

## **ALLEGATO 7**

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INDICE .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1. Finalità.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2 Relazione geologica .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1 Inquadramento territoriale .....   | 3         |
| 2.2 Caratteri geologici dell'area .....                                      | 3         |
| 2.3 Caratteri geomorfologici litologici e pedologici dell'area .....         | 4         |
| 2.4 Caratteri idrogeologici e litostratigrafici.....                         | 6         |
| 2.5 Piezometria .....  | 7         |
| <b>3 Relazione tecnica descrittiva .....</b>                                 | <b>8</b>  |
| 3.1 Descrizione dell'opera di captazione .....                               | 8         |
| 3.2 Portata prevista .....   | 8         |
| 3.3 Area di salvaguardia.....  | 9         |
| <b>4. Qualità delle acque e sistemi di trattamento.....</b>                  | <b>10</b> |
| 4.1 Qualità delle acque.....   | 10        |
| 4.2 Sistemi di trattamento di acqua grezza, scarico delle acque reflue ..... | 11        |
| 4.2.1 Trattamento acqua grezza.....  | 11        |
| 4.2.2 Scarichi idrici .....  | 13        |
| 4.2.2.1 Impatto termico.....   | 13        |
| 4.2.3 Deviazione vaso Ballina.....   | 13        |
| <b>ALLEGATI .....</b>  | <b>15</b> |

## 1. Finalità

La presente Relazione Geologica e Tecnica è finalizzata ad accompagnare la domanda di ricerca, ai sensi dell'art. 95 del T.U. n° 1775/1933, per la realizzazione di una nuova opera di captazione in territorio comunale di Offlaga, in particolare presso la C.na Fortunale sita a poco più di mezzo km a ovest della linea FFSS CR-BS che corre parallela alla SS 45 bis.

La relazione si compone di una prima parte in cui vengono sviluppate tematiche più specificatamente di carattere geologico (geologia, geomorfologia, litostratigrafia e idrogeologia), mentre gli aspetti tecnici trovano spazio nel capitolo 3.

Il nuovo pozzo asservirà, come impianto di approvvigionamento, gli usi industriale e igienico sanitario a servizio della costruenda Centrale termoelettrica a ciclo combinato di potenza pari a 800 MW elettrici.

Questo studio è parte integrante della documentazione di rito allestita ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione alla realizzazione e all'esercizio della centrale termoelettrica, secondo il procedimento unico ex D.L. n. 7/2002, convertito in L. n. 55/2002.

Considerando la particolare "fragilità" del contesto idrogeologico generale del sito che ospiterà l'insediamento produttivo rispetto alla disponibilità di acqua in senso lato, le scelte progettuali dell'opera sono state adeguate sia a riguardo del sistema di raffreddamento, sia in merito alle fonti di approvvigionamento idrico: si è optato infatti per la tipologia del raffreddamento ad aria ed inoltre il fabbisogno idrico necessario, sia pure in misura molto ridotta, sarà prelevato principalmente dalle acque uscenti dal nuovo pozzo evitando di derivare acqua dai corsi d'acqua destinati principalmente agli usi irrigui.

Infine si vuol precisare fin dalla premessa che la nuova opera, per le proprie caratteristiche tecnico-costruttive, non andrà ad interferire con i pozzi ad uso acquedottistico esistenti e in progetto, quali ad esempio i pozzi degli acquedotti limitrofi (Offlaga, Manerbio, Bagnolo Mella) e il campo pozzi previsto nell'area appena ad est della SS 45 bis, che dovrebbe essere realizzato, secondo le indicazioni contenute nel PRRA, mediante pozzi con finestrature profonde oltre 100 m, vale a dire in corrispondenza di acquiferi multifalda appartenenti all'unità "villafranchiana" stratigraficamente più profonda rispetto dell'unità a ghiaie e sabbie oggetto della presente ricerca.

## 2 Relazione geologica

### 2.1 Inquadramento territoriale

La zona di ricerca, è posta nell'area compresa fra la linea ferroviaria FFSS CR-BS (ad est) e la strada "bianca" che collega la C.na Fortunale con l'agglomerato rurale "Vinaccesa", nella porzione di territorio comunale di Offlaga posto in sponda orografica sinistra del fiume Mella. Il centro abitato di Offlaga è invece sviluppato in sponda destra e dista circa tre km dal sito di interesse. Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato n° 1 che raffigura una carta tratta dal C.T.R. in scala 1:10.000.

### 2.2 Caratteri geologici dell'area

Nel territorio affiora l'estesa formazione del fluvio-glaciale e fluviale Würm del Pleistocene superiore, costituita dai terreni fluvio-glaciali ed alluvionali della più recente fase glaciale che forma il livello fondamentale della pianura, con morfologia uniforme pianeggiante a debole pendenza verso SSW. La litologia dell'unità è caratterizzata da ghiaie sabbiose, limitate superiormente da uno strato d'alterazione superficiale argilloso giallo-rossiccio di debole spessore e inferiormente da orizzonti argillosi grigio-cenere che rappresentano la base della falda libera più superficiale intervallate da lenti più o meno potenti di sabbie con rari ciottoli o ghiaie con matrice sabbiosa. Più in profondità sono presenti degli orizzonti a sabbie con potenze dell'ordine di 10 m.

Una visione di sintesi della geologia della zona è espressa dallo stralcio della Carta Geologica d'Italia - Foglio 47 (v. allegato 2). In estrema sintesi le formazioni geologiche presenti sono le seguenti (dalle più recenti alle più antiche):

- a<sup>2</sup>:** alluvioni ghiaioso-sabbiose attuali e recenti
- a<sup>1</sup>:** alluvioni ghiaioso-sabbiose terrazzate post-glaciali antiche; localmente possono essere comprese anche alluvioni corrispondenti alle fasi glaciali würmiane, oppure alluvioni più recenti
- e:** placche e coltri di loess: deposito eolico di colore biancastro, o giallastro se argillificato
- f<sup>w</sup><sub>g</sub>:** alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, prevalentemente sabbiose e limose con strato di alterazione brunastro di spessore limitato. Costituiscono la media pianura a valle della zona delle risorgive. **Würm**
- f<sup>m</sup><sub>g</sub>:** alluvioni fluvio-glaciali e fluviali con strato di alterazione argilloso, dallo

spessore di 1.5-4 m di colore rosso, con scarsi ciottoli a silicati alteratissimi e silicei pressoché inalterati e con assenza di ciottoli calcarei per dissoluzione ("ferretto"). Testimoni di alti terrazzi, si raccordano con le cerchie moreniche esterne dell'anfiteatro benacense. **Mindel**

### 2.3 Caratteri geomorfologici litologici e pedologici dell'area

In base ai caratteri geomorfologici, litologici e pedologici rilevati (v. "I suoli della Pianura Bresciana Centrale" parte seconda pp. 63 -137, Prog. Carta Pedologica, Milano 1993, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti), possono essere individuate nell'ambito di un adeguato intorno, le unità morfo-lito-pedologiche di seguito cartografate nella figura sotto riportata.

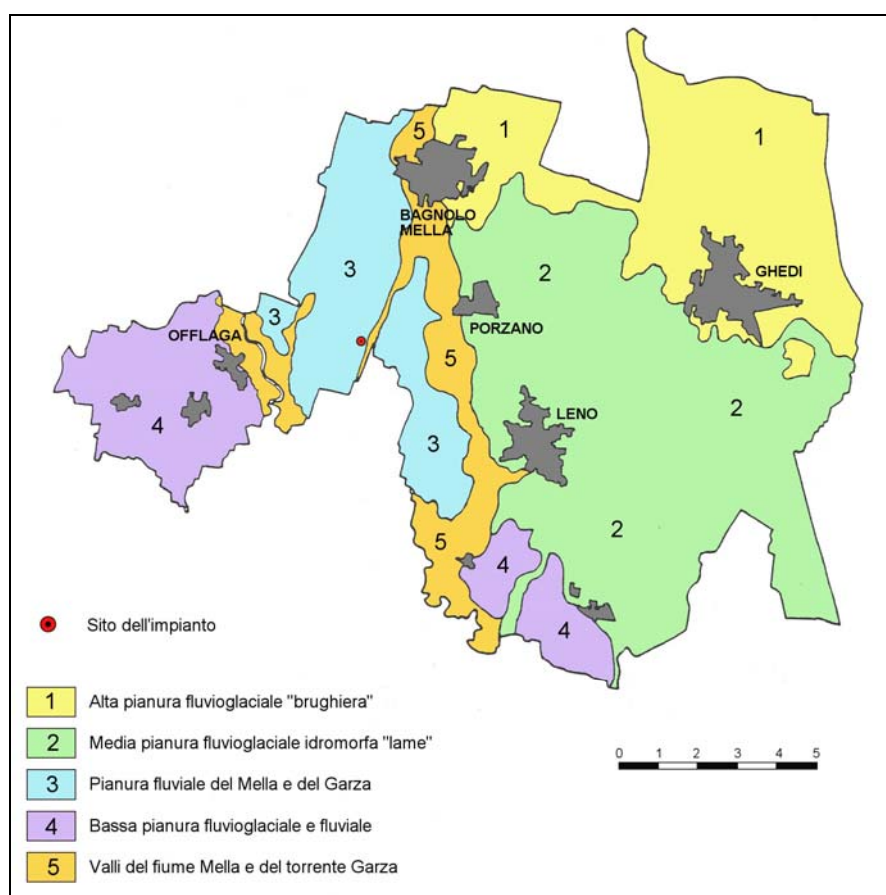


Fig. 1 - Carta delle Unità morfologiche, litologiche e pedologiche

Dal punto di vista delle Unità geomorfologiche, l'area di ricerca ricade nell'Unità definita dagli studi dell'ERSAL come "Pianura fluviale del Mella e del Garza"; essa è costituita dalle aree comprese tra due valli, quella del fiume

Mella e quella del "torrente Garza"<sup>1</sup>. L'area è attribuita da Boni e Cassinis (1970) ad alluvioni fluvio-glaciali e fluviali würmiane, e descritta da Baroni e Cremaschi come "depositi alluvionali attribuiti all'Olocene antico - Pleistocene superiore", legati ad un paleo-Mella. I depositi sono costituiti da sabbie e sabbie limose con i livelli più superficiali a forte prevalenza limosa e limoso-argillosa; lungo i tratti che bordano le incisioni del Mella e del Garza è presente nel substrato anche una debole componente ghiaiosa, che compare anche ai piedi del Monte Netto presso C.na Ferrandine.

I depositi presenti, con sequenze tipiche delle piane di esondazione, sono attribuibili all'attività del Mella e del "Garza" assieme, anche se la maggior attività superficiale recente in queste zone è da attribuire alle acque del Garza; infatti la struttura del suo paleoalveo presso Bagnolo M. attorno al quale descrive una curva a ginocchio, ben si prestava a dar luogo a rotte fluviali dirette verso sud, in occasioni di piene di una certa consistenza.

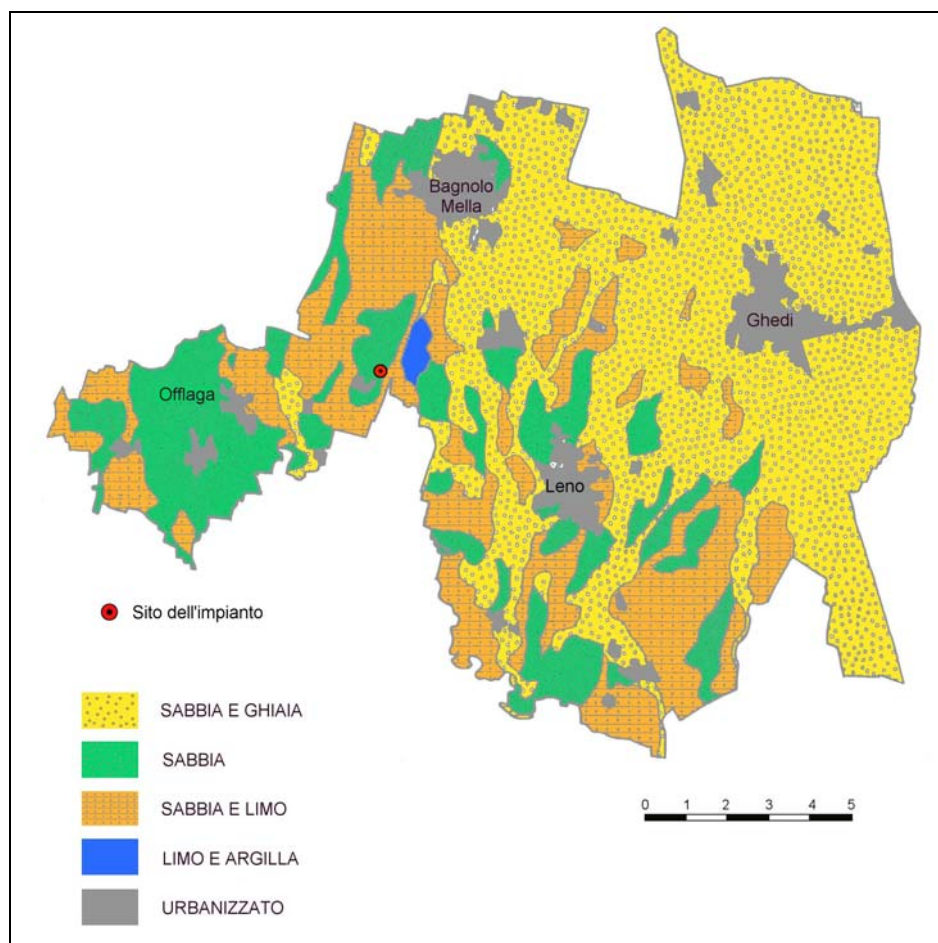


Fig. 2 - Carta litologica relativa all'area di indagine dello studio ERSAL.

<sup>1</sup> Si tratta del paleocorso del torrente Garza, ora deviato verso Ghedi; per questo motivo il toponimo è inserito fra virgolette.

La natura dei materiali, la cui distribuzione è ben visibile nella Fig. 2 sopra riportata tratta sempre dalla pubblicazione dell'ERSAL, non sembra comunque consentire una chiara separazione tra eventuali aree di influenza dei due corsi d'acqua, anche perché è molto probabile che, in occasione di forti piene parte delle acque del Mella e dei materiali da queste trasportati, confluissero nel Garza a nord del Monte Netto.

Oltre all'attività deposizionale va segnalata anche quella erosiva, legata anche questa a canali di esondazione, presenti in varie parti di questo settore della pianura.

Le acque di esondazione divaganti sulla pianura confluivano poi nella valle del Mella attraverso le incisioni di alcuni colatori, da esse stesse scavati, quali il fosso Molone, il fosso Ravenola e quella ormai poco evidente il cui sbocco si trova in territorio di Manerbio, ad est di C.na Gazzadiga; gli ultimi due sono stati attivi in tempi olocenici relativamente antichi, come dimostrato dalla presenza di *alfisuoli* e di orizzonti argillici sepolti, nell'immediato retroterra dei tratti terminali delle incisioni.

Non essendo presenti interferenze della falda, in questa unità il grado evolutivo dei suoli e la loro profondità possono essere utilizzati come parametri per ricostruire l'epoca relativa di stabilizzazione delle superfici e le interferenze delle acque superficiali.

La morfologia, sostanzialmente già descritta sopra, è data da ampie aree sub-pianeggianti, separate da depressioni allungate, più o meno evidenti.

## **2.4 Caratteri idrogeologici e litostratigrafici**

Come noto nella pianura bresciana sono presenti tre unità litostratigrafiche dal comportamento idrogeologico omogeneo e con caratteristiche di permeabilità, trasmissività e porosità simili. In questa trattazione si tralascia la quarta unità, rappresentata dal substrato roccioso, in quanto troppo profonda e non significativa ai fini della presente ricerca.

Partendo dalla porzione più bassa e salendo alla superficie troviamo: l'unità Villafranchiana, l'unità a conglomerati, l'unità ghiaioso-sabbiosa.

L'unità Villafranchiana è costituita da depositi continentali e transizionali formati da limi sabbiosi e argillosi, con intercalazione di sabbie e rari orizzonti a ghiaie. Nel territorio indagato, questa unità non verrà interessata dalla perforazione in progetto data la sua profondità limitata (70 m); è stata invece individuata nel corso di alcune perforazioni ed in particolare durante l'esecuzione del pozzo pilota appartenente al campo pozzi di Manerbio profondo 250 m e intercettato da 2 delle 3 colonne di cui è costituito (trattasi di un pozzo multicolonna).

Qui l'acqua è contenuta nelle rare lenti permeabili (costituite da ghiaia e sabbia) che si trovano

all'interno della porzione limoso-argillosa, che viene considerata impermeabile. Si tratta di acque con un eccessivo contenuto di ferro, manganese e idrogeno solforato (presenti in percentuale superiore ai limiti stabiliti dalla legge italiana sulla potabilità delle acque). L'acqua estratta, se destinata al consumo umano, deve essere sottoposta a trattamenti particolari.

L'unità a conglomerati (tradizionalmente denominata "Ceppo") si trova in posizione sovrastante rispetto all'unità Villafranchiana. Si tratta di conglomerati, sabbie, arenarie e rare ghiaie con scarse intercalazioni di argilla. Nella media e bassa pianura questa unità perde consistenza a favore dei materiali più sciolti.

Infine l'unità ghiaioso-sabbiosa è quella in cui è contenuta la falda più superficiale (falda freatica). I depositi che costituiscono tale unità sono piuttosto recenti e affiorano nell'intera pianura del Mella.

L'acqua in essi contenuta è legata all'elevata permeabilità del terreno che consente alle acque provenienti dalla superficie (acqua piovana, corsi d'acqua, ecc.) di infiltrarsi e di alimentare la falda esistente. La stessa permeabilità però permette anche agli agenti inquinanti (concimi, antiparassitari, scarichi di vario tipo) di raggiungere facilmente la falda, che risulta, a volte, inadatta all'uso potabile (se non preventivamente depurata). Il pozzo in progetto interessa questa unità idrogeologica.

Per meglio evidenziare i rapporti esistenti tra le varie unità idrogeologiche e la distribuzione dei principali corpi acquiferi presenti nel territorio, sono state realizzate due sezioni, una diretta da nord a sud e l'altra da est a ovest. La traccia è riportata in allegato 3.1, mentre le sezioni sono illustrate rispettivamente in allegato 3.2 e 3.3.

## **2.5 Piezometria**

Per determinare le caratteristiche piezometriche della falda superficiale, che localmente è oggetto di sfruttamento per usi irrigui nella stagione estiva, in data 27.02.2001 e 2.4.2002 sono state condotte due campagne piezometriche misurando il livello della falda in alcuni pozzi presenti in un significativo areale. Ciò ha permesso di ricostruire la superficie piezometrica statica (vedi rispettivamente Allegati n° 4.1, 4.2). Da questi elaborati, si evince che, limitatamente al territorio indagato, la superficie piezometrica si può considerare di tipo "a falda piatta" con gradiente abbastanza costante e pari al 3.5 per mille, con direzione preferenziale del flusso verso sud-ovest. La soggiacenza è abbastanza limitata e si mantiene a pochi metri dal piano campagna.

Dal confronto delle due carte si può notare che la falda, nell'intervallo di tempo trascorso fra le due campagne piezometriche, si è abbassata quasi uniformemente di circa mezzo metro a causa del periodo siccitoso e di particolare rigidità che ha caratterizzato l'inverno 2001-2002.



### **3 Relazione tecnica descrittiva**

#### **3.1 Descrizione dell'opera di captazione**

Dal punto di vista catastale l'opera di captazione insiste sul mappale n° 4 del foglio 1 del C.C. di Offlaga (v. mappa catastale, All. n° 5). Per una visione d'insieme dei mappali appartenenti all'area su cui è stata progettata la centrale, si rimanda al riquadro incluso.

La perforazione sarà realizzata con il sistema a percussione. Si prevede di raggiungere la profondità di 70 m dal p.c. al fine di intercettare gli acquiferi utili, in ghiaia e in sabbia, presenti fino ad una profondità presunta di 45 m dal p.c. e, nel contempo, permettere la realizzazione di un fondello di 25 m destinato a contenere eventuali particelle solide provenienti dall'acquifero.

Riguardo alla fase di completamento, il perforo sarà rivestito con tubazioni cieche e filtranti di diametro DN 457. Considerando la tipologia del primo acquifero con granulometrie prevalenti grossolane (ciottoli e ghiaia medio-grossolana) e, secondariamente, con matrice a sabbie, si adotterà un filtro a ponte con opportuna luce; preliminarmente si indica una luce di mm 2; la luce definitiva sarà definita successivamente all'analisi granulometrica media dell'unità acquifera. In corrispondenza del livello acquifero più profondo, a sabbie prevalenti, si adotterà un filtro a luce continua.

Lo spazio anulare fra rivestimento definitivo e perforo sarà riempito con dreno siliceo di opportuna granulometria in corrispondenza della parte filtrante, e di boiaccia cementizia per un congruo sviluppo a partire dal p.c. (12 m), utile accorgimento per impedire ogni percolazione di sostanze provenienti dalla superficie. Fra i due filtri sarà interposto un tampone di 2 metri di argilla rigonfiante tipo "compactonite".

La testata del pozzo, fuori terra, sarà alloggiata in apposito locale. L'allegato n° 6 mostra uno schema costruttivo di previsione del pozzo unitamente alla successione stratigrafica presunta.

#### **3.2 Portata prevista**

Il pozzo deve soddisfare, una portata di esercizio pari a moduli 0.11 (11.1 l/s, pari a circa 40 m<sup>3</sup>/h). Essendo una portata modesta, si reputa perfettamente compatibile con la risorsa idrica sotterranea locale.

Tale considerazione trova del resto conferma nella prova di portata eseguita dallo scrivente in data 27.2.2001 sul pozzo denominato "Busseni", la cui ubicazione, corrispondente al numero d'ordine "1", è rintracciabile nelle due carte piezometriche elaborate e precedentemente descritte. La prova di

portata ha messo in evidenza una potenzialità di oltre 50 l/s e una portata critica di 58 l/s. I risultati delle prove di portata sono stati riportati nei seguenti allegati:

- n° 7.1: dati sperimentali e curva caratteristica;
- n° 7.2: determinazione grafica della portata critica;
- n° 7.3: risultati della prova di risalita e calcolo di T (trasmissività), S (coeff. di immagazzinamento), K (permeabilità).

Essere compatibili con la risorsa idrica locale significa non influenzare, mediante il cono di depressione indotto dal pompaggio, le utenze idriche esistenti e, soprattutto, non alterare il delicato equilibrio idrodinamico che è alla base del fenomeno dell'emergenza dei fontanili, la cui presenza è ritenuta di fondamentale importanza per l'economia rurale del territorio locale tipicamente a vocazione agricola. C'è da rilevare tuttavia che nell'areale di interesse non si rilevano numerose testate di fontanili che sono invece più diffuse nei territori a nord e a est, vale a dire nei comuni di Bagnolo Mella, Ghedi e Leno (per maggiori dettagli sulla distribuzione dei fontanili si rimanda alle figg. 3f e 3h della pubblicazione ERSAL già citata - pp. 82, 84). Gli unici fontanili di un certo rilievo sono costituiti dai 3 "capifonte del vaso Molone", posti a 4, 3.5 e 1.3 km a NE del pozzo in progetto e dal "partitore Ballina" situato a 2.6 km a NNE dello stesso, la cui distanza pertanto è tale ad non essere influenzati dal pozzo, viste soprattutto, come già più volte detto, le quantità minime di acqua in gioco.

Inoltre, come già riferito in premessa, sia la portata, sia la profondità e, conseguentemente, l'ubicazione dei filtri sono tali da non influenzare i pozzi acquedottistici esistenti né quelli in progetto, riferendoci con questo soprattutto al campo pozzi di Manerbio previsto dall'Intervento di Piano del PRRA della Provincia di Brescia come "schema intercomunale P1", di cui è già stato realizzato il primo pozzo pilota a est della SS 45 bis, località C.na Colombare, ad una distanza di 1 km, in direzione SE, dal pozzo di cui alla presente domanda.

### **3.3 Area di salvaguardia**

Essendo l'opera di emungimento finalizzata alla produzione di acqua non destinata al consumo umano, ai sensi del D.P.R. 236/88 e succ. mod. e int., non è prevista la perimetrazione di particolari zone di rispetto e tutela assoluta con adozione della vincolistica connessa; pur tuttavia sarà adottata ogni precauzione ed accorgimento tecnico per evitare che l'opera diventi veicolo di infiltrazioni dannose per la falda di subalveo (p. es.: cementazione del primo tratto di colonna, messa in opera di opportuni tamponi impermeabili a separazione delle falde, creazione di una platea impermeabilizzata alla base della cabina di alloggiamento della testa pozzo).

## 4. Qualità delle acque e sistemi di trattamento

### 4.1 Qualità delle acque

Va subito specificato che l'acqua potabile per gli usi di centrale è prelevata dall'acquedotto, mentre l'acqua emunta dal nuovo pozzo, di cui alla presente relazione, è a servizio della centrale TEC Turbogas da 800 MW di Offlaga.

Per valutare la qualità delle acque degli acquiferi oggetto di ricerca, in data 4.06.2002 è stato campionato il pozzo Busseni che presenta caratteristiche tecnico costruttive simili a quelle che si adotteranno per il pozzo in progetto. Si allega il rapporto di analisi n° 2210252 contenente i referti analitici dei parametri chimico-fisici dell'acqua prelevata, confrontati con i limiti del DPR 236/88 (pacchetto analitico tipo "C4").

Da notare che l'acqua grezza, pur non essendo destinata al consumo umano, presenta valori conformi alla normativa vigente sulle acque potabili fatto salvo la durezza che è al limite del valore consigliato (50 °F). Per il dettaglio si rimanda all'allegato n° 8. Di seguito si riporta una tabella che contiene i parametri più significativi ai fini della tipologia d'uso dell'acqua di processo:

| PARAMETRO                | VALORE                                      |
|--------------------------|---|
| Odore                    | n.r.  |
| Residuo fisso a180°C     | 627 mg/l                                    |
| Conducibilità            | 895 µS/cm a 20°C                            |
| pH                       | 7.4   |
| Durezza Totale           | 49,3 °F                                     |
| T.O.C.                   | 930 µg/l C                                  |
| Silice                   | 13,0 mg/l SiO <sub>2</sub>                  |
| Cloruri                  | 46,8 mg/l Cl                                |
| Solfati                  | 71,6 mg/l SO <sub>4</sub>                   |
| Nitrati                  | 39,6 mg/l NO <sub>3</sub>                   |
| Nitriti                  | < 0.02 mg/l NO <sub>2</sub>                 |
| Calcio                   | 138,2 mg/l Ca                               |
| Ferro                    | n.d. < 10 µg/l Fe                           |
| Manganese                | n.d. < 10 µg/l Mn                           |
| Fosforo                  | n.d. <50 µg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| Cadmio                   | n.d. < 2 µg/l Cd                            |
| Piombo                   | n.d. < 5 µg/l Pb                            |
| Cromo VI                 | n.d. < 5 µg/l Cr VI                         |
| Mercurio                 | n.d. < 0,4 µg/l Hg                          |
| Arsenico                 | n.d. < 5 µg/l As                            |
| Ammoniaca                | n.d. < 0.2 mg/l NH <sub>4</sub>             |
| Ossidabilità             | 0,5 mg/l O <sub>2</sub>                     |
| Materiali in sospensione | assenti                                     |

Essendo un'acqua destinata ad alimentare i processi industriali di centrale (*make-up/blowdown* caldaia a recupero), è necessario sottoporla a trattamento per la produzione di acqua demineralizzata, previo preventiva clariflocculazione e addolcimento. Inoltre per poter essere scaricata in corso d'acqua superficiale essa ha la necessità di essere sottoposta ad un trattamento, consistente in una fase di ossidazione e denitrificazione biologica. Nei paragrafi seguenti vengono illustrati i vari sistemi di trattamento a cui verrà sottoposta sia l'acqua grezza che l'acqua di scarico (reflui). L'allegato n° 9 illustra lo schema a blocchi del bilancio delle acque, che è commentato al punto successivo.

## **4.2 Sistemi di trattamento di acqua grezza, scarico delle acque reflue**

### **4.2.1 Trattamento acqua grezza**

In base alla composizione dell'acqua grezza, è stato previsto un impianto di clariflocculazione e addolcimento sull'acqua grezza in ingresso alla centrale. Il sistema riduce i solidi sospesi e la durezza dell'acqua grezza, producendo, come scarto, dei fanghi che sono opportunamente inspessiti e disidratati prima di essere smaltiti.

L'acqua in uscita dal sistema di chiariflocculazione e addolcimento è raccolta nel serbatoio antincendio e acqua servizi da 5000 m<sup>3</sup>, da cui è alimentata, durante il normale funzionamento, al sistema acqua servizi e all'impianto di demineralizzazione. Il serbatoio fornisce anche la riserva di acqua antincendio.

A valle dell'impianto di addolcimento è previsto un impianto di demineralizzazione per il reintegro di caldaia; è costituito da una sezione di filtrazione, una sezione di trattamento a osmosi inversa e una sezione di finitura ad elettrodeionizzazione. Il sistema di filtrazione fornisce acqua filtrata all'osmosi; lo scarico è ricircolato a monte del sistema di chiariflocculazione e addolcimento. In questo modo si limitano i consumi di acqua grezza e non ci sono ulteriori scarichi verso l'esterno. La sezione a osmosi inversa produce permeato, che è alimentato alla sezione ad elettrodeionizzazione, e salamoia come scarico. La salamoia subisce un trattamento di ossidazione e denitrificazione prima di essere scaricata alla vasca di omogeneizzazione, posta a monte dello scarico al Vaso Colatore Lavàculo che rappresenta il ricettore degli scarichi di centrale. Il permeato è alimentato alla sezione ad elettrodeionizzazione, dove è prodotta l'acqua demineralizzata. Lo scarico della sezione ad elettrodeionizzazione è ricircolato a monte della sezione a osmosi inversa, eliminando così un ulteriore scarico verso l'esterno e incrementando il rendimento del sistema.

L'acqua grezza in ingresso contiene una concentrazione apprezzabile di nitrati che risultano ulteriormente concentrati a seguito del processo di demineralizzazione. E' quindi stata prevista l'installazione di un sistema in grado di abbassare il contenuto di nitrati dell'acqua di scarico.

Il sistema di ossidazione e denitrificazione tratta la salamoia, proveniente dall'osmosi, e gli scarichi provenienti dal trattamento acque oleose e drenaggi pavimenti con un processo di biofiltrazione e scarica l'acqua così trattata alla vasca di omogeneizzazione. I batteri, responsabili del processo di biofiltrazione, sono nutriti con metanolo e con gli scarichi fognari provenienti dalla centrale.

Riguardo lo smaltimento delle acque piovane, l'impianto è suddiviso in aree potenzialmente contaminate e aree non contaminate in base al tipo di sistema o impianto installato, alle sostanze in gioco e ai sistemi di sicurezza eventualmente presenti. I drenaggi delle varie aree di impianto sono stati progettati a partire da questa suddivisione.

La rete di drenaggio degli interni degli edifici in zone potenzialmente contaminate (perché avvengono lavorazioni meccaniche o perché vi è presenza di olio o combustibili liquidi) sono progettate per inviare al sistema trattamento acque oleose le eventuali perdite da componenti, le acque del lavaggio dei pavimenti e le acque provenienti dal sistema antincendio che sono potenzialmente inquinate (non si tiene conto delle acque piovane in quanto tutte queste aree sono coperte).

Per quanto riguarda le acque piovane, le acque raccolte da tetti e coperture non sono contaminate, e pertanto sono raccolte direttamente alla vasca di omogeneizzazione.

Inoltre, ad esclusione delle aree sotto specificate, le altre aree di impianto, pur essendo a cielo aperto, sono considerate non contaminate in quanto non vi è presenza di liquidi inquinanti, né durante il normale funzionamento, né accidentale. I drenaggi di tutte queste aree sono inviati direttamente alla vasca di omogeneizzazione di capacità pari a 1000 m<sup>3</sup>.

L'acqua di prima pioggia è raccolta in una vasca di accumulo opportunamente dimensionata e inviata, mediante pompe di rilancio, al sistema di trattamento acque oleose. La pioggia che cade successivamente sulle aree potenzialmente contaminate, considerata pulita, è inviata alla vasca di omogeneizzazione mediante pompe di rilancio dedicate. Il sistema di trattamento acque oleose riceve tutte le acque provenienti dalla zone potenzialmente contaminate e le tratta, mediante pacchi lamellari con dosaggio di agente de-emulsionante, prima di scaricarle al sistema di ossidazione e denitrificazione e quindi alla vasca di omogeneizzazione.

Anche lo spurgo di caldaia è inviato alla vasca di omogeneizzazione, previo raffreddamento in uno scambiatore raffreddato dall'acqua del ciclo chiuso.

Sempre riguardo alla temperatura finale dello scarico, è stata considerata la miscelazione dello spurgo di caldaia con lo scarico dal sistema di ossidazione e denitrificazione dovuto alla salamoia proveniente dalla sezione a osmosi inversa, che è l'unico scarico continuo. In questo modo le condizioni allo scarico in corso d'acqua superficiale, richieste dal D.Lgs n° 152/99 Allegato 5, Tabella 3, sono rispettate in tutte le condizioni di funzionamento.

#### 4.2.2 Scarichi idrici

Le acque reflue sono scaricate a canale mediante pompe di rilancio. Il ricettore è rappresentato dal colatore naturale Lavàculo - affluente sinistro del fiume Mella - che assicura una portata sufficiente e abbastanza costante nel corso dell'anno. Lo scarico è progettato in modo da facilitare la miscelazione delle acque reflue con l'acqua del canale, così da non creare barriera termica.

##### 4.2.2.1 Impatto termico

E' stata svolta un'analisi dell'impatto termico dello scarico idrico della centrale sul canale Lavàculo. Le assunzioni in base alle quali è stata svolta l'analisi sono:

|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| portata del Canale Lavàculo    | 407m <sup>3</sup> /h (luglio 2001) |
| portata scarico dalla centrale | 15m <sup>3</sup> /h                |

Sono state considerate due condizioni, estiva e invernale:

##### Condizione estiva

|   |        |
|---|--------|
| temperatura scarico dalla centrale          | 35°C   |
| temperatura Vaso Lavàculo                   | 25°C   |
| incremento di temperatura del Vaso Lavàculo | 0.35°C |

##### Condizione invernale

|   |        |
|---|--------|
| temperatura scarico dalla centrale            | 20°C   |
| temperatura Canale Lavàculo                   | 10°C   |
| incremento di temperatura del Canale Lavàculo | 0.35°C |

Dall'analisi svolta risulta che l'impatto termico dello scarico idrico della centrale sul canale Lavàculo è trascurabile.

#### 4.2.3 Deviazione vaso Ballina

Per completare il quadro del sistema acque, pur non essendo strettamente indispensabile nel presente contesto, si forniscono alcuni particolari sulla deviazione del Vaso Ballina, operazione che si rende necessaria per la realizzazione dell'impianto di centrale.

Il sito dell'impianto si trova all'interno del comprensorio irriguo del Vaso Ballina, derivato dal Vaso Garza di Bagnolo Mella ma dotato anche di un proprio fontanile di alimentazione.

L'utilizzo delle acque, la gestione dell'irrigazione e la manutenzione del vaso

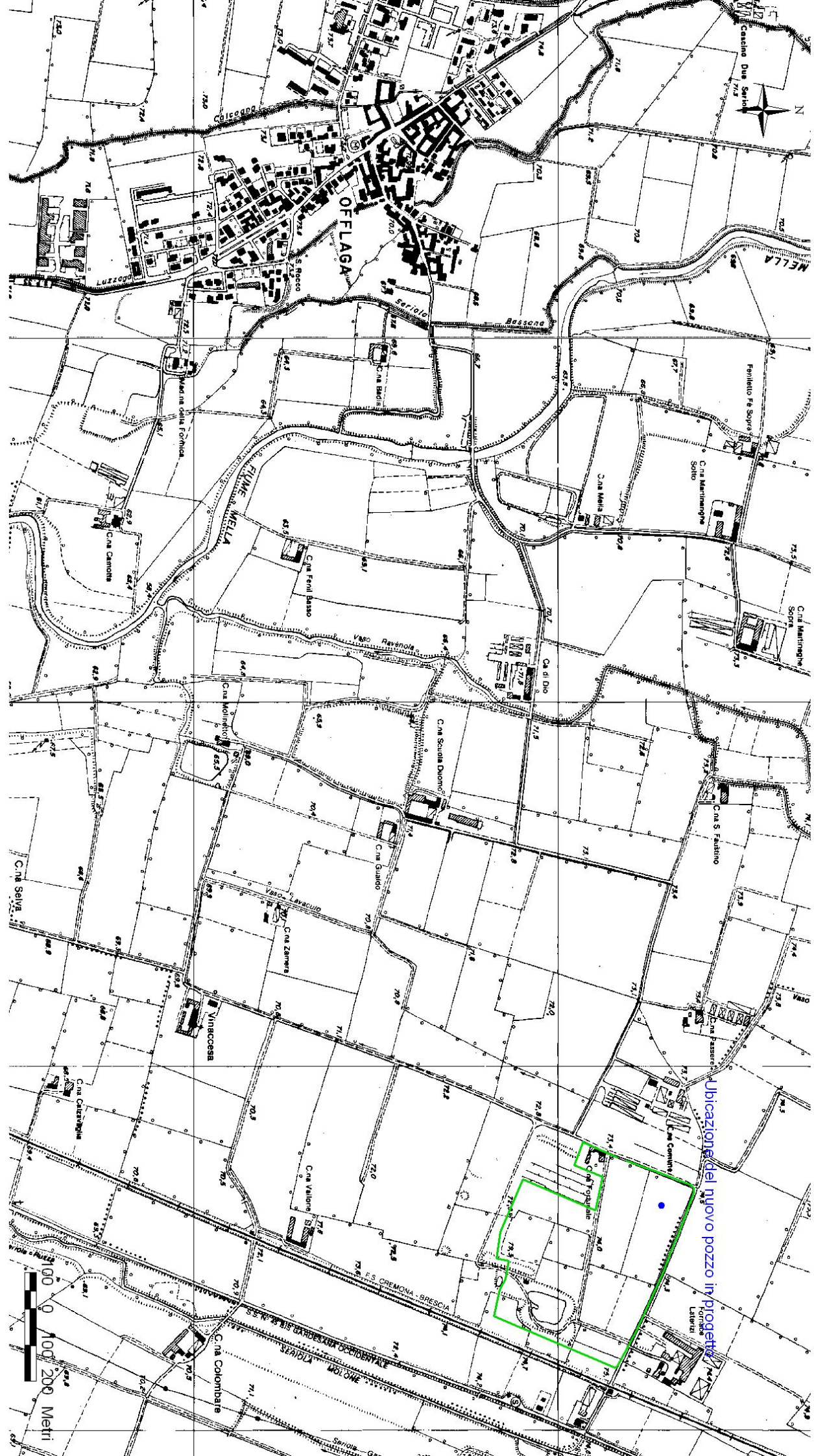
competono al Consorzio di irrigazione dei Vasi Ballina e Santa Faustina, titolare inoltre della concessione demaniale per l'uso irriguo delle acque sorgenti al fontanile Girelli presso l'abitato di Bagnolo Mella. Il Vaso Ballina attraversa l'area dell'impianto approssimativamente nella zona dove è prevista la costruzione delle sale macchine e della sottostazione elettrica.

Risulta quindi necessario deviarne il corso per i seguenti motivi: evitare interferenze con le strutture dell'impianto, continuare a garantire agli utenti agricoli del Consorzio l'utilizzo irriguo delle acque e infine consentire agli utenti l'accesso al vaso per la sua manutenzione. Il nuovo corso del Vaso Ballina è riportato in allegato 10.

**Dr. Geol. Gemio Bissolati**  
ASM BRESCIA SPA  
Ord. Geol. Lombardia n° 1199

# ALLEGATI



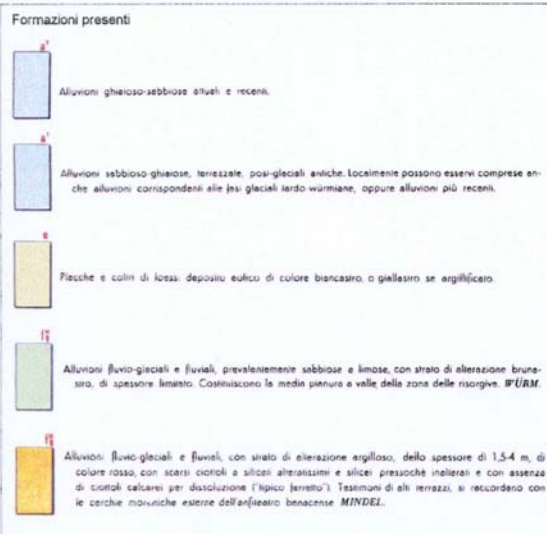


# Allegato n. 2



## CARTA GEOLOGICA

(estratta dal Foglio 47 della Carta Geologica d'Italia)



Scala chilometrica



# Allegato n. 3.1



Allegato n. 3.2

NORD

SUD

PRIANO DEL COLLE DELLO BAGNOLO MELLA OFFLAGA

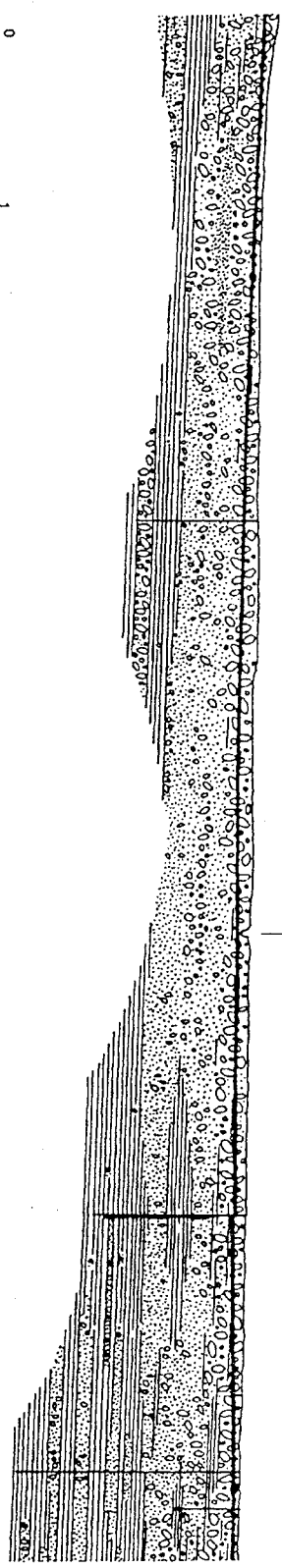
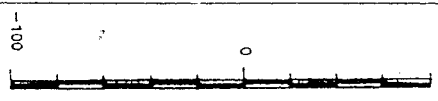
22 11 60 16


Fenil Baldo


Vaso Ravenola


Pozzo in progetto


m.s.l.m.





- 


Griglia e ciottoli
- 


Depositi morenici
- 


Substrato roccioso
- 

Sabbie
- 

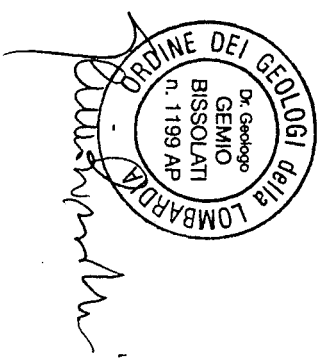
Conglomerati e arenarie
- 

Pozzi e filtri
- 

Limiti e argille
- 

Torbe e fossili
- 

Livello piezometrico

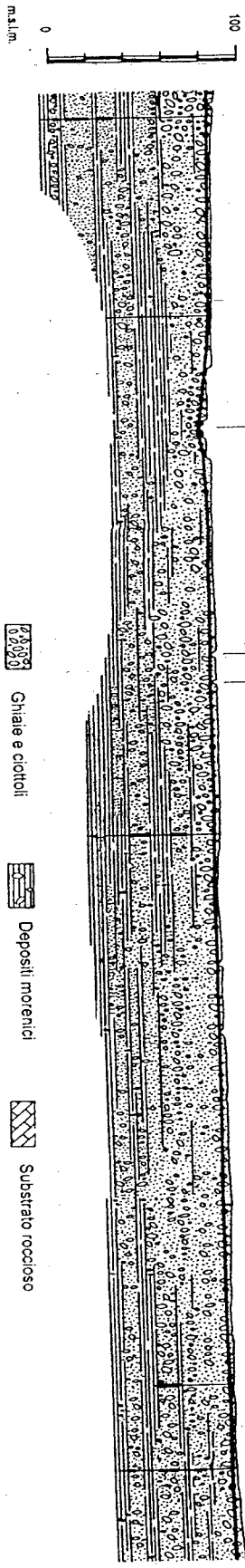


# Allegato n. 3.3

OVEST

EST

|       |          |                   |                              |                  |
|-------|----------|-------------------|------------------------------|------------------|
| 33    | 13       | 11                | 1                            | 9                |
| DELLO |          | OFFLAGA           | BAGNOLO MELLA                | LENO             |
|       | F. Mella | Vaso Ravenna      | Sercia Molone Vaso Lusignolo | Pozzano          |
|       |          |                   |                              | C.na Mirandolina |
|       |          | Pozzo in progetto |                              |                  |

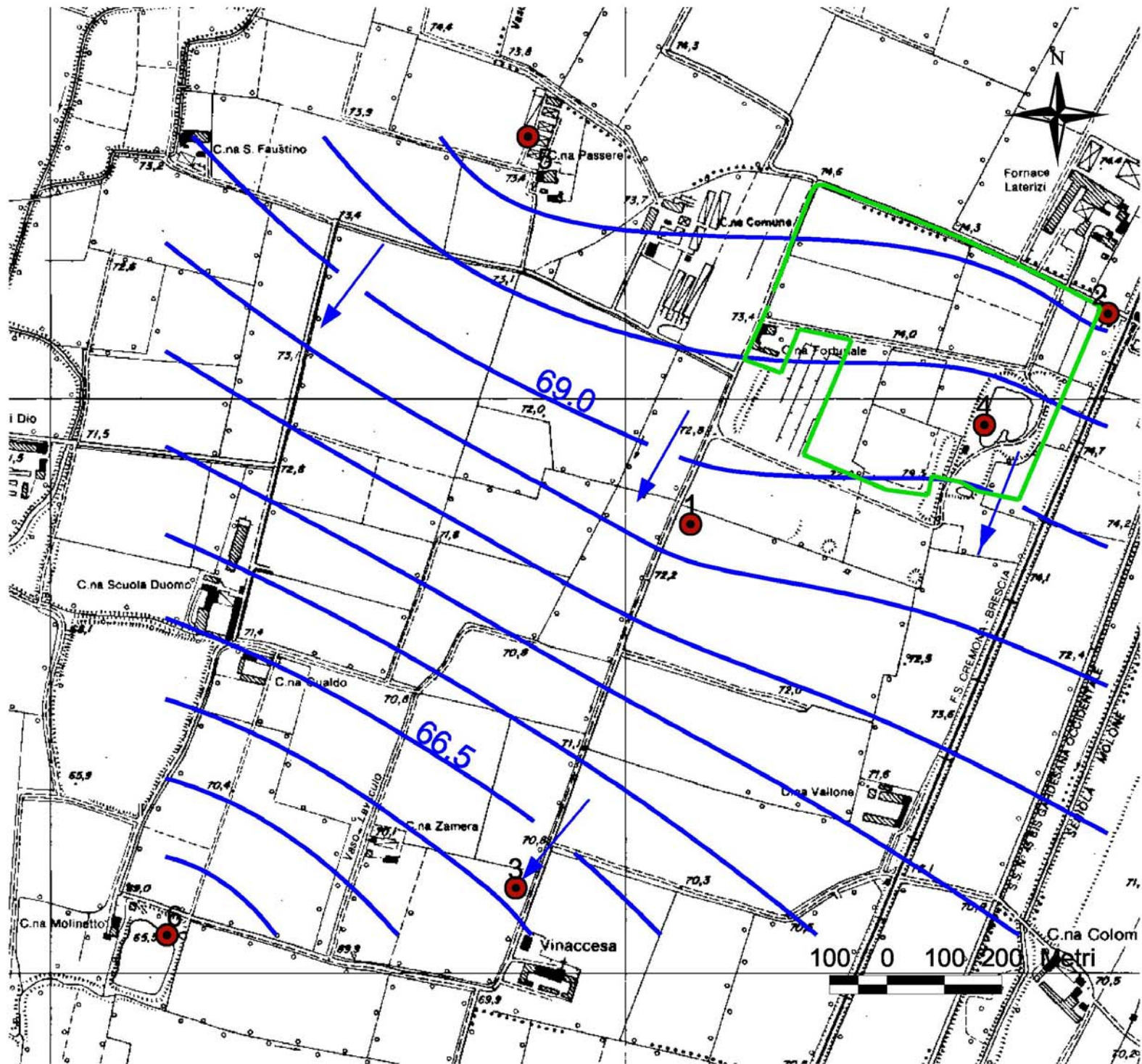


- Ghiaie e ciottoli
- Sabbie
- Limi e argille
- Depositi morenici
- Conglomerati e arenarie
- Torbe e fossili
- Substrato roccioso
- Pozzi e filtri
- Livello piezometrico

ORDINE DEI GEOLOGI della  
**LOMBARDIA**  
 Dr. Geologo  
**GEMIO BISSOLATI**  
 n. 1199 AP

*Gemio Bissolati*

# Allegato n. 4.1 PIEZOMETRIA FEBBRAIO 2001



## Legenda



Limite proprietà ASM



Pozzi utilizzati per la piezometria



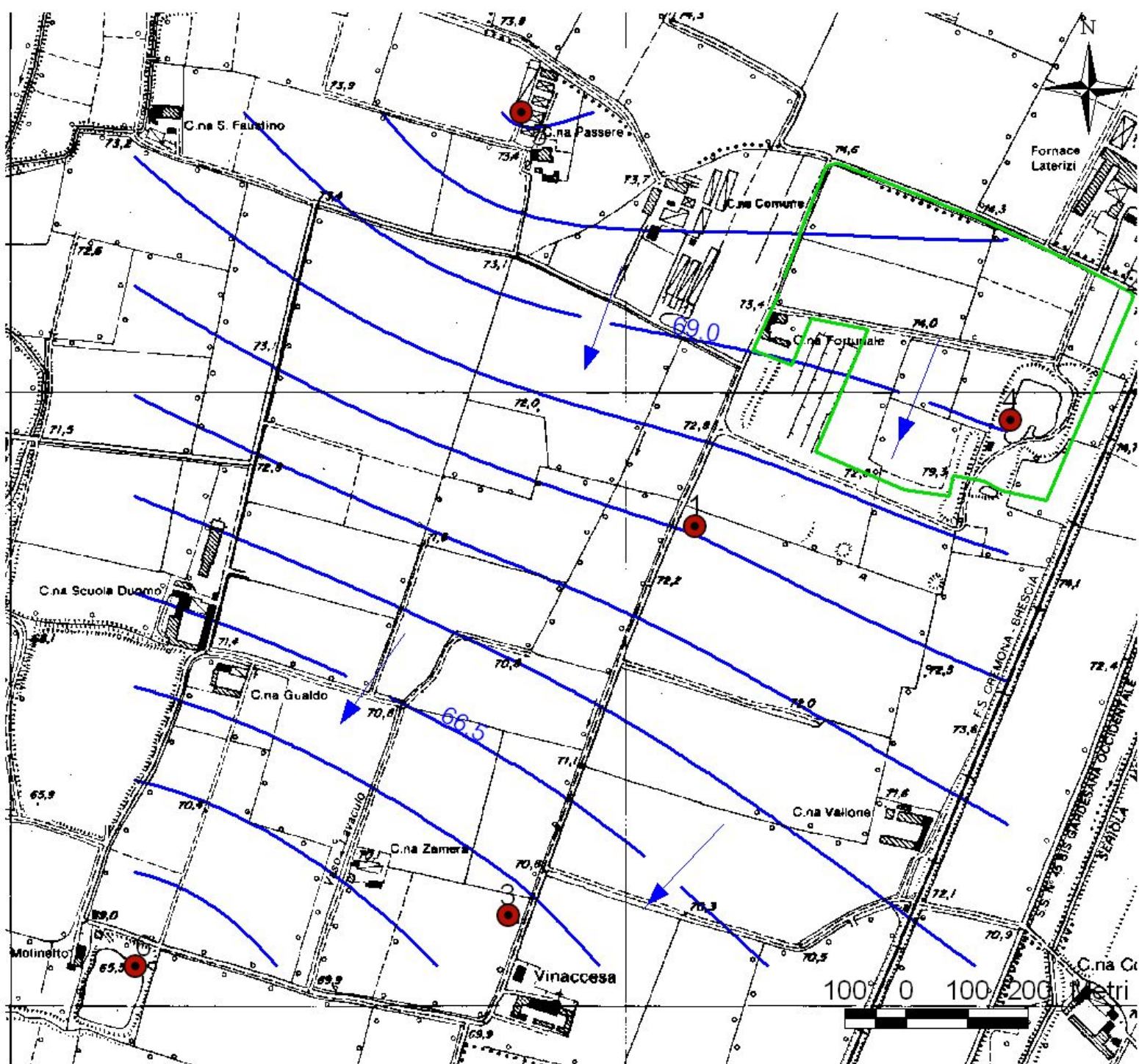
Piezometria 27/02/01



Linee flusso 27/02/01

# Allegato n. 4.2

## PIEZOMETRIA APRILE 2002



### Legenda



Limite proprietà ASM



Pozzi utilizzati per la piezometria



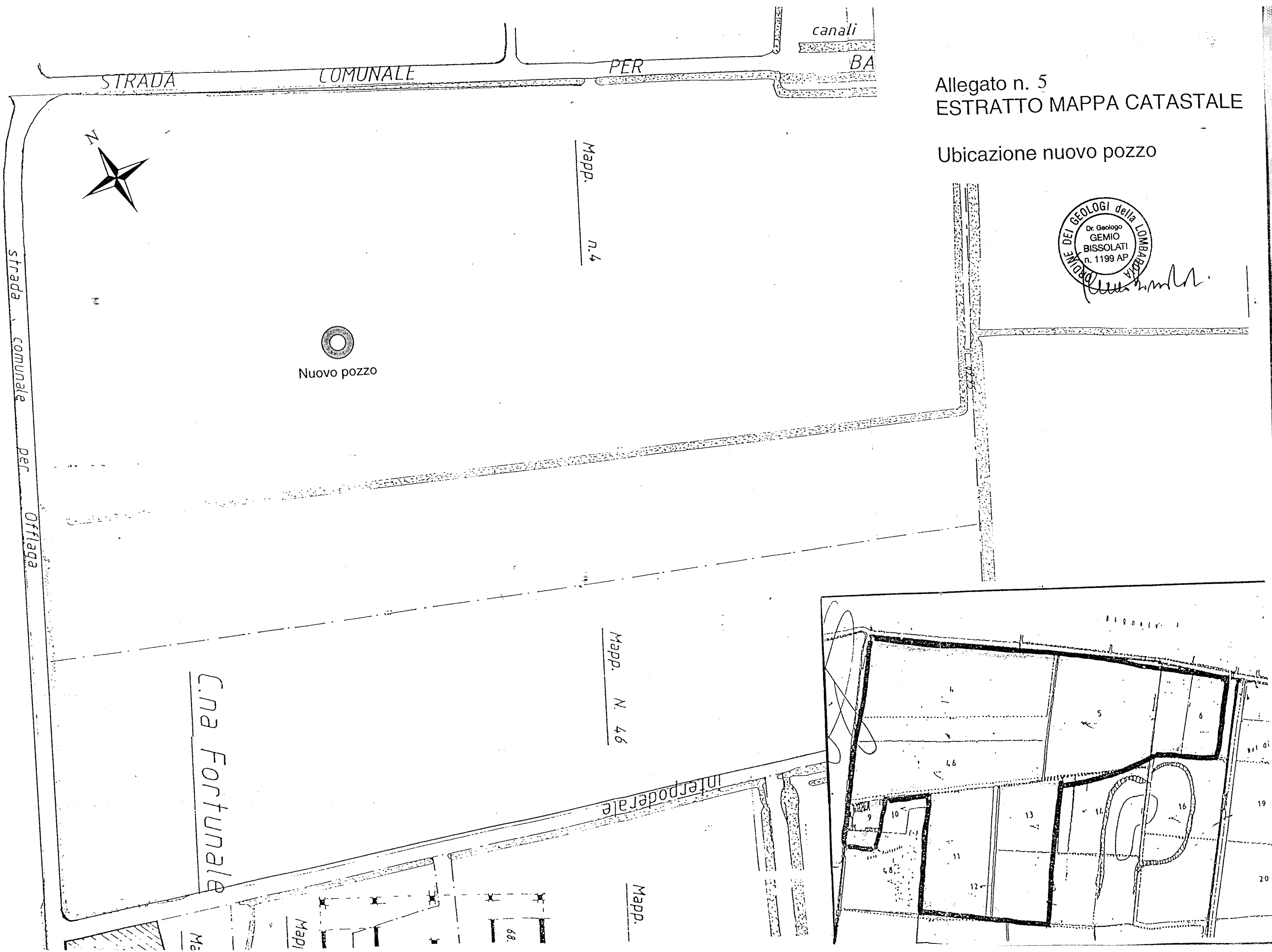
Piezometria 02/04/02



Linee flusso 02/04/02

Allegato n. 5  
ESTRATTO MAPPA CATASTALE

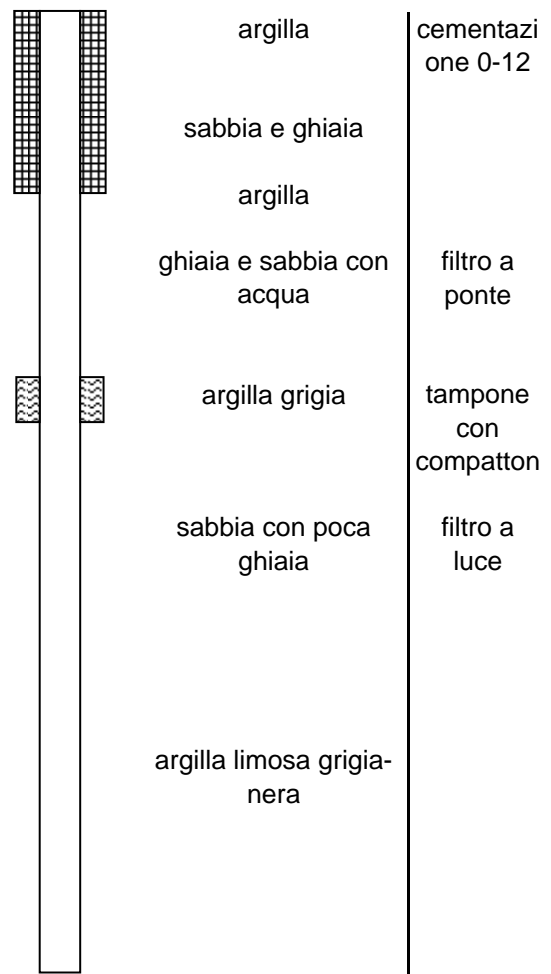
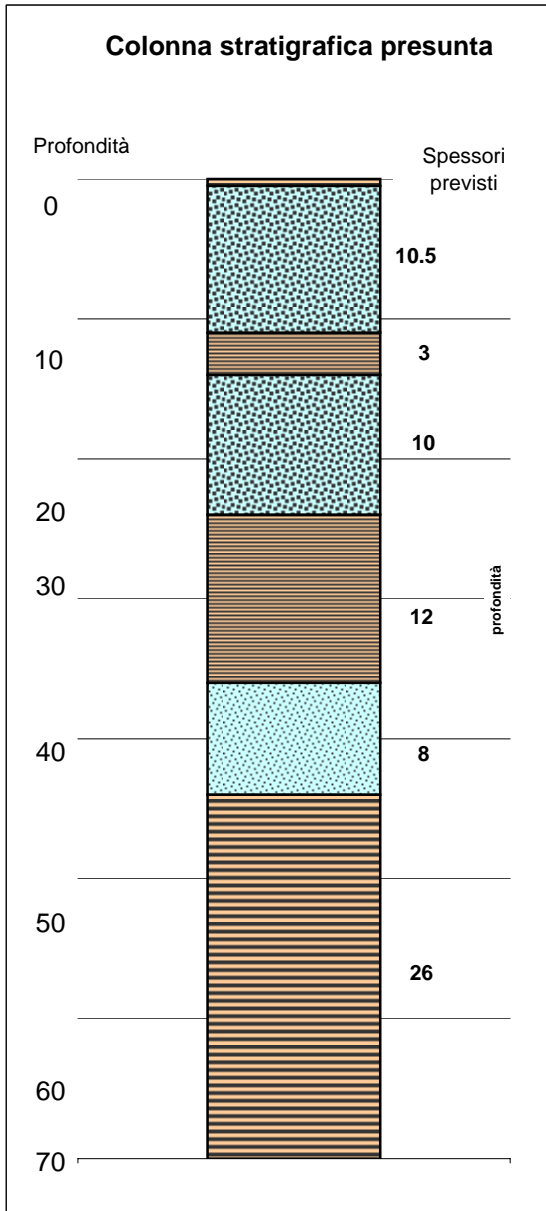
Ubicazione nuovo pozzo





## Allegato n. 6: Stratigrafia di previsione e schema di completamento del nuovo pozzo

profondità : 70 m  
 colonna cieca: 56 m  
 colonna fenestrata: 14 m  
 diametro: 457  
 portata: 11.1 l/s



**CALCOLO DEI PARAMETRI DELLA CURVA CARATTERISTICA  
CON METODO RORABAUGH ( $n \geq 1$ ,  $B \geq 0$ ,  $C \geq 0$ )**

PROVA: Pozzo Busseni - loc. C.na Fortunale (Offlaga - Bs)

DATA: 27.02.2001

DATI IMMESSI:

N° GRADINI DELLA PROVA = 3

| GRADINO | Q(m <sup>3</sup> /s) | DEP(m) | DEP'(m) |
|---------|----------------------|--------|---------|
| 1       | 0,0416               | 6,41   | 6,4099  |
| 2       | 0,0555               | 10,00  | 10,0003 |
| 3       | 0,071                | 16,60  | 16,5999 |

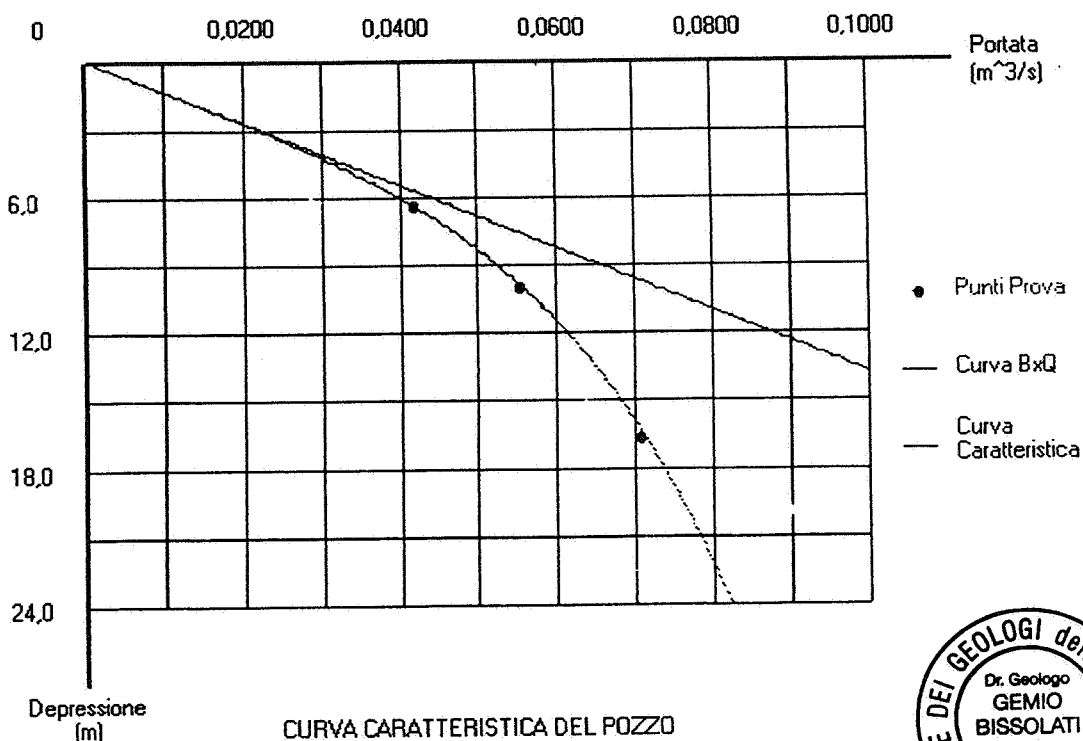
**RISULTATI**

$B = 137,81 \text{ s/m}^2$

$C = 6,25E+05$

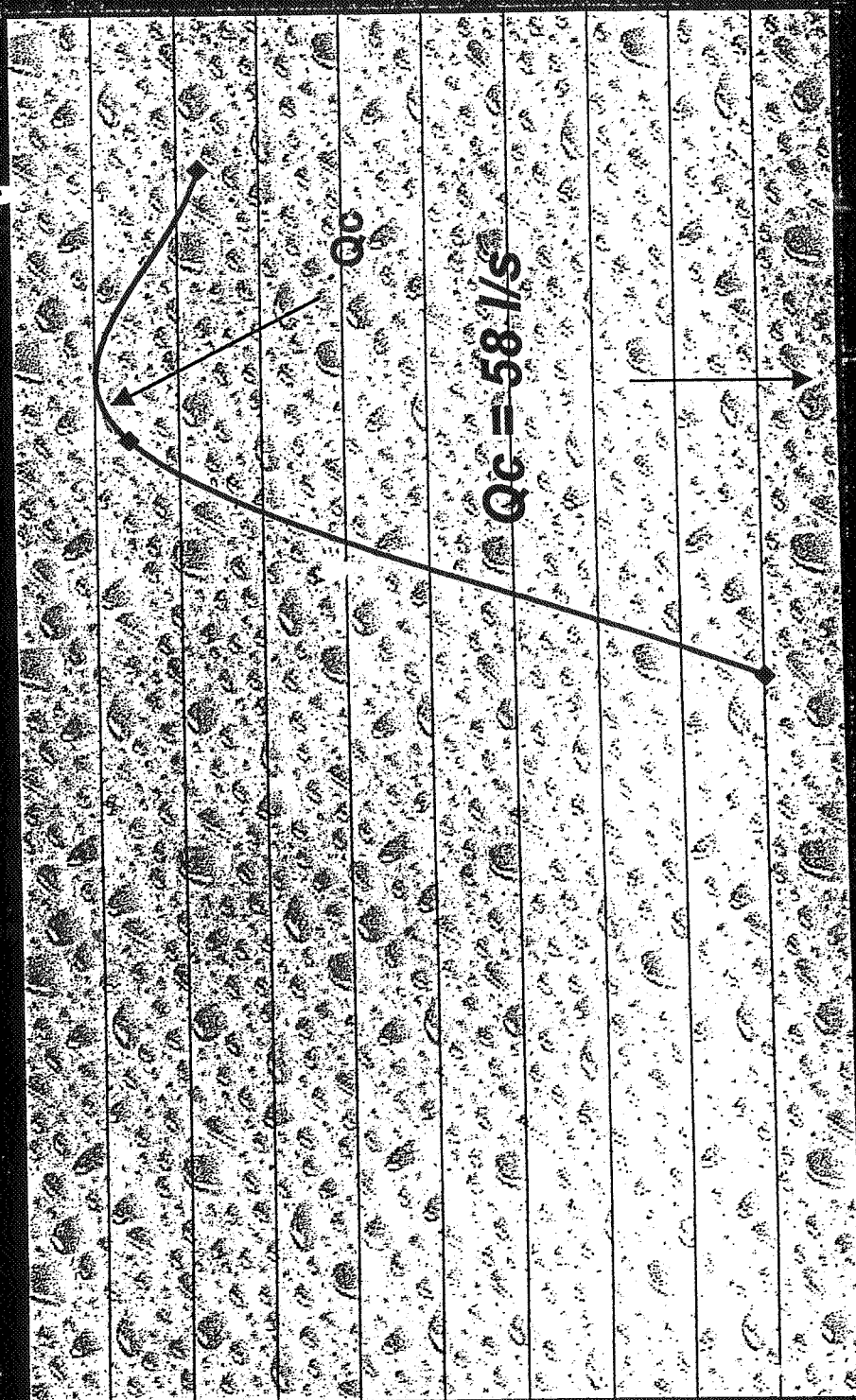
$n = 4,32$

ERRORE SUI DATI SPERIMENTALI = 0,00020 m



ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA  
Dr. Geologo  
GEMIO  
BISSOLATI  
n. 1199 AP

11  
P. V. Di Macca, B.



3115,00  
3100,00  
3050,00  
3000,00  
2950,00  
2900,00  
2850,00  
2800,00  
2750,00  
2700,00  
2650,00

0,00 20,00 40,00 60,00 80,00

Portella Q. (1/5)

570



Allegato n. 7.2

CALCOLO DEI PARAMETRI DELL'ACQUIFERO IN FASE DI RISALITA CON IL METODO DI COOPER-JACOB

PROVA: Prova di risalita pozzo Busseni (Offlaga-Bs)

DATA: 28.02.2001

PORTATA = 3 m<sup>3</sup>/min

RAGGIO = 0,315 m

TEMPO DI ARRESTO POMPA = 420 min

DEPRESSIONE AL TEMPO DI ARRESTO = 7,59 m



DATI IMMESSI (\* USATI NEL CALCOLO):

| DATO | DEP(m) | t(min) | t/(t-t') |
|------|--------|--------|----------|
| 1    | 5,07   | 420,5  | 841,000  |
| 2    | 3,65   | 421    | 421,000  |
| 3    | 2,56   | 421,5  | 281,000  |
| 4    | 2,19   | 422    | 211,000  |
| 5*   | 1,88   | 422,5  | 169,000  |
| 6*   | 1,79   | 423    | 141,000  |
| 7*   | 1,72   | 423,5  | 121,000  |
| 8*   | 1,66   | 424    | 106,000  |
| 9*   | 1,61   | 424,5  | 94,000   |
| 10*  | 1,57   | 425    | 85,000   |
| 11*  | 1,43   | 427,5  | 57,000   |
| 12*  | 1,33   | 430    | 43,000   |
| 13*  | 1,18   | 432,5  | 34,600   |
| 14*  | 1,12   | 437,5  | 25,000   |
| 15*  | 1,06   | 440    | 22,000   |
| 16*  | 1      | 445    | 17,800   |
| 17*  | 0,94   | 450    | 15,000   |
| 18*  | 0,84   | 460    | 11,500   |
| 19*  | 0,77   | 470    | 9,400    |
| 20*  | 0,69   | 480    | 8,000    |

PROCEDURA DI CALCOLO:

$$s = m \cdot \ln(t/(t-t'))$$

t = tempo di lettura t' = tempo arresto pompa

Calcolo della Trasmissività:

$$m = Q/(4 \cdot 3,14159 \cdot T) = 0,37821$$

$$T = Q/(4 \cdot 3,14159 \cdot m) = 0,63122267 \text{ m}^2/\text{min}$$

Stima del coeff. di immagazzinamento:

S viene stimato approssimativamente usando il valore della depressione s" al tempo di arresto della pompa t"

$$s'' = (Q/4 \cdot 3,14159 \cdot T) \cdot \ln((2,25 \cdot T \cdot t'')/(S \cdot r^2))$$

s" = depressione al tempo t"

$$S = \ln(2,25 \cdot T \cdot t'') / ((r^2) \cdot e^{((s'' \cdot 4 \cdot 3,14159 \cdot T)/Q)}) = 0,0000115716$$

Calcolo della Permeabilità:

$$k = T \cdot 100/H \cdot 60 = 0,06575236 \text{ cm/s} = 0,0006575236$$

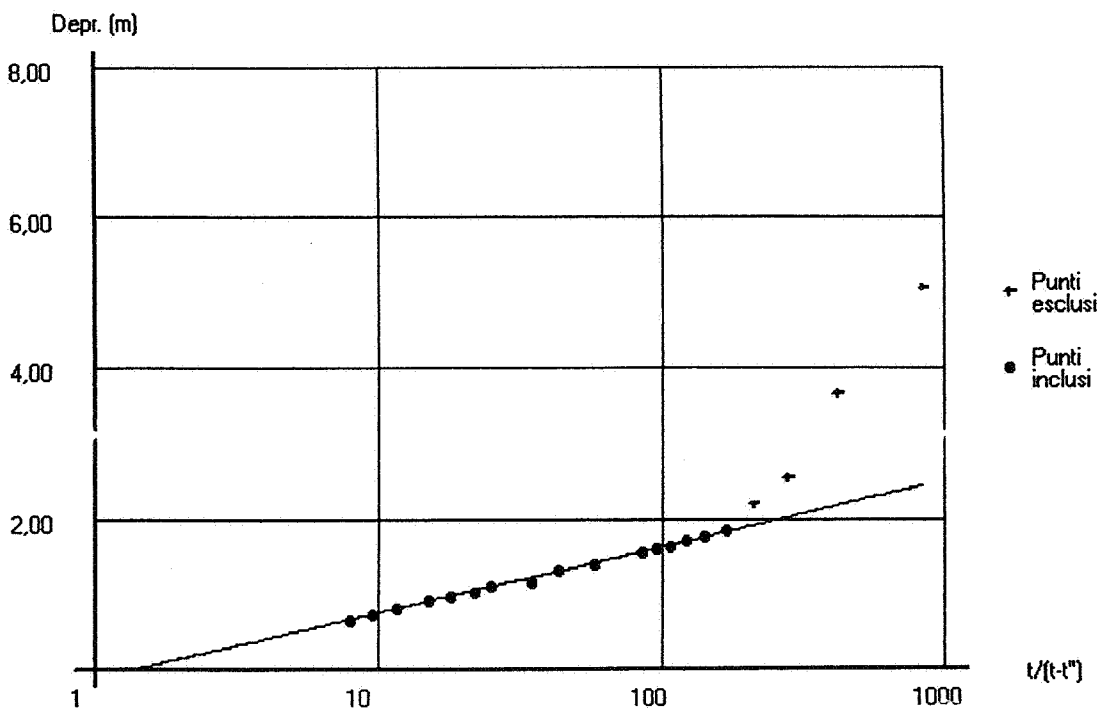
RISULTATI:

$$T = 0,63122267 \text{ m}^2/\text{min} = 0,0105203778 \text{ m}^2/\text{s} = 908,96064 \text{ m}^2/\text{g}$$

$$S = 0,0000115716$$

$$k = 0,06575237 \text{ cm/s} = 0,0006575236 \text{ m/s} = 56,81004 \text{ m/g}$$

$$\text{ERRORE SUL CALCOLO} = 0,0208395095 \text{ m}$$



CALCOLO IN FASE DI RISALITA CON IL METODO DI COOPER - JACOB  
 Nota Bene: S stimato considerando S" come ultimo dato in fase di discesa



**indam**  
laboratori chimici srl

ANALISI STUDI E RICERCHE APPLICATE AL  
SETTORE AMBIENTALE E CONTROLLO QUALITÀ

indam laboratori chimici srl  
via San Desiderio, 21 - 25020 Flero (Brescia)  
tel. 0303581231 (3 l. r.a.) - fax 0303581241  
fax 0303586233 amm.ne - reg. imp. bs 37156  
http://www.indam.it - e-mail: info@indam.it  
c.f. e p.iva 00915210173 - r.e.a. bs 225674

Laboratorio accreditato n. 059 da SINAL - Sistema  
Nazionale Accreditamento dei Laboratori - Roma

Laboratorio associato ALPI - Associazione Laboratori di  
prova e Organismi di certificazione indipendenti - Milano

Rapporto  
d'analisi n°:

2210252

N° di accettazione cp: 2201957

del: 18-giu-02

Denominazione: Acqua di pozzo

Spettabile:

Relativo a: Camp. N. 124-2002-UCA del 05/06/02

ASM BRESCIA SPA

Luogo Prelievo: /

Ufficio Controlli Ambientali

Contenuto in: Bottiglia di vetro

Via Lamarmora, 230

Presentato da: Committente

25124 BRESCIA (BS)

Prelevato da: Committente

Data presentazione: 05-giu-02

Data Inizio analisi: 05-giu-02

Aspetto: Limpido, incolore, inodore

Analisi richiesta: Pacchetto 4.7

### Risultati Analitici

Rif. DPR 236/88 - All. 1

| Parametro:                    | Metodi di Analisi:   | U.M.:   | Risultato:      | Controllo: Lim. Inf.: | V. Guida: | C.M.A.: |
|-------------------------------|----------------------|---------|-----------------|-----------------------|-----------|---------|
| Colore - scala Pt/Co          | (UNICHIM 925)        | mg/l    | n.d. - inf. a 5 |                       |           | 20      |
| Odore a 12 °C                 | (UNICHIM 927)        | T. dil. | non rilevabile  |                       |           | 2       |
| Sanore a 12 °C                | (UNICHIM 923)        | T. dil. | non rilevabile  |                       |           | 3       |
| pH                            | (IRSA 2080)          | -       | 7,4             | 6                     |           | 9,5     |
| Conducibilità el. a 20 °C     | (IRSA 2030)          | µS/cm   | 895             |                       |           |         |
| Cloruri                       | (UNICHIM 876)        | mg/l Cl | 46,8            |                       |           | 200     |
| Torbidità (SiO <sub>2</sub> ) | (IRSA 2120)          | mg/l    | 1,0             |                       |           | 10      |
| Temperatura                   | (IRSA 2110)          | °C      | /               |                       |           | 25      |
| Calcio                        | (APHA AWWA WEF 3120) | mg/l Ca | 138,2           |                       |           |         |

Le analisi si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha prelevato il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.

Rapporto  
d'analisi n°:

2210252

N° di accettazione cp: 2201957

**Risultati Analitici**

Rif. DPR 236/88 - All. 1

| Parametro:                | Metodi di Analisi:   | U.M.:                 | Risultato:       | Controllo: Lim. Inf.: V. Guida: C.M.A.: |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|---|
| Durezza totale            | (IRSA 2040)          | °F                    | 49,3             |   |
| Cloro residuo libero      | (IRSA 4060)          | mg/l Cl <sub>2</sub>  | n.d.-inf.a 0,05  |   |
| Residuo fisso a 180 °C    | (UNICHIM 936)        | mg/l                  | 627              | 1500                                    |
| Solfati                   | (UNICHIM 876)        | mg/l SO <sub>4</sub>  | 71,6             | 250                                     |
| Anidride carbonica libera | (Acidometria)        | mg/l                  | 12,3             |   |
| Ossigeno disciolto        | (IRSA 4100 B)        | mg/l O <sub>2</sub>   | 1,6              |   |
| Alluminio                 | (APHA AWWA WEF 3120) | mg/l Al               | n.d.-inf. a 0,02 | 0,2                                     |
| Magnesio                  | (APHA AWWA WEF 3120) | mg/l Mg               | 37,1             | 50                                      |
| Potassio                  | (APHA AWWA WEF 3120) | mg/l K                | 2,7              |   |
| Sodio                     | (APHA AWWA WEF 3120) | mg/l Na               | 13               | 175                                     |
| Silice                    | (APHA AWWA WEF 3120) | mg/l SiO <sub>2</sub> | 13,0             |   |
| Ammoniaca                 | (IRSA 4010 A)        | mg/l NH <sub>4</sub>  | n.d.- inf.a 0,2  | 0,5                                     |
| Nitrati                   | (UNICHIM 876)        | mg/l NO <sub>3</sub>  | 39,6             | 50                                      |
| Nitriti                   | (IRSA 4030)          | mg/l NO <sub>2</sub>  | n.d.-inf.a 0,02  | 0,1                                     |
| Azoto totale Kjeldahl     | (UNICHIM 942)        | mg/l N                | n.d.- inf.a 0,1  | 1                                       |

I dati analitici si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha prelevato il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.



**indam**  
laboratori chimici srl

ANALISI STUDI E RICERCHE APPLICATE AL  
SETTORE AMBIENTALE E CONTROLLO QUALITÀ

**indam laboratori chimici srl**

via San Desiderio, 21 - 25020 Flero (Brescia)  
tel. 0303581231 (3 l. r.a.) - fax 0303581241  
fax 0303586233 amm.ne - reg. imp. bs 37156  
http://www.indam.it - e-mail: info@indam.it  
c.f. e p.iva 00915210173 - r.e.a. bs 225674

Laboratorio accreditato n. 059 da SINAL - Sistema  
Nazionale Accreditamento dei Laboratori - Roma

Laboratorio associato ALPI - Associazione Laboratori di  
prova e Organismi di certificazione indipendenti - Milano

Rapporto  
d'analisi n°:

2210252

N° di accettazione cp: 2201957

**Risultati Analitici**

Rif. DPR 236/88 - All. 1

| Parametro:                          | Metodi di Analisi:        | U.M.:     | Risultato:      | Controllo: | Lim. Inf.: | V. Guida: | C.M.A.:        |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|------------|------------|-----------|----------------|
| Ossidabilità (KMnO4)                | (UNICHIM 943)             | mg/l O2   | 0,5             |            |            |           | 5              |
| Materiali in sospensione            | (UNICHIM 951)             | mg/l      | assenti         |            |            |           | assente/i      |
| Ferro                               | (APHA AWW A WEF 3120)     | µg/l Fe   | n.d.-inf. a 10  |            |            |           | 200            |
| Fosforo totale                      | (APHA AWWA WEF 3120)      | µg/l P2O5 | n.d.-inf. a 50  |            |            |           | 5000           |
| Carbonio organico totale (TOC)      | (APHA AWWA WEF 5310 D)    | µg/l C    | 930             |            |            |           |                |
| Argento                             | (APHA AWWA WEF 3120)      | µg/l Ag   | n.d. - inf. a 5 |            |            |           | 10             |
| Bario                               | (APHA AWWA WEF 3120)      | µg/l Ba   | 135             |            |            |           |                |
| Boro                                | (APHA AWWA WEF 3120)      | µg/l B    | 201             |            |            |           |                |
| Fluoro                              | (UNICHIM 876)             | µg/l F    | n.d.- inf.a 0,1 |            | 700        |           | 1500           |
| Idrogeno solforato                  | (APHA AWWA WEF 4500 S2-D) | µg/l H2S  | non rilevabile  |            |            |           | non rilevabile |
| Idrocarburi disc./emuls.            | ( UNICHIM 8)              | µg/l      | n.d. - inf. a 5 |            |            |           | 10             |
| Manganese                           | (APHA AWWA WEF 3120)      | µg/l Mn   | n.d.-inf. a 10  |            |            |           | 50             |
| Rame                                | (APHA AWWA WEF 3120)      | µg/l Cu   | n.d.-inf. a 10  |            |            |           | 1000           |
| Zinco                               | (APHA AWWA WEF 3120)      | µg/l Zn   | n.d.-inf. a 10  |            |            |           | 3000           |
| Sostanze estraibili con cloroformio | (Gravimetrico)            | mg/l      | n.d.- inf.a 0,1 |            |            |           |                |

Le analisi si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha consegnato il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.

Rapporto  
d'analisi n°: **2210252**

N° di accettazione cp: **2201957**

**Risultati Analitici**

Rif. DPR 236/88 - All. 1

| Parametro:                         | Metodi di Analisi:   | U.M.:   | Risultato:      | Controllo: | Lim. Inf.: | V. Guida: | C.M.A.: |
|------------------------------------|----------------------|---------|-----------------|------------|------------|-----------|---------|
| Cobalto                            | (APHA AWWA WEF 3120) | µg/lCo  | n.d.-inf. a 10  |            |            |           |         |
| FENOLI - somma                     | (HPLC Riv. Elettr.)  | µg/l    | n.d.-inf. a 0,5 |            |            |           | 0,5     |
| Fenolo                             |                      | µg/l    | n.d.-inf. a 0,5 |            |            |           |         |
| Cresoli                            |                      | µg/l    | n.d.-inf. a 0,5 |            |            |           |         |
| 4-Clorofenolo                      |                      | µg/l    | n.d.-inf. a 0,5 |            |            |           |         |
| 2,4-Dimetilfenolo                  |                      | µg/l    | n.d.-inf. a 0,5 |            |            |           |         |
| 2,4-Diclorofenolo                  |                      | µg/l    | n.d.-inf. a 0,5 |            |            |           |         |
| Pentaclorofenolo                   |                      | µg/l    | n.d.-inf. a 0,5 |            |            |           |         |
| Tensioattivi (somma)               |                      | µg/l    | n.d.-inf. a 50  |            |            |           |         |
| Tensioattivi anionici (MBAS)       | (IRSA 5150)          | µg/l    | n.d.-inf. a 50  |            |            |           | 200     |
| Tensioattivi non ion. (BIAS)       | (UNI 10511-1)        | µg/l    | n.d.-inf. a 50  |            |            |           |         |
| POSTI ORG. ALOGENATI - somma       | (UNICHIM 178-2)      | µg/l    | n.d.- inf.a 1   |            |            |           | 30      |
| 1,1,2 Tricloro-2,2,1Trifluoroetano |                      | µg/l    | n.d.- inf.a 0,1 |            |            |           |         |
| Cloroformio                        |                      | µg/l    | n.d.- inf.a 0,1 |            |            |           |         |
| Carbonio tetracloruro              |                      | µg/l    | n.d.- inf.a 0,1 |            |            |           |         |
| 1,1,1 Tricloroetano                |                      | µg/l    | n.d.- inf.a 0,1 |            |            |           |         |
| Tricloroetilene                    |                      | µg/l    | n.d.- inf.a 0,1 |            |            |           |         |
| Tetracloroetilene                  |                      | µg/l    | n.d.- inf.a 0,1 |            |            |           |         |
| 1,2 Dicloropropano                 |                      | µg/l    | n.d.- inf. a 5  |            |            |           |         |
| Cadmio                             | (APHA AWWA WEF 3120) | µg/l Cd | n.d.- inf.a 1   |            |            |           | 5       |

Le analisi analitiche si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha prelevato il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.





**indam**  
laboratori chimici srl

ANALISI STUDI E RICERCHE APPLICATE AL  
SETTORE AMBIENTALE E CONTROLLO QUALITÀ

**indam laboratori chimici srl**

via San Desiderio, 21 - 25020 Flero (Brescia)  
tel. 0303581231 (3 l. r.a.) - fax 0303581241  
fax 0303586233 amm.ne - reg. imp. bs 37156  
http://www.indam.it - e-mail: info@indam.it  
c.f. e p.iva 00915210173 - r.e.a. bs 225674

Laboratorio accreditato n. 059 da SINAL - Sistema  
Nazionale Accreditamento dei Laboratori - Roma

Laboratorio associato ALPI - Associazione Laboratori di  
prova e Organismi di certificazione indipendenti - Milano

Rapporto  
d'analisi n°:

2210252

N° di accettazione cp: 2201957

**Risultati Analitici**

Rif. DPR 236/88 - All. I

| Parametro:                            | Metodi di Analisi:      | U.M.:   | Risultato:      | Controllo: Lim. Inf.: V. Guida: C.M.A.: |
|---------------------------------------|-------------------------|---------|-----------------|---|
| Cromo esavalente                      | (IRSA 3080 - B1)        | µg/l Cr | n.d. - inf. a 5 | 50                                      |
| Piombo                                | (APHA AWWA WEF 3120)    | µg/l Pb | n.d. - inf. a 5 | 50                                      |
| Antimonio                             | (ICP/MS)                | mg/l Sb | n.d.-inf.a 1,2  | 10                                      |
| Arsenico                              | (APHA AWWA WEF 3120)    | µg/l As | n.d. - inf. a 5 | 50                                      |
| Berillio                              | (APHA AWWA WEF 3120)    | µg/l Be | n.d. - inf. a 5 |   |
| Cianuri                               | (APHA AWWA WEF 4500 CN) | µg/l CN | n.d. - inf. a 5 | 50                                      |
| Mercurio                              | (UNICHIM 922)           | µg/l Hg | n.d.-inf. a 0,4 | 1                                       |
| Nichel                                | (APHA AWWA WEF 3120)    | µg/l Ni | n.d.-inf.a 10   | 50                                      |
| Selenio                               | (ICP/MS)                | µg/l Se | n.d.- inf.a 1   | 10                                      |
| Vanadio                               | (APHA AWWA WEF 3120)    | µg/l V  | n.d. - inf. a 5 | 50                                      |
| ANTIPARASSITARI (E P. ASSIM.) IN TOT. |                         | µg/l    | 0,06            | 0,5                                     |
| ERBICIDI - somma                      | (MPI 01530 CH)          | µg/l    | 0,06            |   |
| Atrazina                              |                         | µg/l    | 0,05            | 0,1                                     |
| Simazina                              |                         | µg/l    | n.d.-inf.a 0,01 | 0,1                                     |
| Propazina                             |                         | µg/l    | n.d.-inf.a 0,01 | 0,1                                     |
| Terbutilazina                         |                         | µg/l    | 0,01            | 0,1                                     |
| Alachlor                              |                         | µg/l    | n.d.-inf.a 0,01 | 0,1                                     |

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha fornito il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.



**indam**  
laboratori chimici srl

ANALISI STUDI E RICERCHE APPLICATE AL  
SETTORE AMBIENTALE E CONTROLLO QUALITÀ

**indam laboratori chimici srl**

via San Desiderio, 21 - 25020 Flero (Brescia)  
tel. 0303581231 (3 l. r.a.) - fax 0303581241  
tel. 0303586233 amm. r.a. - reg. imp. bs 37156  
http://www.indam.it - e-mail: info@indam.it  
c.f. e p.iva 00915210173 - r.e.a. bs 225674

Laboratorio accreditato n. 059 da SINAL - Sistema Nazionale Accreditamento dei Laboratori - Roma

Laboratorio associato ALPI - Associazione Laboratori di prova e Organismi di certificazione indipendenti - Milano

Rapporto  
d'analisi n°:

2210252

N° di accettazione cp: 2201957

**Risultati Analitici**

Rif. DPR 236/88 - All. 1

| Parametro:   | Metodi di Analisi: | U.M.: | Risultato:      | Controllo: | Lim. Inf.: | V. Guida: | C.M.A.: |
|--|--------------------|-------|-----------------|------------|------------|-----------|---------|
| Metolachlor  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,01 |            |            |           | 0,1     |
| Malin  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| ANTIPARASSITARI ORG. FOSFORATI-somma<br>(MPI 01540 CH) |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           |         |
| Dichlorvos   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Naled  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Heptenophos  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Demeton-s-me-  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Parathion-metil  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Fenclorphos  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Malathion  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Fenthion   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Parathion  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| ANTIPARASSITARI ORG. CLORURATI-somma<br>(EPA 525)      |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           |         |
| Alfa-BHC   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Beta-BHC   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Delta-BHC  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Gamma-BHC  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Aldrin   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Eptaclor   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Eptacloroepossido                                      |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Endosulfan I   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Endosulfan II  |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |
| Dieldrin   |                    | µg/l  | n.d.-inf.a 0,05 |            |            |           | 0,1     |

Le analisi si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha consegnato il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.



# indam

laboratori chimici srl

ANALISI STUDI E RICERCHE APPLICATE AL  
SETTORE AMBIENTALE E CONTROLLO QUALITÀ

**indam laboratori chimici srl**

via San Desiderio, 21 - 25020 Flero (Brescia)  
tel. 0303581231 (3 l. r.a.) - fax 0303581241  
fax 0303586233 amm.ne - reg. imp. bs 37156  
http://www.indam.it - e-mail: info@indam.it  
c.f. e p.iva 00915210173 - r.e.a. bs 225674

Laboratorio accreditato n. 059 da SINAL - Sistema  
Nazionale Accreditamento dei Laboratori - Roma

Laboratorio associato ALPI - Associazione Laboratori di  
prova e Organismi di certificazione indipendenti - Milano

Rapporto  
d'analisi n°:

2210252

N° di accettazione cp: 2201957

## Risultati Analitici

Rif. DPR 236/88 - All. 1

| Parametro:                              | Metodi di Analisi:      | U.M: | Risultato:      | Controllo: Lim. Inf.: V. Guida: C.M.A.: |
|---|-------------------------|------|-----------------|---|
| Endrin                                  |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,05 | 0,1                                     |
| p,p'-DDT                                |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,05 | 0,1                                     |
| p,p'-DDD                                |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,05 | 0,1                                     |
| p,p'-DDE                                |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,05 | 0,1                                     |
| Metossidoro                             |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,05 | 0,1                                     |
| PCB - PCT - somma                       |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,05 | 0,1                                     |
|   | (Estraz. - HRGC-ECD/MS) |      |                 |   |
| IDROCARBURI AROMATICI POLICICLICI-somma |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 | 0,2                                     |
|   | (EPA 525)               |      |                 |   |
| Antracene                               |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Fluorantene                             |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Pirene                                  |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Benzo(a)antracene                       |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Crisene                                 |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Benzo(b)fluorantene                     |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Benzo(k)fluorantene                     |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Benzo(a)pirene                          |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Dibenzo(a,h)antracene                   |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Benzo(g,h,i)perilene                    |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene                  |                         | µg/l | n.d.-inf.a 0,01 |   |

analitici si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha  
analizzato il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal  
laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.



# indam

laboratori chimici srl

ANALISI STUDI E RICERCHE APPLICATE AL  
SETTORE AMBIENTALE E CONTROLLO QUALITÀ

**indam laboratori chimici srl**

via San Desiderio, 21 - 25020 Flero (Brescia)  
tel. 0303581231 (3 l. r.a.) - fax 0303581241  
fax 0303586233 amm.ne - reg. imp. bs 37156  
http://www.indam.it - e-mail: info@indam.it  
c.f. e p.iva 00915210173 - r.e.a. bs 225674

Laboratorio accreditato n. 059 da SINAL - Sistema  
Nazionale Accreditamento dei Laboratori - Roma

Laboratorio associato ALPI - Associazione Laboratori di  
prova e Organismi di certificazione indipendenti - Milano

Rapporto  
d'analisi n°:

2210252

N° di accettazione cp: 2201957

## Risultati Analitici

Rif. DPR 236/88 - All. 1

| Parametro: | Metodi di Analisi: | U.M.: | Risultato: | Controllo: | Lim. Inf.: | V. Guida: | C.M.A.: |
|------------|--------------------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------|
|------------|--------------------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------|

Legenda: n.d.= non dosabile, inferiore al limite di rilevabilità del metodo adottato

INFORMAZIONI FORNITE al laboratorio:  
Pozzo ex Busseni - prelievo del 04/06/02

### NOTE:

Durezza totale: Valori consigliati: da 15 a 50 °F

Parametri chimici esaminati: CONFORMI ai limiti.

Il responsabile del Laboratorio

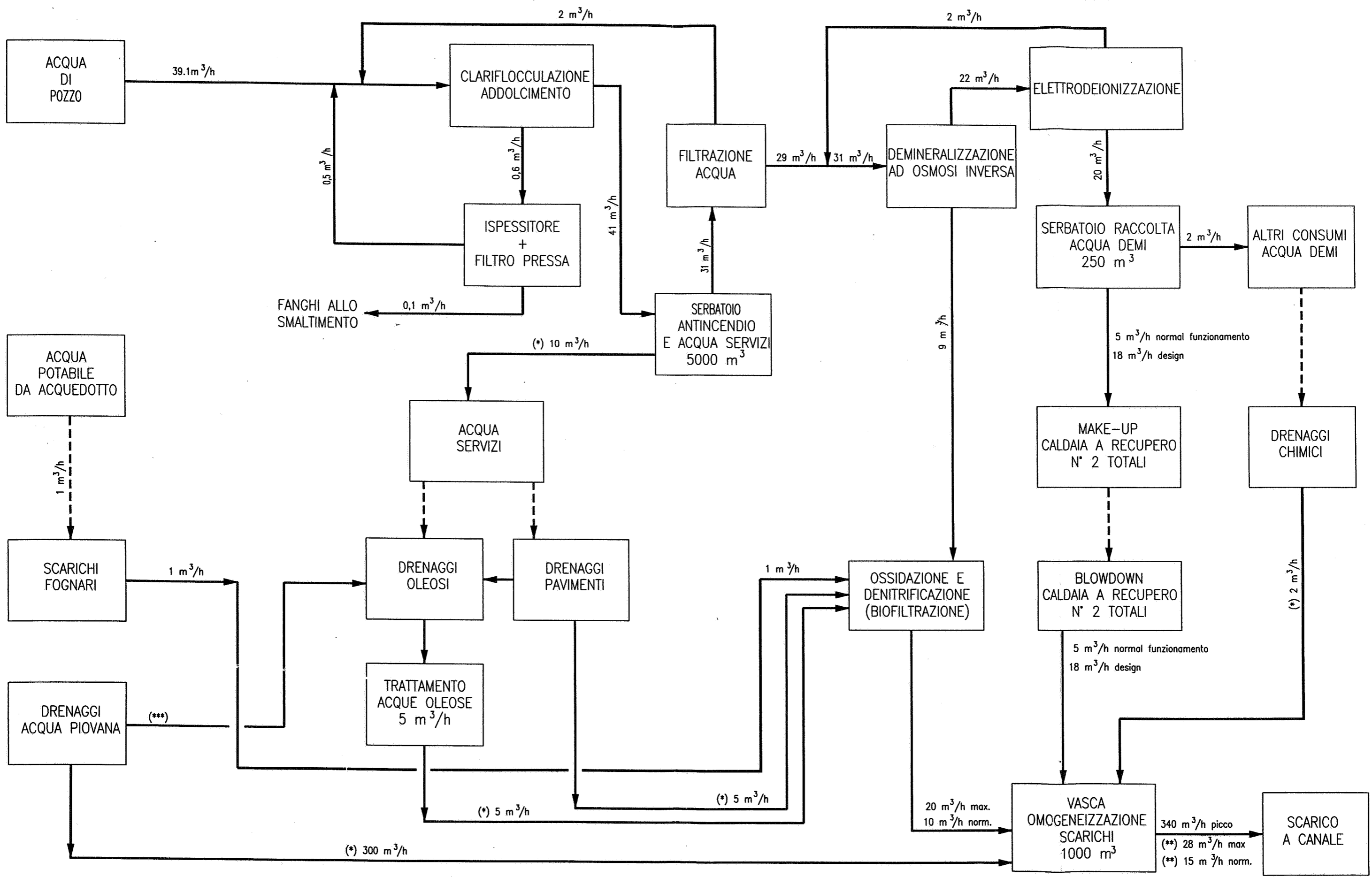


Visto dal Direttore  
dott. Umberto Vergine



**ASM BRESCIA S.P.A.**  
Ufficio Controlli Ambientali  
20 GIU 2002  
PER ACCETTAZIONE

Le analisi si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal committente. Eventuali informazioni riportate in intestazione sono dichiarate dal soggetto che ha consegnato il campione e che ne è responsabile fino alla consegna al laboratorio. Il campione è conservato per mesi due dalla data del rapporto; eventuali controcampioni devono essere stati identificati dal laboratorio e dal committente. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta dal laboratorio.



- (\*) Portata discontinua
- (\*\*) SENZA PORTATE DISCONTINUE
- (\*\*\*) ACQUE DI PRIMA PIOGGIA PROVENIENTI DA AREE CONTAMINATE

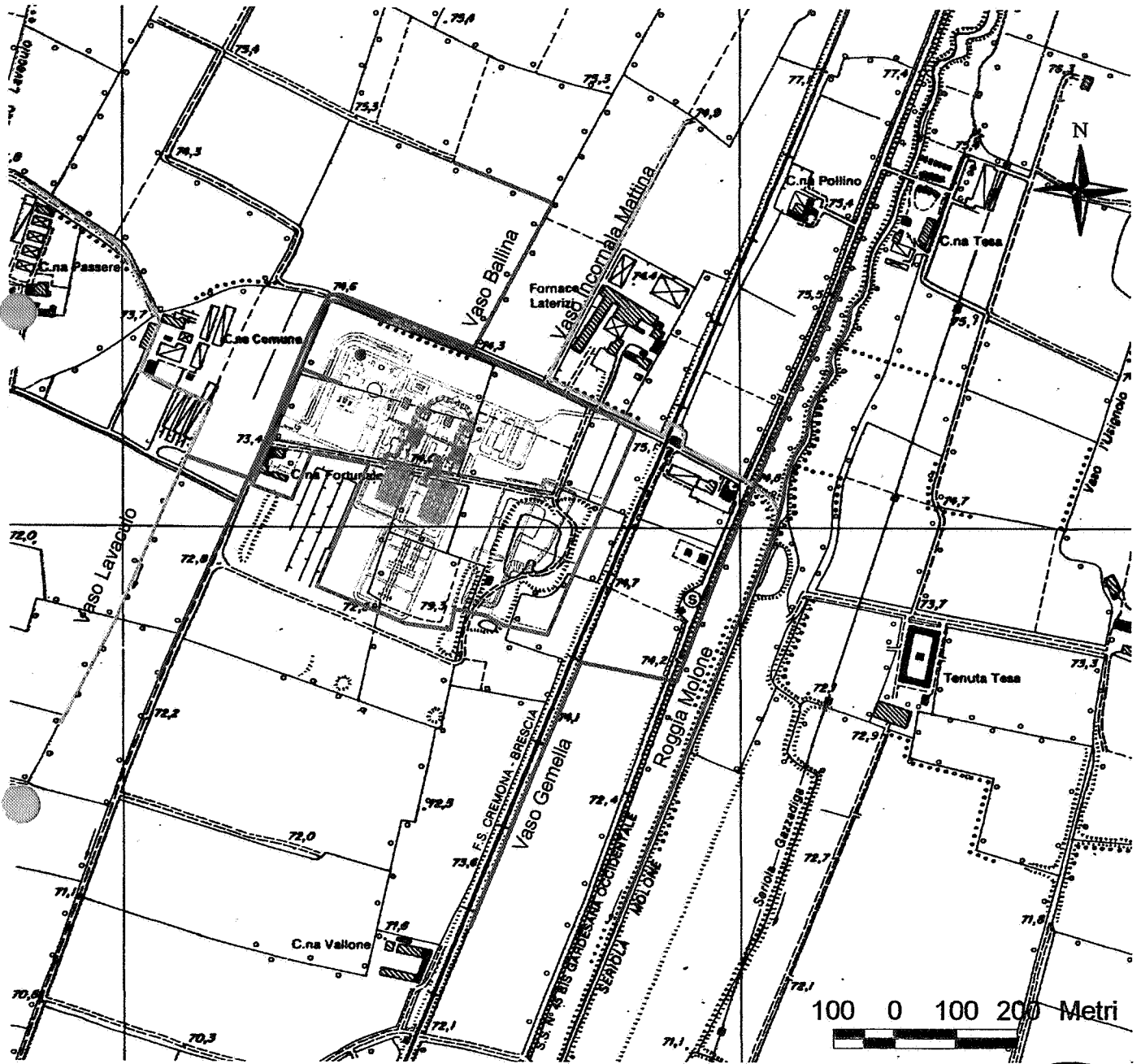
# Allegato n. 9

Titolo BILANCIO DELLE ACQUE  
 CONFIG. CON CONDENSATORE AD ARIA E AEROTERMO PER CICLO CHIUSO.  
 VALIDO PER TUTTE LE CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO



# Allegato n. 10

# CARTA DEI CORSI IDRICI SUPERFICIALI



## Legenda

- |   |               |   |               |   |                        |
|---|---------------|---|---------------|---|------------------------|
| ● | Pozzo nuovo   | — | Vasi e rogge  | — | Vaso Gemella           |
| ○ | Scarico acque | — | Roggia Molone | — | Vaso Incornala Mattina |
| — | Centrale ASM  | — | Vaso Ballina  | — | Vaso Lavaculo          |

