nome pozzo</b>	<b>Comune</b>	<b>Consorzio irriguo di I grado</b>
<i>Boina</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura
<i>Coppo</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura
<i>San Leone</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura
<i>Falchi</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura
<i>San Giuseppe</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera
<i>Bealerasso</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera
<i>San Magno</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera
<i>Ferrera</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<i>Prato Selvatico</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<i>Grapina</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<i>Fauzona</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<i>Bottera 1</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<i>Bottera 2</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<i>Dompè</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"

Figura 36: elenco dei pozzi alimentanti il comprensorio irriguo oggetto di monitoraggio

In allegato 8 si riporta la corografia dei pozzi scelti per le campagne di monitoraggio.

I livelli statici della falda sono stati rilevati mediante l'introduzione di una sonda elettroacustica centimetrata (freatometro) nei pozzi consortili che durante la fase di ricognizione sono risultati accessibili per le misure piezometriche.

I rilievi sono stati effettuati sotto la guida dei tecnici di riferimento comunali e degli addetti alla gestione dei pozzi consortili.

I dati sono stati organizzati nell'ambito di una banca dati territoriale georiferita in ambiente GIS; la costruzione della banca dati territoriale rappresenta uno strumento che rende rapide ed agevoli le operazioni di aggiornamento ed integrazioni dei risultati delle campagne di misura.

Particolare cura è stata posta nell'individuazione del punto univoco di riferimento per la lettura del dato di soggiacenza, per garantire la confrontabilità dei risultati nelle campagne di misura successive, provvedendo a compilare una monografia di ciascun pozzo corredata di ripresa fotografica.

## 7.7. Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – analisi dei risultati

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati conseguiti a seguito della tre campagne di monitoraggio, eseguite fra il Marzo ed il Settembre del 2008.

### 7.7.1. Campagna 1 – anno 2008

In data 12/03/08 sono stati rilevati i livelli di falda dei pozzi consortili accessibili per le misure piezometriche. Nella tabella seguente vengono riassunti i risultati derivanti dalla campagna piezometrica. In allegato 1 si riportano le schede riepilogative dei rilievi per ciascun punto di misura.

Nome pozzo	Comune	Consorzio irriguo di I grado	Data misura	di	Soggiacenza (in m da P.C.)
<i>Boina</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	12/03/2008		4,13
<i>Coppo</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	12/03/2008		2,32
<i>San Leone</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	12/03/2008		2,73
<i>Falchi</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	12/03/2008		9,03
<i>San Giuseppe</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	12/03/2008		3,12
<i>Bealerasso</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	12/03/2008		2,73
<i>San Magno</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	12/03/2008		9,38
<i>Ferrera</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	12/03/2008		3,05
<i>Prato Selvatico</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	12/03/2008		2,28
<i>Grapina</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	12/03/2008		2,24
<i>Fauzona</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	12/03/2008		1,8
<i>Bottera 1</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	12/03/2008		1,65
<i>Bottera 2</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	12/03/2008		2,1
<i>Dompè</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	12/03/2008		0,95

Figura 37 - riepilogo delle misure di soggiacenza relative alla prima campagna di misure





Figura 38 – Misura del livello di soggiacenza mediante freatimetro su un pozzo consortile

#### 7.7.2. Campagna 2 – anno 2008

In data 10/07/08 sono stati rilevati i livelli di falda dei pozzi consortili accessibili per le misure piezometriche.

Nella tabella seguente vengono riassunti i risultati derivanti dalla campagna piezometrica.

In allegato 1 si riportano le schede riepilogative dei rilievi per ciascun punto di misura.

<b>Nome pozzo</b>	<b>Comune</b>	<b>Consorzio irriguo di I grado</b>	<b>Data misura</b>	<b>di</b>	<b>Soggiacenza (in m da P.C.)</b>
<i>Boina</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	10/07/2008		3,51
<i>Coppo</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	10/07/2008		2,59
<i>San Leone</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	10/07/2008		2,2
<i>Falchi</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	10/07/2008		7,62
<i>San Giuseppe</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	10/07/2008		6,03
<i>Bealerasso</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	10/07/2008		3,87
<i>San Magno</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	10/07/2008		8,19
<i>Prato Selvatico</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	10/07/2008		7,4
<i>Grapina</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	10/07/2008		2,8
<i>Fauzona</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	10/07/2008		<2,90
<i>Bottera 1</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	10/07/2008		4,2
<i>Bottera 2</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	10/07/2008		4,68
<i>Dompè</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	10/07/2008		1,82

Figura 39 - riepilogo delle misure di soggiacenza relative alla seconda campagna di misure

### 7.7.3. Campagna 3 – anno 2008

In data 04/09/08 sono stati rilevati i livelli di falda dei pozzi consortili accessibili per le misure piezometriche.

Nella tabella seguente vengono riassunti i risultati derivanti dalla campagna piezometrica.

In allegato 1 si riportano le schede riepilogative dei rilievi per ciascun punto di misura.

<b>Nome pozzo</b>	<b>Comune</b>	<b>Consorzio irriguo di I grado</b>	<b>Data misura</b>	<b>di</b>	<b>Soggiacenza (in m da P.C.)</b>
<i>Boina</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	04/09/2008		2,98
<i>Coppo</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	04/09/2008		5,04
<i>San Leone</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	04/09/2008		1,68
<i>Falchi</i>	Castelletto Stura	Canale irriguo di Castelletto Stura	04/09/2008		1,39
<i>San Giuseppe</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	04/09/2008		3,48
<i>Bealerasso</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	04/09/2008		4,91
<i>San Magno</i>	Montanera	Consorzio irriguo di Montanera	04/09/2008		7,59
<i>Prato Selvatico</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	04/09/2008		4,61
<i>Grapina</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	04/09/2008		3,6
<i>Fauzona</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	04/09/2008		<2,90
<i>Bottera 1</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	04/09/2008		4,42
<i>Bottera 2</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	04/09/2008		3,52
<i>Dompè</i>	Morozzo	Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"	04/09/2008		1,78

Figura 40 - riepilogo delle misure di soggiacenza relative alla terza campagna di misure

In allegato 9 si riportano le schede riepilogative delle campagne di monitoraggio sui pozzi.

### 7.7.4. Campagna Anno 2017

In data 24.02.2017 è stata eseguita una campagna di misura del livello piezometrico della falda acquifera nell'ambito dell'area consortile, al fine di valutarne possibili interferenze con le opere in progetto, in fase di scavo. I livelli statici sono stati rilevati mediante l'introduzione di una sonda elettroacustica centimetrata (freatimetro) nei pozzi consortili accessibili per le misure piezometriche. I restanti pozzi afferenti al consorzio non sono stati misurati in quanto inaccessibili per la presenza delle pompe di estrazione, che impediscono l'introduzione dello strumento di misura o per impossibilità di raggiungerli in quanto ubicati in campi coltivati.

Nella figura seguente è riportata la corografia dei pozzi oggetto di misura.

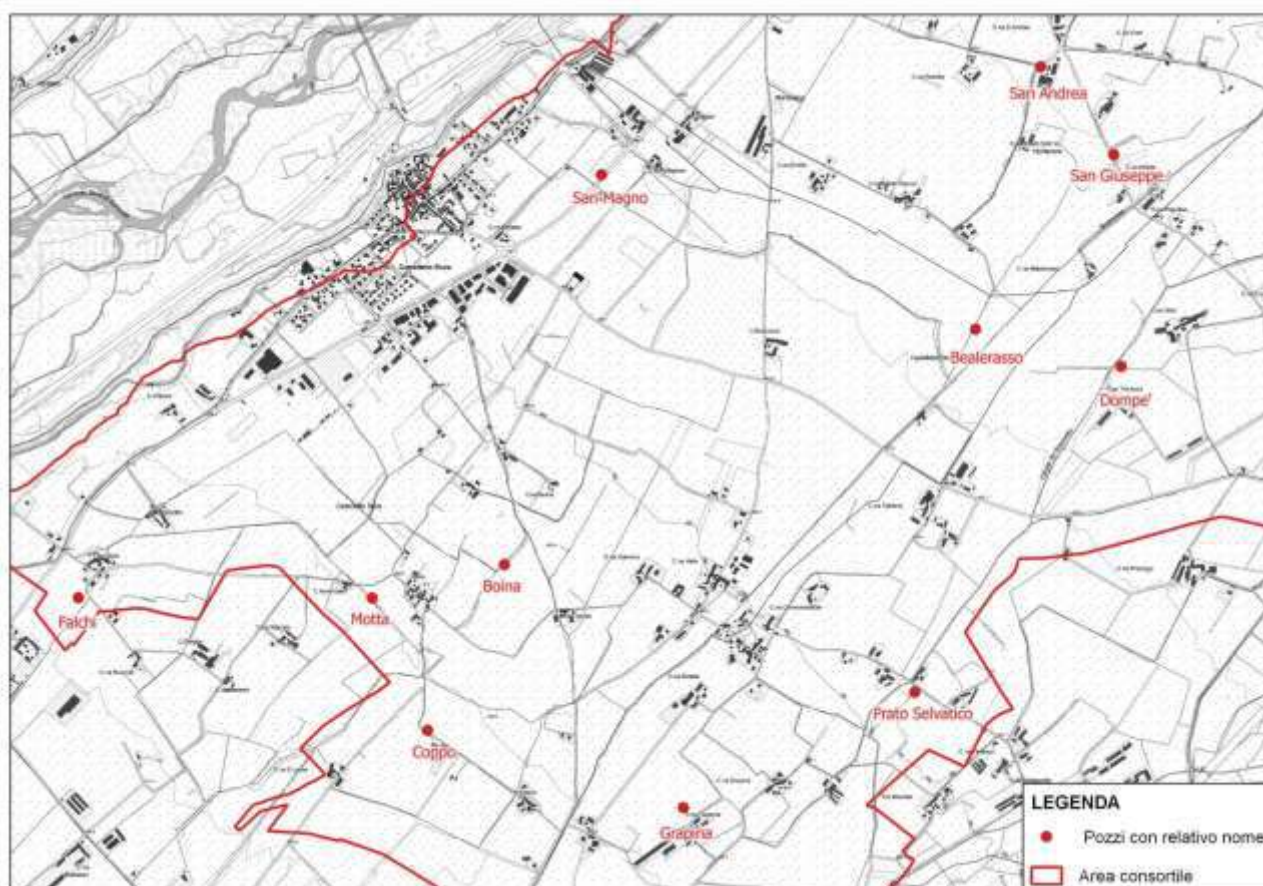


Figura 41: corografia dei pozzi oggetto di misura piezometrica, base BdTre Regione Piemonte 2017

L'elenco completo delle misure piezometriche è riepilogato in tabella seguente.

Comune	Pozzo	Soggiacenza (m da p.c.)	Livello piezometrico (m s.l.m.)
Castelletto Stura	Boina	2,90	451,99
Castelletto Stura	Coppo	2,00	459,85
Castelletto Stura	Falchi	8,40	458,70
Castelletto Stura	Motta	4,70	455,06
Montanera	Bealerasso	2,20	434,85
Montanera	San Andrea	3,90	424,88
Montanera	San Giuseppe	3,00	426,97
Montanera	San Magno	9,40	432,24
Morozzo	Dompe'	1,35	433,61
Morozzo	Fauzona	1,75	462,08
Morozzo	Grapina	2,40	455,33
Morozzo	Prato Selvatico	2,15	445,83

Figura 42: tabella con i risultati delle misure piezometriche, 24.02.2017



Sulla base dei dati piezometrici misurati, è stata elaborata una carta piezometrica, riportata nella figura seguente.

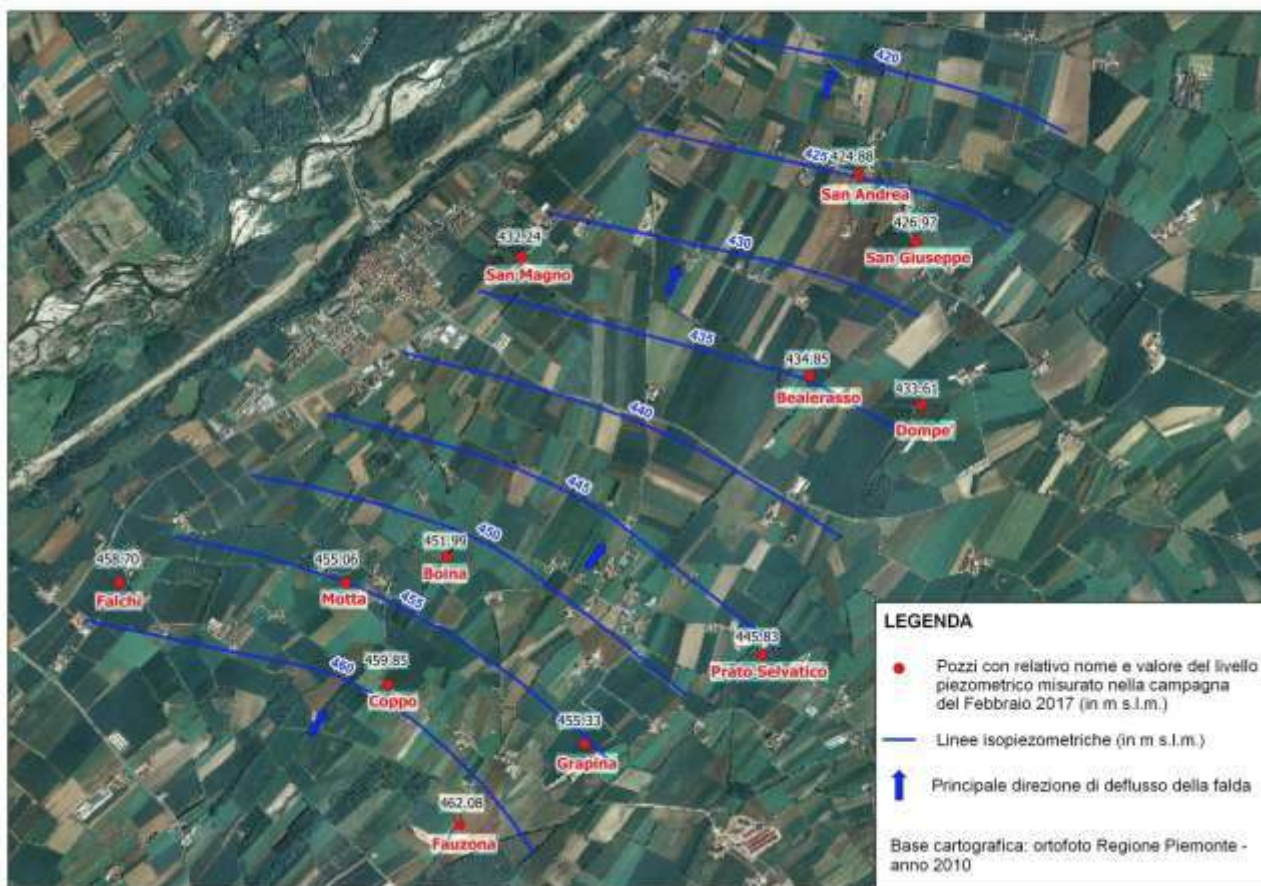


Figura 43: elaborazione della carta a curve isopiezometriche riferite alle misure del 24.02.2017

#### 7.4. Oscillazioni del livello di falda

Ai fini della caratterizzazione dello stato quantitativo della risorsa idrica sotterranea, sono state acquisite le serie pluriennali che registrano le escursioni del livello della falda, documentate dalla rete strumentale in registrazione continua gestita dalla Regione Piemonte.

In particolare, sono stati presi in considerazione diversi piezometri, ubicati nella piana alluvionale terrazzata in destra F.Stura di Demonte, rappresentativi di modalità di alimentazione dei rispettivi acquiferi non strettamente confrontabili tra di loro, per le ragioni nel seguito esposte.

Si tratta in particolare dei seguenti:

- Beinette (sigla regionale T3), attivo dal 01.04.2004
- Morozzo (sigla regionale T2), attivo dal 01.04.200
- Trinità (sigla regionale TR), attivo dal 13.12.2006

Il piezometro di Beinette viene a trovarsi in posizione alquanto marginale rispetto al territorio del Consorzio Irriguo, al piede di superfici terrazzate pedemontane, ed è inserito in un contesto idrogeologico rappresentativo di un circuito carsico con direttrici preferenziali di alimentazione, con area di ricarica distante svariati chilometri.

Il piezometro di Morozzo si trova in posizione limitrofa al territorio del Consorzio Irriguo, e può essere considerato discretamente rappresentativo del contesto idrogeologico del 1 Lotto stralcio di esecuzione degli interventi.

Il piezometro di Trinità si trova in posizione esterna al 1 Lotto stralcio di intervento, idrogeologicamente a valle rispetto a quest'ultimo.

Viene pertanto preso prioritariamente in esame il piezometro di Morozzo, che risulta il più prossimo all'area oggetto di studio e per il quale sono disponibili dati di livello, misurati ogni 12 ore, dal 2004 al 2015.

Le caratteristiche del piezometro sono riassunte nella tabella seguente.

<i>Tipologia di acquifero captato</i>	superficiale
<i>Parametro misurato</i>	soggiacenza
<i>Coordinate piane (UTM X)</i>	397447
<i>Coordinate piane (UTM Y)</i>	4920151
<i>Quota della testa pozzo</i>	429,6

Figura 44: parametri caratteristici del piezometro di Morozzo

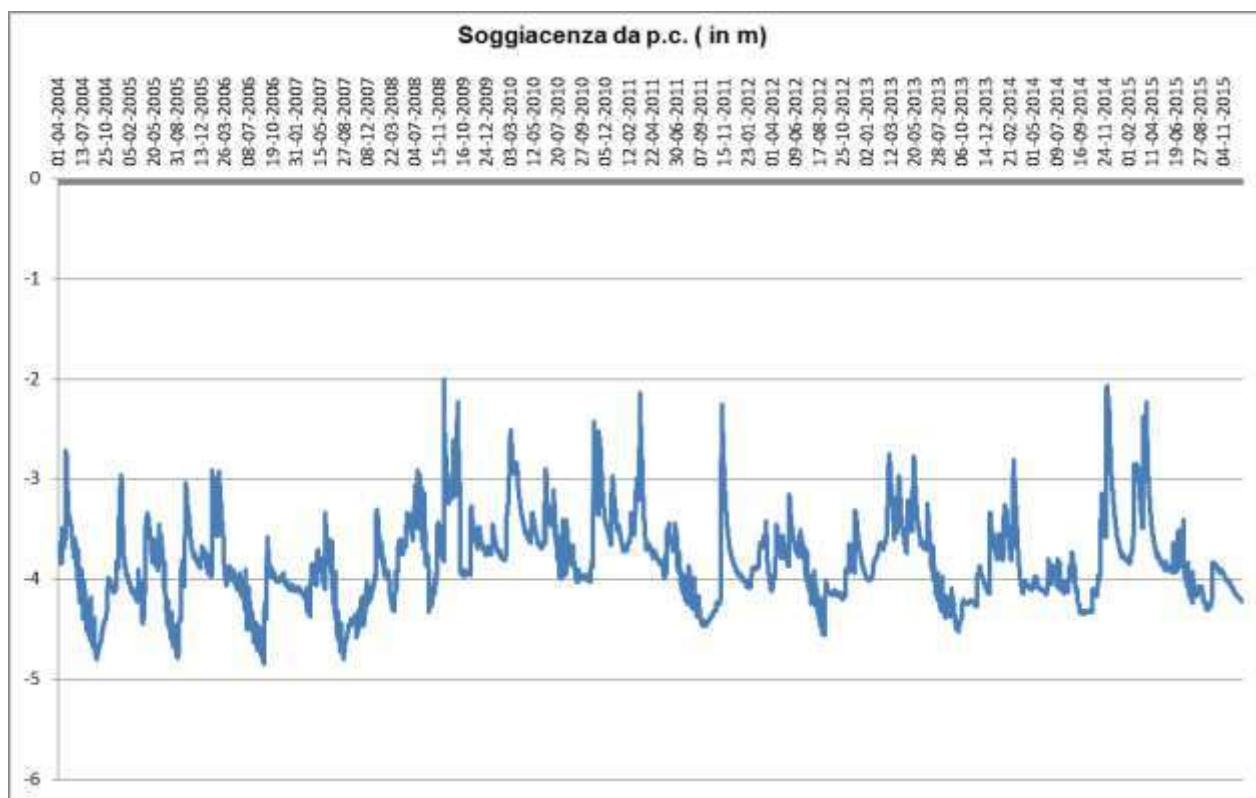


Figura 45: oscillazione del livello di falda superficiale registrata nel piezometro di Morozzo (CN) – periodo di osservazione Aprile 2004 – Dicembre 2016

Dall'analisi del diagramma di oscillazione della soggiacenza, emerge che il livello della superficie della falda libera subisce le tipiche variazioni stagionali che caratterizzano le falde superficiali, la cui alimentazione dipende dalle caratteristiche meteo climatiche (apporti meteorici, evapotraspirazione, precipitazioni efficaci) e dal regime dei prelievi.

La falda registra quote minime nel periodo estivo con picchi negativi nei mesi di agosto e settembre, quando si verifica un decremento delle precipitazioni efficaci, per effetto della diminuzione degli apporti meteorici, dell'incremento del grado di evapotraspirazione, e del concomitante incremento dei prelievi legati alle pratiche irrigue.

Le quote massime si registrano viceversa nel corso della stagione primaverile ed autunnale, per effetto della ricarica legata all'aumento delle precipitazioni efficaci.

Nel periodo di osservazione, il minimo valore di soggiacenza è stato registrato nel Dicembre 2008, con un valore di 2.05 metri da p.c., mentre il valore massimo nel Settembre 2006, con -4.82 da p.c. La massima variazione stagionale è stata registrata nel 2008, con un valore massimo pari a 4.3 m ed un minimo di 2.05 m dal piano campagna (oscillazione annuale pari a 2.25 m); in media la variazione si attesta nell'ordine dei 2 metri.

A titolo comparativo è stato preso in esame il rapporto di Arpa Piemonte “Analisi dei livelli del sistema acquifero superficiale in Piemonte – anno 2015”.

Esso riporta degli approfondimenti su una serie di piezometri afferenti alla rete regione PRISMAS, selezionati da Arpa Piemonte in quanto ritenuti significativi circa l'andamento della piezometria, in quanto per lo più influenzati dagli eventi naturali (essenzialmente le precipitazioni) e non da ricarica artificiale.

Nell'ambito di una valutazione degli afflussi e delle relative influenze sul livello piezometrico per i settori individuati, sono stati esaminati i dati di pioggia dei pluviometri più vicini ai piezometri selezionati

Nello studio vengono riportate, per ciascun piezometro selezionato, delle monografie con una serie di valutazioni idrodinamiche.

Il piezometro T2 di Morozzo, rientra fra quelli selezionati ed analizzati in questa monografia.

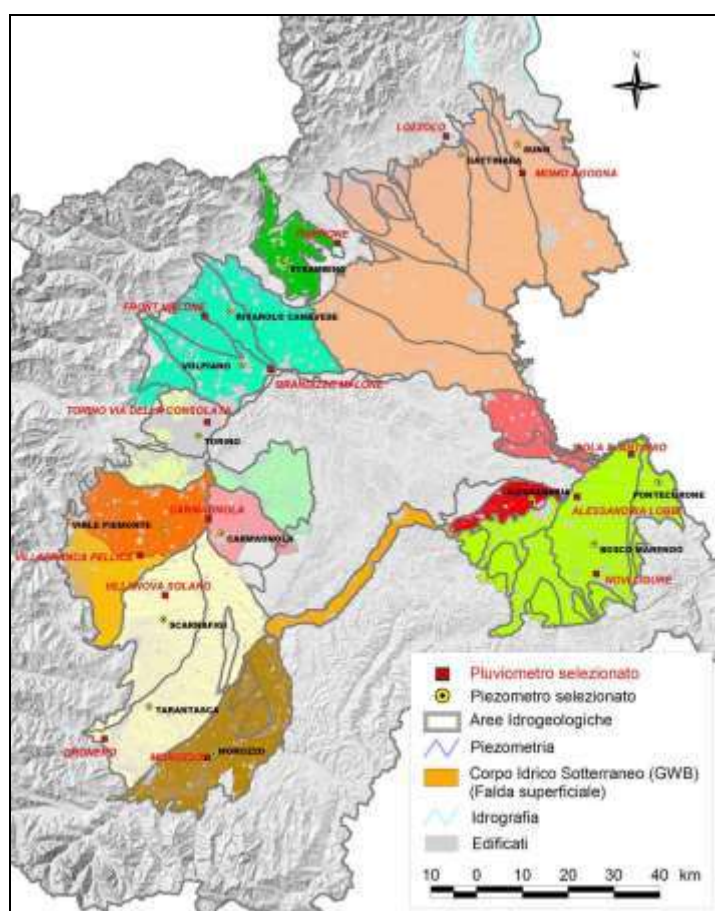


Figura 46: ubicazione dei piezometri e dei pluviometri selezionati ai fini dello studio ARPA

*“Il piezometro T2 è stato abbinato al pluviometro di Morozzo, situato 2 km a monte idrogeologico. Nel 2015 la soggiacenza media si attesta intorno a 3,8 m denotando una classe “bassa” con*



un'escursione di circa 2 m. Si osserva una risposta del livello di falda alle precipitazioni alquanto immediata e con innalzamenti tangibili, in particolare nel corso degli eventi più rilevanti (> 50 mm). I massimi di soggiacenza nel 2015 (intorno ai 4,3 m) rilevati nel periodo fin novembre/dicembre e fine estate-inizio autunno vengono raggiunti, anche in questo caso, in corrispondenza di periodi meno piovosi. Il valori minimi di soggiacenza (poco più di 2 m) si raggiungono in concomitanza delle forti precipitazioni di marzo 2015, per poi risalire in modo abbastanza rapido verso i valori medi. Pertanto, una capacità protettiva verso i suoli "moderatamente bassa", una capacità d'infiltrazione "molto alta", uniti ad una bassa soggiacenza, concorrono a generare una risposta immediata, riguardo l'innalzamento del livello in relazione alle precipitazioni, evidenziando altresì notevoli scostamenti".

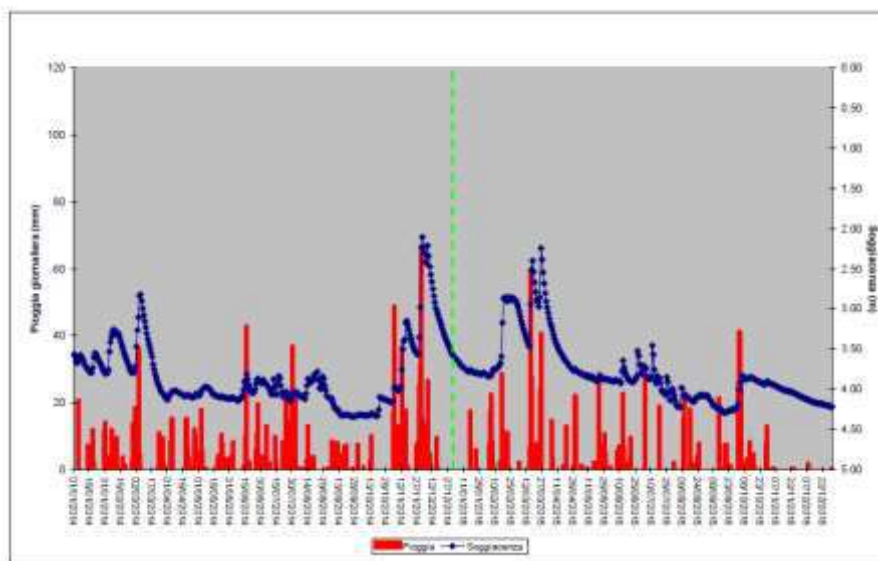


Figura 47: piogge cumulate giornaliere e soggiacenza media giornaliera 2014-2015 (fonte Arpa Piemonte)

“Il grafico tra piogge cumulate mensili e soggiacenza media mensile, per il periodo 2005-2015, mostra un lieve aumento delle precipitazioni (a partire da maggio 2008), che produce un tenue innalzamento dei livelli di falda; questo fenomeno si mantiene in modo evidente fino al 2011. Negli anni 2012-2015 (a parte il periodo di fine 2014) si nota invece una situazione in lieve controtendenza. Nel complesso però il piezometro mostra dati più stabili negli anni rispetto ai piezometri precedentemente analizzati. Si osserva altresì un effetto stagionale estivo che si manifesta con piccoli innalzamenti di livello sostanzialmente non associati alle precipitazioni. In pratica, una situazione diametralmente opposta a quella rilevata a Scarnafigi, dove le oscillazioni in senso opposto evidenziavano fenomeni d'interferenza per pompaggi da pozzi limitrofi. In questo caso si verificherebbero piccole ricariche dell'acquifero presumibilmente attribuibili all'influenza di un canale irriguo che scorre a pochi metri dal piezometro. I lievi ma continui innalzamenti di

soggiacenza potrebbero essere indotti dagli apporti di acqua al canale per eventuali variazioni di flusso e/o livello che potrebbero interferire con il piezometro in questione. Un elemento a supporto di tale ipotesi sembrerebbe suffragato anche dall'andamento dei Box-plot, in quanto non si rileva una netta separazione tra gli intervalli di livello riconducibili ad anni più o meno siccitosi (come evidenziato nella maggior parte dei piezometri precedenti), mentre risalta sia la dispersione dei valori, sia la presenza di outlayers indirizzati in senso positivo (cioè verso l'innalzamento del livello). Pertanto, l'influenza del canale potrebbe causare un appiattimento degli andamenti stagionali, in particolare nel corso del periodo estivo con minori piogge, dove dovrebbe invece verificarsi un abbassamento del livello di falda, ma anche un appiattimento della serie storica su più anni".

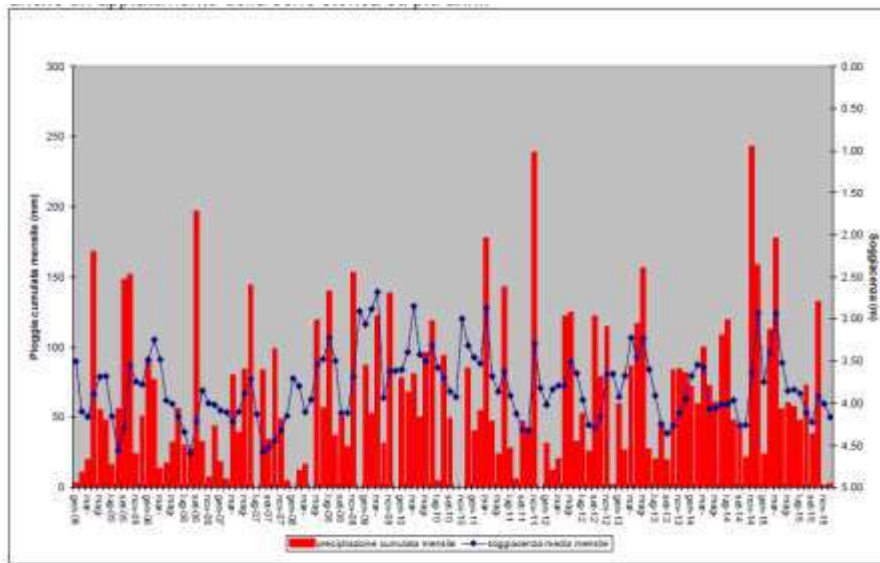


Figura 37: piogge cumulate mensili e soggiacenza media mensile 2005-2015 (fonte: Arpa Piemonte)

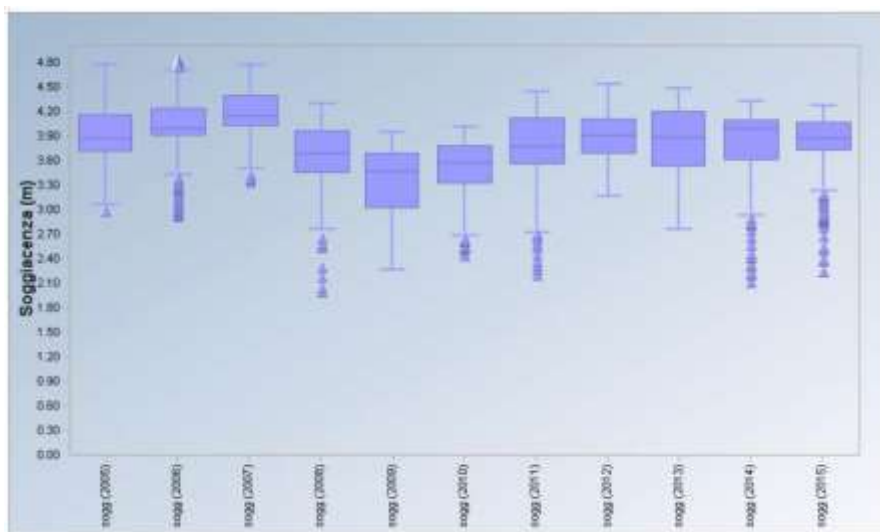


Figura 38: box-plot soggiacenza media giornaliera 2005-2015 (fonte: Arpa Piemonte)

Morozzo	N. Dati	Min	Max	Media	Mediana	SD	Escursione (m)
Soggiacenza (2005)	365	2.99	4.79	3.95	3.88	0.38	1.8
Soggiacenza (2006)	365	2.92	4.84	4.02	4.00	0.39	1.92
Soggiacenza (2007)	365	3.34	4.79	4.19	4.15	0.28	1.45
Soggiacenza (2008)	342	2.00	4.32	3.69	3.69	0.39	2.32
Soggiacenza (2009)	155	2.26	3.97	3.37	3.47	0.44	1.71
Soggiacenza (2010)	364	2.44	4.03	3.51	3.58	0.37	1.59
Soggiacenza (2011)	365	2.20	4.46	3.78	3.77	0.45	2.26
Soggiacenza (2012)	366	3.16	4.55	3.90	3.91	0.26	1.39
Soggiacenza (2013)	365	2.76	4.51	3.83	3.89	0.41	1.75
Soggiacenza (2014)	365	2.11	4.35	3.83	3.99	0.43	2.24
Soggiacenza (2015)	365	2.24	4.29	3.80	3.88	0.40	2.05

Figura 39: dati di sintesi 2005-2015 (fonte: Arpa Piemonte)

Si presentano nel seguito i risultati di un'estensione dell'analisi statistica delle serie piezometriche registrate non solo nel sito di Morozzo, bensì anche in quello di Beinette e di Trinità, finalizzata a verificare la concomitanza di fasi idrologiche durante le quali il livello di falda risulta più depresso rispetto al piano-campagna.

Fasi idrologiche che – in ragione di questa caratteristica – risulterebbero statisticamente più idonee alla realizzazione degli scavi per il getto delle opere di fondazione delle opere nel 1 Lotto stralcio esecutivo.

I risultati di tale analisi vengono espressi sia in forma di diagramma piezometrico su base media mensile, sia in forma di istogramma dei valori medi, massimi e minimi mensili riferiti al periodo di osservazione.

L'analisi comparata delle figure alle pagine seguenti porta alle seguenti considerazioni:

- Il piezometro di Beinette è rappresentativo di un ciclo di alimentazione annuale con culmine nel mese di luglio ed esaurimento tardo-invernale
- I piezometri di Trinità e Morozzo sono rappresentativi di un ciclo di alimentazione primaverile, ed esaurimento estivo, tra luglio e settembre.

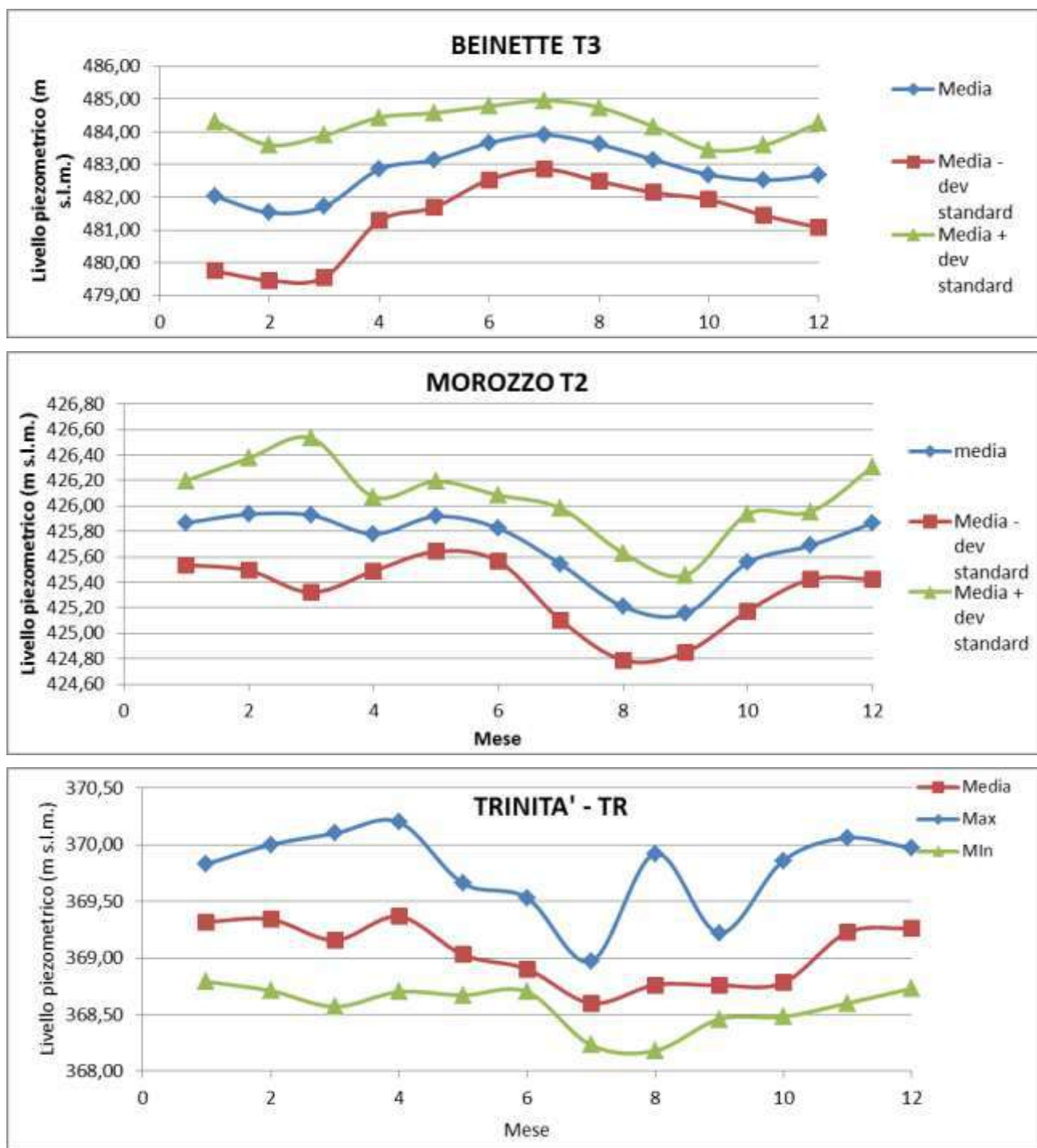


Figura 40: Serie annuale media dei valori piezometrici minimi, medi, massimi mensili (fonte: Arpa Piemonte dati di sintesi 2004-2015 (fonte: Arpa Piemonte)



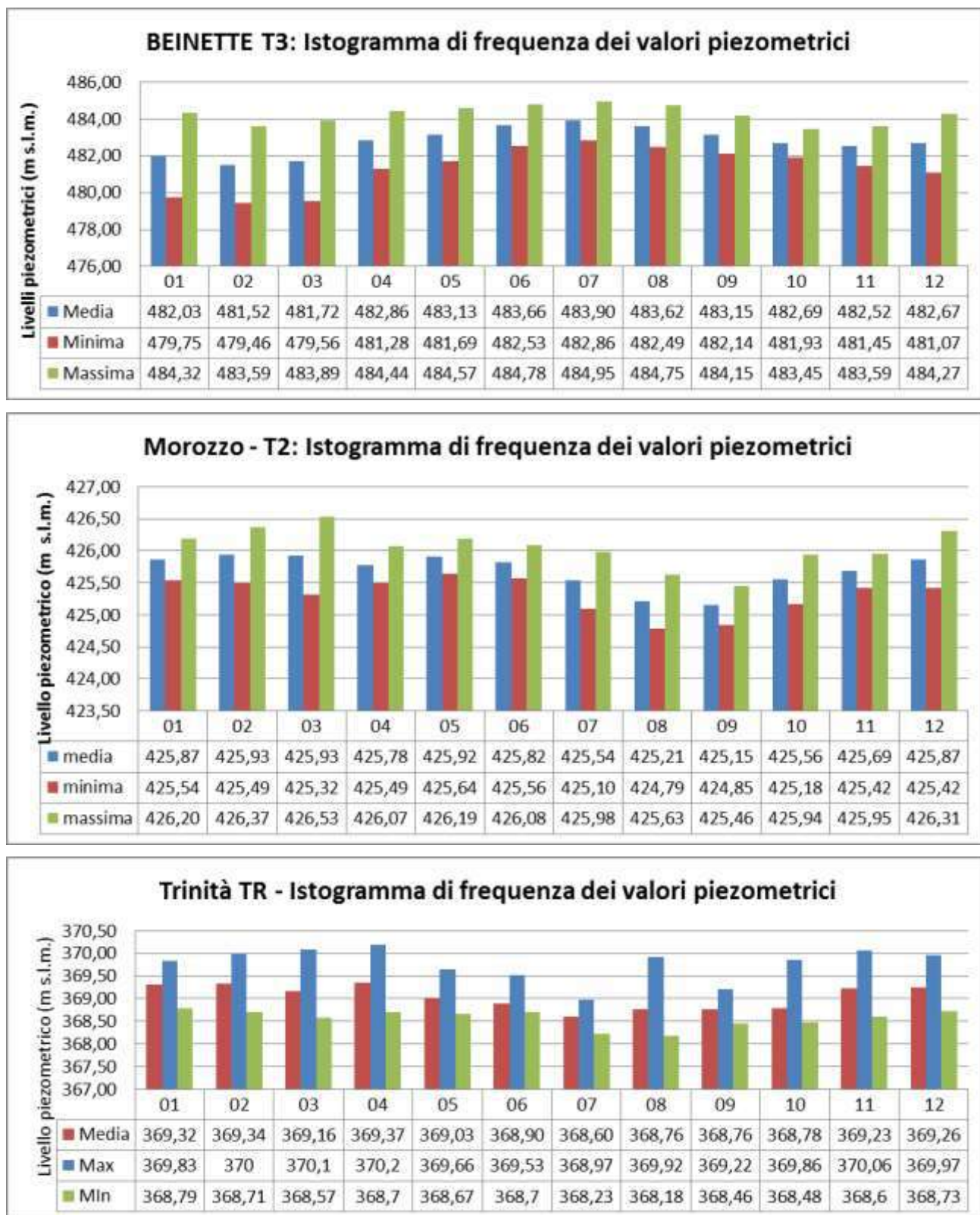


Figura 52: Istogrammi di frequenza dei valori piezometrici minimi, medi, massimi mensili (fonte: Arpa Piemonte)

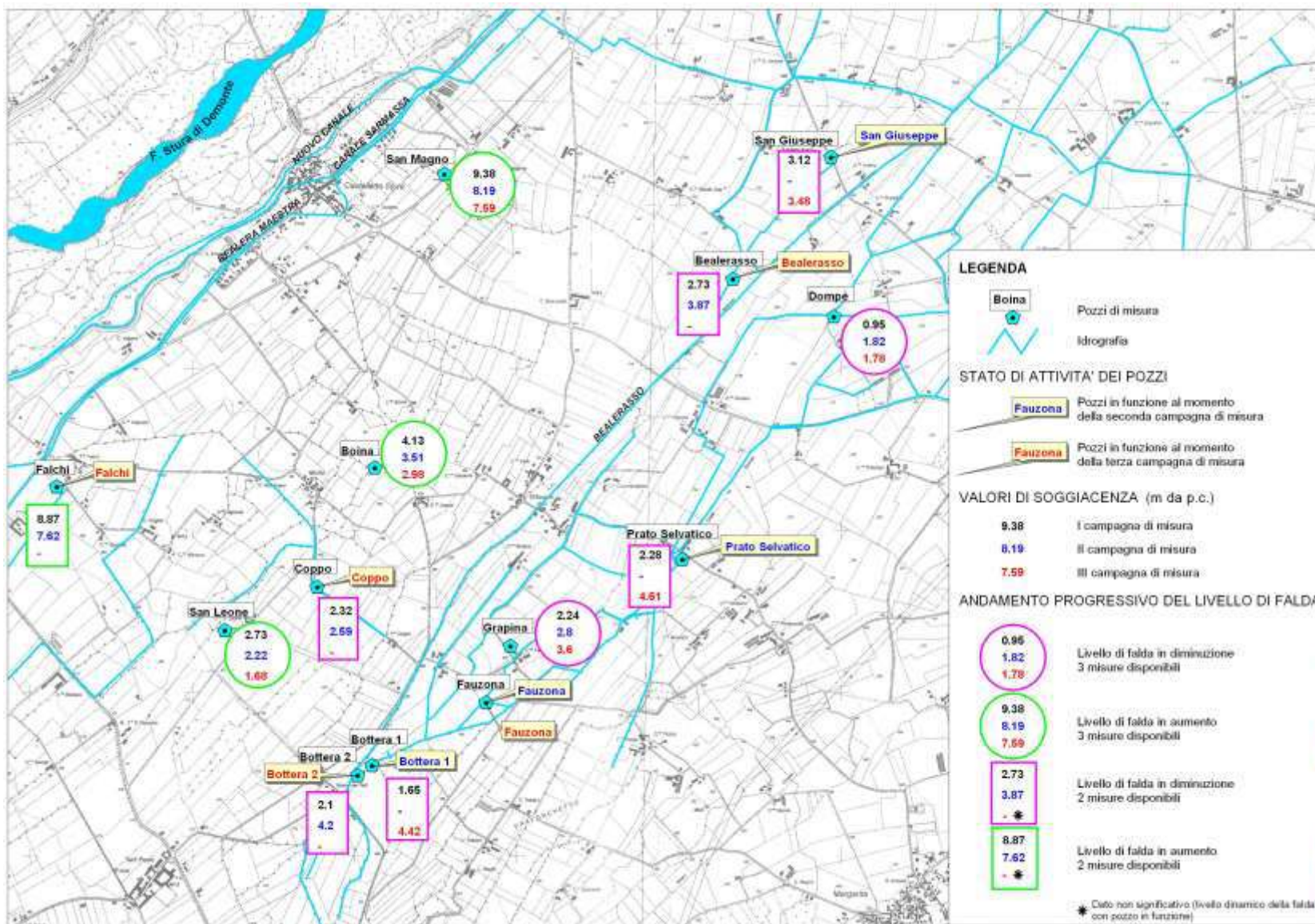


## **8. SINTESI DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ESEGUITE NEI POZZI CONSORTILI**

Si riporta nella pagina seguente una mappa che sintetizza le variazioni di livello freatico osservate nei pozzi utilizzati per il monitoraggio della falda superficiale nel corso del semestre di misure marzo 2008 – settembre 2008.

Lo scopo della mappa è quello di differenziare la generale tenuta dei livelli di falda nella zona occidentale del consorzio (tra la Bealera Maestra e il canale Bealerasso), laddove è più densa la rete di canali adduttori a scorrimento, rispetto alla zona centrale ed orientale, nella quale l'emungimento dei pozzi ha determinato una maggiore depressione temporanea della piezometrica.

Sotto questo profilo occorre considerare che la stagione di monitoraggio considerata (semestre irriguo 2008) si connota per una certa anomalia positiva nella distribuzione delle precipitazioni rispetto alla media, con un marcato incremento nei mesi di maggio e giugno che ha consentito notevoli risparmi nel sollevamento di acque tramite pozzi.



La condizione particolarmente favorevole da un punto di vista climatico nell'estate del 2008 trova riscontro nell'effettiva riduzione del numero di ore di funzionamento dei pozzi rispetto al valore medio, dichiarato dai tecnici fontanieri del Consorzio: i pozzi dei comuni di Castelletto Stura e Morozzo hanno infatti funzionato per un monte-ore corrispondente mediamente al 30-35% rispetto al valore del 2007, mentre i pozzi di Montanera hanno funzionato nella ragione di circa il 66% del quantitativo di ore del 2007.

La portata media dei fontanili oggetto delle 3 campagne di misura si è attestata complessivamente nell'ordine di grandezza di 360 l/s, a fronte di un valore minimo di 190 l/s nel mese di marzo e di un valore massimo di 570 l/s nel mese di giugno.

	<b>I campagna (marzo '08)</b>	<b>II campagna (giugno '08)</b>	<b>III campagna (settembre '08)</b>
<b>Nome fontanile</b>	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Lagot <sup>a</sup>	0	0,05	0,04
Lagot <sup>b</sup>	0,31*	0,09	0
Tina	0	0,03	0,02
Grapina	0,13	0,13	0,14
Nuovo	0,02	0,07	0,09
Trebbi	0,02	0,18	0,00
Fosso Nuovo	0,02	0,02	0,03

Figura 53 – Sintesi delle campagne di misura sui fontanili.

Nota \* = dato non computato ai fini della portata totale (afflusso esterno al cavo del fontanile)

## 9 STIMA DEGLI ELEMENTI CONDIZIONANTI IL BILANCIO IDROGEOLOGICO

Nel presente capitolo viene fornita una stima degli elementi necessari per la determinazione del deflusso idrico del bacino idrogeologico di riferimento del Consorzio.

Nei paragrafi seguenti viene delineato il regime termopluviometrico dell'area e, in seconda analisi, vengono stimati i valori di precipitazione efficace ed evapotraspirazione potenziale.

### 9.1. Elementi di bilancio idrogeologico medio mensile

Il deflusso idrico globale di un bacino idrogeologico ( $D_{tot}$ ) si ricava dalla sommatoria dei deflussi

superficiali e di quelli sotterranei secondo la seguente relazione:

$$D_{\text{tot}} = D_{\text{sup}} + D_{\text{sott}}$$

dove:

$D_{\text{sup}}$  = deflussi superficiali (ruscellamento superficiale diffuso e in alveo),

$D_{\text{sott}}$  = deflussi sotterranei (corrispondenti, a lungo termine, all'altezza di infiltrazione efficace)

Il deflusso idrico sotterraneo  $D_{\text{sott}}$  di un bacino si stima applicando la seguente relazione (Castany, 1980):

$$D_{\text{sott}} = I$$

dove:

$I$  = altezza di infiltrazione delle precipitazioni efficaci (mm),

La differenza fra l'afflusso meteorico legato alle precipitazioni e l'evapotraspirazione si definisce precipitazione efficace:

$$P_{\text{eff}} = P - \text{ETP}$$

dove:

$P$  = precipitazione media mensile (mm),

ETP = evapotraspirazione potenziale media mensile (mm).

## 9.2. Regime termo-pluviometrico

Per quanto concerne l'andamento termo-pluviometrico annuale è stata presa in considerazione la stazione meteo climatica di Morozzo, che risulta la più prossima all'area oggetto di studio e per il quale sono disponibili dati pluviometrico con frequenza giornaliera per il periodo 2002 -2006.

Le caratteristiche della stazione sono riassunte nella tabella seguente.

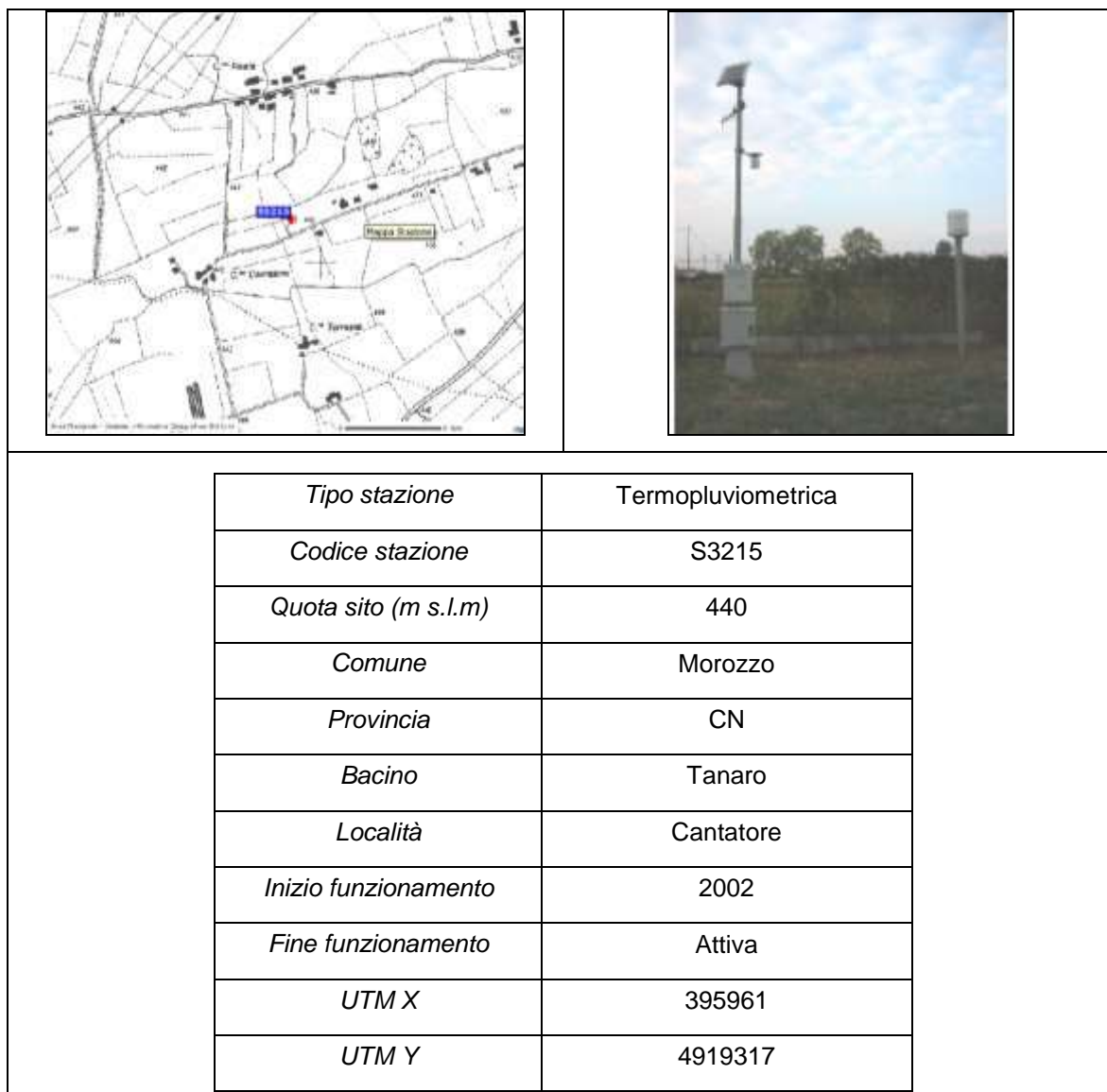


Figura 54 - anagrafica della stazione di Morozzo

### 9.2.1. Regime termico

Per quanto riguarda il regime termico, sono stati analizzati i seguenti elementi:

- T media mensile (in °C),
- T media dei massimi mensili (in °C),
- T media dei minimi mensili (in °C).

I valori di temperatura media mensile per il periodo in esame sono sintetizzati nella tabella 11.



MESE	T media mensile (°C)
gennaio	1
febbraio	1
marzo	7
aprile	11
maggio	16
giugno	21
luglio	22
agosto	21
settembre	17
ottobre	12
novembre	6
dicembre	2

Figura 55: T medie mensili registrate nella stazione di Morozzo nel periodo considerato

La figura seguente mostra le curve rappresentative dell'andamento termico annuale ricostruito per la stazione di Morozzo.

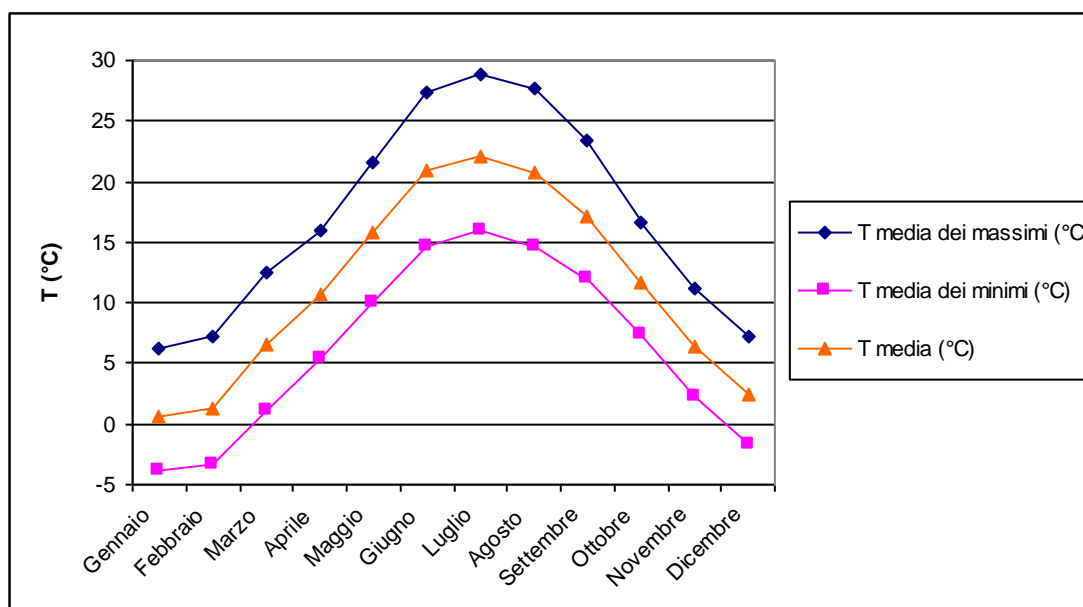


Figura 56: ricostruzione del regime termico

### 9.2.2. Regime pluviometrico

La ripartizione mensile delle precipitazioni nella stazione in esame è sintetizzata nel grafico e nella tabella seguenti.

MESE	P media mensile (mm)
gennaio	44
febbraio	37
marzo	12
aprile	98
maggio	60
giugno	48
luglio	18
agosto	26
settembre	104
ottobre	77
novembre	69
dicembre	83
TOTALE	677

Figura 57: precipitazioni medie mensili (valori in mm) registrate nelle stazioni pluviometriche considerate

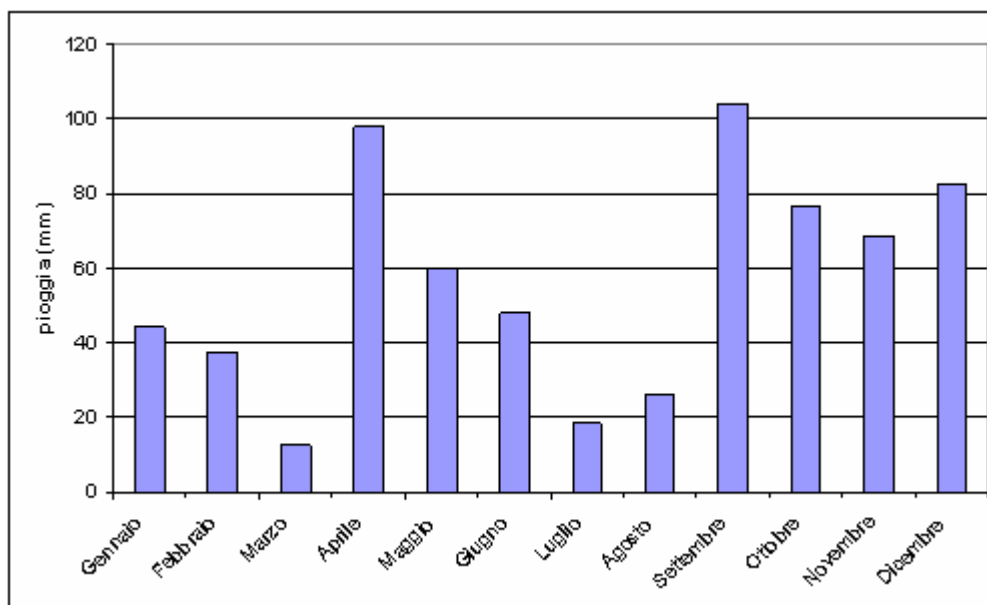


Figura 58: ripartizione mensile delle precipitazioni (periodo 2002-2006)

### 9.3. Valutazione della precipitazione efficace

La differenza fra l'afflusso meteorico legato alle precipitazioni e l'evapotraspirazione si definisce precipitazione efficace:

$$P_{\text{eff}} = P - \text{ETP}$$

dove:

P = precipitazione media mensile (mm),

ETP = evapotraspirazione potenziale media mensile (mm).

Per il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale è stato utilizzato il metodo di Thornthwaite fondato sulla relazione esponenziale che correla l'evapotraspirazione potenziale con la temperatura media mensile del bacino. Esso tiene conto sia del cosiddetto indice termico che varia in funzione della temperatura sia del numero di ore di sole mensili valutate alle medie latitudini.

MESE	T	i	etp	N	ETP
	(°C)	indice termico	(mm)	(ore di sole)	(mm)
GEN	1	0,04	0,9	9,1	0,7
FEB	1	0,12	2,5	10,3	2,2
MAR	7	1,50	23,5	11,9	23,3
APR	11	3,13	45,5	13,6	51,8
MAG	16	5,66	77,4	15,0	96,9
GIU	21	8,78	114,6	15,7	150,3
LUG	22	9,51	123,1	15,4	158,2
AGO	21	8,60	112,5	14,2	132,9
SET	17	6,41	86,5	12,5	90,3
OTT	12	3,60	51,6	11,0	47,2
NOV	6	1,43	22,6	9,4	17,8
DIC	2	0,32	6,0	8,7	4,3
I indice termico globale		49,1			

Figura 59: calcolo dell'evapotraspirazione potenziale media con il metodo di Thornthwaite

Dalla differenza fra i valori di precipitazione piovosa media mensile e i corrispondenti valori di evapotraspirazione potenziale media è stata quindi calcolata l'altezza di precipitazione efficace.

MESE	P (pioggia)	ETP	P <sub>eff</sub>
gennaio	44	1	43
febbraio	37	2	35
marzo	12	23	0
aprile	98	52	46
maggio	60	97	0
giugno	48	150	0
luglio	18	158	0
agosto	26	133	0
settembre	104	90	14
ottobre	77	47	30
novembre	69	18	51
dicembre	83	4	78
totale anno	677	776	298

Figura 60: determinazione della precipitazione efficace (valori in mm)

Il diagramma seguente riassume l'andamento annuale dei valori di precipitazione media mensile, evapotraspirazione potenziale media e precipitazione efficace.

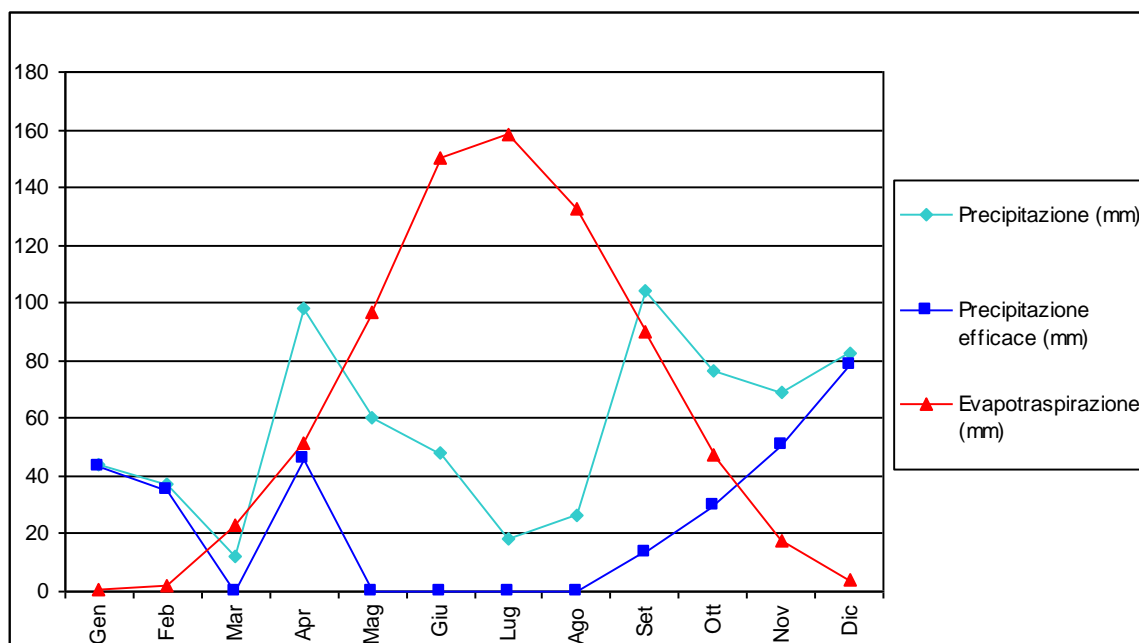


Figura 61: diagramma di Thornthwaite per la stima della precipitazione efficace

Dal diagramma emerge che il periodo da maggio ad agosto ed il mese di marzo sono caratterizzati da una condizione di "aridità", in quanto l'evapotraspirazione potenziale media raggiunge o supera l'altezza di precipitazione.

Per quanto concerne il mese di marzo, i valori di precipitazioni risultano inferiori rispetto all'evapotraspirazione di un valore minimo, pari a circa 1 cm; si ritiene pertanto che tale regime sia caratteristico non tanto di una condizione climatica ordinaria, bensì di una scarsità di precipitazione specifica del periodo preso in esame.

Durante il periodo da gennaio ad aprile si manifesta una situazione di cosiddetta "eccedenza idrica", mentre da settembre a dicembre si verifica una ricostituzione della riserva.

## 10. EFFETTI DEL PROGETTO SULL'IDROLOGIA DEL CONSORZIO

Vengono nel seguito delineati i caratteri salienti del Progetto Definitivo di "Razionalizzazione, riorganizzazione e ristrutturazione degli impianti irrigui con contestuale sfruttamento idroelettrico" del Consorzio di Irrigazione "Bealera Maestra" di Bene Vagienna.

Scopo dell'analisi progettuale è quella di estrarre gli elementi condizionanti la rimodulazione del bilancio idrogeologico dell'area sottesa dall'intervento infrastrutturale, commentandone la

sostenibilità ambientale nei confronti delle risorse idriche sotterranee.

Nella configurazione attuale, la rete irrigua oggetto dell'intervento si connota per una tipologia a scorrimento ed infiltrazione laterale, indotta mediante il rigurgito di paratoie mobili azionate manualmente.

Si tratta di un sistema che richiede considerevoli volumi idrici per effetto delle perdite per infiltrazione ed evaporazione.

L'obiettivo del progetto tende ad una riduzione del fabbisogno lordo del comprensorio irriguo utilizzato, aumentando sensibilmente l'efficienza degli impianti di adduzione e distribuzione: i canali in terra saranno sostituiti da tubazioni in pressione, alimentanti sistemi di irrigazione ad aspersione.

Questo insieme di azioni progettuali consente un marcato risparmio idrico in termini di riduzione dei prelievi irrigui dal sottosuolo tramite sollevamento da pozzi.

La superficie irrigua complessiva del Consorzio risulta pari a 11.496 ha, il periodo irriguo di riferimento è 15 aprile – 15 settembre.

Si riporta nella figura seguente uno schema funzionale della rete idrografica naturale, artificiale e delle fonti di approvvigionamento del Consorzio, finalizzato a chiarire i rapporti tra aree prelievo da pozzi, zona di efflusso dei fontanili, canali e fiumi.



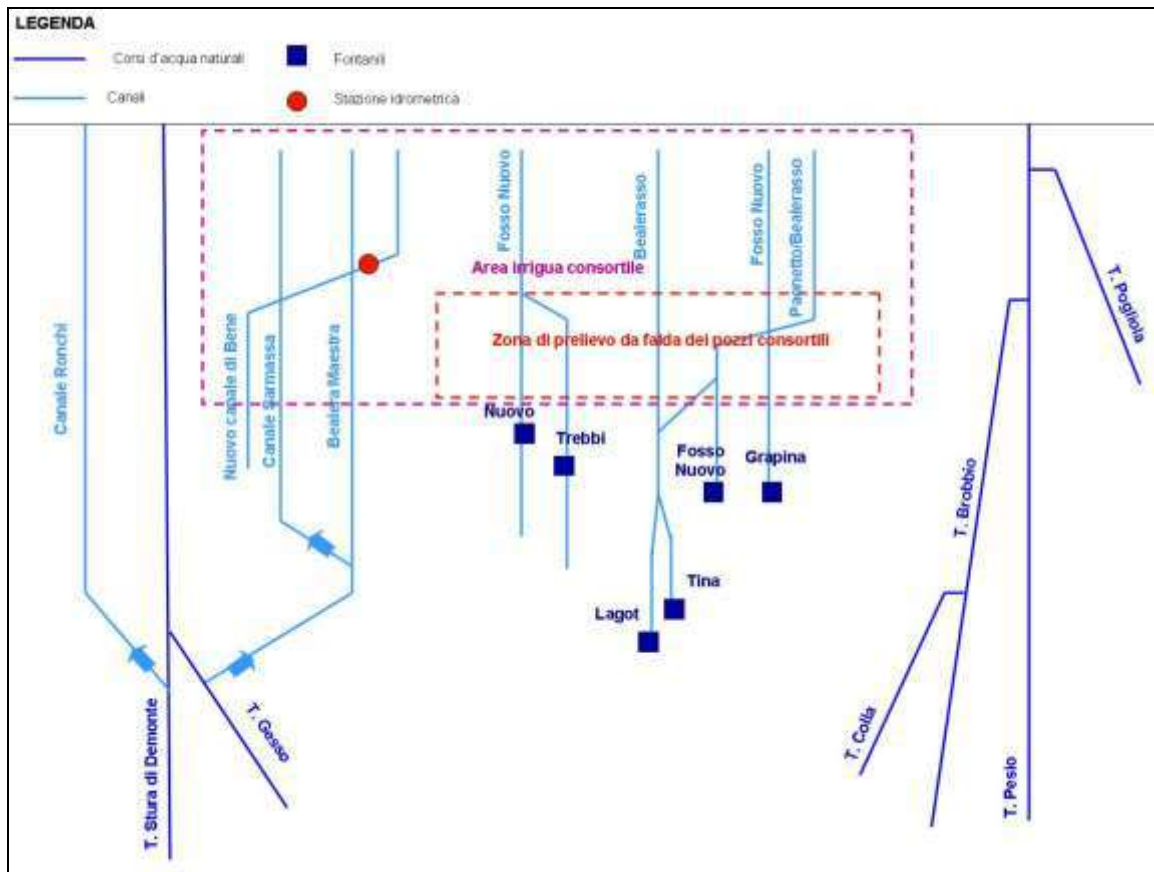


Figura 62 – Schema funzionale della rete idrografica e delle fonti di approvvigionamento consortili

Il fabbisogno irriguo attuale del Consorzio è stato valutato dai progettisti con la Metodologia di verifica dei fabbisogni lordi nei comprensori Regione Piemonte (Università degli Studi di Torino), che considera il fabbisogno netto di ogni coltura per ogni mese della stagione irrigua e l'efficienza globale (Eg) del sistema irriguo, calcolata come prodotto dell'efficienza di adacquamento (Ea), delle reti aziendali (Eaz) e delle reti collettive (Etc).

Si riportano in forma sintetica nella tabella seguente i dati di efficienza delle reti nella situazione attuale e nell'ipotesi di progetto (irrigazione ad aspersione), l'incremento di efficienza globale attesa e la riduzione percentuale di portata prelevabile alla fonte.

Parametro	Valore
Efficienza globale attuale (-)	0.25 ÷ 0.42
Efficienza globale di progetto (-)	0.64 ÷ 0.71
Incremento di efficienza (-)	0.29 ÷ 0.39
Riduzione della portata derivabile (%)	40 ÷ 60

Figura 63 – Estratto dagli allegati della relazione di calcolo dei fabbisogni di progetto.

I valori indicati nella tabella si riferiscono ad un intervallo caratteristico delle differenti situazioni-tipo riscontrabili nel Consorzio, nell'ambito delle quali si possono distinguere:

- i. i Consorzi di Castelletto Stura, Montaneresi riuniti, Bosco Speciale, Tavolera Savella di

S.Albano, nei quali l'efficienza globale attuale risulta più bassa, e quindi la riduzione della portata derivabile di progetto sarà massima;

- ii. i Consorzi Tavolera di Trinità, Bealera interna di Benevagienna, Bealere interne di Lequio Tanaro, Sarmassa, nei quali l'efficienza globale attuale risulta più alta, e quindi la riduzione della portata derivabile di progetto sarà minore ma pur sempre importante ed auspicabile.

Vengono nel seguito sintetizzate le informazioni relative agli scenari attuali e alle ipotesi di progetto, impattanti sul bilancio idrogeologico dell'area in esame.

Nella situazione attuale, l'utilizzo degli impianti di sollevamento da pozzi comporta importanti impatti sui redditi aziendali per effetto dei costi energetici, indispensabili per contenere gli elevatissimi deficit complessivi - pari a 9.5 e 6.7 mc/s nei mesi di luglio ed agosto (a fronte di fabbisogni di 15.6 e 12.2 mc/s); tale deficit risulta inferiore a giugno (1.6 mc/s), trascurabile a settembre (0.13 mc/s) e assente tra aprile e maggio, quando la disponibilità di acqua derivante dai canali è sufficiente a coprire il fabbisogno lordo.

Nell'assetto di progetto, che include una portata integrativa vettoriata dagli impianti ENEL Valle Gesso per 45 giorni consecutivi nei mesi di punta (luglio e agosto) pari a 3.5 mc/s, la trasformazione della rete di distribuzione con impianti in pressione ed irrigazione ad aspersione permette di conseguire i seguenti risultati:

- iii. persistenza della situazione di soddisfacimento idrico nei mesi di aprile, maggio, settembre;
- iv. annullamento del deficit nel mese di giugno, durante il quale il fabbisogno di circa 5.2 mc/s viene soddisfatto attraverso compensazioni e mutualità interne;
- v. forte riduzione del fabbisogno di punta (8.3 e 6.4 mc/s) a luglio ed agosto, e, conseguentemente, del deficit residuale con frequenza di 1 anno su 5, che scende al di sotto della soglia del 10%.

Nella tabella seguente viene riportato un prospetto riepilogativo dei volumi effettivamente utilizzati nel corso del semestre irriguo nello scenario attuale (irrigazione a scorrimento) e nello scenario di progetto (irrigazione ad aspersione), distinti per le diverse fonti di approvvigionamento (canali, fontanili, pozzi).

Fonte di approvvigionamento	Tipologia di irrigazione	Anno medio (Mmc)	Anno scarso (Mmc)
Canali	Scorrimento	56.3	56.5
	Aspersione	44.7	53.1
	Risparmio idrico	21%	6%
Pozzi	Scorrimento	6.6	9.0
	Aspersione	0.0	6.9
	Risparmio idrico	100%	23%
Fontanili	Scorrimento	1.7	2.9
	Aspersione	0.9	1.8
	Risparmio idrico	47%	38%
Sollevamento da T.Stura	Scorrimento	4.5	6.1
	Aspersione	0.0	3.8
	Risparmio idrico	100%	38%

Figura 64 – Sintesi dei volumi irrigui utilizzati nell'assetto attuale e di progetto .

Per le finalità proprie del presente studio, risulta di particolare rilievo il risparmio idrico che si verificherà per effetto della riduzione del prelievo da pozzi, quantificabile rispettivamente in:

- vi. 6.6 Mmc nell'anno medio
- vii. 2.1 Mmc nell'anno scarso

Nello schema di bilancio idrogeologico vengono riassunti i principali elementi condizionanti il flusso di interscambio tra acque superficiali e sotterranee.

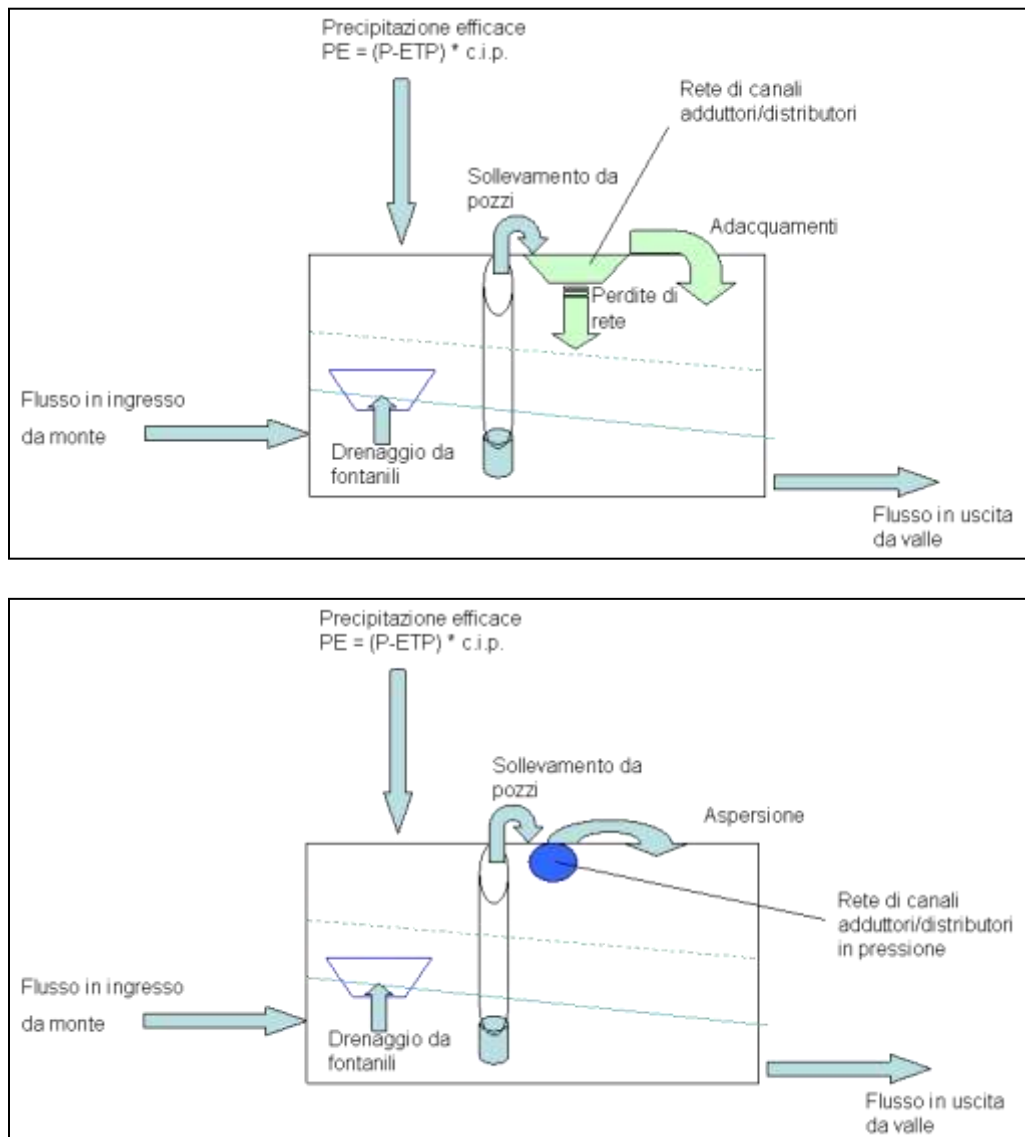


Fig.65 – Schematizzazione degli elementi di bilancio idrogeologico nella situazione ante-operam (in alto) e nella situazione di progetto (in basso)

Ai fini delle valutazioni relative all'impatto indotto dalla realizzazione del progetto di infrastrutturazione irrigua sul bilancio idrogeologico, è possibile delineare un quadro di effetti di segno opposto, se analizzati in termini di variazione delle RIS – risorse idriche sotterranee.

- a) Il vettoriamento di risorsa in una rete di tubazioni in pressione piuttosto che in una rete di canali disperdenti determinerà una riduzione dell'aliquota di alimentazione della falda idrica, oggi riferibile alle perdite di rete consortile ed aziendale in terreni permeabili (i benefici ambientali di questo effetto risulteranno peraltro evidenti nella maggiore disponibilità idrica in alveo rispetto alla situazione attuale).
- b) L'irrigazione ad aspersione, per sua natura, determinerà una riduzione dell'aliquota di infiltrazione nella falda idrica dovuta alla maggiore efficienza di questa tecnica irrigua (se confrontata con la tecnica a scorrimento ed infiltrazione laterale) e ai minori volumi

complessivamente addotti ai campi.

- c) Il risparmio idrico connesso con la riduzione del prelievo da pozzi nello scenario idrologico dell'anno medio (e, in minor misura, dell'anno scarso), determinerà peraltro una maggiore disponibilità di riserva regolatrice nella falda freatica.

Da un punto di vista quantitativo, i termini a) + b) possono determinare una riduzione complessiva di alimentazione della falda idrica valutabile tra un valore minimo (nell'anno idrologico scarso) di 3.2 Mmc e un valore massimo di 11.6 Mmc (nell'anno idrologico medio).

Rapporti all'estensione della superficie irrigua del consorzio, si tratta di variazioni di segno negativo nell'altezza di ricarica rispettivamente pari a 28 e 101 mm per semestre irriguo.

Per comprendere ulteriormente il significato di queste variazioni di alimentazione, occorre considerare che i calcoli idrologici eseguiti per una stima dell'altezza di precipitazione efficace caratteristica della zona di studio (stazione meteo-climatica di Morozzo) portano a stimare per questa grandezza un valore totale annuo di 292 mm nel periodo 2000-2006. Ipotizzando un coefficiente di infiltrazione potenziale (c.i.p.) medio per i terreni superficiali ben permeabili e drenati  $c.i.p = 0.8$  si ottiene un'altezza di infiltrazione efficace media di 233 mm/anno.

Il dato è sostanzialmente coerente con quello riportato nella scheda della macro-area idrogeologica MS09 (Pianura cuneese in destra Stura di Demonte) del Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte (periodo di riferimento idrologico: settembre 1999 – agosto 2002): 220 mm/anno.

Le variazioni di alimentazione ipotizzabili per effetto del progetto di infrastrutturazione irrigua si tradurrebbero quindi in una riduzione complessiva della ricarica verticale attuale della falda comprese tra un valore minimo del 12 % (nell'anno scarso) e massimo del 44% (nell'anno medio).

La riduzione della portata emunta dai pozzi (6.6 Mmc nell'anno medio, 2.1 Mmc nell'anno scarso), implica - in termini di bilancio idrogeologico - una variazione di segno positivo rispettivamente pari ad un'altezza di ricarica di 57 mm (nell'anno idrologico medio) e di 18 mm (nell'anno idrologico scarso), in grado di compensare i deficit di ricarica sopra menzionati nella misura rispettivamente del 57% nell'anno idrologico medio e del 65% nell'anno idrologico scarso.

La riduzione di portata estratta dalla falda determinerà inoltre - in una porzione di acquifero significativamente estesa a monte della zona più interessata dai pompaggi – un tendenziale innalzamento della piezometrica, che si tradurrà in un corrispondente incremento nella portata



affluente alle aste dei fontanili, favorendone un tendenziale miglioramento della qualità ambientale rispetto alla situazione attuale.

## 11. CONCLUSIONI

Sono stati presi in considerazione gli aspetti principali condizionanti l'idrologia superficiale e sotterranea del territorio servito dal Consorzio di Irrigazione della Bealera Maestra Destra Stura.

Lo studio si basa su una serie di campagne di misura delle caratteristiche idrologiche superficiali (deflussi dai fontanili alimentanti la rete di canali irrigui) e sotterranee (portate e livelli di falda dei pozzi irrigui), condotte nell'ambito di un periodo idrologico sufficientemente esteso e rappresentativo ed aggiornate mediante analisi delle reti di monitoraggio piezometrico attivate dalla Regione Piemonte nella zona.

Lo studio idrogeologico per fornire elementi di supporto alla valutazione degli impatti potenzialmente indotti dal progetto si è avvalso di 3 campagne di misura dei livelli di falda e delle portate dei fontanili, eseguite in diversi stati idrologici caratteristici sia del periodo irriguo che non (marzo, luglio, settembre) dell'anno 2008.

Questi elementi, insieme alla ricostruzione dell'assetto idrogeologico in base ai dati stratigrafici dei pozzi irrigui e ai dati di letteratura disponibili, hanno consentito di delineare il quadro di riferimento conoscitivo rispetto al quale valutare i prevedibili impatti connessi con la realizzazione del progetto di infrastrutturazione irrigua sul comparto ambientale "acque sotterranee".

Il nuovo bilancio idrogeologico della zona di studio si attesterebbe in relazione ad una riduzione della ricarica verticale per effetto

- della sostituzione degli attuali canali in terra con le tubazioni in pressione
- del cambio di modalità di adacquamento (a pioggia anziché a scorrimento).

Tale riduzione si attesta nella misura del 12%-45%.

Per contro, la riduzione dei prelievi dai pozzi irrigui consortili comporterà un innalzamento della piezometrica a monte della zona di pompaggio, che favorirà un corrispondente incremento nella portata affluente alle aste dei fontanili, favorendone un tendenziale miglioramento della qualità ambientale rispetto alla situazione attuale. La riduzione dei prelievi da pozzo compenserà il minore apporto irriguo nella misura media del 60%.

Riassumendo, è prevedibile che l'innalzamento dei livelli piezometrici nella zona più a monte del consorzio (da un punto di vista altimetrico e idrogeologico) per effetto della riduzione di prelievo dai pozzi tenderà transitoriamente a propagarsi verso la zona più a valle, ivi compensando nel tempo la diminuzione di ricarica verticale indotta dal vettoriamento di risorsa idrica nelle tubazioni in pressione e dalla sostituzione della modalità di irrigazione da scorrimento a pioggia.





Questo tipo di valutazioni potrà essere supportato da modelli numerici di simulazione del comportamento della falda, per ottenere indicazioni di tipo quantitativo e con una scansione temporale definita.

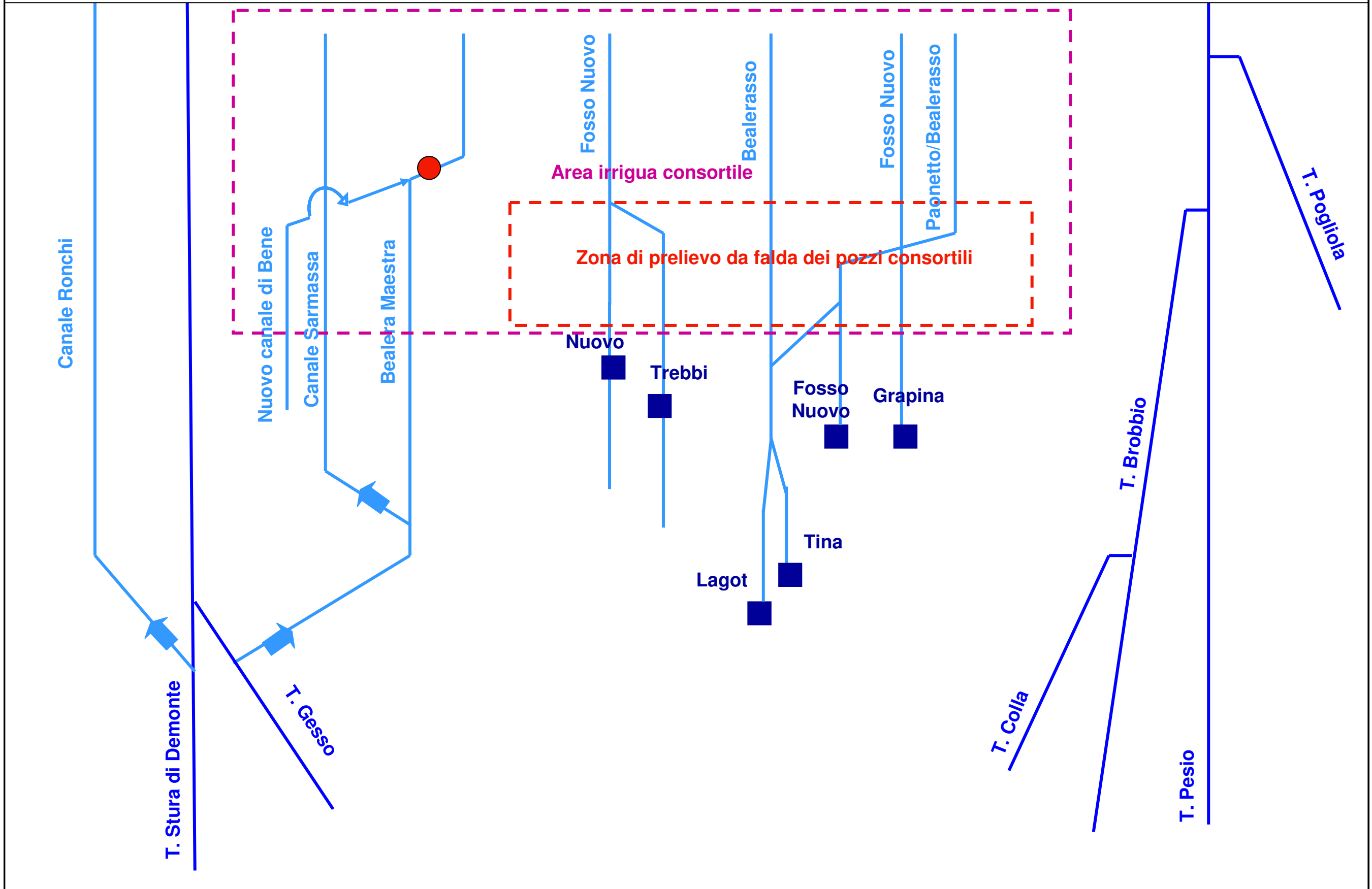
Per quanto attiene specificamente all'analisi statistica delle serie piezometriche pluriennali rese disponibili dai piezometri a registrazione continua, ai fini di una stima della determinazione dei periodi con falda idrica più depressa dal piano-campagna, e quindi favorevoli alla realizzazione degli scavi per le opere in progetto nel 1° lotto stralcio del progetto esecutivo, risulta teoricamente idoneo il trimestre estivo tra luglio e settembre.

L'analisi della distribuzione delle quote piezometriche di falda, nelle condizioni idrologiche determinate dalle misure del febbraio 2017, risultate particolarmente elevate, evidenzia che le condotte ricomprese nel 1° lotto funzionale non determinano interferenze significative con la falda.

ALLEGATO 1 "Schematizzazione delle relazioni tra pozzi consortili e fontanili

# LEGENDA

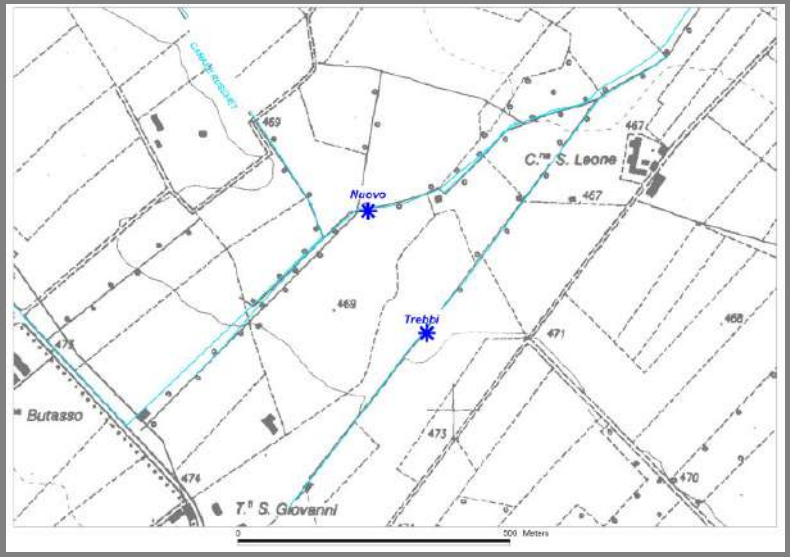

-  Corsi d'acqua naturali
-  Canali
-  Fontanili
-  Stazione idrometrica



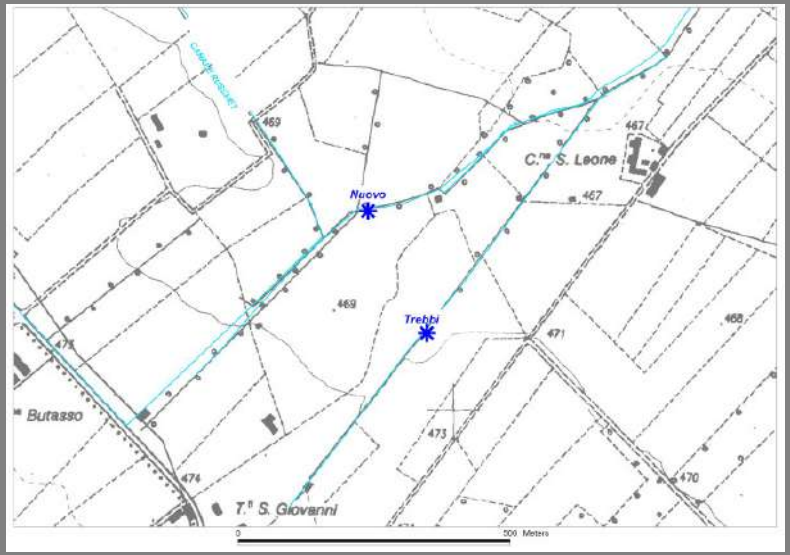

ALLEGATO 2: Schede monografiche dei fontanili





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME FONTANILE</b> Nuovo
<b>USO</b> irriguo	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> -	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> -	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME FONTANILE</b> Trebbe
<b>USO</b> irriguo	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> -	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> -	



**PROVINCIA**

Cuneo

**COMUNE**

Morozzo

**TITOLARE**

Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"

**NOME FONTANILE**

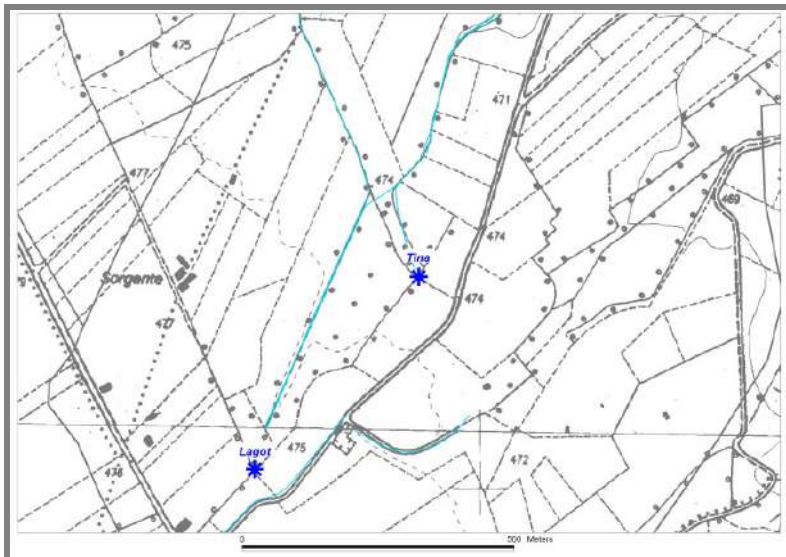
Lagot

**USO**

irriguo

**TECNICO DI RIFERIMENTO**

Geom. Bertolino



**VALORI DI PORTATA**

**PORTATA MINIMA (l/s)**

-

**PORTATA MEDIA (l/s)**

19

**PORTATA MASSIMA (l/s)**

-







**PROVINCIA**

Cuneo

**COMUNE**

Morozzo

**TITOLARE**

Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"

**NOME FONTANILE**

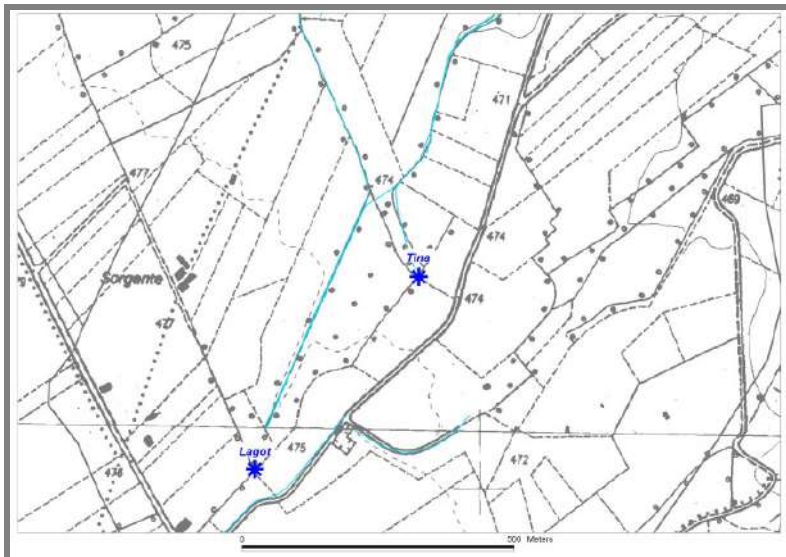
Tina

**USO**

irriguo

**TECNICO DI RIFERIMENTO**

Geom. Bertolino



**VALORI DI PORTATA**

**PORTATA MINIMA (l/s)**

-

**PORTATA MEDIA (l/s)**

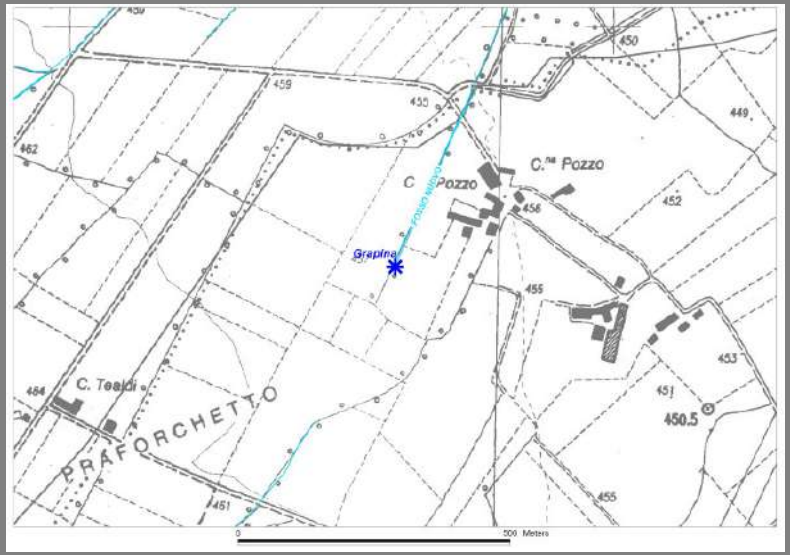

46

**PORTATA MASSIMA (l/s)**

-

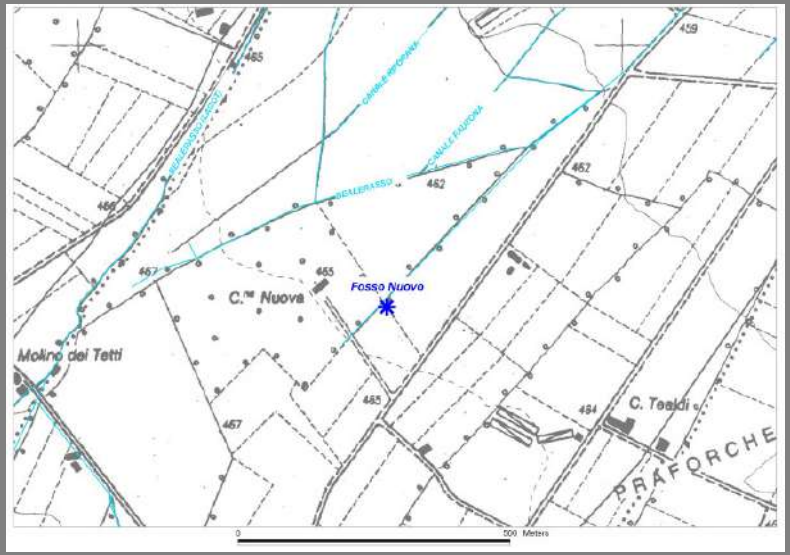





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME FONTANILE</b> Grapina
<b>USO</b> irriguo	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> -	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 10	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> -	

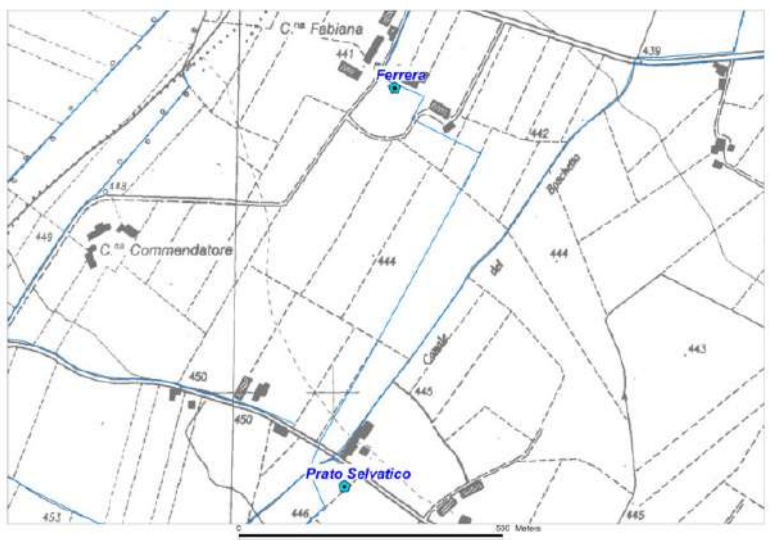





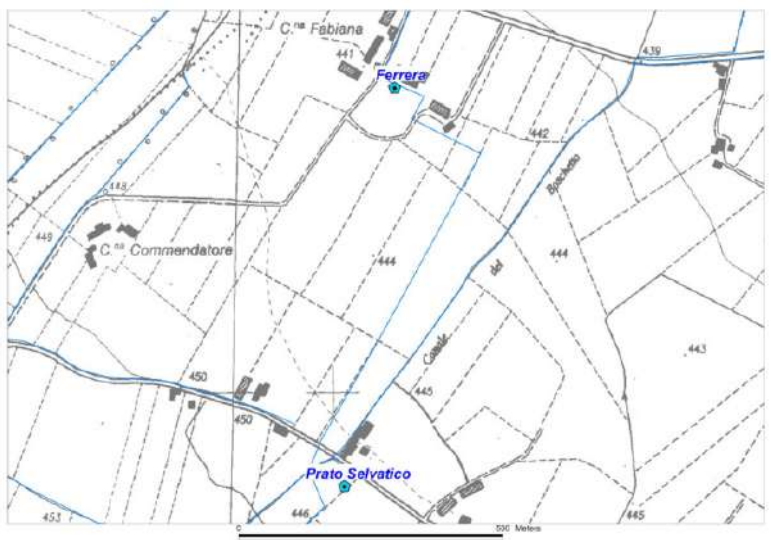

<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME FONTANILE</b> Fosso Nuovo
<b>USO</b> irriguo	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> -	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> -	

ALLEGATO 3: Schede monografiche pozzi irrigui consortili



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Ferrera
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Prato Selvatico
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 40	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Faccia
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 40	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Grapina
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b><u>VALORI DI PORTATA</u></b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 30	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 50	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



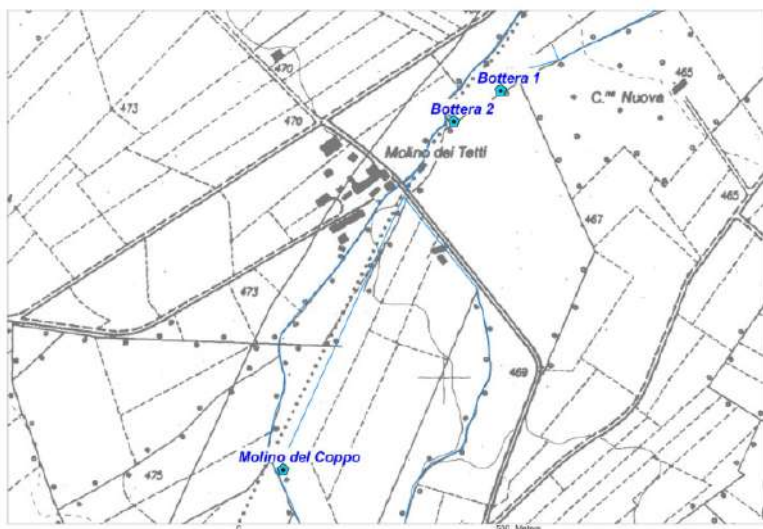

<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Sarale
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 50	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 70	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



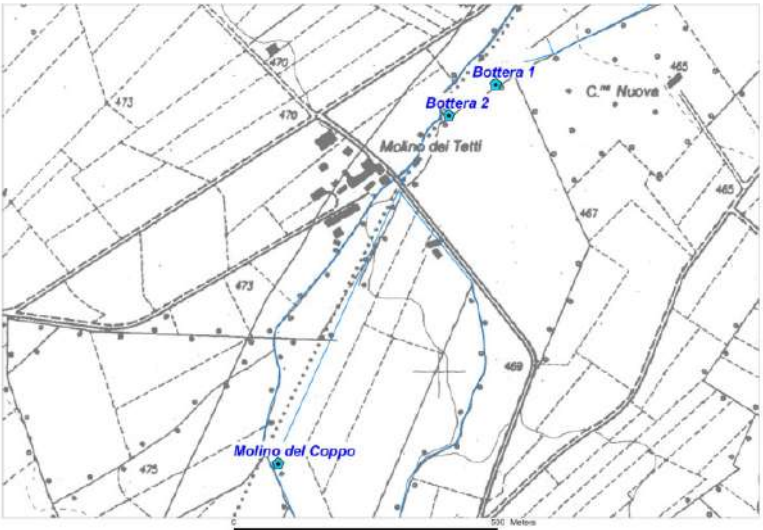

<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Fauzona
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 50	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 70	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





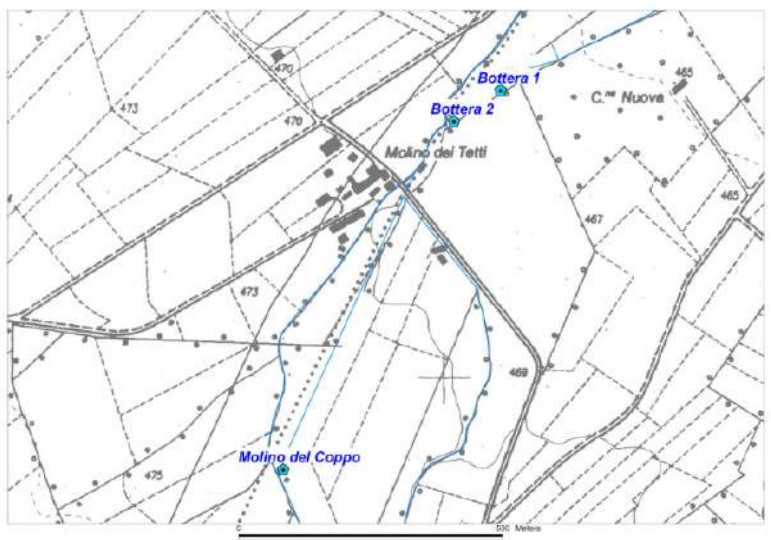

<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Bottera 1
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 100	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Bottera 2
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 70	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 100	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	







<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Molino del Coppo
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 40	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 46	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di miglioramento fondiario "Bosco speciale"
<b>COMUNE</b> Morozzo	<b>NOME POZZO</b> Dompè
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 18-25	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bertolino	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> Rubella
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 24	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 40	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 100	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> San Andrea
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 40	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 40	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 100	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





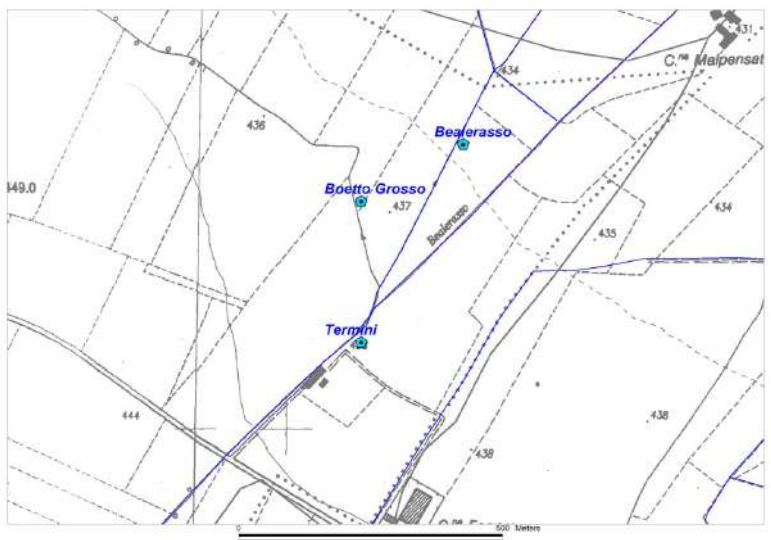

<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> San Giuseppe
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 45	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 40	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 80	
<input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> Bealerasso
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 30	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 120	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> Boetto Grosso
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 40	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 120	
<input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	

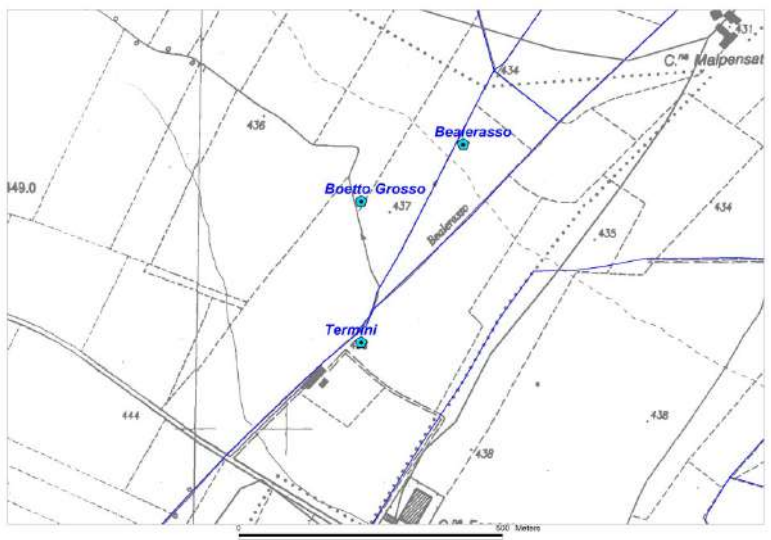



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> Miglio
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 30	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b><u>VALORI DI PORTATA</u></b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 120	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> San Magno
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 30	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 20	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 30	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 40	
<input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> Termini
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 30	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b><u>VALORI DI PORTATA</u></b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 140	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> Motta
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 50	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b><u>VALORI DI PORTATA</u></b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> Boina
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 40	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b><u>VALORI DI PORTATA</u></b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> Coppo
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 35	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 70	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



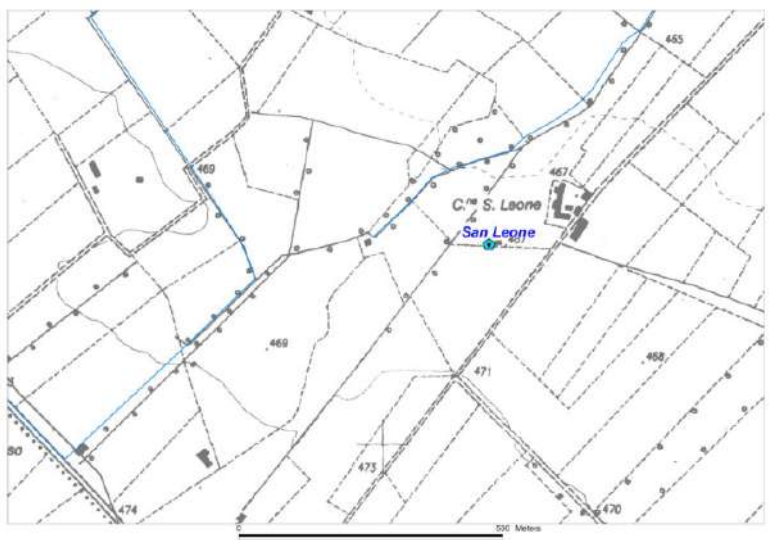

<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> Coppo 2
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 50	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> Riforano
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 53	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> San Leone
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 50	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	





<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> Cittadella
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 50	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 70	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Canale irriguo di Castelletto Stura
<b>COMUNE</b> Castelletto Stura	<b>NOME POZZO</b> Falchi
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 40	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Bosio	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b>	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 70	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b>	
<input type="checkbox"/> <b>PRESENZA DI STRATIGRAFIA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE</b>	



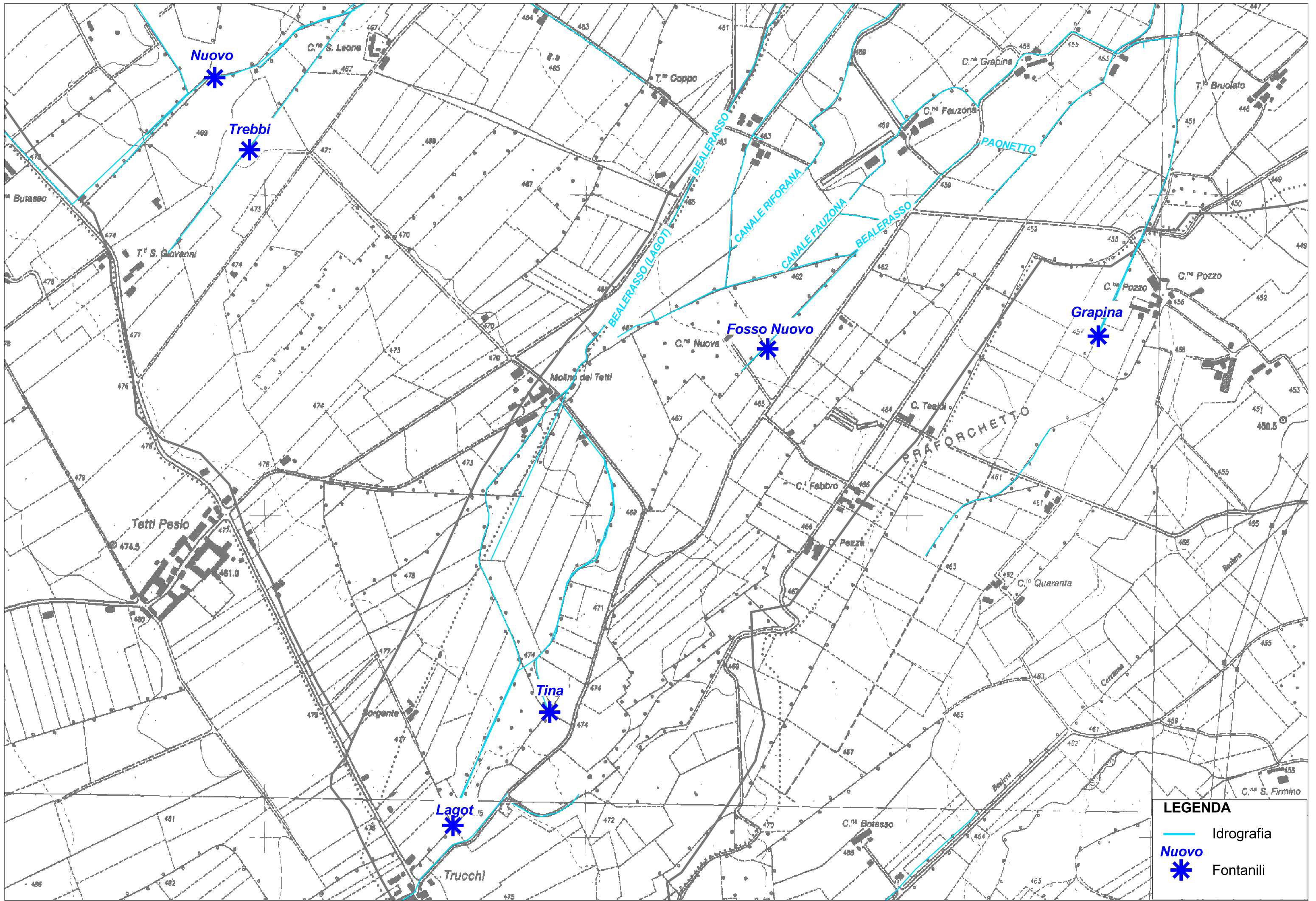
<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo Tavolera di Trinità
<b>COMUNE</b> Trinità	<b>NOME POZZO</b> Trinità
<b>USO</b>	
<b>PROFONDITA' (m)</b>	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Rinaldi	
<b><u>VALORI DI PORTATA</u></b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 0	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 0	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 0	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	



<b>PROVINCIA</b> Cuneo	<b>TITOLARE</b> Consorzio irriguo di Montanera
<b>COMUNE</b> Montanera	<b>NOME POZZO</b> Chiocchia
<b>USO</b> Irriguo	
<b>PROFONDITA' (m)</b> 40	
<b>TECNICO DI RIFERIMENTO</b> Geom. Einaudi	
<b>VALORI DI PORTATA</b>	
<b>PORTATA MINIMA (l/s)</b> 60	
<b>PORTATA MEDIA (l/s)</b> 80	
<b>PORTATA MASSIMA (l/s)</b> 120	
<input type="checkbox"/> PRESENZA DI STRATIGRAFIA	
<input type="checkbox"/> ACCESSIBILITA' PER MISURE PIEZOMETRICHE	

ALLEGATO 4 " Corografia dei fontanili





**LEGENDA**

-  Idrografia
-  **Nuovo** Fontanili

0 1000 Meters

ALLEGATO 5: Sezioni di misura della portata nei fontanili

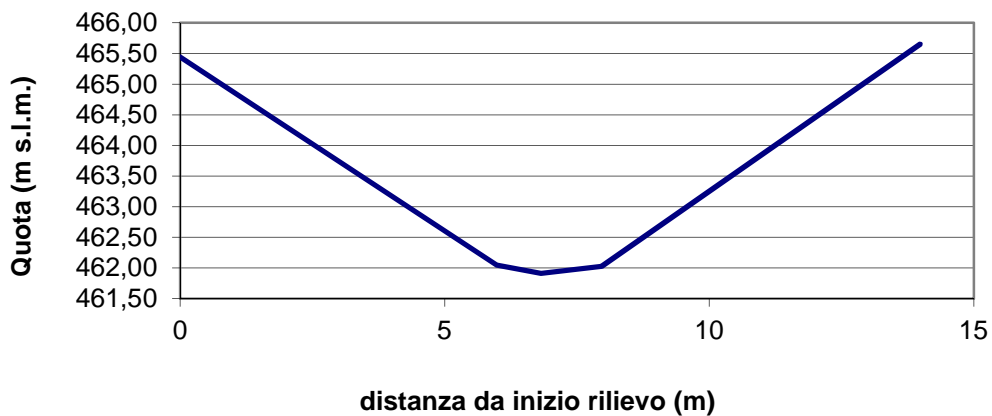
**sezione Fontanile LAGOT -**  
a valle della confluenza fra canale alimentato da fontanile e canale  
secondario in destra

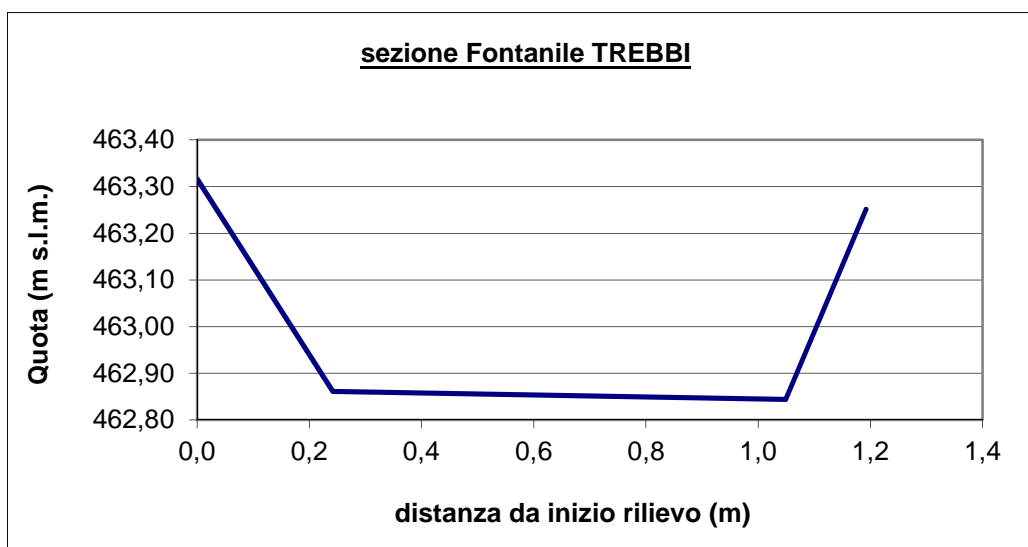
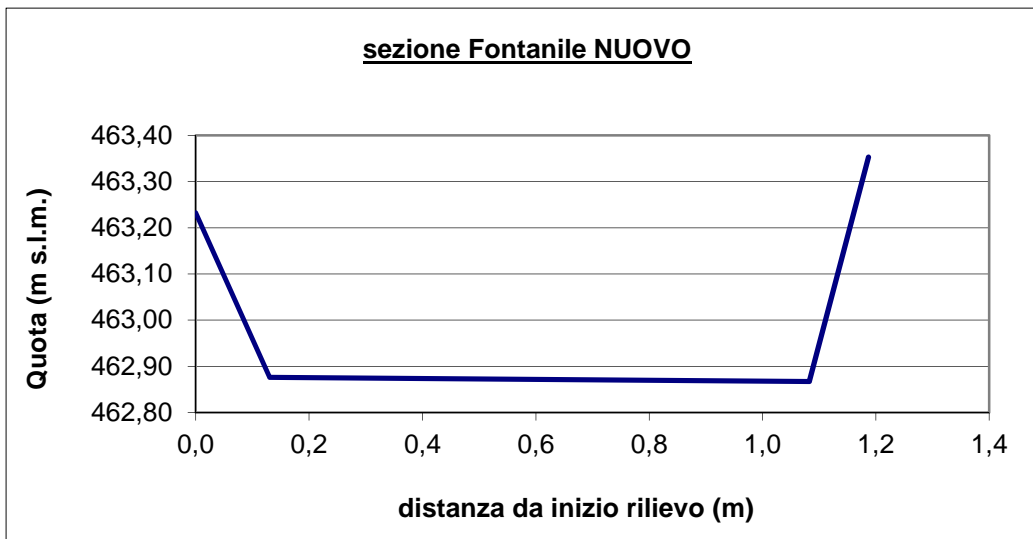


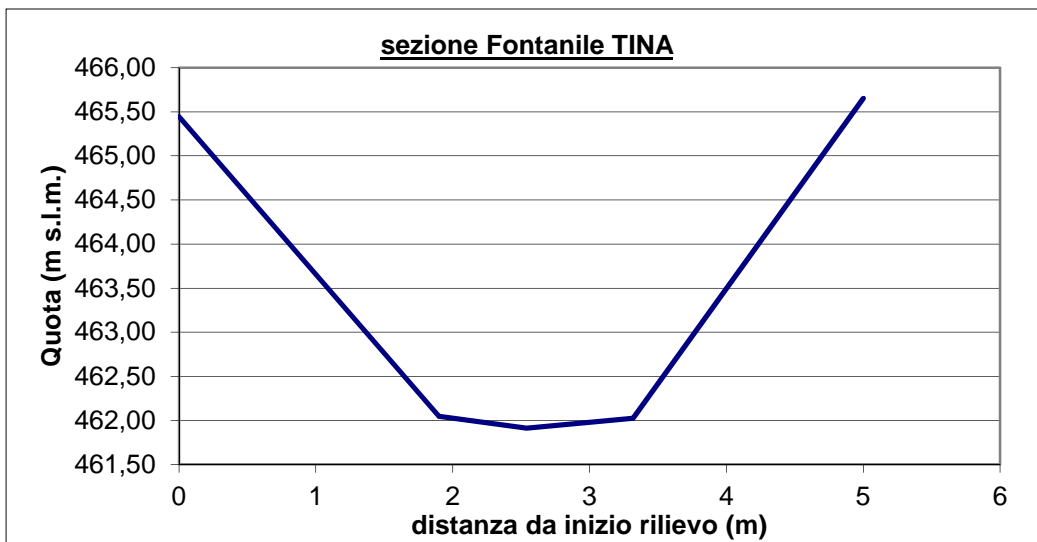
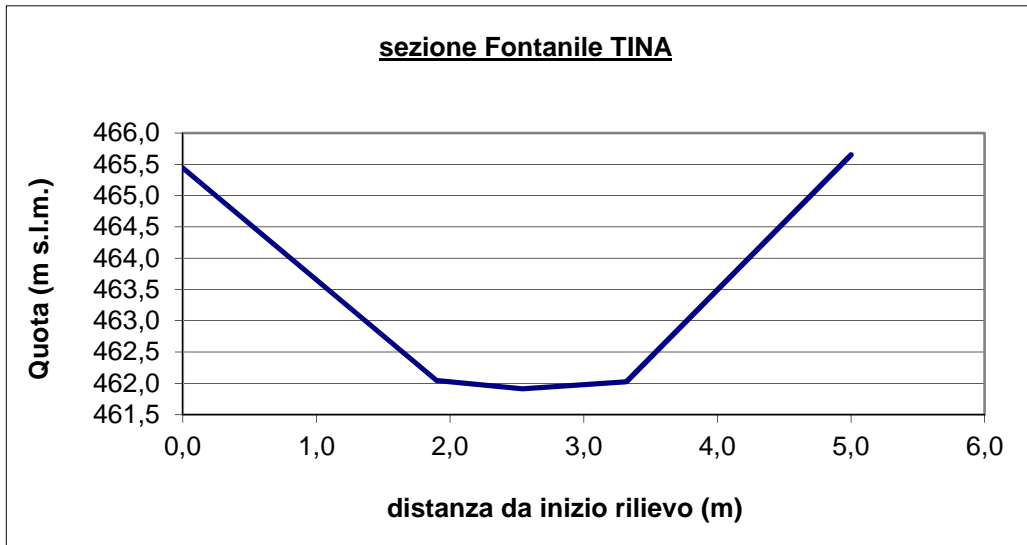
**sezione Fontanile LAGOT**



**sezione Fontanile FOSSO NUOVO**









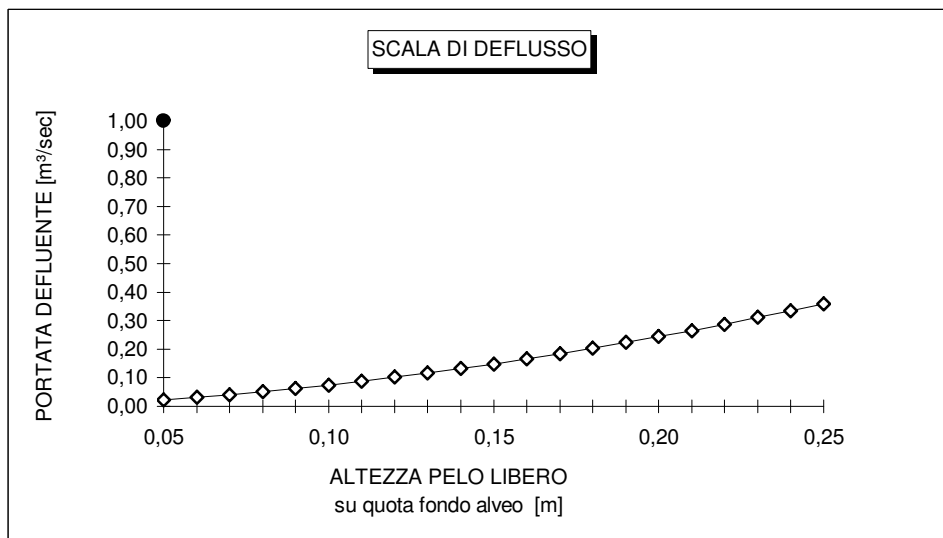
ALLEGATO 6: Schede riepilogative delle campagne di monitoraggio dei fontanili

**Campagna di monitoraggio 1**

**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**canale Fosso Nuovo**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	2,00	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	60,00	°
Scabrezza	=	15,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	1,30	%
Altezza max.	=	3,75	m
Numero di luci	=	1,00	n°

N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,10	2,20	2,17	0,05	0,22	0,02
2	0,06	0,13	2,24	2,21	0,06	0,25	0,03
3	0,07	0,15	2,28	2,24	0,07	0,28	0,04
4	0,08	0,17	2,32	2,28	0,07	0,30	0,05
5	0,09	0,19	2,36	2,31	0,08	0,32	0,06
6	0,10	0,22	2,40	2,35	0,09	0,34	0,07
7	0,11	0,24	2,44	2,38	0,10	0,37	0,09
8	0,12	0,26	2,48	2,42	0,11	0,39	0,10
9	0,13	0,29	2,52	2,45	0,11	0,40	0,12
10	0,14	0,31	2,56	2,48	0,12	0,42	0,13
11	0,15	0,34	2,60	2,52	0,13	0,44	0,15
12	0,16	0,36	2,64	2,55	0,14	0,46	0,17
13	0,17	0,39	2,68	2,59	0,15	0,47	0,18
14	0,18	0,42	2,72	2,62	0,15	0,49	0,20
15	0,19	0,44	2,76	2,66	0,16	0,50	0,22
16	0,20	0,47	2,80	2,69	0,17	0,52	0,24
17	0,21	0,50	2,84	2,73	0,17	0,53	0,27
18	0,22	0,52	2,88	2,76	0,18	0,55	0,29
19	0,23	0,55	2,92	2,80	0,19	0,56	0,31
20	0,24	0,58	2,96	2,83	0,20	0,58	0,33
21	0,25	0,61	3,00	2,87	0,20	0,59	0,36



## Comune di Castelletto Stura

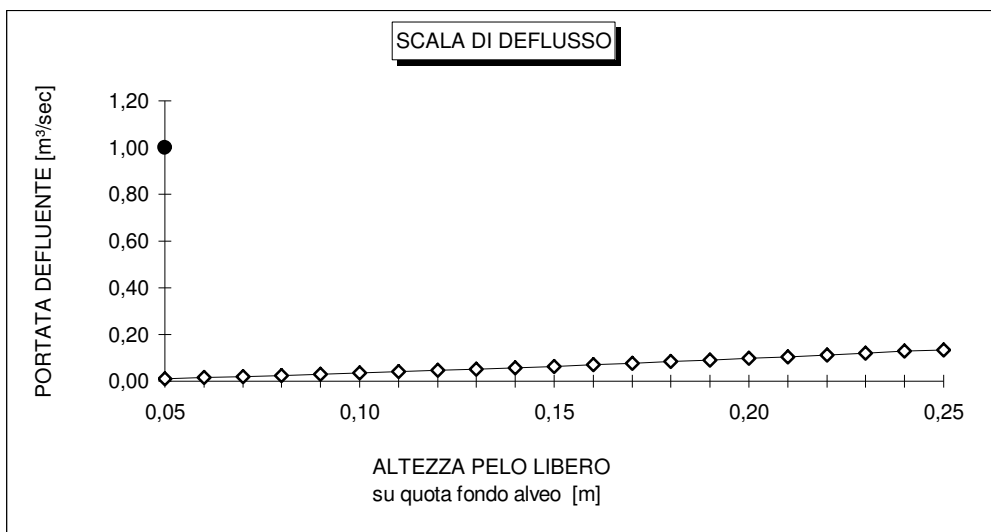
### **SCALA DI DEFLUSSO**

#### **Canale Nuovo**

#### **Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	0,95	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	0,00	°
Scabrezza	=	25,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	0,58	%
Altezza max.	=	0,49	m
Numero di luci	=	1,00	n°

N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,05	1,05	0,95	0,05	0,24	0,01
2	0,06	0,06	1,07	0,95	0,05	0,27	0,02
3	0,07	0,07	1,09	0,95	0,06	0,30	0,02
4	0,08	0,08	1,11	0,95	0,07	0,32	0,02
5	0,09	0,09	1,13	0,95	0,08	0,34	0,03
6	0,10	0,10	1,15	0,95	0,08	0,36	0,03
7	0,11	0,10	1,17	0,95	0,09	0,38	0,04
8	0,12	0,11	1,19	0,95	0,10	0,40	0,05
9	0,13	0,12	1,21	0,95	0,10	0,42	0,05
10	0,14	0,13	1,23	0,95	0,11	0,43	0,06
11	0,15	0,14	1,25	0,95	0,11	0,45	0,06
12	0,16	0,15	1,27	0,95	0,12	0,46	0,07
13	0,17	0,16	1,29	0,95	0,13	0,48	0,08
14	0,18	0,17	1,31	0,95	0,13	0,49	0,08
15	0,19	0,18	1,33	0,95	0,14	0,50	0,09
16	0,20	0,19	1,35	0,95	0,14	0,52	0,10
17	0,21	0,20	1,37	0,95	0,15	0,53	0,11
18	0,22	0,21	1,39	0,95	0,15	0,54	0,11
19	0,23	0,22	1,41	0,95	0,15	0,55	0,12
20	0,24	0,23	1,43	0,95	0,16	0,56	0,13
21	0,25	0,24	1,45	0,95	0,16	0,57	0,14



## Comune di Castelletto Stura

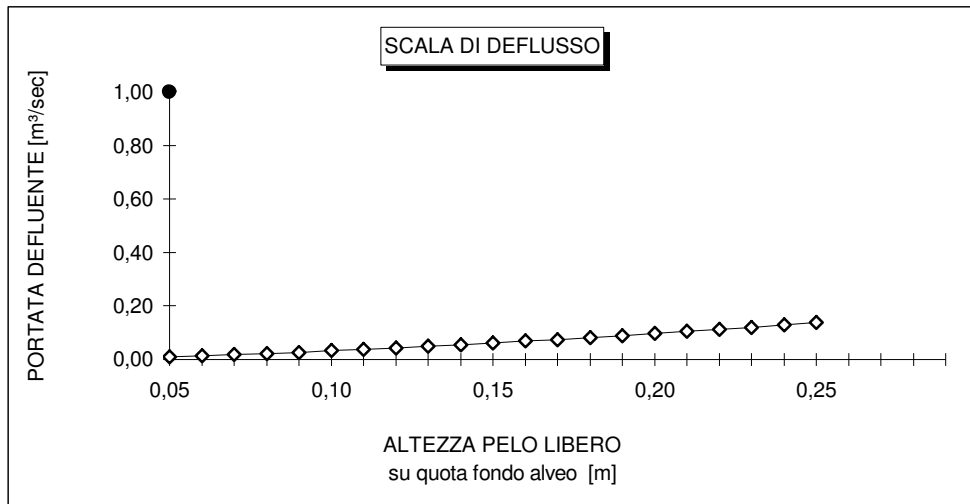
### **SCALA DI DEFLUSSO**

#### **Canale Trebbi**

#### **Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	0,81	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	19,00	°
Scabrezza	=	25,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	0,66	%
Altezza max.	=	0,47	m
Numero di luci	=	1,00	n°

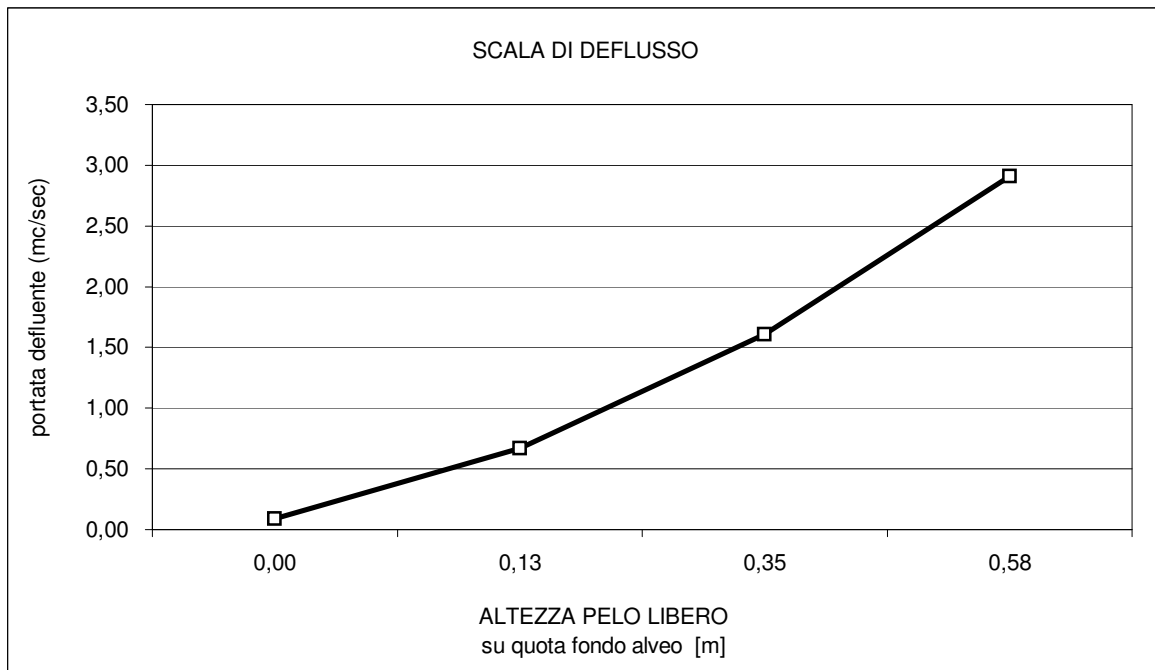
N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,04	0,91	0,84	0,05	0,26	0,01
2	0,06	0,05	0,93	0,85	0,05	0,29	0,01
3	0,07	0,06	0,96	0,86	0,06	0,31	0,02
4	0,08	0,07	0,98	0,86	0,07	0,34	0,02
5	0,09	0,08	1,00	0,87	0,08	0,36	0,03
6	0,10	0,08	1,02	0,88	0,08	0,39	0,03
7	0,11	0,09	1,04	0,88	0,09	0,41	0,04
8	0,12	0,10	1,06	0,89	0,10	0,43	0,04
9	0,13	0,11	1,08	0,90	0,10	0,44	0,05
10	0,14	0,12	1,10	0,90	0,11	0,46	0,06
11	0,15	0,13	1,12	0,91	0,11	0,48	0,06
12	0,16	0,14	1,15	0,92	0,12	0,50	0,07
13	0,17	0,15	1,17	0,92	0,13	0,51	0,08
14	0,18	0,16	1,19	0,93	0,13	0,53	0,08
15	0,19	0,17	1,21	0,94	0,14	0,54	0,09
16	0,20	0,18	1,23	0,94	0,14	0,55	0,10
17	0,21	0,18	1,25	0,95	0,15	0,57	0,10
18	0,22	0,19	1,27	0,96	0,15	0,58	0,11
19	0,23	0,20	1,29	0,97	0,16	0,59	0,12
20	0,24	0,21	1,31	0,97	0,16	0,60	0,13
21	0,25	0,22	1,34	0,98	0,17	0,62	0,14





**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**Canale Lagot**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	2,54	m
Pendenza alveo	=	0,01	%
Numero di luci	=	1,00	n°

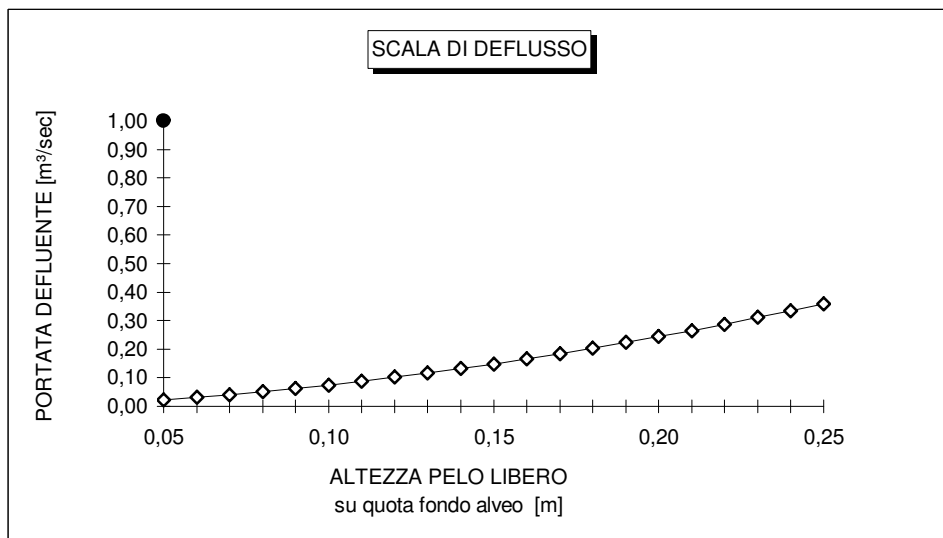


**Campagna di monitoraggio 2**

**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**canale Fosso Nuovo**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	2,00	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	60,00	°
Scabrezza	=	15,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	1,30	%
Altezza max.	=	3,75	m
Numero di luci	=	1,00	n°

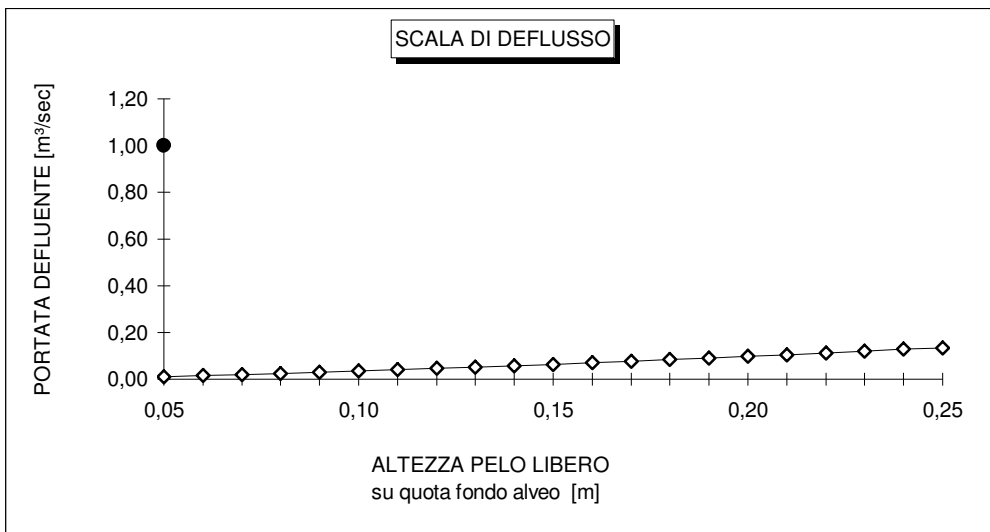
N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,10	2,20	2,17	0,05	0,22	0,02
2	0,06	0,13	2,24	2,21	0,06	0,25	0,03
3	0,07	0,15	2,28	2,24	0,07	0,28	0,04
4	0,08	0,17	2,32	2,28	0,07	0,30	0,05
5	0,09	0,19	2,36	2,31	0,08	0,32	0,06
6	0,10	0,22	2,40	2,35	0,09	0,34	0,07
7	0,11	0,24	2,44	2,38	0,10	0,37	0,09
8	0,12	0,26	2,48	2,42	0,11	0,39	0,10
9	0,13	0,29	2,52	2,45	0,11	0,40	0,12
10	0,14	0,31	2,56	2,48	0,12	0,42	0,13
11	0,15	0,34	2,60	2,52	0,13	0,44	0,15
12	0,16	0,36	2,64	2,55	0,14	0,46	0,17
13	0,17	0,39	2,68	2,59	0,15	0,47	0,18
14	0,18	0,42	2,72	2,62	0,15	0,49	0,20
15	0,19	0,44	2,76	2,66	0,16	0,50	0,22
16	0,20	0,47	2,80	2,69	0,17	0,52	0,24
17	0,21	0,50	2,84	2,73	0,17	0,53	0,27
18	0,22	0,52	2,88	2,76	0,18	0,55	0,29
19	0,23	0,55	2,92	2,80	0,19	0,56	0,31
20	0,24	0,58	2,96	2,83	0,20	0,58	0,33
21	0,25	0,61	3,00	2,87	0,20	0,59	0,36



**Comune di Castelletto Stura**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**Canale Nuovo**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	0,95	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	0,00	°
Scabrezza	=	25,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	0,58	%
Altezza max.	=	0,49	m
Numero di luci	=	1,00	n°

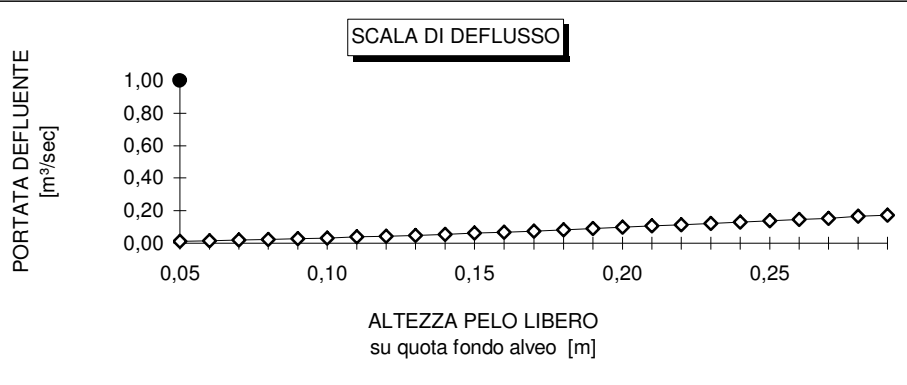
N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,05	1,05	0,95	0,05	0,24	0,01
2	0,06	0,06	1,07	0,95	0,05	0,27	0,02
3	0,07	0,07	1,09	0,95	0,06	0,30	0,02
4	0,08	0,08	1,11	0,95	0,07	0,32	0,02
5	0,09	0,09	1,13	0,95	0,08	0,34	0,03
6	0,10	0,10	1,15	0,95	0,08	0,36	0,03
7	0,11	0,10	1,17	0,95	0,09	0,38	0,04
8	0,12	0,11	1,19	0,95	0,10	0,40	0,05
9	0,13	0,12	1,21	0,95	0,10	0,42	0,05
10	0,14	0,13	1,23	0,95	0,11	0,43	0,06
11	0,15	0,14	1,25	0,95	0,11	0,45	0,06
12	0,16	0,15	1,27	0,95	0,12	0,46	0,07
13	0,17	0,16	1,29	0,95	0,13	0,48	0,08
14	0,18	0,17	1,31	0,95	0,13	0,49	0,08
15	0,19	0,18	1,33	0,95	0,14	0,50	0,09
16	0,20	0,19	1,35	0,95	0,14	0,52	0,10
17	0,21	0,20	1,37	0,95	0,15	0,53	0,11
18	0,22	0,21	1,39	0,95	0,15	0,54	0,11
19	0,23	0,22	1,41	0,95	0,15	0,55	0,12
20	0,24	0,23	1,43	0,95	0,16	0,56	0,13
21	0,25	0,24	1,45	0,95	0,16	0,57	0,14



**Comune di Castelletto Stura**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**Canale Trebbi**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	0,81	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	19,00	°
Scabrezza	=	25,00	m <sup>1/3/s</sup>
Pendenza alveo	=	0,66	%
Altezza max.	=	0,47	m
Numero di luci	=	1,00	n°

N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,04	0,91	0,84	0,05	0,26	0,01
2	0,06	0,05	0,93	0,85	0,05	0,29	0,01
3	0,07	0,06	0,96	0,86	0,06	0,31	0,02
4	0,08	0,07	0,98	0,86	0,07	0,34	0,02
5	0,09	0,08	1,00	0,87	0,08	0,36	0,03
6	0,10	0,08	1,02	0,88	0,08	0,39	0,03
7	0,11	0,09	1,04	0,88	0,09	0,41	0,04
8	0,12	0,10	1,06	0,89	0,10	0,43	0,04
9	0,13	0,11	1,08	0,90	0,10	0,44	0,05
10	0,14	0,12	1,10	0,90	0,11	0,46	0,06
11	0,15	0,13	1,12	0,91	0,11	0,48	0,06
12	0,16	0,14	1,15	0,92	0,12	0,50	0,07
13	0,17	0,15	1,17	0,92	0,13	0,51	0,08
14	0,18	0,16	1,19	0,93	0,13	0,53	0,08
15	0,19	0,17	1,21	0,94	0,14	0,54	0,09
16	0,20	0,18	1,23	0,94	0,14	0,55	0,10
17	0,21	0,18	1,25	0,95	0,15	0,57	0,10
18	0,22	0,19	1,27	0,96	0,15	0,58	0,11
19	0,23	0,20	1,29	0,97	0,16	0,59	0,12
20	0,24	0,21	1,31	0,97	0,16	0,60	0,13
21	0,25	0,22	1,34	0,98	0,17	0,62	0,14
22	0,26	0,23	1,36	0,99	0,17	0,63	0,15
23	0,27	0,24	1,38	0,99	0,18	0,64	0,16
24	0,28	0,25	1,40	1,00	0,18	0,65	0,16
25	0,29	0,26	1,42	1,01	0,19	0,66	0,17
26	0,30	0,27	1,44	1,01	0,19	0,67	0,18

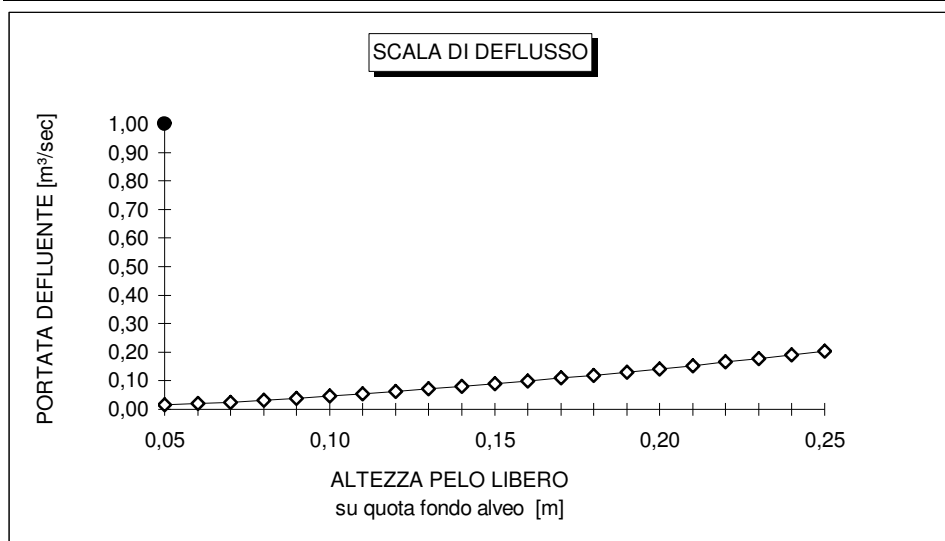




**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**canale Tina**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	1,42	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	25,00	°
Scabrezza	=	15,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	1,10	%
Altezza max.	=	3,70	m
Numero di luci	=	1,00	n°

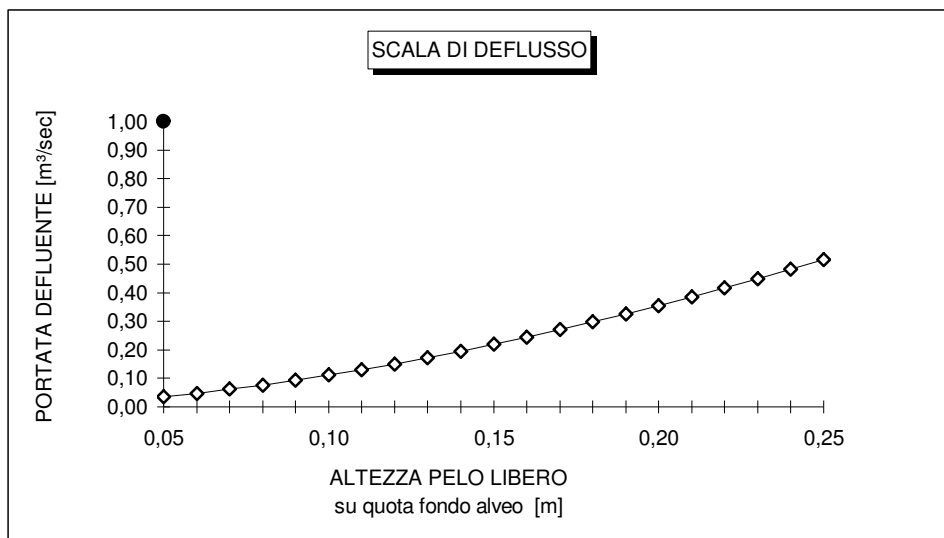
N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,07	1,53	1,47	0,05	0,21	0,01
2	0,06	0,09	1,55	1,48	0,06	0,23	0,02
3	0,07	0,10	1,57	1,49	0,06	0,25	0,03
4	0,08	0,12	1,60	1,49	0,07	0,27	0,03
5	0,09	0,13	1,62	1,50	0,08	0,30	0,04
6	0,10	0,15	1,64	1,51	0,09	0,31	0,05
7	0,11	0,16	1,66	1,52	0,10	0,33	0,05
8	0,12	0,18	1,68	1,53	0,11	0,35	0,06
9	0,13	0,19	1,71	1,54	0,11	0,37	0,07
10	0,14	0,21	1,73	1,55	0,12	0,38	0,08
11	0,15	0,22	1,75	1,56	0,13	0,40	0,09
12	0,16	0,24	1,77	1,57	0,13	0,41	0,10
13	0,17	0,25	1,80	1,58	0,14	0,43	0,11
14	0,18	0,27	1,82	1,59	0,15	0,44	0,12
15	0,19	0,29	1,84	1,60	0,16	0,46	0,13
16	0,20	0,30	1,86	1,61	0,16	0,47	0,14
17	0,21	0,32	1,88	1,62	0,17	0,48	0,15
18	0,22	0,33	1,91	1,63	0,18	0,49	0,17
19	0,23	0,35	1,93	1,63	0,18	0,51	0,18
20	0,24	0,37	1,95	1,64	0,19	0,52	0,19
21	0,25	0,38	1,97	1,65	0,19	0,53	0,20



**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**canale Lagot <sup>a</sup>**  
**Verifica idraulica**

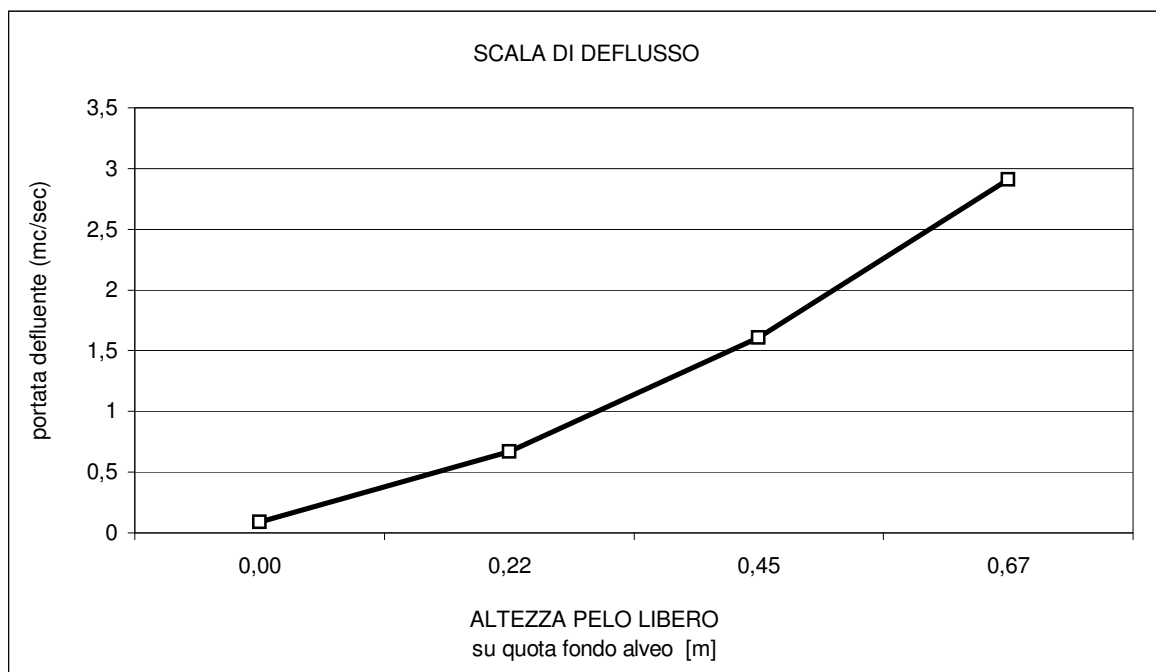
Largh. fondo alveo	=	2,50	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	47,00	°
Scabrezza	=	17,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	1,00	%
Altezza max.	=	3,75	m
Numero di luci	=	1,00	n°

N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,13	2,65	2,61	0,05	0,28	0,04
2	0,06	0,15	2,68	2,63	0,06	0,31	0,05
3	0,07	0,18	2,71	2,65	0,07	0,34	0,06
4	0,08	0,21	2,73	2,67	0,08	0,37	0,08
5	0,09	0,23	2,76	2,69	0,08	0,40	0,09
6	0,10	0,26	2,79	2,71	0,09	0,43	0,11
7	0,11	0,29	2,82	2,74	0,10	0,45	0,13
8	0,12	0,32	2,85	2,76	0,11	0,48	0,15
9	0,13	0,34	2,88	2,78	0,12	0,50	0,17
10	0,14	0,37	2,91	2,80	0,13	0,53	0,20
11	0,15	0,40	2,94	2,82	0,14	0,55	0,22
12	0,16	0,43	2,97	2,84	0,14	0,57	0,24
13	0,17	0,46	3,00	2,86	0,15	0,59	0,27
14	0,18	0,48	3,03	2,89	0,16	0,61	0,30
15	0,19	0,51	3,06	2,91	0,17	0,63	0,33
16	0,20	0,54	3,09	2,93	0,18	0,65	0,35
17	0,21	0,57	3,12	2,95	0,18	0,67	0,39
18	0,22	0,60	3,15	2,97	0,19	0,69	0,42
19	0,23	0,63	3,17	2,99	0,20	0,71	0,45
20	0,24	0,66	3,20	3,01	0,21	0,73	0,48
21	0,25	0,69	3,23	3,04	0,21	0,75	0,52



**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**Canale Lagot<sup>o</sup>**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	2,54	m
Pendenza alveo	=	0,01	%
Numero di luci	=	1,00	n°

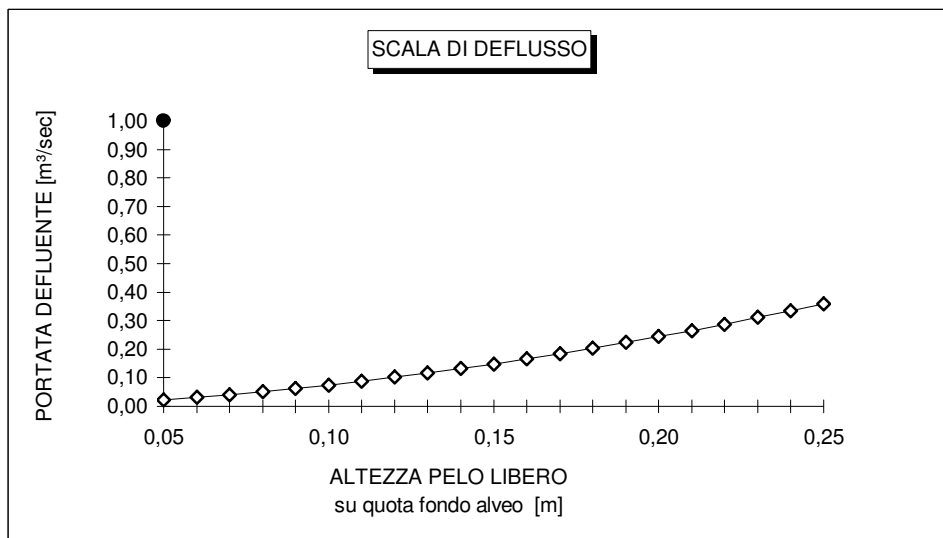


**Campagna di monitoraggio 3**

**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**canale Fosso Nuovo**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	2,00	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	60,00	°
Scabrezza	=	15,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	1,30	%
Altezza max.	=	3,75	m
Numero di luci	=	1,00	n°

N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,10	2,20	2,17	0,05	0,22	0,02
2	0,06	0,13	2,24	2,21	0,06	0,25	0,03
3	0,07	0,15	2,28	2,24	0,07	0,28	0,04
4	0,08	0,17	2,32	2,28	0,07	0,30	0,05
5	0,09	0,19	2,36	2,31	0,08	0,32	0,06
6	0,10	0,22	2,40	2,35	0,09	0,34	0,07
7	0,11	0,24	2,44	2,38	0,10	0,37	0,09
8	0,12	0,26	2,48	2,42	0,11	0,39	0,10
9	0,13	0,29	2,52	2,45	0,11	0,40	0,12
10	0,14	0,31	2,56	2,48	0,12	0,42	0,13
11	0,15	0,34	2,60	2,52	0,13	0,44	0,15
12	0,16	0,36	2,64	2,55	0,14	0,46	0,17
13	0,17	0,39	2,68	2,59	0,15	0,47	0,18
14	0,18	0,42	2,72	2,62	0,15	0,49	0,20
15	0,19	0,44	2,76	2,66	0,16	0,50	0,22
16	0,20	0,47	2,80	2,69	0,17	0,52	0,24
17	0,21	0,50	2,84	2,73	0,17	0,53	0,27
18	0,22	0,52	2,88	2,76	0,18	0,55	0,29
19	0,23	0,55	2,92	2,80	0,19	0,56	0,31
20	0,24	0,58	2,96	2,83	0,20	0,58	0,33
21	0,25	0,61	3,00	2,87	0,20	0,59	0,36

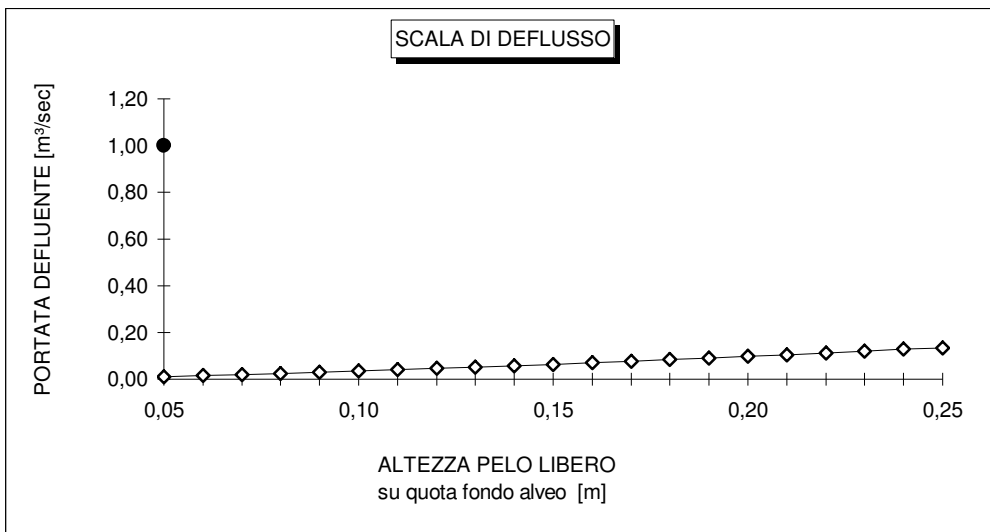




**Comune di Castelletto Stura**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**Canale Nuovo**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	0,95	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	0,00	°
Scabrezza	=	25,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	0,58	%
Altezza max.	=	0,49	m
Numero di luci	=	1,00	n°

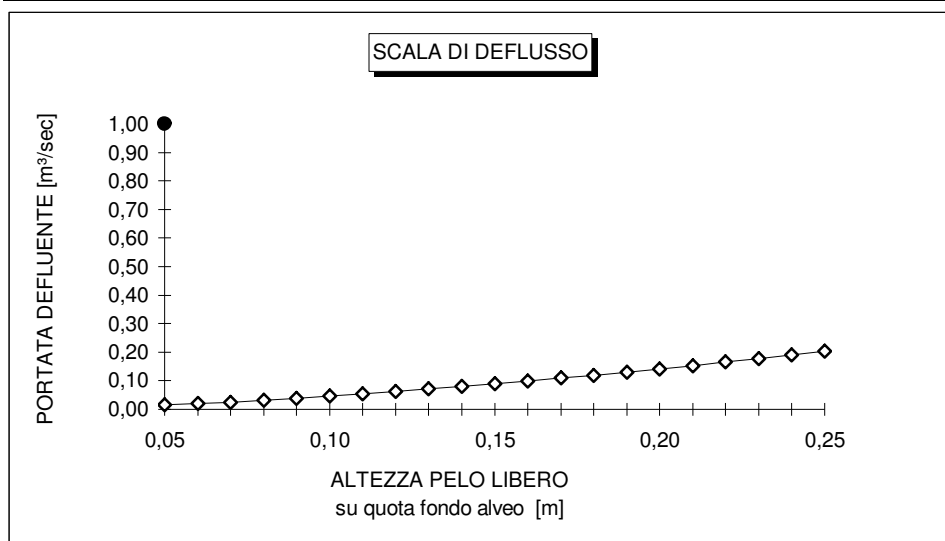
N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,05	1,05	0,95	0,05	0,24	0,01
2	0,06	0,06	1,07	0,95	0,05	0,27	0,02
3	0,07	0,07	1,09	0,95	0,06	0,30	0,02
4	0,08	0,08	1,11	0,95	0,07	0,32	0,02
5	0,09	0,09	1,13	0,95	0,08	0,34	0,03
6	0,10	0,10	1,15	0,95	0,08	0,36	0,03
7	0,11	0,10	1,17	0,95	0,09	0,38	0,04
8	0,12	0,11	1,19	0,95	0,10	0,40	0,05
9	0,13	0,12	1,21	0,95	0,10	0,42	0,05
10	0,14	0,13	1,23	0,95	0,11	0,43	0,06
11	0,15	0,14	1,25	0,95	0,11	0,45	0,06
12	0,16	0,15	1,27	0,95	0,12	0,46	0,07
13	0,17	0,16	1,29	0,95	0,13	0,48	0,08
14	0,18	0,17	1,31	0,95	0,13	0,49	0,08
15	0,19	0,18	1,33	0,95	0,14	0,50	0,09
16	0,20	0,19	1,35	0,95	0,14	0,52	0,10
17	0,21	0,20	1,37	0,95	0,15	0,53	0,11
18	0,22	0,21	1,39	0,95	0,15	0,54	0,11
19	0,23	0,22	1,41	0,95	0,15	0,55	0,12
20	0,24	0,23	1,43	0,95	0,16	0,56	0,13
21	0,25	0,24	1,45	0,95	0,16	0,57	0,14



**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**canale Tina**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	1,42	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	25,00	°
Scabrezza	=	15,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	1,10	%
Altezza max.	=	3,70	m
Numero di luci	=	1,00	n°

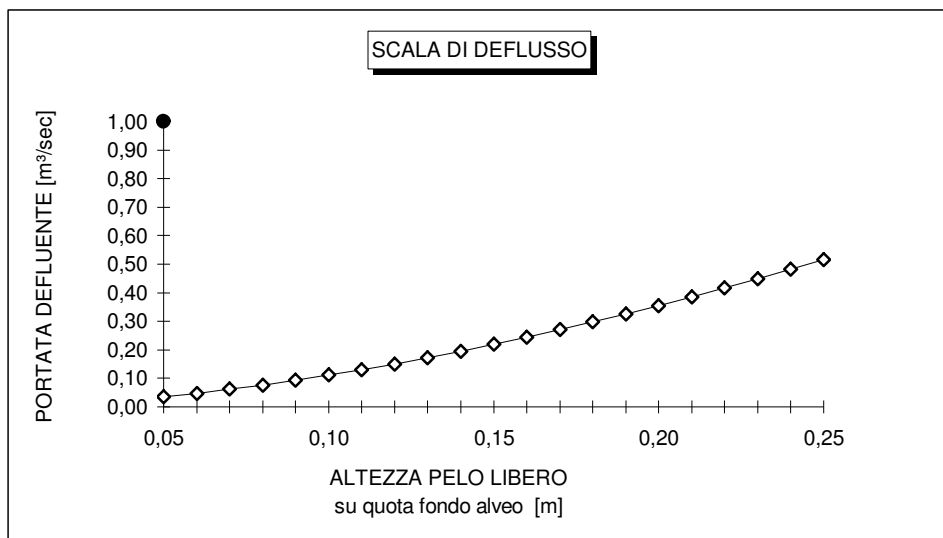
N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,07	1,53	1,47	0,05	0,21	0,01
2	0,06	0,09	1,55	1,48	0,06	0,23	0,02
3	0,07	0,10	1,57	1,49	0,06	0,25	0,03
4	0,08	0,12	1,60	1,49	0,07	0,27	0,03
5	0,09	0,13	1,62	1,50	0,08	0,30	0,04
6	0,10	0,15	1,64	1,51	0,09	0,31	0,05
7	0,11	0,16	1,66	1,52	0,10	0,33	0,05
8	0,12	0,18	1,68	1,53	0,11	0,35	0,06
9	0,13	0,19	1,71	1,54	0,11	0,37	0,07
10	0,14	0,21	1,73	1,55	0,12	0,38	0,08
11	0,15	0,22	1,75	1,56	0,13	0,40	0,09
12	0,16	0,24	1,77	1,57	0,13	0,41	0,10
13	0,17	0,25	1,80	1,58	0,14	0,43	0,11
14	0,18	0,27	1,82	1,59	0,15	0,44	0,12
15	0,19	0,29	1,84	1,60	0,16	0,46	0,13
16	0,20	0,30	1,86	1,61	0,16	0,47	0,14
17	0,21	0,32	1,88	1,62	0,17	0,48	0,15
18	0,22	0,33	1,91	1,63	0,18	0,49	0,17
19	0,23	0,35	1,93	1,63	0,18	0,51	0,18
20	0,24	0,37	1,95	1,64	0,19	0,52	0,19
21	0,25	0,38	1,97	1,65	0,19	0,53	0,20



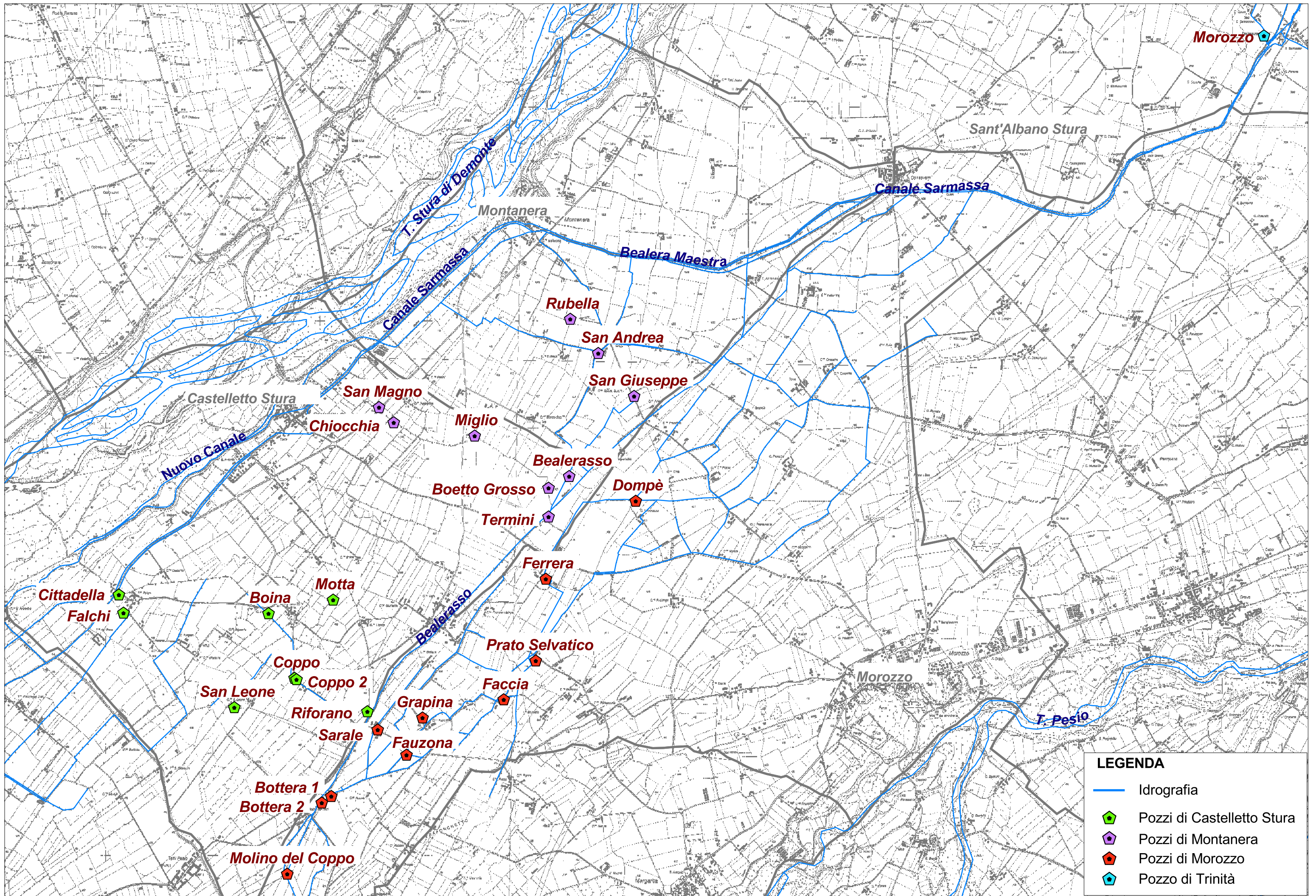
**Comune di MOROZZO**  
**SCALA DI DEFLUSSO**  
**canale Lagot<sup>a</sup>**  
**Verifica idraulica**

Largh. fondo alveo	=	2,50	m
Incl. sponde rispetto alla vert.	=	47,00	°
Scabrezza	=	17,00	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza alveo	=	1,00	%
Altezza max.	=	3,75	m
Numero di luci	=	1,00	n°

N	H	A	B	P. lib.	R	V	Q
sudd.	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
1	0,05	0,13	2,65	2,61	0,05	0,28	0,04
2	0,06	0,15	2,68	2,63	0,06	0,31	0,05
3	0,07	0,18	2,71	2,65	0,07	0,34	0,06
4	0,08	0,21	2,73	2,67	0,08	0,37	0,08
5	0,09	0,23	2,76	2,69	0,08	0,40	0,09
6	0,10	0,26	2,79	2,71	0,09	0,43	0,11
7	0,11	0,29	2,82	2,74	0,10	0,45	0,13
8	0,12	0,32	2,85	2,76	0,11	0,48	0,15
9	0,13	0,34	2,88	2,78	0,12	0,50	0,17
10	0,14	0,37	2,91	2,80	0,13	0,53	0,20
11	0,15	0,40	2,94	2,82	0,14	0,55	0,22
12	0,16	0,43	2,97	2,84	0,14	0,57	0,24
13	0,17	0,46	3,00	2,86	0,15	0,59	0,27
14	0,18	0,48	3,03	2,89	0,16	0,61	0,30
15	0,19	0,51	3,06	2,91	0,17	0,63	0,33
16	0,20	0,54	3,09	2,93	0,18	0,65	0,35
17	0,21	0,57	3,12	2,95	0,18	0,67	0,39
18	0,22	0,60	3,15	2,97	0,19	0,69	0,42
19	0,23	0,63	3,17	2,99	0,20	0,71	0,45
20	0,24	0,66	3,20	3,01	0,21	0,73	0,48
21	0,25	0,69	3,23	3,04	0,21	0,75	0,52



ALLEGATO 7: Corografia dei pozzi irrigui consortili



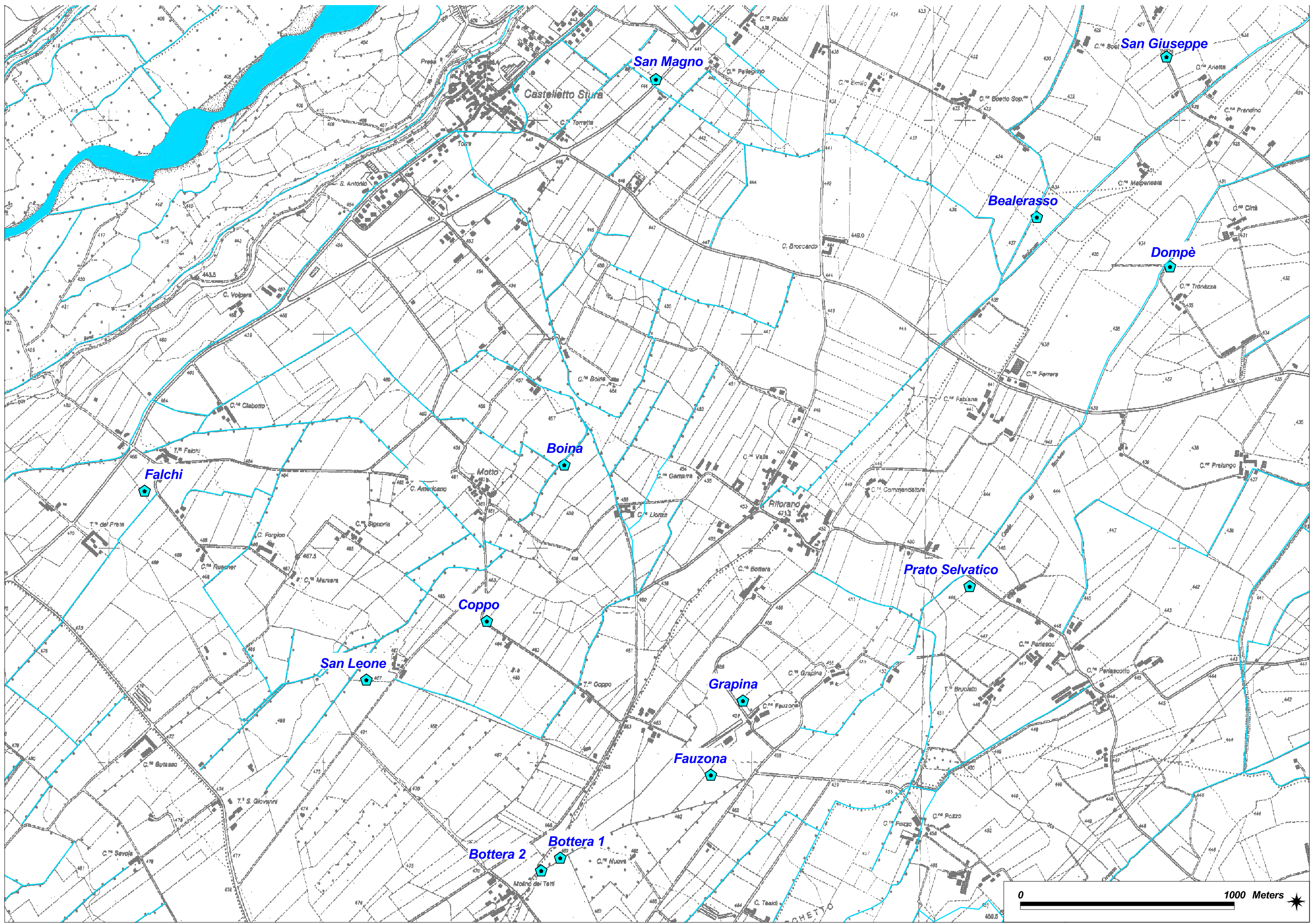
0 2 4 Kilometers

**Locations and Wells:**

- Montanera:** Rubella, San Andrea, San Giuseppe, Miglio, Boetto Grosso, Ferrera, Prato Selvatico, Faccia, Grapina, Fauzona, Sarale, Riformano, Coppo, Coppo 2, San Leone, Bottera 1, Bottera 2, Molino del Coppo.
- Castelletto Stura:** Chiocchia, San Magno, Cittadella, Falchi, Boina, Motta.
- Morozzo:** Dompè, Morozzo.
- Other:** Sant'Albano Stura, Morozzo (top right), T. Stura di Demonte, Canale Sarmassa, Bealera Maestra, Bealerasso, Nuovo Canale, T. Pesio.

ALLEGATO 8: Corografia dei pozzi irrigui consortili selezionati per le campagne di monitoraggio.





San Magno

San Giuseppe

Bealerasso

Dompè

Boina

Falchi

Coppo

San Leone

Prato Selvatico

Grapina

Fauzona

Bottera 1

Bottera 2



ALLEGATO 9: Schede riepilogative delle campagne di monitoraggio dei pozzi

**Campagna di monitoraggio 1**



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_3\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Leone

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,73

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_6\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Coppo

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,32

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_7\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Boina

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

4,13

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI





**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_7\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Magno

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

9,38

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_4\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bealerasso

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,73

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_9\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Giuseppe

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

3,12

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_10\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Dompè

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

0,95

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_8\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bottera 2

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,1

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_7\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bottera 1

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

1,65

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI





**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_6\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Fauzona

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

1,8

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_4\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Grapina

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,24

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_2\_01

**DATA DELLA MISURA**

12/03/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Prato Selvatico

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,28

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI

**Campagna di monitoraggio 2**



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_1\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Falchi

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

7,62

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_3\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Leone

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,2

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI





**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_6\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Coppo

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,59

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_7\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Boina

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

3,51

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_7\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Magno

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

8,19

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_4\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bealerasso

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

3,87

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Pompa spenta 3 ore prima della misura

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_9\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Giuseppe

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

6,03

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_10\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Dompè

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

1,82

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Pompa spenta poche ore prima della misura

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI





**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_8\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bottera 2

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

4,2

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_7\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bottera 1

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

4,68

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_6\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Fauzona

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

-

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Impossibile rilevare il livello dinamico della falda in quanto lo strumento di misura si blocca a 2,90 m dal piano campagna

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_4\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Grapina

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,8

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_2\_02

**DATA DELLA MISURA**

10/07/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Prato Selvatico

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

7,4

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

**DATA DELLA MISURA**

**RILEVATORE**

**NOME POZZO**

**COMUNE**

Ferrera

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

**RIFERIMENTO MISURA**

**NOTE**

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**Campagna di monitoraggio 3**



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_2\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Prato Selvatico

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

4,61

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Pompa spenta alcune ore prima della misura

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_4\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Grapina

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

3,6

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_6\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Fauzona

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

-

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Impossibile rilevare il livello dinamico della falda in quanto lo strumento di misura si blocca a 2,90 m dal piano campagna

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_7\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bottera 1

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

4,42

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Pompa spenta alcune ore prima della misura

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_8\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bottera 2

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

3,52

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MOR\_10\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Dompè

**COMUNE**

Morozzo

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

1,78

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI





**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_9\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Giuseppe

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

3,48

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Pompa spenta alcune ore prima della misura

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_4\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Bealerasso

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

4,91

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

MON\_7\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Magno

**COMUNE**

Montanera

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

7,59

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

Accesa per sole due ore nel corso di tutta la stagione irrigua

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_7\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Boina

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

2,98

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_6\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Coppo

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

5,04

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_3\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

San Leone

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

1,68

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI



**RAPPORTO DI MONITORAGGIO**

**IDENTIFICATIVO SCHEDA**

CAS\_1\_02

**DATA DELLA MISURA**

04/09/2008

**RILEVATORE**

Elena Cogo

**NOME POZZO**

Falchi

**COMUNE**

Castelletto Stura

POZZO IN ESERCIZIO

**SOGGIACENZA (in m)**

1,39

**RIFERIMENTO MISURA**

Piano campagna

**NOTE**

-

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA: Sonda elettroacustica centimetrata PASI