



ACQUA
NOVARA.VCO
S.p.A.

ACQUA NOVARA VCO S.p.A.

Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara

**DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA
DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO**

STUDIO IDROGEOLOGICO
Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R

POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO

Pozzo Via Carrera

Pozzo Monticello

Marzo 2013

idrogeo

DOTT. GEOL. MARCO CARMINE

CORTE DEGLI ARROTINI, 1 – NOVARA
TEL. 0321/499773 - FAX 0321/520037

EG
ENGINEERING GEOLOGY

VIA C. BATTISTI 25 – 20841 CARATE B.ZA (MB)
TEL. 0362/800091 - FAX 0362/803628 – E-MAIL eg@studioeg.net



ACQUA
NOVARA.VCO
S.p.A.

ACQUA NOVARA VCO S.p.A.

Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara

DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

STUDIO IDROGEOLOGICO
Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R

POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO **Pozzo Via Carrera** **Pozzo Monticello**

RELAZIONE

N° Elaborato:

G12/012/08

Scala:

Emissione

Revisione

Redatto:

Verificato:

Approvato:

n°

Data:

M. Carmine

M. Carmine

M. Carmine

08 Marzo 2013

IL PRESENTE ELABORATO E' DI PROPRIETA' DEGLI AUTORI; E' PERTANTO PROIBITA, A TERMINO DI LEGGE,
OGNI RIPRODUZIONE TOTALE O PARZIALE DI ESSO EFFETTUATA SENZA LA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

idrogeo

DOTT. GEOL. MARCO CARMINE

CORTE DEGLI ARROTINI, 1 - NOVARA
TEL. 0321/499773 - FAX 0321/520037

EG
ENGINEERING GEOLOGY

VIA C. BATTISTI 25 - 20841 CARATE B.ZA (MB)
TEL. 0362/800091 - FAX 0362/803628 - E-MAIL eg@studioeg.net

Nome file: G12/012/08

INDICE

1	PREMESSA	5
2	METODOLOGIA PER LA DELIMITAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DEI POZZI: CENNI NORMATIVI.....	6
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO.....	10
4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	14
	4.1 IDROGEOLOGIA DEL TERRITORIO COMUNALE	28
	4.2 CARATTERI PIEZOMETRICI	30
	4.2.1 PIEZOMETRIA FALDA SUPERFICIALE	30
	4.2.2 PIEZOMETRIA FALDE PROFONDE	32
5	PARAMETRI IDROGEOLOGICI DEGLI ACQUIFERI.....	34
	5.1 PROVA DI PORTATA	35
6	VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO SFRUTTATO A SCOPO POTABILE	36
	6.1 CAPACITA' PROTETTIVA DEI SUOLI	36
	6.2 METODO GOD DI FOSTER.....	38
	6.2.1 CALCOLO G.O.D. DI FOSTER	39
7	CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE DEL POZZO.....	41
	7.1 Pozzo VIA CARRERA	41
	7.2 Pozzo MONTICELLO	42
8	MODALITA' DI DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA	43
9	INDAGINI SUI CENTRI DI PERICOLO.....	46
	9.1 MISURE NECESSARIE ALLA MESSA IN SICUREZZA DELLE ATTIVITA' INDIVIDUATE ALL'INTERNO DELLE AREE DI SALVAGUARDIA.....	48
	9.1.1 POZZO VIA CARRERA	48
	9.1.2 POZZO MONTICELLO	49
10	PUFF – PIANO UTILIZZO FERTILIZZANTI E PRODOTTI FITOSANITARI	51

ELENCO ELABORATI

G12/012/08	Relazione
G12/012/09	Sezione idrogeologica interpretativa
G12/012/10	Piezometria falda freatica
G12/012/11	PUFF– Piano Utilizzo Fertilizzanti e prodotti Fitosanitari

ALLEGATI:

Allegato 1	Definizione aree di salvaguardia su base catastale a scala 1:2.000 per il pozzo di Via Carrera e 1:1500 per il pozzo di Monticello
Allegato 2	Indagine sui centri di pericolo su base CTR scala 1:10.000:
Allegato 3	Indagine sui centri di pericolo e definizione aree di salvaguardia su base catastale alla scala 1:2.000
Allegato 4	Stralcio planimetrico dello strumento urbanistico vigente e definizione aree di salvaguardia a scala 1:2.000
Allegato 5	Documentazione fotografica dell'opera di captazione
Allegato 6	Documentazione tecnica

1 PREMESSA

Il presente studio, redatto per conto della società **ACQUA NOVARA VCO S.p.A.**, rappresenta lo Studio idrogeologico svolto ai sensi dell'Allegato A del Regolamento Regionale 11 Dicembre 2006 n.15/R, che disciplina la definizione delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano ai sensi della Legge Regionale 29 Dicembre 2000 n.61, relativo al territorio comunale di **Granozzo con Monticello** e finalizzato alla ridefinizione delle aree di salvaguardia dei seguenti pozzi idropotabili:

- *Pozzo Via Carrera (codice univoco NOP00502)*
- *Pozzo Monticello (codice univoco NOP00503)*

Lo studio è stato svolto in ottemperanza a quanto previsto dalla seguente normativa vigente in materia di acque sotterranee:

- Accordo Stato-Regioni del 12 dicembre 2002;
- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n° 152, testo aggiornato “Norme in materia ambientale”;
- D.G.R. n° 102-45194 del 26.04.1995;
- Legge Regionale n° 22 del 30.04.1996 “Ricerca, uso e tutela delle acque sotterranee”;
- D.P.G.R. 29 luglio 2003, n°10/R Regolamento regionale recante: “Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica (L.R. 29 dicembre 2000, n°61);
- D.P.G.R. 11 dicembre 2006, n°15/R Regolamento Regionale recante: “Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano (L.R. 29 dicembre 2000, n°61).

2 METODOLOGIA PER LA DELIMITAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DEI POZZI: CENNI NORMATIVI

Nella necessità di difendere dall'inquinamento le acque sotterranee, in prossimità delle opere di captazione vengono stabilite delle aree di salvaguardia nelle quali sono applicati vincoli d'uso del territorio, concepiti con la finalità di garantire l'approvvigionamento idrico potabile in compatibilità con gli standard qualitativi per le acque destinate a consumo umano, stabiliti dal D. Lgs. 31/2001.

Le normative statali di riferimento per le zone di rispetto dei pozzi sono il D.Lgs. n. 152/06 e l'accordo Stato-Regioni del 12 dicembre 2002.

Nel D.Lgs. 152/06 sono stabilite zone di salvaguardia nelle quali si hanno divieti e regolamentazioni per le attività e gli insediamenti; lo stesso prevede che le aree di salvaguardia siano suddivise in:

- zona di tutela assoluta (ZTA);
- zona di rispetto (ZR);
- zona di protezione (ZP).

I criteri utilizzabili per la delimitazione della ZTA sono esclusivamente di tipo "geometrico" (estensione di raggio non inferiore a 10 m), mentre per quanto riguarda la ZR di tipo "geometrico" o "temporale".

Nel primo caso, il raggio non deve essere inferiore a 200 m, mentre nel secondo è definito da una isocrona di almeno 60 giorni.

Per quanto riguarda la ZP, riferita ai bacini imbriferi ed alle aree di ricarica delle falde, le attività vengono regolamentate e vietate adottando misure relative alla destinazione del territorio interessato.

La delimitazione di tipo temporale o "cronologico" dimensiona le zone di rispetto in funzione del tempo impiegato da una particella d'acqua per compiere un determinato percorso ("tempo di sicurezza").

Il criterio "cronologico" è stato soggetto a una normativa statale dapprima con l'Accordo del 12.12.2002 della Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome ("Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, 152") e quindi con il D.Lgs. 152/06; queste normative consentono l'applicazione del metodo cronologico previa determinazione

della struttura idrogeologica, dei parametri idrogeologici dell'acquifero, delle caratteristiche piezometriche e del regime di sfruttamento del pozzo.

La normativa statale demanda alle Regioni il compito di disciplinare alcuni vincoli da imporre sul territorio.

In ambito della Regione Piemonte la normativa vigente di riferimento è il D.P.G.R. 11 dicembre 2006, n°15/R Regolamento Regionale recante: “Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano (L.R. 29 dicembre 2000, n°61). Tale regolamento disciplina - in attuazione della Legge Regionale 29 dicembre 2000, n.61 (Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 in materia di tutela delle acque) - le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianti di acquedotto che rivestono carattere di pubblico interesse e il relativo procedimento di definizione.

In base alle normative vigenti i vincoli sul territorio fissati per le diverse aree di salvaguardia sono di seguito descritti.

La **Zona di Tutela Assoluta** – che è la porzione di territorio immediatamente circostante l'opera di captazione (di estensione di almeno 10 m di raggio a partire dal centro del punto di captazione) - in base a quanto prescritto anche dall'Art. 4, comma 1 del D.P.G.R. 11 dicembre 2006 n° 15/R, deve essere adibita esclusivamente all'opera stessa e alle collegate infrastrutture di servizio.

Nelle **Zone di Rispetto**, in base a quanto prescritto dall'Art. 6, comma 1 del D.P.G.R. 11 dicembre 2006 n° 15/R, sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) la dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) l'accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o prodotti fitosanitari;
- c) lo spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o prodotti fitosanitari, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni contenute nei Piani di utilizzazione dei fertilizzanti e dei fitosanitari di cui all'Allegato B;
- d) l'impiego per scopi non agricoli di mezzi di tipo chimico finalizzati al contenimento della vegetazione;
- e) gli scarichi di acque reflue anche se depurati, nonché la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- f) le aree cimiteriali;
- g) l'apertura di cave;
- h) l'apertura di pozzi o la realizzazione di altre perforazioni del suolo, ad eccezione di quelli finalizzati all'estrazione delle acque di cui all'art. 1, comma 1, di quelli finalizzati alla variazione di tale estrazione, nonché di piezometri ovvero di pozzi o altri strumenti di monitoraggio necessari per il controllo e la tutela delle risorse idriche;

- i) la gestioni di rifiuti;
- j) lo stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- k) i centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- l) i pozzi perdenti e le fosse Ihmoff o equivalenti sistemi di trattamento di acque reflue;
- m) il pascolo e la stabulazione di bestiame che ecceda i centosettanta chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite;
- n) l'insediamento di attività industriali ed artigianali;
- o) il cambiamento di destinazione d'uso degli insediamenti di cui al punto n) esistenti, salvo che il medesimo sia volto alla riduzione del livello di rischio.

Nella **Zona di Rispetto Ristretta** sono comunque vietati (cfr. Art. 6, comma 2 del D.P.G.R. 11 dicembre 2006 n° 15/R)

- a) la stabulazione di bestiame;
- b) lo stoccaggio di effluenti zootecnici, concimi chimici, fertilizzanti o prodotti fitosanitari;
- c) la realizzazione di fognature, pozzi neri a tenuta, impianti e strutture di depurazione di acque reflue, salvo che siano necessari per la messa in sicurezza di fabbricati non rilocalizzabili o per mitigare la situazione di rischio;
- d) la realizzazione di fabbricati a qualsiasi uso destinati, ad eccezione delle infrastrutture del servizio idrico integrato strettamente funzionali alla captazione idrica. Per i fabbricati esistenti alla data di presentazione della proposta di definizione delle aree di salvaguardia, regolarmente autorizzati a norma delle disposizioni urbanistiche ed edilizie, possono essere consentiti solo gli interventi edilizi di recupero conservativo che non comportino l'aumento delle unità immobiliari e gli interventi di adeguamento igienico-sanitario che non comportino nuovi allacciamenti fognari;
- e) la realizzazione di opere viarie e ferroviarie, fatta eccezione per le piste ciclabili e la viabilità agro-silvo-pastorale, interpoderale e, ove non diversamente localizzabile, comunale;
- f) la realizzazione di infrastrutture di servizio che possano interferire, qualitativamente o quantitativamente, in modo diretto o indiretto, con il corpo idrico captato.

All'interno della **Zona di Rispetto Allargata** (cfr. Art. 6, comma 3, 4 e 5 del D.P.G.R. 11 dicembre 2006 n° 15/R) è consentita:

- la realizzazione di fognature, impianti e strutture di depurazione di acque reflue diversi da quelli di cui al comma 1 lettera l), a condizione che siano adottate soluzioni tecniche in grado di evitare la diffusione nel suolo o nel sottosuolo di liquami derivanti da eventuali perdite della rete fognaria. Le stesse soluzioni tecniche si applicano agli interventi di manutenzione straordinaria e ricostruzione delle reti fognarie esistenti;
- la realizzazione di nuove opere viarie o ferroviarie, a condizione che siano adottate soluzioni tecniche in grado di raccogliere ed allontanare le acque di dilavamento, nonché eventuali sostanze provenienti da sversamenti accidentali.

Per le infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti, in caso di modifiche del tracciato o ampliamento della superficie coinvolta, sono adottate le stesse soluzioni tecniche previste per le nuove infrastrutture, fermo restando il divieto di interferire con la zona di rispetto ristretta;

- la realizzazione di nuovi insediamenti di edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, di nuovi fabbricati a servizio di aziende agricole destinati esclusivamente al ricovero di scorte, prodotti, macchine e attrezzi, nonché di nuove infrastrutture di servizio, nel rispetto delle prescrizioni di cui ai commi 3 e 4. I parcheggi interrati a servizio degli insediamenti di edilizia residenziale sono realizzati garantendo un franco di almeno un metro sul livello minimo di soggiacenza della falda.

Le soluzioni tecniche e gli interventi di messa in sicurezza previsti dai commi 3, 4 e 5 sono preventivamente comunicati all'autorità d'ambito e al dipartimento dell'Agenzia regionale per la protezione ambientale (ARPA) competenti per territorio che, entro sessanta giorni, esprimono il proprio parere fornendo, se del caso, puntuali prescrizioni cautelative connesse all'intervento. Decorso tale termine senza che sia intervenuta alcuna pronuncia, i pareri si intendono espressi in senso favorevole.

Fermi restando i divieti di cui ai commi 1 e 2, all'interno della zona di rispetto le attività agricole sono esercitate secondo le previsioni dei Piani di utilizzazione dei fertilizzanti e dei fitosanitari di cui all'Allegato B, presentati alla provincia territorialmente competente in conformità agli eventuali vincoli e prescrizioni previsti nel provvedimento di definizione dell'area di salvaguardia, e alle norme tecniche per la fertilizzazione fosfo-potassica di cui all'Allegato C del D.P.G.R. 11 dicembre 2006 n° 15/R.

Fatta eccezione per le aree cimiteriali, per le attività, gli insediamenti e i manufatti di cui al comma 1 esistenti alla data di presentazione della proposta di definizione delle aree di salvaguardia sono adottate, ove possibile, le misure per il loro allontanamento; in caso contrario deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Per le aree cimiteriali esistenti è consentito procedere a nuove sepolture solo fuori terra e non sono comunque consentiti ulteriori ampliamenti nella zona di rispetto ristretta.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

Gli studi di carattere geologico e geomorfologico redatti a scala sia regionale che provinciale mostrano come l'assetto geologico della pianura piemontese presenti un motivo di fondo caratteristico dell'intera Pianura Padana: la sovrapposizione di una coltre alluvionale su di un substrato marino piegato e fagliato. Lo spessore di tale coltre è quindi in diretto rapporto con l'assetto morfostrutturale del substrato ed è compreso tra le centinaia di metri nella pianura cuneese e pochi metri lungo tutta la fascia che borda i rilievi collinari della Collina di Torino e del Monferrato.

Da un punto di vista geomorfologico il territorio in esame ricade nel settore di pianura, caratterizzato dalla presenza di depositi sciolti, di genesi fluviale e fluvioglaciale, di tessitura variabile, ospitanti uno o più sistemi di falde; gli acquiferi costituiti dai depositi a tessitura più grossolana costituiscono il serbatoio idrico più importante a scala regionale.

Al settore di pianura si associano, per analogia di circolazione idrica sotterranea, anche le alluvioni dei fondovalle e le placche di depositi quaternari morenici, detritici e di frana.

Il settore di pianura può essere ulteriormente suddiviso in due aree:

- *area di pianura fondamentale*: è il settore pianeggiante impostato sui depositi fluviali e fluvioglaciali rissiani e wurmiani Auct.;
- *area degli alti terrazzi*: tra i Torrenti Agogna e Terdoppio, in particolare tra Novara e Vespolate, è presente un terrazzo fluvioglaciale rissiano Auct.; a nord est di quest'ultimo, all'incirca all'altezza di Bellinzago Novarese, si eleva un secondo terrazzo rissiano Auct.; a nord dell'area in esame sono presenti poi altri due terrazzi di età mendeliana Auct.. In corrispondenza dei terrazzi morfologici si delineano spartiacque che influenzano la circolazione idrica sotterranea.

Nell'ambito della pianura novarese, la morfologia è influenzata in modo significativo dall'azione dell'idrografia principale, in modo particolare dei Fiumi Sesia e Ticino, i quali costituiscono inoltre i limiti geografici, rispettivamente occidentale ed orientale, della Provincia di Novara.

L'area di studio è inoltre interessata da una vasta fascia di fontanili in corrispondenza dei quali la falda affiora; ne sono stati censiti circa 300, individuabili in corrispondenza dei depositi fluviali würmiani e concentrati in particolare in tre settori: il primo a Ovest di

Novara (Sizzano, Fara Novarese, Briona, Sillavengo, Landiona, Mandello Vitta, Casaleggio, Novara, Recetto, Casalbeltrame, Biandrate, Casalvolone e Casalino), il secondo a Sud Ovest di Novara (Vespolate, Tornaco, Terdobbiate, Sozzago, Trecate) e il terzo a nord di Novara (S. Pietro Mosezzo, Caltignaga, Bellinzago Novarese, Cameri, Momo, Barengo, Cavaglietto, Vaprio d'Agogna, Suno, Cressa). Alcuni fontanili disposti in maniera sparsa costeggiano il F. Ticino, da Sud a Nord, fino a Pombia.

La genesi dell'area novarese è riconducibile alle fasi di espansione glaciale verificatesi nel corso del Pleistocene.

Il modellamento del territorio avvenne mediante l'azione combinata delle meccaniche deposizionali ed erosive legate alla presenza delle masse glaciali pleistoceniche: da un lato l'azione d'accumulo esercitata dai ghiacciai pleistocenici che, mettendo in gioco enormi quantità di materiale proveniente dal proprio bacino d'alimentazione, è responsabile della formazione di cordoni morenici ben evidenti, alcune decine di km a Nord del capoluogo; dall'altro, l'azione erosiva dei torrenti proglaciali che, rimodellando la superficie topografica durante la fase di ritiro dei ghiacciai, danno luogo a morfologie depresse dalla tipica forma di valloni, a fondo debolmente concavo.

Connessa alle dinamiche erosive, è la genesi dei terrazzi che, insieme ai rilievi morenici ed alle depressioni, caratterizzano l'aspetto del territorio di origine glaciale.

Il paesaggio periglaciale, che costituisce un ambiente climatico di tipo arido freddo, è soggetto all'azione di intense correnti eoliche, favorita dalla scarsità di vegetazione: nelle zone di accumulo, costituite da aree riparate dal vento, si determina la sedimentazione di materiali fini e molto ben classati, denominati *loess*.

Tali depositi sono caratterizzati dalla netta predominanza nella composizione tessiturale di limi, dal tipico colore giallastro ed assumono talora spessore metrico.

Il diverso grado di alterazione dei loess e la pedogenesi ad essi connessa, sono un buon indice dell'età dei depositi glaciali s.l. cui sono correlati, favorendo così la ricostruzione della cronologia degli eventi susseguiti nell'area.

Con specifico riferimento alle captazioni in oggetto, si osserva come le stesse si collocano nel territorio comunale di Granozzo con Monticello.

In particolare, il pozzo di Via Carrera è ubicato in corrispondenza del concentrico, a una quota di circa 128 m s.l.m. ed è contenuto nella tavoletta I.G.M. 044 III S.E. "Vespolate";

mentre il pozzo Monticello è posto nella omonima frazione, a una quota di circa 137.7 m s.l.m. ed è contenuto nella tavoletta I.G.M. 044 III S.E. “Vespolate”.

La Carta Tecnica Regionale del Piemonte alla scala 1:10.000 (C.T.R.) include l’area del Comune di Granozzo nella sezione n°137030, mentre la frazione di Monticello è ubicata nella sezione n°137040.

Per quanto riguarda la cartografia geologica, il territorio è rappresentato nel Foglio 44 “Novara” della Carta Geologica d’Italia, alla scala 1:100.000.

Le caratteristiche geologiche di interesse sono state desunte da quanto riportato nelle Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia e nella relazione geologico-tecnica relativa alla “Verifica di compatibilità idrogeologica dello strumento urbanistico e di adeguamento al Piano per l’Assetto Idrogeologico” redatta dal Dott. Geol. Romano; facendo inoltre riferimento agli studi effettuati dallo scrivente nella zona indagata.

L’area è ubicata nel settore sud-occidentale della provincia novarese, in una zona pressoché pianeggiante, con quote massime di 134 m s.l.m. nel settore NordOvest e digradanti fino a un minimo di 124 m s.l.m. a SudEst; fa eccezione la frazione di Monticello, che risulta costruita su un alto posto a 138 m s.l.m.

Dal punto di vista morfologico il territorio è collocato in un’area di pianura, disturbata solamente da pochi terrazzi disposti principalmente in corrispondenza del Torrente Agogna, mentre, particolare risulta la situazione che caratterizza l’abitato di Monticello, situato su un alto morfologico delimitato a Nord dal terrazzo più elevato dell’area, di altezza compresa tra i 5 e i 10 m.

Gran parte dei caratteri morfologici naturali risultano però mal conservati, in quanto hanno subito nel tempo mutazioni di carattere antropico a causa del rimodellamento del territorio a fini agricoli; tale aspetto non permette oggi una semplice distinzione di orli di terrazzo ed eventuali paleovalvei.

Idrologicamente l’area è solcata, a Ovest delle aree abitate, dal Torrente Agogna, l’asta fluviale di maggiore importanza, avente un deflusso in direzione Nord-Sud; la restante parte del territorio è invece interessata da una fitta rete di canali utilizzati a scopo agricolo, tra i quali si riportano la Roggia Peltrenga, la Roggia Braga, la Roggia Biraghetta, il Cavo Piatti,

il Cavo Panizzina e il Cavo Cattedrale, il Cavo Boschi e la Rizza Biraga (questi ultimi due delimitano rispettivamente a Ovest e a Est il pozzo di Via Carrera).

Importanti sono inoltre i numerosi fontanili sparsi nell'area e facenti parte della linea dei fontanili che attraversa il settore sud occidentale di Novara.

Sotto il punto di vista litologico, le formazioni sedimentarie affioranti sono costituite principalmente da depositi fluvioglaciali appartenenti agli eventi alluvionali avvenuti nel Pleistocene Recente e Medio. In particolare si rilevano due formazioni:

- Alluvioni fluvioglaciali sabbiose würmiane (Pleistocene Recente): sono costituite da depositi prevalentemente sabbiosi, a volte limosi e subordinatamente da ghiaie e ciottoli sabbioso-limosi, coperti da suoli limoso-argillosi di un colore che va dal giallo ocreo al bruno. Affiorano in gran parte del territorio comunale e sono delimitate dai terrazzi che le separano dalle formazioni più antiche.
- Alluvioni fluvioglaciali sabbiose rissiane (Pleistocene Medio): si tratta principalmente di ghiaie intercalate a lenti argillose, dovute al processo degradativo che ha interessato il deposito per uno spessore massimo di 3 m. Affiorano principalmente a Ovest del territorio comunale, al limite del tracciato del Torrente Agogna, separate dai depositi più recenti da una serie di terrazzi. Particolare è la lente che affiora in corrispondenza dell'alto morfologico dell'abitato di Monticello.

Per quanto concerne l'uso del suolo si riporta che la zona è quasi interamente sfruttata a scopo agricolo e limitata risulta l'area urbanizzata.

La propensione al dissesto dell'area in studio risulta estremamente limitata, soprattutto per quanto riguarda il concentrico di Granozzo. Le zone più esposte sono limitate alle aree adiacenti al Torrente Agogna; in questo caso le fasce B e C del torrente lambiscono l'area urbanizzata di Monticello non interessandola però direttamente. Una ricostruzione storica testimonia che l'abitato stesso è stato alluvionato solamente in concomitanza delle abbondanti precipitazioni che, nel 1940, avevano provocato l'esonazione del torrente in questione.

4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Sulla base dei numerosi studi a carattere idrogeologico condotti sia a scala regionale che provinciale – e nello specifico “Identificazione del modello idrogeologico concettuale degli acquiferi di pianura e loro caratterizzazione” (Università di Torino – Regione Piemonte, 2002), “Idrogeologia della pianura piemontese” (Regione Piemonte, 2005 – XII. Studio idrogeologico finalizzato alla caratterizzazione dell’acquifero superficiale nel territorio di Pianura della Provincia di Novara, (Bove A. et alii), “Geologia e idrostratigrafia profonda della Pianura Padana Occidentale” (CNR - Regione Piemonte, 2009) - l’assetto idrogeologico della Provincia di Novara, ricostruito in base alle caratteristiche geoidrologiche dei vari litotipi affioranti, è caratterizzato dalla presenza di cinque serie idrogeologiche, differenziate per ambiente deposizionale e per età, all'interno delle quali è possibile distinguere uno o più complessi idrogeologici.

Dalla più recente alla più antica, le serie idrogeologiche individuate sono state le seguenti (Figura 1):

- Serie dei Depositi Continentali (Olocene – Pleistocene inf.);
- Serie dei Depositi di Transizione (Pleistocene inf. – Pliocene medio);
- Serie dei Depositi Marini Pliocenici (Pliocene);
- Serie dei Complessi Sedimentari dei Rilievi Alpino e Appenninico (preMiocene);
- Serie dei Complessi Cristallini del Rilievo Alpino.

LEGENDA COMPLESSI IDROGEOLOGICI			
Serie Idrogeologiche	Complessi Idrogeologici	Caratteristiche geoidrologiche	Tipo di permeabilità
Serie dei Depositi Continentali Olocene - Pleistocene inf.	 Complesso dei Depositi alluvionali olocenici	Depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, talora debolmente terrazzati, con lenti sabbioso-argillose fiancheggianti i principali corsi d'acqua. Non alterati o con debole strato di alterazione grigio-bruno. Ospitano una falda generalmente a superficie libera collegata alla rete idrografica.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi fluviali-fluvioglaciali del Wurm	Depositi prevalentemente sabbiosi, o sabbioso-limosi, subordinatamente ghiaiosi, con debole alterazione ocreosa o bruna (Fluviale Wurm). Termini fluvioglaciali generalmente più grossolani, rappresentati da ghiaie, ghiaie ciottolose e ghiaie sabbiose da minute a grossolane, localmente con lenti argillose. I depositi appartenenti a questo complesso costituiscono il livello fondamentale della pianura. Ospitano una falda generalmente a superficie libera collegata alla rete idrografica.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi fluviali-fluvioglaciali del Riss	Depositi ghiaioso-sabbiosi con lenti sabbioso-argillose, con paleosuoli di colore rosso-arancio, giallo-rossiccio e giallo-ocraici, di spessore in genere non superiore a 3 m. Costituiscono un alto ed esteso sistema di terrazzi, raccordanti con le cariche moreniche risalenti, talora sospesi anche di alcune decine di metri sui depositi olocenici e wurmiani. Ospitano una falda generalmente a superficie libera, localmente protetta, drenata dai corsi d'acqua principali.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi fluviali-fluvioglaciali del Mindel	Depositi ghiaioso-sabbiosi, molto alterati, con paleosuoli o argillose rosso-bruno (spessore in genere superiore a 3 m), con scarsi ciottoli silicatici alterati e silicei ("leretto" tipico). Costituiscono gli alti terrazzi ondulati, raccordanti con le cariche moreniche più antiche; i depositi fluviali mindeliani rappresentano lembi relitti di antiche conoidi. Ospitano una falda spesso ad elevata soggiacenza, di modesto spessore, in genere protetta.	Permeabilità per porosità
	 Complesso dei Depositi glaciali pleistocenici	Depositi fortemente eterogenei, mediamente grossolani (ghiaie, ciottoli e blocchi frammenti a sabbia limosa), passanti verso l'alto a paleosuoli argillificati di colorazione rosso intensa o giallo-ocrastra, talora anche molto polverosi. Copertura loessica di potenza molto variabile (da pochi cm ad alcuni m). I depositi più recenti (Würm) non presentano in genere alterazione (suolo bruno). Costituiscono le cariche moreniche dell'Arifeatro del Verbanco, e apparati di importanza minore nelle principali valli alpine. Hanno comportamento prevalentemente impermeabile, possono ospitare locali falde sospese o confinate, nei depositi più grossolani.	Permeabilità per porosità
Serie dei Depositi di Transizione Pleistocene inf. - Pliocene medio	 Complesso dei Depositi Villafranchiani	Depositi di ambiente fluvioacustre, costituiti da ghiaie e sabbie quarzose, frequentemente alternanti con banchi di argille grigie, verdi e rosastose, contenenti talora deboli livelli lignitiferi. Costituisce un complesso acquifero multilivello, con acquiferi semi-confinati o confinati rappresentati dagli orizzonti più permeabili.	Permeabilità per porosità
Serie dei Depositi Marini Pliocenici Pliocene	 Complesso dei Depositi Indifferenziati del Pliocene	Arenarie, sabbie e peliti di ambiente marino, a permeabilità eterogenea. Ospitano falde in pressione nei depositi più grossolani e permeabili.	Permeabilità per porosità
Serie dei Complessi Sedimentari dei Rilievi Alpino e Appenninico Pre-Miocene	 Complesso delle Rocce Calcareae	Rocce calcareae-dolomitiche meso-ozoiche e livelli evaporitico-carbonatici fortemente tettonizzati (carriole) del substrato alpino e appenninico. Presentano permeabilità anche molto elevata con circolazione idrica intensa, per dissoluzione legata al carsismo.	Permeabilità per fratturazione e carsismo
	 Serie dei Complessi Cristallini del Rilievo Alpino	Rocce cristalline, magmatiche e metamorfiche, del substrato alpino. Circolazione idrica sotterranea assente o limitata ai sistemi di frattura superficiali e alle teglie principali.	Permeabilità per fratturazione

Serie dei Depositi Continentali

La parte alta della sequenza litostratigrafica tipica della pianura novarese è rappresentata dalla Serie dei Depositi Continentali (detta anche Serie dei Depositi Fluviali), aventi spessore variabile da circa 70-80 m nel settore orientale dell'area e progressivamente minore al margine con i rilievi alpini ove si riduce a pochi metri di spessore.

In questa serie idrogeologica vengono distinti i seguenti Complessi Idrogeologici (a partire dall'alto verso il basso):

Complesso dei Depositi Alluvionali Olocenici: affiora soltanto nelle fasce alluvionali del Fiume Sesia a Ovest, e del Fiume Ticino a Est.

Complesso dei Depositi Fluviali - Fluvioglaciali del Würm (o Complesso dei depositi Grossolani Fluviali): è costituito da ghiaie prevalenti con sabbia e, localmente, ciottoli di età Pleistocenica sup. – attuale; esso occupa gran parte dell'area di pianura fondamentale del territorio provinciale, soprattutto nel settore meridionale.

Complesso dei Depositi Fluviali - Fluvioglaciali del Riss (o Complesso delle Alternanze Fluviali): è formato da depositi ghiaiosi e sabbiosi prevalenti moderatamente alterati con locali presenze di lenti limoso argillose e da materiali a granulometria decrescente procedendo verso valle, di età Pleistocene medio; esso affiora sul terrazzo (denominato pianalto di Novara - Vespolate) che si estende a sud di Novara, delimitato da scarpate di modesta altezza (generalmente inferiore ai 10 m) che lo collegano al livello fondamentale della pianura e più a Nord sul terrazzo di Cressa - Pombia - Codemonte, di forma triangolare con vertice rivolto a Sud.

Complesso dei Depositi Fluviali - Fluvioglaciali del Mindel (o Complesso dei Depositi Fini Fluviali): inferiormente sono presenti depositi ghiaiosi e limoso-argillosi fortemente alterati (Ferretto Auct.) di età Pleistocene inf., si ritrova in posizione più interna, verso l'Anfiteatro Morenico del Verbano, sull'alto terrazzo di Bogogno - Divignano - Mezzomerico; più ad Ovest affiora sul pianalto di Maggiora - Boca - Briona, che si allunga per oltre 20 Km; questi depositi risultano terrazzati e raccordati alle sovrastanti alluvioni più recenti da scarpate di altezza variabile generalmente non inferiori ai 20 m.

Complesso dei Depositi Glaciali Pleistocenici: esso si rinviene esternamente all'area di pianura e forma l'Anfiteatro Morenico del Verbano, circondando il Lago d'Orta e il Lago Maggiore, terminando ad est in prossimità del F. Ticino.

I suddetti complessi idrogeologici ospitano falde superficiali, generalmente di tipo freatico.

Serie dei Depositi di Transizione

Inferiormente alla Serie dei Depositi Fluviali è presente la Serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani; essa è costituita da un unico complesso idrogeologico, il Complesso dei Depositi del Villafranchiano di età Pliocene sup. – Pleistocene inf., che rappresenta il sistema multifalde per eccellenza della pianura Piemontese, essendo formato da una alternanza di depositi grossolani permeabili e di depositi fini impermeabili, sviluppata per spessori anche notevoli (centinaia di m).

Esso è costituito da depositi di ambiente lacustre o di laguna costiera caratterizzati dalla ripetuta comparsa di argille blu e grigie, con intercalazioni sabbiose in forma lenticolare, talvolta rilevanti, ma discontinue, localmente associate a livelli di ghiaietto. E' ricorrente la presenza di torba o lignite associata alle argille e subordinatamente alle sabbie. In alcune stratigrafie sono stati segnalati ritrovamenti fossiliferi, costituiti in genere da conchiglie, associate alle argille nel pozzo di Vespolate e nel pozzo di Fisrengo, quest'ultimo riportato anche dalle storiche pubblicazioni di Sacco (1912, 1924, 1933).

I depositi caratterizzanti tale serie affiorano nella scarpata che delimita ad Est il terrazzo di Cressa - Pombia - Codemonte (tra i Comuni di Pombia e Bellinzago Novarese) e ancora più a Nord nelle scarpate del F.Ticino, tra gli abitati di Pombia e Varallo Pombia. Gli stessi depositi si segnalano nel Comune di Cureggio, nelle scarpate lungo il bordo orientale del terrazzo Maggiora - Boca - Briona.

Data la struttura del sottosuolo, si hanno falde semiconfiniate e confinate nei livelli più permeabili.

Serie dei Depositi Marini Pliocenic

Inferiormente alla serie dei Depositi di Transizione Villafranchiani sono presenti i sedimenti della Serie dei Depositi Marini Pliocenic, che vengono raggiunti dalle perforazioni dei pozzi per acqua nei soli settori settentrionali dell'area.

Questi depositi sono stati individuati in una fascia pedemontana collinare che si estende in maniera continua tra le Province di Biella, Vercelli e Novara.

Il Complesso dei Depositi Indifferenziati del Pliocene affiora in un limitato settore pedemontano situato tra i Comuni di Grignasco e Prato Sesia, e nell'abitato di Gozzano.

Essi ospitano falde in pressione nei depositi più grossolani e permeabili.

Serie dei Complessi Sedimentari dei Rilievi Alpino e Appenninico

Si tratta delle rocce sedimentarie premioceniche, affioranti nei rilievi alpini.

Il Complesso delle Rocce Calceree affiora nel Comune di Grignasco, sul lembo di Monte Fenera, e nell'abitato di Maggiore.

Serie dei Complessi Cristallini del Rilievo Alpino

In questa Serie, non suddivisa in sottounità a causa dell'estrema complessità, sono state raggruppate le rocce cristalline, magmatiche e metamorfiche, del substrato alpino.

Litologicamente comprende gneiss di vario tipo, micascisti, calcescisti, filladi, peridotiti, pietre verdi (anfiboliti, serpentiniti, prasiniti), quarziti, graniti, dioriti, porfidi.

La Serie dei Complessi Cristallini del Rilievo Alpino ha qui un'estensione limitata: si osserva tra il Sesia e l'Agogna, e tra i due Laghi d'Orta e Maggiore.

In analogia a quanto proposto negli studi degli Acquiferi Padani della Regione Emilia Romagna e della Regione Lombardia (ENI-AGIP, 1998-2002), gli studi più recenti condotti ("Geologia e idrostratigrafia profonda della Pianura Padana Occidentale", CNR - Regione Piemonte, 2009) hanno permesso anche loro una prima classificazione degli acquiferi a scala regionale secondo il concetto di "*Gruppi Acquiferi*".

Per "Gruppo Acquifero" si intende un corpo sedimentario complesso avente le seguenti caratteristiche:

- è costituito da gruppi di strati con geometria e litologia variabili, depositi in contesti deposizionali contigui ed in continuità di sedimentazione; i limiti di un Gruppo Acquifero, coincidono con le superfici di discontinuità stratigrafica a base ed a letto dei sintemi;
- mostra caratteristiche distintive a grande scala (distribuzione delle associazioni di facies, geometria esterna, giacitura, tessitura, geometria ed organizzazione interna, permeabilità) tali da comportare omogeneità nella risposta al flusso idrico nel modello idrogeologico concettuale.

In questo senso, in base alla distribuzione dei principali acquiferi, acquitardi ed acquicludi, sono stati individuati nella pianura novarese i Gruppi Acquiferi sintetizzati nello schema sotto riportato.

Il Gruppo Acquifero A, corrispondente all'acquifero superficiale, raggiunge una profondità media di 0-80 m.

I Gruppi Acquiferi B e C, corrispondenti agli acquiferi profondi tradizionali, raggiungono una profondità media variabile tra 80-300 m.

I Gruppi Acquiferi D - E, corrispondenti agli acquiferi molto profondi, presentano profondità media superiori a 300 m.

Tipo di acquifero	Gruppi Acquiferi
Acquifero superficiale	A
Acquiferi profondi tradizionali	B
	C
Acquiferi molto profondi	D
	E

Gruppi Acquiferi individuati nel Bacino Padano (Regione Piemonte, 2009)

Sempre nello studio regionale del 2009, all'interno di ogni Gruppo Acquifero sono state individuate anche delle Unità Idrogeologiche che corrispondono o ad una singola associazione di litofacies o a raggruppamenti/associazioni di litofacies con caratteristiche idrogeologiche omogenee a scala regionale.

In base al ruolo idrogeologico svolto (acquifero monostrato, acquifero multistrato o acquitardo/acquicludo) sono state distinte 4 classi fondamentali di unità idrogeologiche.

L'Unità Idrogeologica di tipo I costituisce un unico acquifero monostrato, caratterizzato da buona permeabilità. Le tipologie di Unità Idrogeologica II e III rappresentano, invece, sistemi acquiferi multistrato con caratteristiche di permeabilità e immagazzinamento minori rispetto alla I; esse si differenziano in base al diverso grado di continuità laterale delle alternanze tra livelli acquiferi e acquitardi/acquicludi, per cui all'unità tipo II corrispondono alternanze discontinue (continuità laterale dei corpi litologici inferiore ai 2 km), mentre all'unità tipo III corrispondono alternanze continue (continuità laterale dei corpi litologici superiore ai 2 km). La tipologia IV è contraddistinta invece da un comportamento da acquitardo o, in casi meno frequenti, da acquicludo.

Le corrispondenze tra Sintemi, Gruppi Acquiferi ed Unità Idrogeologiche di Gruppo Acquifero presenti nel Bacino Padano (di cui fa parte anche la pianura novarese) sono schematicamente proposte nella Figura 2.

Nella zona della pianura novarese i Gruppi Acquiferi normalmente sfruttati dai pozzi per acqua e, nello specifico dai pozzi acquedottistici, appartengono ai Gruppi A e B e al Gruppo C nell'alto novarese; il Gruppo Acquifero D-E viene invece raggiunto dalle perforazioni dei pozzi per acqua nei soli settori settentrionali dell'area.

Scala cronostratigrafica		UNITA' AFFIORANTI CGI 1:100.000	UNITA' SEPOLTE	SINTEMI	GRUPPI ACQUIFERI	UNITA' IDROGEOLOGICHE DI GRUPPO ACQUIFERO
OLOCENE	0,01 Ma	DEPOSITI FLUVIALI E FLUVIO-GLACIALI		Q2	A	A I A II A IV
PLEISTOCENE	superiore					
	medio			Q1	B	B II B IV
PLIOCENE	inferiore	"VILLAFR."				
	superiore	1,8 Ma				
	medio	2,6 Ma		P3	C	C II C III C IV
	inferiore	3,6 Ma	"ASTIANO"			
	5,3 Ma	"PIACENZIANO"		P1-P2	D - E	D-E II D-E III D-E IV
MIOCENE	Messiniano superiore		-M/P			

Figura 2: Schema riassuntivo delle corrispondenze tra Sintemi, Gruppi Acquiferi ed Unità Idrogeologiche di Gruppo Acquifero presenti nel Bacino Padano (Regione Piemonte, 2009)

Si riportano di seguito alcuni stralci della cartografia proposta nello studio della Regione Piemonte (2009) riferiti alla profondità in m dal p.c., a cui si rinvencono le superfici basali dei Gruppi Acquiferi individuati a scala della provincia in esame.

In particolare si osserva come all'interno della pianura novarese la superficie basale del Gruppo Acquifero A (depositi continentali del Pleistocene medio - Olocene) si individui a profondità variabili tra 20 e 80 m dal p.c. e verso Nord il limite di tale Gruppo Acquifero si riscontri all'incirca all'altezza dei Comuni di Romagnano Sesia – Borgomanero – Varallo Pombia (Figura 3).

La superficie basale del Gruppo Acquifero B (depositi continentali del Pleistocene inferiore) si individua invece a profondità variabili da pochi metri sino a 700 m dal p.c. e verso Nord il limite di tale Gruppo Acquifero si riscontra indicativamente sino all'altezza dei Comuni di Ghemme - Varallo Pombia (Figura 4). In corrispondenza di Varallo Pombia si hanno aree di affioramento delle unità idrogeologiche appartenenti a tale Gruppo Acquifero.

La superficie basale del Gruppo Acquifero C (depositi continentali, marini e transizionali del Pliocene medio) si individua a profondità molto più elevate, variabili generalmente tra 100 e 1700 m dal p.c.; tale Gruppo Acquifero si individua verso il Nord della provincia solo in corrispondenza della porzione più orientale, sino all'altezza di Varallo Pombia (Figura 5).

Infine la superficie basale del Gruppo Acquifero D-E (costituito dall'accorpamento dei depositi marini transazionali e profondi del Pliocene inferiore-medio) si individua invece a

profondità variabili tra 0 e 2600 m dal p.c. e verso Nord il limite di tale Gruppo Acquifero corrisponde alle aree di affioramento delle stesse unità idrogeologiche (Figura 6).

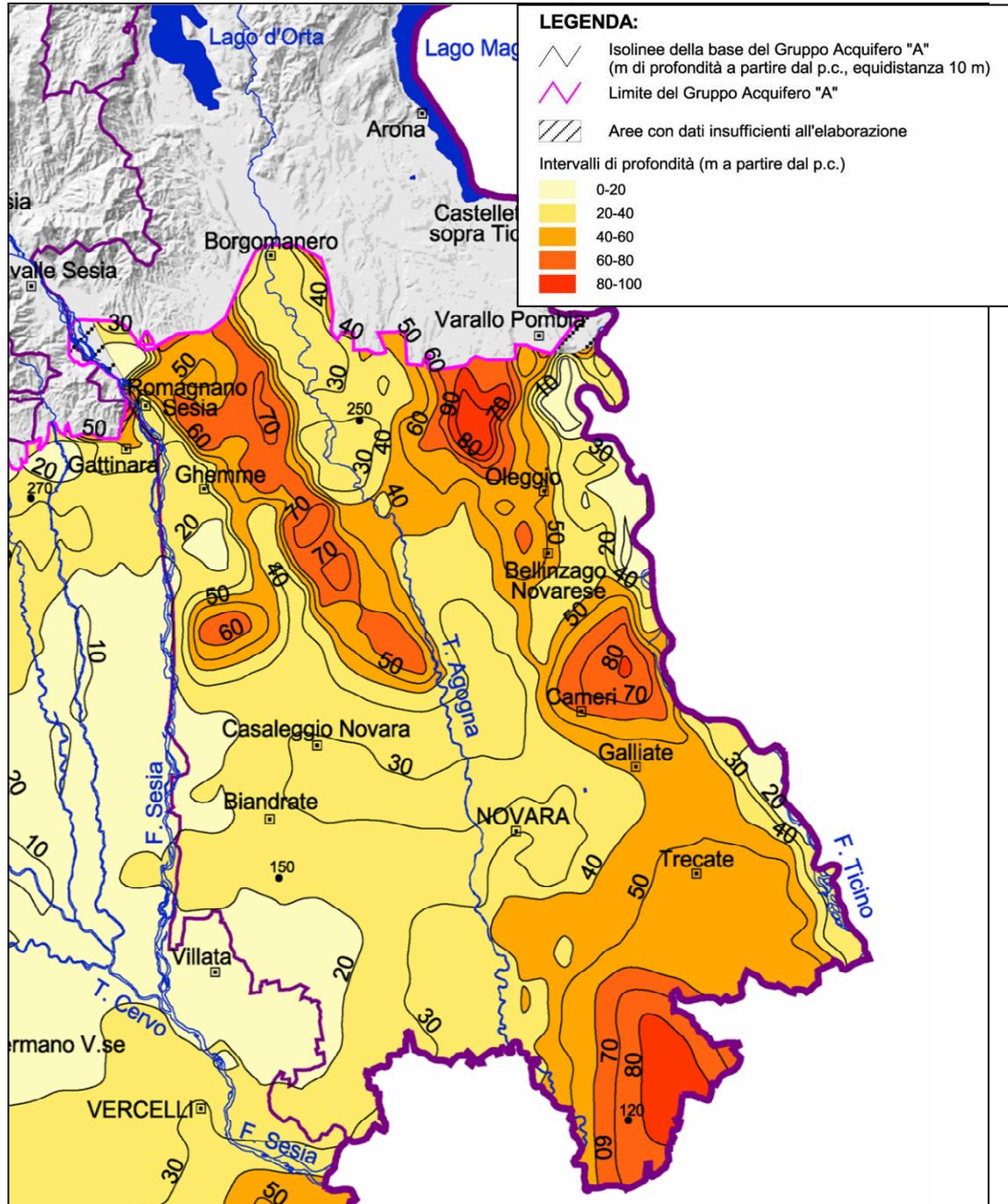


Figura 3: Carta della profondità (in m dal p.c.) della superficie basale del Gruppo Acquifero A (tratta da Regione Piemonte 2009)

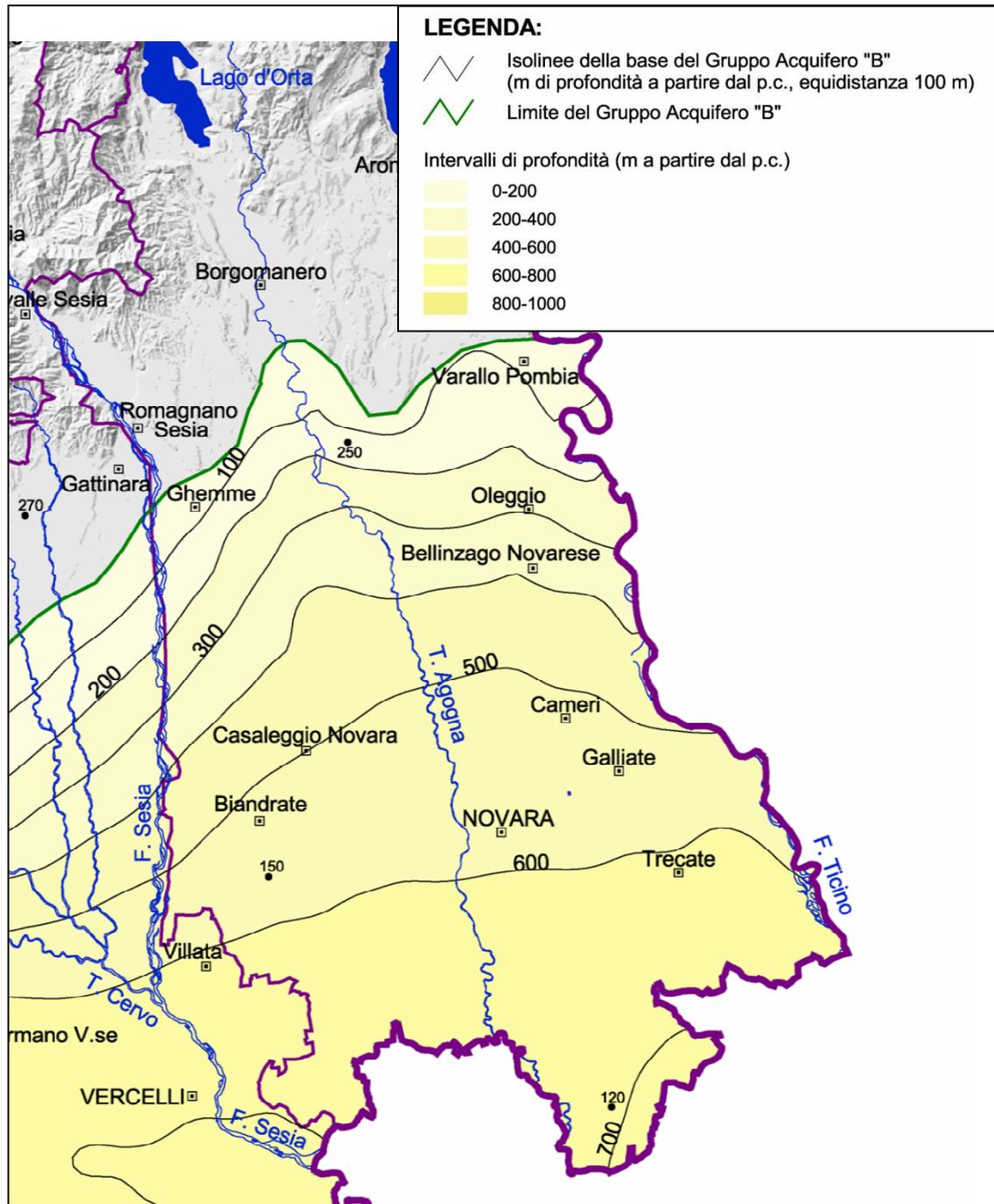


Figura 4: Carta della profondità (in m dal p.c.) della superficie basale del Gruppo Acquifero B (tratta da Regione Piemonte 2009)

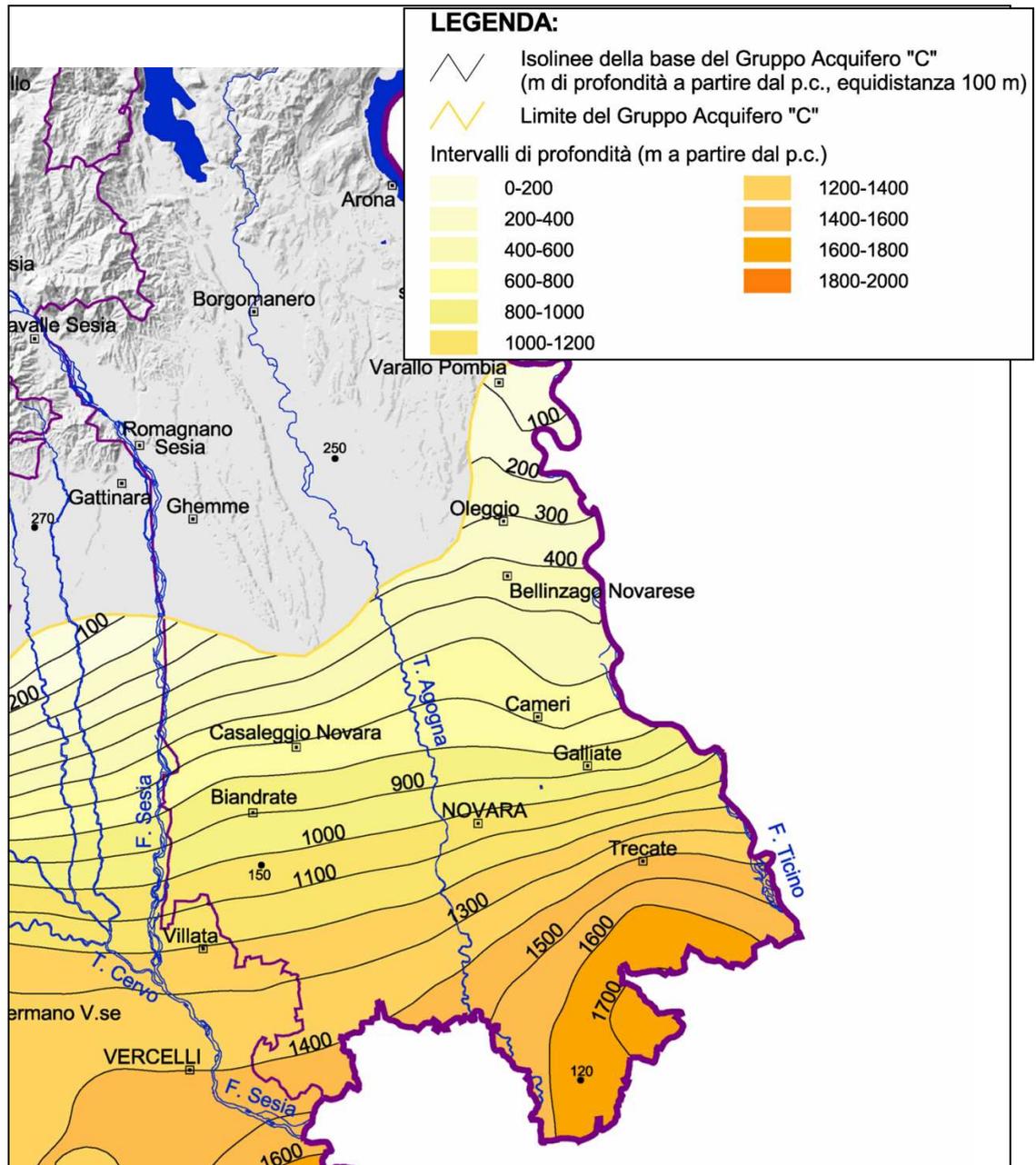


Figura 5: Carta della profondità (in m dal p.c.) della superficie basale del Gruppo Acquifero C (tratta da Regione Piemonte 2009)

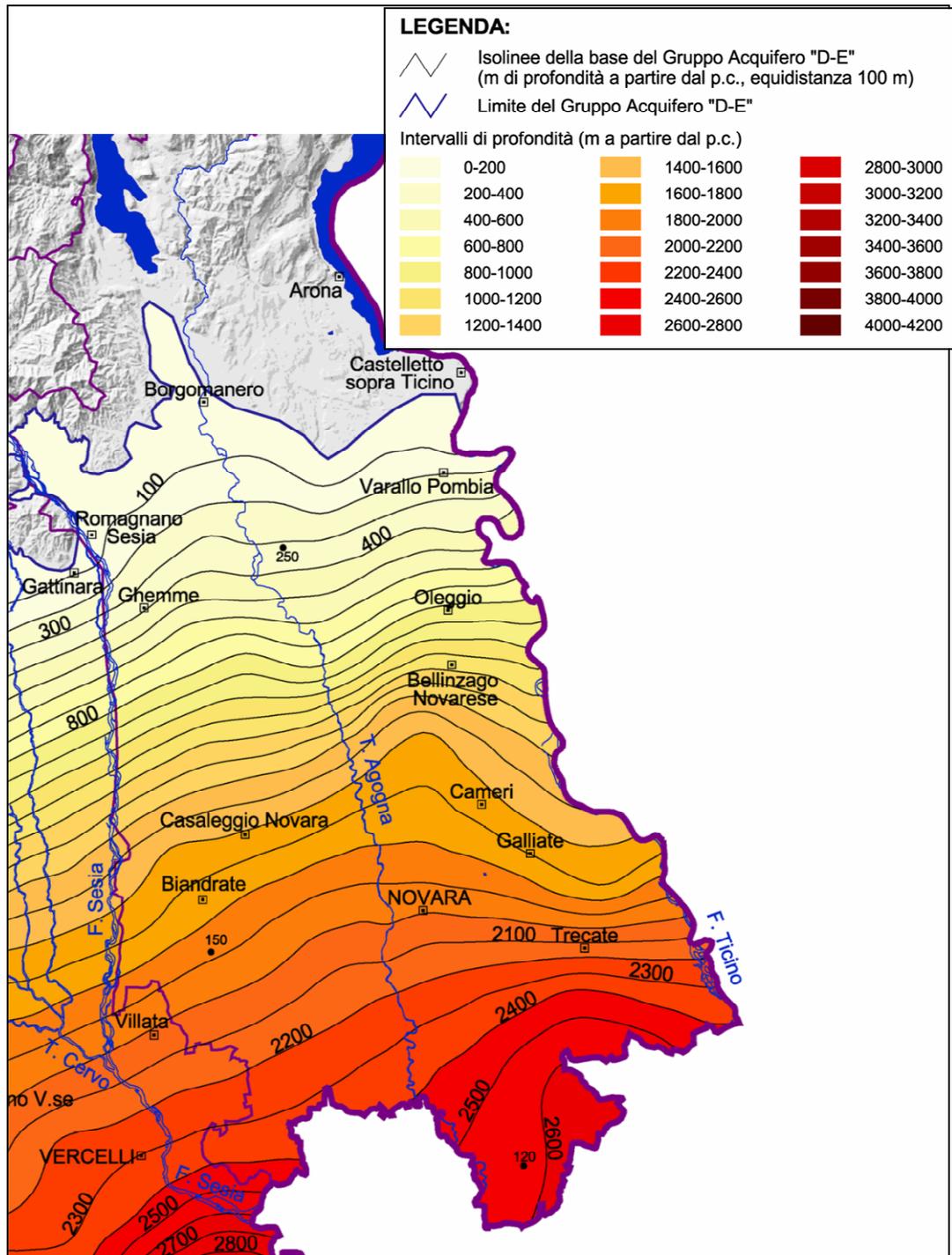


Figura 6: Carta della profondità (in m dal p.c.) della superficie basale del Gruppo Acquifero D-E (tratta da Regione Piemonte 2009)

Con riferimento alle falde contenute nelle serie idrogeologiche sopra descritte si ricorda come negli studi sopracitati (Università di Torino-Regione Piemonte, 2002 e Regione Piemonte, 2005) sia stata denominata “Falda Superficiale” la falda di significato regionale più vicina alla superficie del suolo che presenta le seguenti caratteristiche:

- è generalmente di tipo libero, anche se può presentare condizioni di confinamento locale;
- è alimentata anche dalle acque di infiltrazione provenienti dalla superficie del suolo;
- è in diretta connessione con i corsi d'acqua superficiali.

L'acquifero che contiene la Falda Superficiale viene definito come “acquifero superficiale” mentre gli “acquiferi profondi” sono quelli posti a maggiore profondità e le cui acque sotterranee appartengono a circuiti di flusso più profondi e le falde corrispondenti sono denominate “Falde Profonde”.

Le Falde Profonde possono presentare condizioni di confinamento e di interconnessione variabili in funzione dei livelli impermeabili (in genere limi e argille) che le caratterizzano.

Questa distinzione tra “falda superficiale” e “falde profonde” è stata adottata dalla Regione Piemonte allo scopo di potersi dotare di uno strumento tecnico per poter adempiere in modo adeguato alle funzioni amministrative (subdelegate alle Province con la L.R. 5/94), relative all'utilizzazione delle risorse idriche e concernenti l'autorizzazione per la ricerca e la concessione per l'estrazione e l'utilizzazione delle acque sotterranee ad usi diversi da quello domestico. Tali funzioni sono esercitate nel rispetto della normativa vigente e in modo particolare della L.R. 22/96. Tale norma riserva, salvo casi particolari, la ricerca, l'estrazione e l'utilizzazione delle acque sotterranee da falde in pressione (confinata) all'uso potabile mentre le acque della falda superficiale o freatica sono generalmente destinate agli altri usi. La ricerca, l'estrazione e l'utilizzazione delle acque da falde profonde in genere in pressione per fini non potabili può essere consentita solo in forma precaria, in carenza di acque superficiali e di risorse idriche di falda superficiale.

Per questo motivo è risultata di notevole importanza la ricostruzione della base dell'acquifero superficiale - elaborata dal Dipartimento di Scienze della Terra – Università degli Studi di Torino (Convenzione Università degli Studi di Torino – Regione Piemonte, 2002) - effettuata secondo un criterio prevalentemente litostratigrafico e/o idrogeologico, integrato con un criterio multiparametrico, in mancanza di dati sufficientemente estesi a tutto

il territorio, sia a livello chimico sia riguardo al grado di confinamento delle falde e alle reti di flusso.

Dallo studio svolto si evince come nel territorio provinciale la base dell'acquifero superficiale, sede della falda superficiale, sia compresa tra le quote assolute massime di 315 m s.l.m. a Nord-Ovest (Comuni di Cureggio, Cavallirio e Prato Sesia) e quote minime di 70 m s.l.m. a Sud-Est (Cerano e Terdobbiate). Essa ha un andamento digradante da NW a SE, con un alto morfologico nei pressi di Galliate ed un avvallamento nei pressi di Casaleggio, Novara e Castellazzo Novarese; nel settore del Comune di Novara l'andamento risulta essere più complesso e con anomalie nella zona centrale..

Falde superficiali di tipo sospeso e a scarso rendimento si osservano in corrispondenza dei terrazzi fluvioglaciali antichi, laddove sono presenti spesse coltri di alterazione costituite in prevalenza da argille e limi spesso in alternanza con ghiaie alterate commiste ad argilla. I comuni interessati anche marginalmente da tale situazione sono: Briona, Fara Novarese, Cavaglietto, Ghemme, Barengo, Sizzano, Cavaglio d'Agogna, Fontanetto d'Agogna, Romagnano Sesia, Cavallirio, Cureggio, Borgomanero, Maggiora, Boca, Pombia, Divignano, Agrate Conturbia, Suno, Mezzomerico, Marano Ticino.

Esiste infine una porzione del territorio provinciale dove l'acquifero è stato definito "indifferenziabile" in quanto lo spessore dell'acquifero superficiale supera 50 m; a tale profondità l'acquifero non può più ritenersi superficiale in quanto in probabile comunicazione laterale con falde profonde. Tale tipologia di acquifero è stato identificato nello studio del 2002 nei pressi di Cerano, Sozzago, Terdobbiate, Tornaco, Vespolate, Nibbiola, Garbagna Novarese.

Nella Figura 7 si riporta, a titolo esplicativo, l'andamento in m s.l.m. della Base del Gruppo Acquifero A, sede della falda libera superficiale, tratto dallo studio più recente della Regione Piemonte (2009).

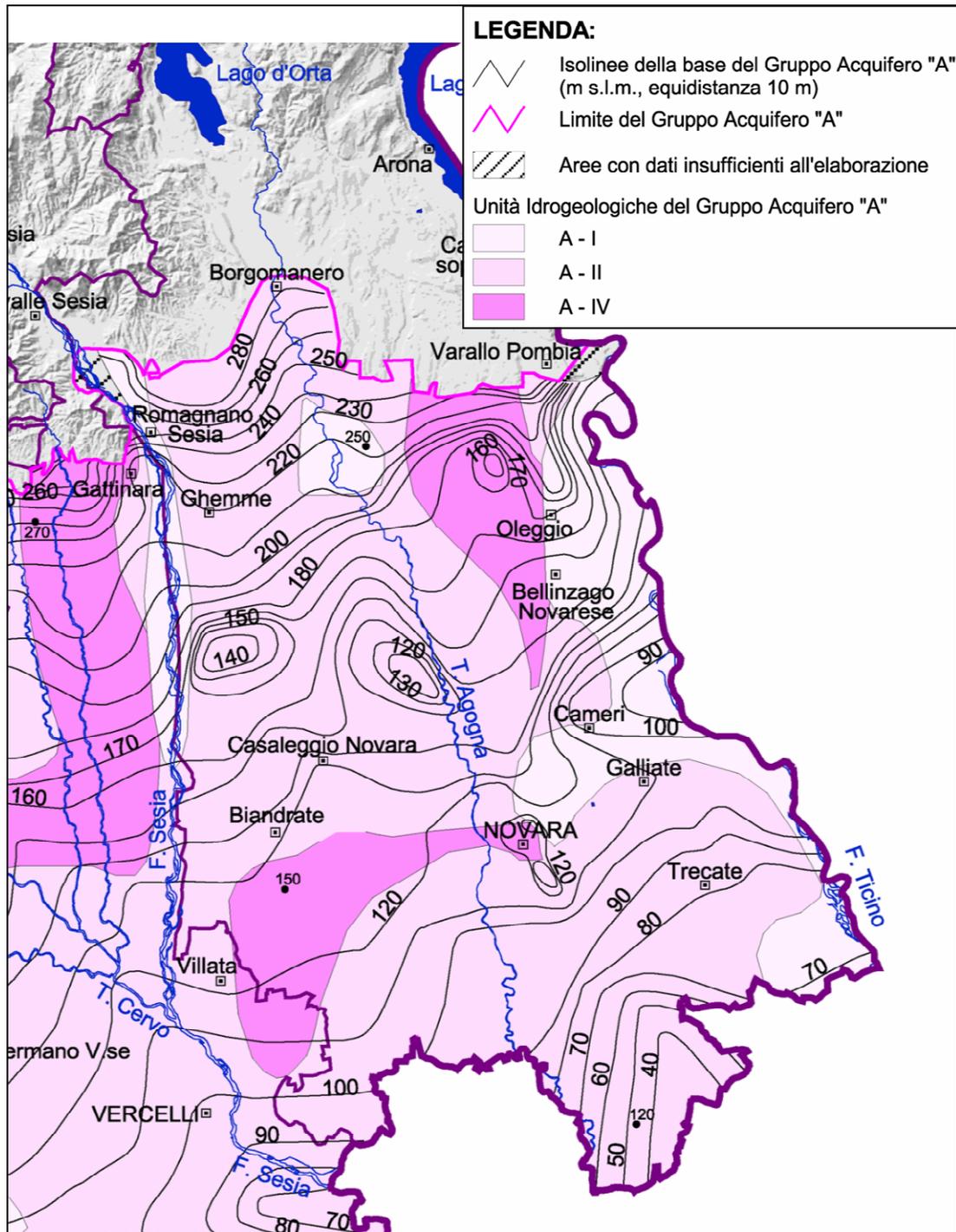


Figura 7: Andamento (in m s.l.m.) della superficie basale del Gruppo Acquifero A (tratta da Regione Piemonte 2009)

4.1 IDROGEOLOGIA DEL TERRITORIO COMUNALE

Al fine di caratterizzare il territorio in studio sotto il profilo idrogeologico, si è fatto riferimento agli studi condotti dal Dott. Geol. Romano in merito alla “Verifica di compatibilità idrogeologica dello strumento urbanistico e di adeguamento al Piano per l’Assetto Idrogeologico” e a studi effettuati dallo scrivente nella zona indagata.

In una prima disamina, delle caratteristiche riguardanti l’acquifero freatico possono essere comunque dedotte da quanto riportato nella documentazione allegata al Piano Tutela Acque della Regione Piemonte (Luglio 2004), relative alla macroarea MS01 – Pianura Novarese, tavola 2 – Elementi di Assetto Idrogeologico (parte 1), della quale si riporta uno stralcio in Figura 8.

Nella tavola, dove è rappresentata la base dell’acquifero superficiale, si nota che, pur essendo al limite delle aree investigate dallo studio citato, per la zona in studio la base dell’acquifero libero si colloca tra 100 e poco più di 105 m s.l.m.

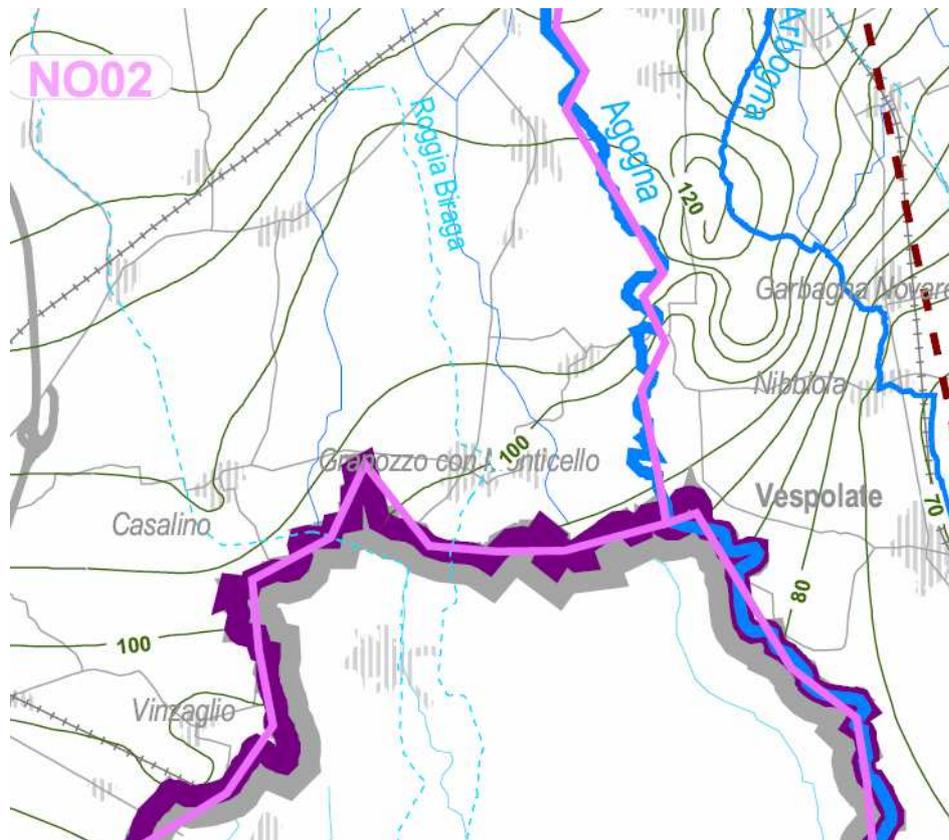


Figura 8: Andamento (in m s.l.m.) della base dell’acquifero superficiale (tratta da Regione Piemonte 2004)

L'esame dei dati stratigrafici raccolti ha permesso la realizzazione di una sezione idrogeologica contenuta nell'elaborato G12/012/09.

La sezione idrogeologica ricostruita, permette di osservare che la successione stratigrafica generale dell'area può essere ricondotta alla condizione tipica novarese: nei primi livelli più superficiali, infatti, si è in presenza di sequenze grossolane, interrotte a tratti da lenti argillose subordinate, più o meno continue, mentre, proseguendo in profondità, il rapporto tra i sedimenti grossolani e quelli fini si inverte in corrispondenza della comparsa di potenti bancate argillose, interrotte, per piccoli spessori, da lenti sabbioso-ghiaiose.

Nello specifico, a partire dalla superficie, si osserva una sequenza sabbioso-ghiaiosa avente uno spessore che va dai 16 ai 20 m circa, la quale termina a tetto di un orizzonte argilloso grigio-azzurro spesso da 1.5 m a poco più di 5 m e continuo su tutta l'area investigata.

Tale sequenza presenta un marcato avvallamento, osservabile anche per gli strati profondi, della profondità di circa 5 m, in corrispondenza del pozzo comunale di Via Carrera.

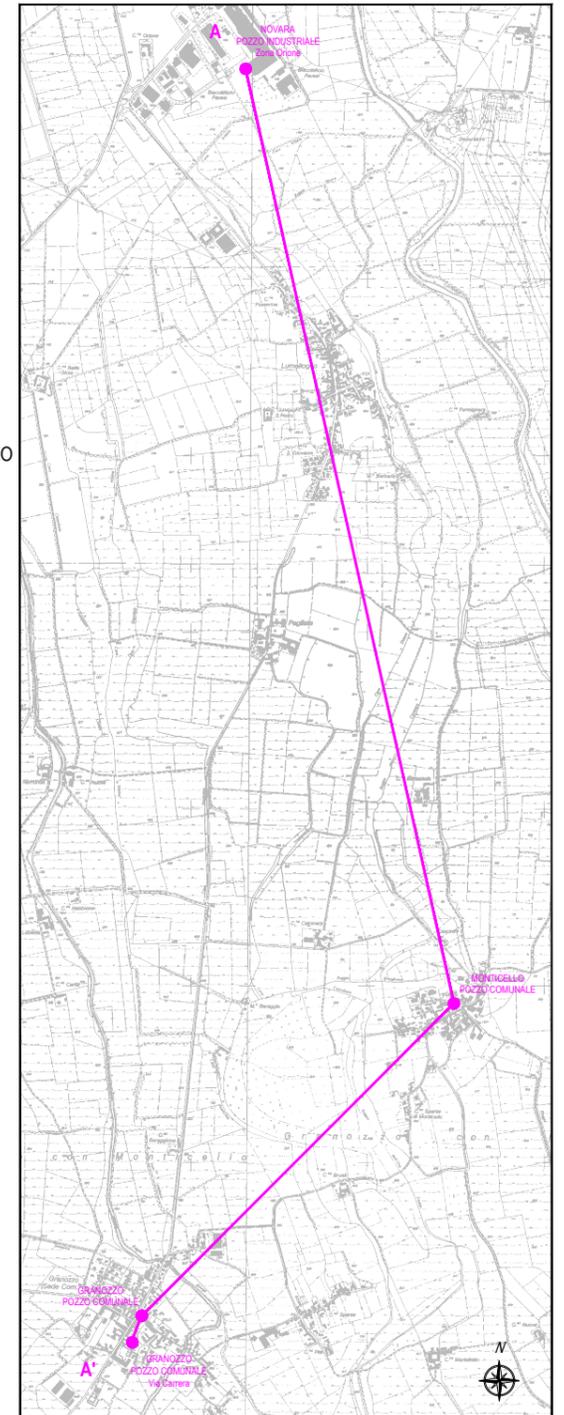
Le successioni grossolane descritte identificano il complesso dei depositi fluviali-fluvioglaciali würmiani affioranti nella quasi totalità della superficie comunale. Un'eccezione a quanto riportato è rappresentata dai depositi fluviali-fluvioglaciali rissiani che costituiscono l'alto morfologico di Monticello, all'interno dei quali si possono osservare notevoli spessori di lenti argillose giallognole, responsabili della riduzione della permeabilità dell'acquifero in questo settore.

La profondità del tetto dello strato argilloso prima descritto, può essere ricostruita da un'altezza che va da 107.5 m a 117.4 m s.l.m., leggermente più alta, quindi, delle altezze riportate nel Piano Tutela Acque della Regione Piemonte (Luglio 2004) relative alla base dell'acquifero superficiale, dovendo però tenere in conto le incertezze di quest'ultimo dovute all'ampia scala di rappresentazione.

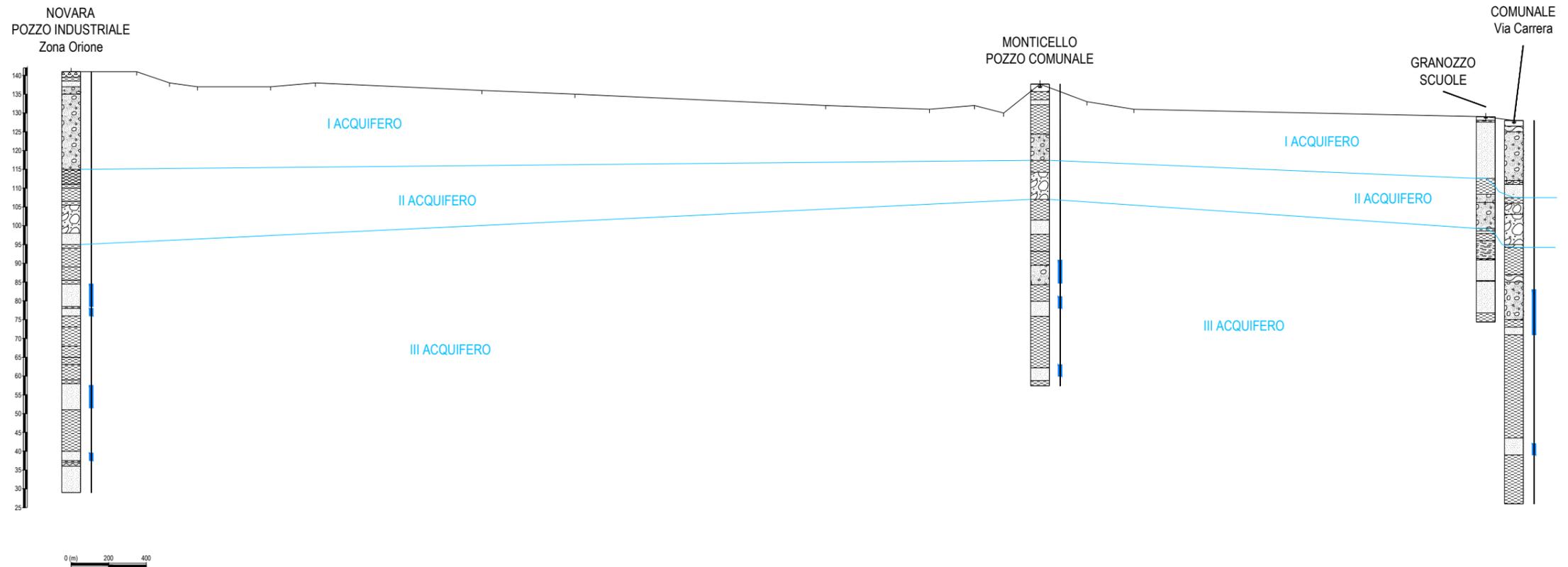
Al di sotto del livello argilloso di separazione, riprende la presenza di depositi grossolani, costituiti in genere da ghiaia e ciottoli con sabbia, spessi circa 10 m e sedi di un acquifero semiconfinato.

A letto di quest'ultima sequenza, si osserva il passaggio a potenti orizzonti argillosi villafranchiani, formati da argille grigio-blu contenenti spesso torba; tale passaggio non appare però netto, ma si esplica con la comparsa di depositi di transizione, contenenti livelli argillosi giallognoli e grigio azzurri che si alternano per uno spessore di circa 10 - 20 m, al di sotto dei quali si passa ai depositi villafranchiani in senso stretto. Questa sequenza, sede di acquiferi confinati, ha una permeabilità inferiore rispetto a quella degli acquiferi sovrastanti.

TRACCIA SEZIONE A-A'
scala 1:40.000



SEZIONE A-A'



Committente: **ACQUA NOVARA VCO S.p.A.**
Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara

Lavoro : **DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO**
STUDIO IDROGEOLOGICO
Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R
POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO
Pozzo Via Carrera
Pozzo Monticello

Descrizione: **SEZIONE IDROGEOLOGICA INTERPRETATIVA**

G12/012/09

Scala: Grafica

Data: Marzo 2013

4.2 CARATTERI PIEZOMETRICI

A seguito dell'esame della sezione litostratigrafica elaborata e dell'inquadramento idrogeologico in precedenza descritto, nel sottosuolo del territorio comunale di Granozzo con Monticello possono essere identificate le seguenti tipologie di acquifero:

- Acquifero “superficiale”:
 - I acquifero, monostrato sede di una falda libera (Gruppo Acquifero A);
- Acquiferi “profondi”:
 - II acquifero, multifalda sede di una falda semiconfinata (Gruppo Acquifero B – parte più superficiale);
 - III acquifero, sede di falde confinate (Gruppo Acquifero B – parte più profonda).

L'acquifero superficiale risulta attualmente sfruttato dai pozzi a carattere agricolo e industriale, mentre, il terzo acquifero (acquifero B), ospitante falde più protette rispetto a quella freatica, permette la captazione da parte dei due pozzi comunali oggetto di studio.

4.2.1 PIEZOMETRIA FALDA SUPERFICIALE

Nell'ambito dell'acquifero superficiale (Gruppo Acquifero A) è costantemente presente una falda di tipo freatico.

L'esame della documentazione, inerente l'acquifero superficiale, allegata al Piano Tutela Acque della Regione Piemonte (luglio 2004), relativa alla macroarea MS01 – Pianura Novarese, e della quale si riporta in stralcio (Figura 9) la tavola 3 – Elementi di assetto idrogeologico (parte 2), permette di definire che la soggiacenza dell'acquifero libero può essere approssimativamente stimata pari a circa 0-8 m dal p.c., corrispondenti a una quota compresa tra 125 – 130 m s.l.m.

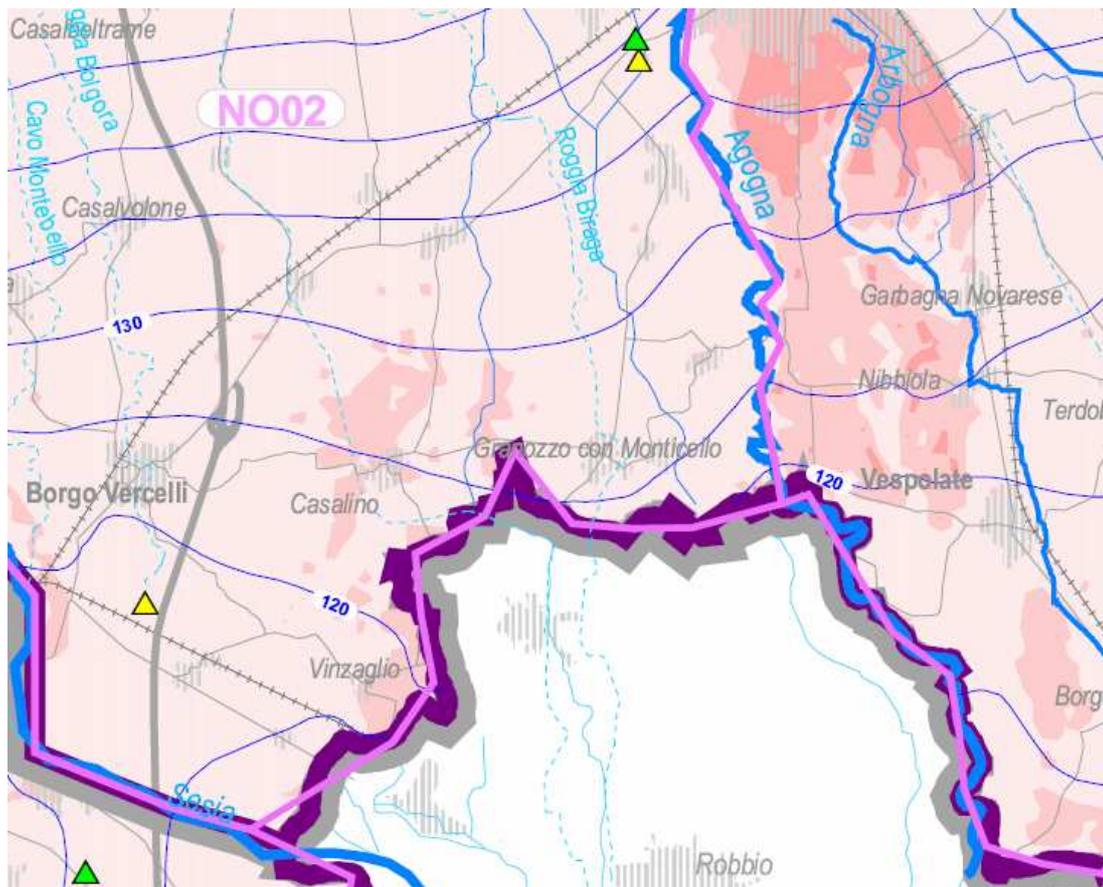
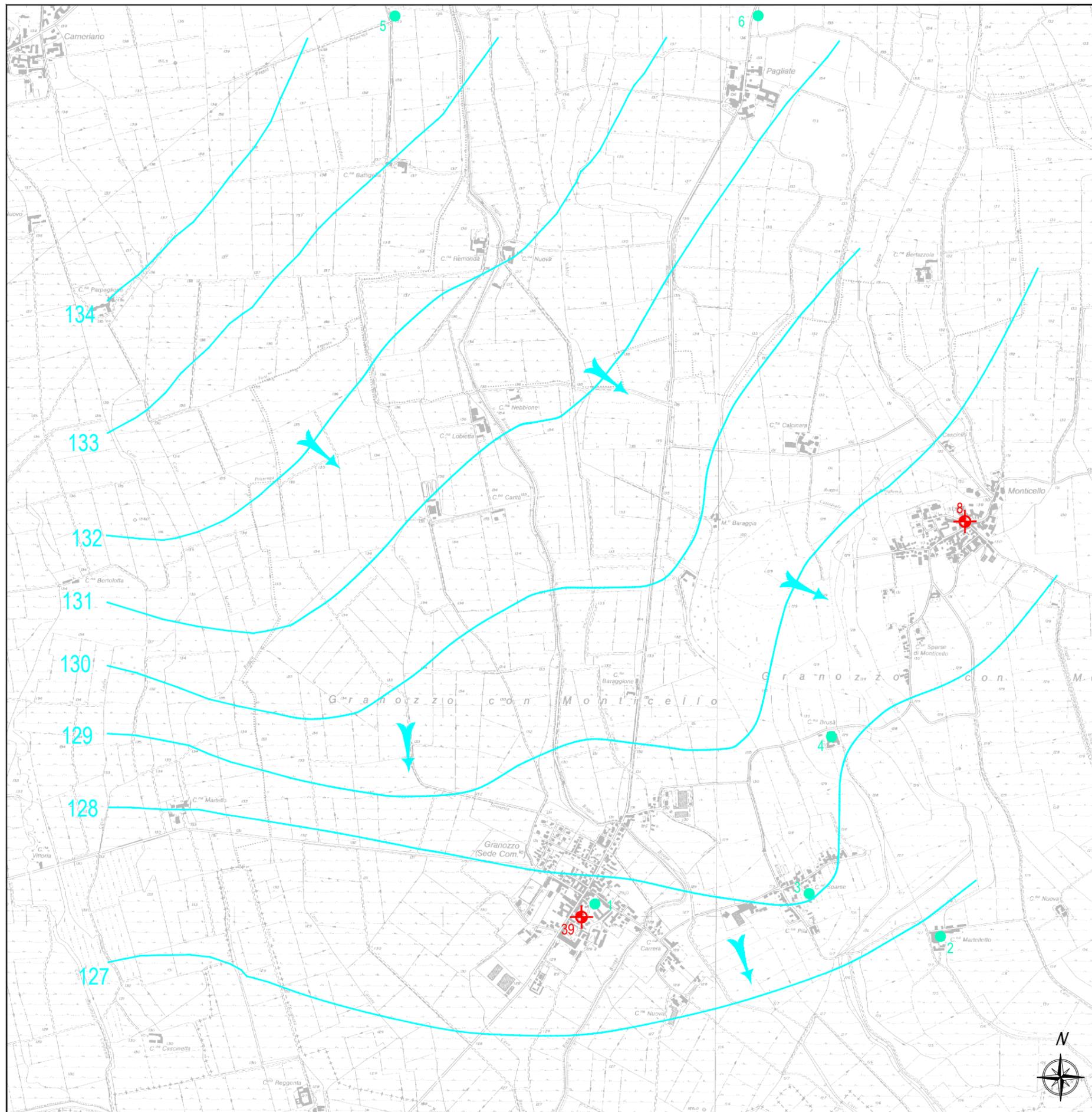


Figura 9: Andamento (in m s.l.m.) delle linee isofreatiche dell'acquifero superficiale (tratta da Regione Piemonte 2004)

Un esame più accurato, può essere effettuato tenendo conto della piezometria inerente la falda superficiale riportata nell'Elaborato G12/012/10, i cui dati utilizzati per la ricostruzione sono riassunti nella tabella sottostante (misure tratte dalla “Verifica di compatibilità idrogeologica dello strumento urbanistico e di adeguamento al piano per l'assetto idrogeologico”, Dott. Geol. Ronmano, 2008 e dalla carta idrogeologica, a scala 1:10000, allegata),

N° misura	1	2	3	4	5	6
M dal p.c.	1.3	0.5	0.85	1	3.4	5.5

Da quanto riportato nell'elaborato, si nota che la falda stessa ha una soggiacenza media di circa 1-2 m dal p.c., con profondità maggiori nella porzione territoriale nord-occidentale e profondità minori nelle zone sud-orientali.



CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI

ISOPIEZE (m s.l.m.)

132

Isopieze falda freatica



Direzione e verso di scorrimento falda libera



Punti di misura falda superficiale (fontanili)

Tratta da: CARTA GEOIDROLOGICA allegata alla verifica di compatibilità idrogeologica dello strumento urbanistico e di adeguamento al Piano per l'Assetto Idrogeologico redatto dal Dott. Geol. G.Romano, 2008



UBICAZIONE POZZI

Committente:

ACQUA NOVARA VCO S.p.A.
Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara

Lavoro :

**DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA
DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO**

STUDIO IDROGEOLOGICO
Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R

POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO
Pozzo Via Carrera
Pozzo Monticello

Descrizione:

PIEZOMETRIA FALDA FREATICA

G12/012/10

Scala:

1:20.000

Data:

Marzo 2013

idrogeo
DOTT. GEOL. MARCO CASARINI
CORTE DEGLI ARROTTINI, 1 - NOVARA
TEL. 0321/99773 - FAX 0321/520037

ES
ENGINEERING GEOLOGY
VIA C. BATTISTI 25 - 20641 CARATE S.ZA (MB)
TEL. 0362/800091 - FAX 0362/800092 - E-MAIL: es@esidrogeo.net

Talvolta, la superficie freatica risulta affiorante in superficie, così come testimoniato dalla presenza di alcuni fontanili.

A Est del territorio comunale, in corrispondenza del Torrente Agogna, la falda superficiale alimenta quest'ultimo.

La direzione di deflusso delle acque sotterranee può essere stimata circa NW-SE e degrada in direzione circa NNE-SSW a Ovest dell'abitato di Granozzo, tendendo invece a divenire parallela al corso del Torrente Agogna in corrispondenza di quest'ultimo.

Il gradiente idraulico va da un massimo del 7.1‰ a un minimo di circa 2.7‰, con una media del 4.9 ‰. In particolare, le pendenze maggiori si rinvengono nella zona Ovest dell'area in studio, mentre le minori si intercettano in corrispondenza del displuvio idrogeologico tra Granozzo e Monticello, testimoniante un aumento della permeabilità dei depositi acquiferi interessati.

4.2.2 PIEZOMETRIA FALDE PROFONDE

Entro il cosiddetto sistema delle "falde profonde" si possono distinguere, nel settore di studio, due differenti acquiferi (Gruppo Acquifero B), sede rispettivamente di una falda semiconfinata e, a maggiore profondità, di falde di tipo confinato.

Qualitativamente, gli orizzonti degli acquiferi profondi presentano frequenti concentrazioni di ferro e manganese come pure, in alcuni casi, scarse caratteristiche organolettiche per la presenza di idrogeno solforato.

4.2.2.1 FALDA SEMICONFINATA

La situazione idrogeologica individuata a profondità mediamente superiore a circa 20 m è caratterizzata dalla presenza di un acquifero semiconfinato (acquifero II), per l'esistenza, al tetto, dei livelli argillosi plurimetri sopra descritti; tale acquifero è posto a profondità comprese tra 20 e 46 m circa dal piano campagna e può essere definito come un acquifero monostrato multifalda, sebbene, a scala comunale, si nota la presenza di strati argillosi, argilloso-limosi continui che ne aumentano il grado di confinamento a discapito della vulnerabilità dello stesso.

Si tiene a precisare che, allo stato attuale, non sono stati rinvenuti in bibliografia valori di soggiacenza dell'acquifero in questione e gli stessi non possono essere misurati in situ per mancanza di punti di misura.

4.2.2.2 FALDE CONFINATE

A maggiore profondità, intercalati a potenti strati argillosi grigio-blu plio-pleistocenici contenenti spesso torba, si rinvencono lenti acquifere di materiale sabbioso (III acquifero), ospitanti falde di tipo confinato.

I potenti orizzonti argillosi continui, che occupano gran parte della stratigrafia a tali profondità, si comportano da acquitardi, offrendo una notevole protezione da eventuali contaminazioni provenienti dalla superficie e conferendo all'acquifero stesso una bassa vulnerabilità.

In ultimo, si riporta che per questo acquifero non è stato ricostruito l'andamento piezometrico della falda a causa dello scarso numero di punti misurabili, posti gli stessi a distanze troppo elevate per permettere la ricostruzione di un andamento significativo.

5 PARAMETRI IDROGEOLOGICI DEGLI ACQUIFERI

Le caratteristiche idrogeologiche della falda confinata, captata dai pozzi in studio, sono state desunte da prove a portata variabile (in seguito elaborate con il metodo di Cooper-Jacob) effettuate su un pozzo privato, a carattere industriale, ubicato nell'area industriale "Orione" a SW di Novara.

La scelta di sfruttare tali prove è stata obbligata da due motivi:

- la mancanza di dati relativi a prove di portata sui pozzi in oggetto o su pozzi immediatamente limitrofi, ricadenti in un'area di almeno due chilometri dal centro della captazione in studio;
- le captazioni rappresentano l'unica risorsa idrica a servizio degli abitati di Granozzo e Monticello e non vi sono serbatoi di accumulo a servizio dell'acquedotto. Questo fatto, impedisce l'esecuzione di nuove prove, in quanto i pozzi pompano direttamente in rete, gestiti in automatico in base alla pressione della rete stessa. Ovviamente, l'arresto, anche temporaneo, del pompaggio per il ripristino di condizioni statiche comporterebbe un grave disagio agli utenti, come pure la necessità di mantenimento di una portata costante per un lungo periodo, data la mancanza di scarichi della rete per impedire sovrappressioni.

Sotto il punto di vista idrogeologico e di completamento del pozzo, i tre pozzi mostrano caratteristiche simili e comparabili, che giustificano la scelta sopra riportata (come è possibile osservare dalla sezione stratigrafica del sottosuolo riportata nell'Elaborato G12/012/09, nella quale sono inoltre riportate le quote dei filtri dei pozzi).

Tutti e tre i pozzi, infatti, sfruttano i livelli permeabili sabbiosi, con presenza di ghiaia subordinata, riscontrabili all'interno dell'acquifero confinato.

In particolare, il pozzo di Via Carrera, a Granozzo, ha i filtri superiori disposti in livelli di sabbia con ghiaia dello spessore di 10 m, mentre, proseguendo verso il basso, i livelli filtrati diminuiscono di spessore (2 e 4.5 m) e granulometria passando a sabbia grossolana e fine.

Il pozzo ubicato in Monticello, ha i filtri superiori posti in livelli di sabbia con ciottoli, dello spessore di 5.2 m, mentre, anche in questo caso, proseguendo verso il basso i livelli filtrati diminuiscono di spessore e granulometria, passando a sabbia fine contenuta in strati di 4 e 3.4 m.

Il pozzo industriale sul quale sono state effettuate le prove di portata, presenta le medesime caratteristiche dei due pozzi precedentemente descritti, in quanto anch'esso ha i filtri

superiori posti in livelli di sabbia media spessi 6 - 8 m, che, andando in profondità, tendono a diminuire di spessore, pari a circa 7 e 2 m.

La lunghezza totale di tutti gli spezzoni che costituiscono i tratti filtranti è pari rispettivamente a 15 m per il pozzo di Via Carrera, 12.24 per il pozzo di Monticello e 16 m per il pozzo industriale.

Da quanto detto, ne discende la possibilità di sfruttare un'unica prova di portata per le captazioni in studio, in quanto le stesse evidenziano medesime caratteristiche di completamento dei pozzi e dell'acquifero captato.

5.1 PROVA DI PORTATA

I parametri idrogeologici, relativi alla falda contenuta nel III acquifero (confinato) e sfruttata dalle captazioni in oggetto, sono stati ricavati dalla rielaborazione di una prova a gradini di portata eseguita, dallo studio scrivente, sul pozzo a uso industriale precedentemente descritto.

I dati ottenuti sono stati elaborati per mezzo del metodo di Cooper-Jacob, che utilizza lo stesso metodo di Jacob, impiegato per l'interpretazione delle prove a portata costante, sostituendo però s con s/Q , cioè sostituendo all'abbassamento il rapporto abbassamento/portata (relativa al gradino considerato di volta in volta), e il tempo con una funzione t^* ,

dove: $t^* = \log^{-1} [\Delta Q_i \log(t_n - t_i)] / \Sigma Q_i$

Il valore t^* rappresenta la media pesata dei tempi, cioè il tempo in corrispondenza del quale si avrebbe l'abbassamento osservato se il pompaggio fosse stato fatto a portata costante e di valore corrispondente a quello che si ha al tempo t .

I valori ottenuti tramite tale interpretazione evidenziano i seguenti parametri idrogeologici per l'acquifero confinato: trasmissività media pari a $T = 5.72 * 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, e conducibilità idraulica media di $K = 3.57 * 10^{-4} \text{ m/s}$, valori del tutto ammissibili e confrontabili con i dati contenuti in bibliografia, essendo il terreno di natura sabbiosa, sabbioso-ghiaiosa, interrotto da bancate argillose.

6 VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO SFRUTTATO A SCOPO POTABILE

6.1 CAPACITA' PROTETTIVA DEI SUOLI

Preliminarmente alla valutazione della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento si riportano alcune osservazioni circa la Capacità Protettiva dei Suoli, così come dedotta dalla cartografia redatta a scala regionale 1:250.000 “Carta della capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee” (IPLA, Regione Piemonte anno 2007).

Per quanto concerne la zona in esame, si evidenzia che parte del territorio comunale che circonda le captazioni in oggetto è interessata da un'area urbanizzata nella quale sono presenti i cosiddetti “suoli urbani”, cioè suoli che possono essere stati significativamente modificati dalle attività antropiche e rispetto ai quali tale cartografia ha un significato relativo. Nella parte rimanente del territorio sono invece presenti suoli la cui classe di vulnerabilità è stata definita come Alta.

Una valutazione della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi, messi in produzione dal pozzo acquedottistico in esame, è stata fatta ricorrendo al metodo proposto nella letteratura specifica e denominato come Metodo G.O.D. (Forster et. Al., 2002).

La cartografia tematica esistente a scala provinciale e regionale si riferisce difatti alla “Carta della Vulnerabilità Intrinseca dell'Acquifero Superficiale”, redatta secondo il metodo G.O.D. (Forster et. Al., 2002) ed allegata allo “Studio idrogeologico finalizzato alla caratterizzazione dell'acquifero superficiale nel territorio di Pianura della Provincia di Novara” (Bove et alii, in “Idrogeologia della Pianura Piemontese, Regione Piemonte, 2005).

Dall'esame di tale cartografia, proposta in Figura 10, si osserva che in corrispondenza del territorio comunale di Granozzo con Monticello, l'acquifero superficiale è contraddistinto da una classe di vulnerabilità Alta (indice 0.5-0.7).

Si ricorda che la variazione di tale indice (così come meglio illustrato nel paragrafo seguente) è determinata dall'influenza di tre parametri: tipo di acquifero, litologia del non saturo e profondità del livello piezometrico.

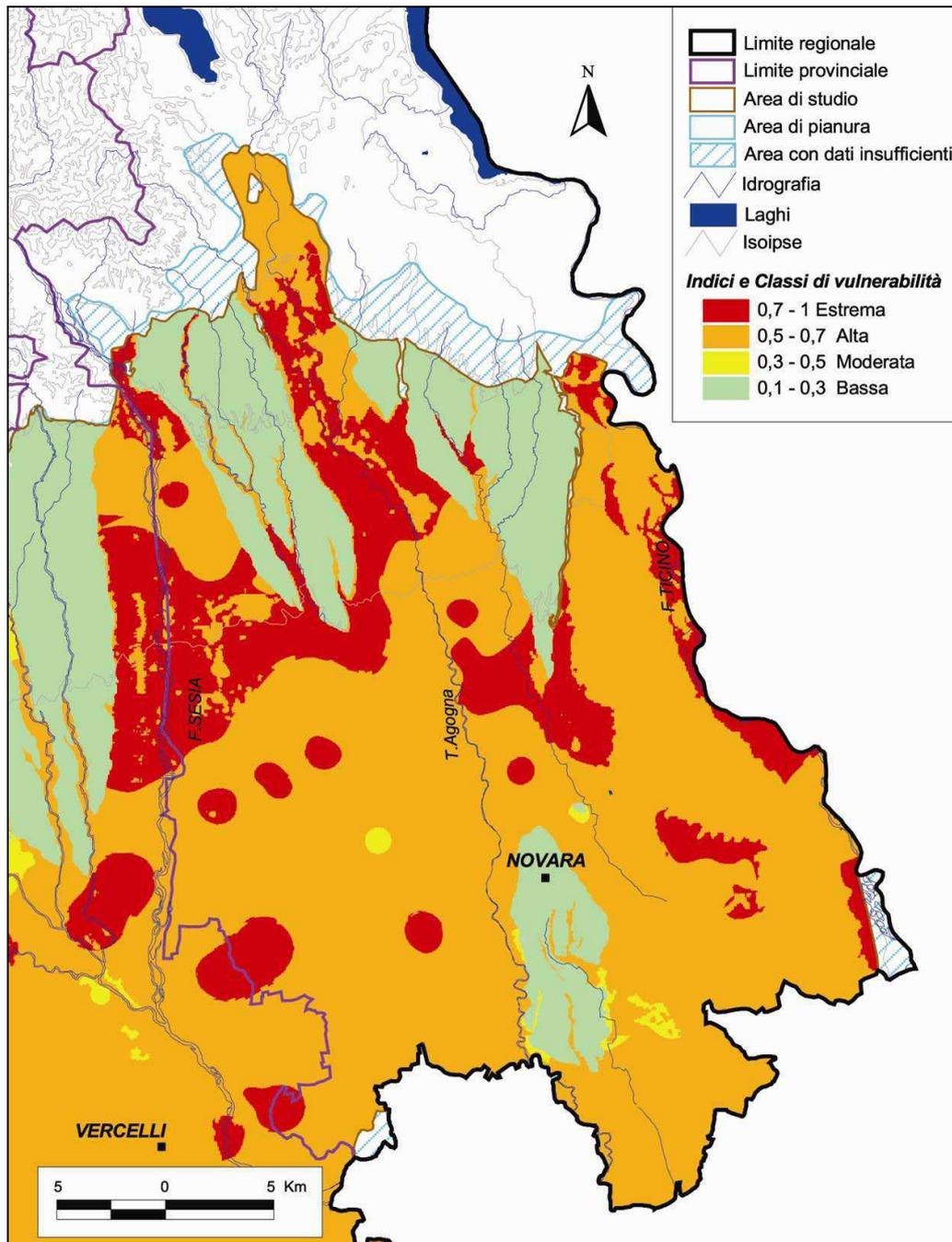


Figura 10: Carta della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero superficiale secondo il metodo G.O.D. (tratta da Regione Piemonte, 2005)

6.2 METODO GOD DI FOSTER

La valutazione della vulnerabilità delle acque dell'acquifero sfruttato ad uso potabile dal pozzo oggetto del presente studio, è stata eseguita attraverso il metodo **G.O.D.** proposto da **Foster** et. Al. nel 1987 e aggiornato più recentemente da **Foster** et. Al. nel 2002 (gli autori stessi hanno chiarito il significato dei diversi gradi di vulnerabilità).

Il sistema preso in considerazione permette una valutazione numerica del livello di vulnerabilità attraverso l'interpolazione dei dati idrogeologici essenziali.

La scelta di tale metodo, rispetto ad altri che permettono una più raffinata definizione del livello di vulnerabilità, è stata condizionata dalla disponibilità dei dati richiesti dalla metodica e dalla mancanza di un numero sufficiente di parametri sperimentali certi da impiegarsi in altre metodologie di valutazione, in assenza dei quali l'introduzione arbitraria di valori stimati andrebbe automaticamente ad invalidare qualsiasi metodologia utilizzata.

Il metodo si basa sull'identificazione di tre fattori:

- Tipologia della falda: “**Groundwater Occurrence**”
- Tipologia dell'acquifero: “**Overall aquifer class**”
- Profondità del livello piezometrico (falda libera) o del tetto dell'acquifero (falda confinata), “**Depth groundwater table**”.

Durante il procedimento viene assegnato ad ognuno di questi fattori un valore compreso tra 0 e 1; moltiplicando tra loro i valori attribuiti alle varie categorie in cui ricade l'acquifero in esame, si ottiene un prodotto finale rappresentativo del grado di vulnerabilità dell'acquifero.

L'applicazione della metodologia si esplica attraverso tre fasi:

- ❖ **TIPO DI FALDA.** Sono previste sei diverse tipologie: falda freatica con un valore pari a 1, falda non confinata coperta, falda semi-confinata, falda confinata e falda artesianica, assenza di falda, queste ultime due con valore 0.
- ❖ **TIPO DI ACQUIFERO.** Vengono previste tre classi di rocce sede dell'acquifero: non consolidate, consolidate porose, consolidate non porose.
Ogni classe è poi ulteriormente suddivisa in sottoclassi alle quali viene attribuita una frazione di punto; ad esempio per le rocce non consolidate le sottoclassi di cui sopra sono sei: ghiaie alluvionali, sabbie alluvionali e fluvioglaciali, sabbie eoliche, silt alluvionale e loess e till glaciali, suoli residuali, argille lacustri ed estuarine.
- ❖ **SOGGIACENZA DELLA FALDA.** Nel caso di falda libera si considera la profondità della superficie piezometrica, mentre in falda confinata ci si riferisce alla profondità del tetto

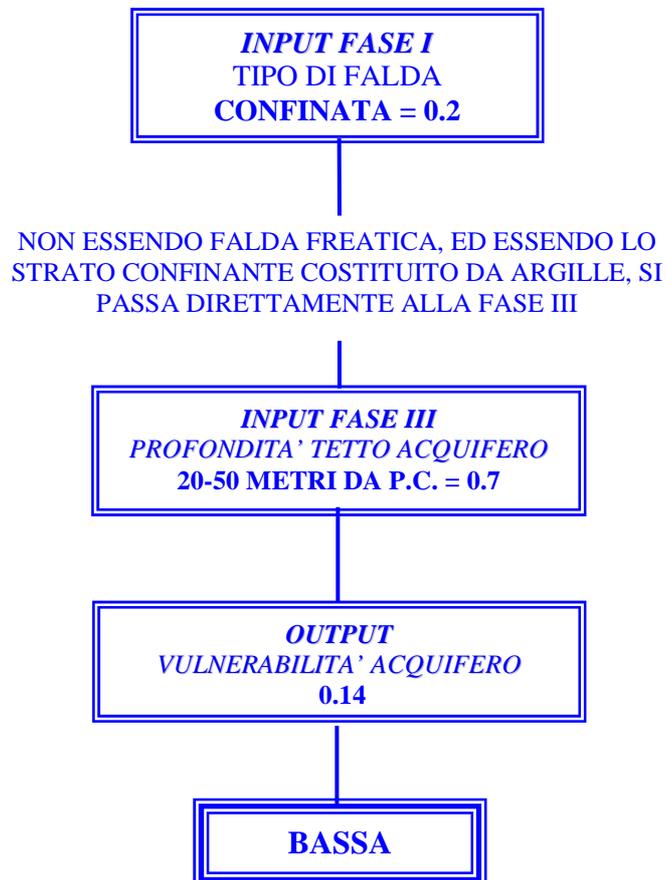
dell'acquifero. La metodologia individua sette intervalli di profondità da un minimo inferiore a due metri ad un massimo di oltre 50 m.

Il prodotto dei tre valori, fornisce un valore di output compreso tra 0 e 1, individuando cinque classi di vulnerabilità, da trascurabile a estrema.

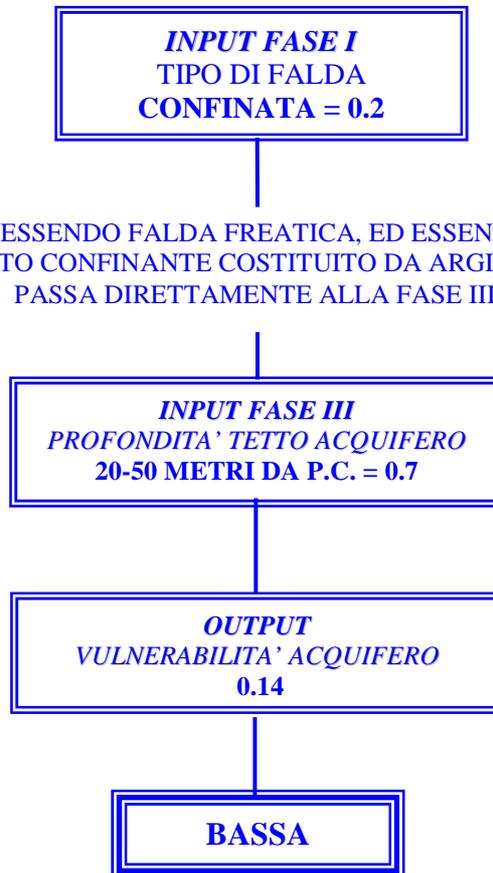
6.2.1 CALCOLO G.O.D. DI FOSTER

Relativamente alla vulnerabilità dell'acquifero sfruttato a scopo potabile, si riporta, di seguito, lo schema di calcolo definito per i pozzi in studio:

6.2.1.1 POZZO VIA CARRERA



6.2.1.2 POZZO MONTICELLO



I risultati ottenuti permettono di osservare una condizione di **bassa vulnerabilità** per entrambi i pozzi ricadenti nell'area presa in esame.

7 CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE DEL POZZO

7.1 POZZO VIA CARRERA

Ubicazione Pozzo: Comune di Granozzo con Monticello (NO) – Via Carrera

Estremi NCTU: Foglio 4 Mappale 258

Quota altimetrica: 128.0 m s.l.m.

Profondità pozzo: 103.0 m

Anno di perforazione: 2008

Impresa esecutrice: Idrosonda S.r.l.

Metodo di perforazione: Percussione

Diametro di perforazione: 1000 mm da 0.0 m a 46.0 m

800 mm da 46.0 m a 103.0 m

Diametro della colonna di produzione: 508 x 6 mm da 0.0 m a 30.0 m

Conico 508/323 mm a 30.0 m

323 x 6 mm da 30.0 m a 103.0 m

Materiale della colonna di produzione: Acciaio bitumato

Quote filtri: da 45.0 m a 57.0 m

86.0 m a 89.0 m

Tipo di filtri: Punzonato a ponte, luce 1.5 mm da 45.0 m a 57.0 m

A spirale da 86.0 m a 89.0 m

Cementazioni: da 0.0 m a 10.0 m : Cementazione

10.0 m a 43.0 m : Tampone di argilla

58.0 m a 84.0 m : Tampone di argilla

Caratteristiche cabina di contenimento della testa del pozzo e della zona circostante:

Allegato 5

Stratigrafia e caratteristiche delle pompe installate: Allegato 6

Il misuratore di portata, installato in locale in cemento e chiuso a chiave affiancato alla cameretta del pozzo, è del tipo: digitale, Siemens Sitrans F M MAG 5100 W, Codice: 7ME65203TC122AA1, Seriale: 486802H262, Side:100 (4in).

7.2 POZZO MONTICELLO

Ubicazione Pozzo: Comune di Granozzo con Monticello (NO) – Fraz. Monticello, P.zza A. Gramsci

Estremi NCTU: Foglio 10 Mappale sp

Quota altimetrica: 134.0 m s.l.m.

Profondità pozzo: 80.3 m

Anno di perforazione: 1970

Impresa esecutrice: Bertone - Recetto

Metodo di perforazione: A sonda

Diametro di perforazione: 521 mm da 0.00 m a 24.40 m
470 mm da 24.40 m a 46.00 m
400 mm da 46.00 m a 63.95 m
356 mm da 63.95 m a 80.30 m

Diametro della colonna di produzione: 508 x 352 mm da 1.15 m a 29.44 m
260 x 252 mm da 29.44 m a 80.30 m

Materiale della colonna di produzione: Non conosciuto

Quote filtri: da 46.86 m a 52.98 m
56.58 m a 59.64 m
74.69 m a 77.75 m

Tipo di filtri: Non conosciuto

Cementazioni: Non conosciute

Caratteristiche cabina di contenimento della testa del pozzo e della zona circostante:

Allegato 5

Stratigrafia e caratteristiche delle pompe installate: Allegato 6

Il misuratore di portata, installato in locale in cemento e chiuso a chiave a poca distanza dalla cameretta del pozzo, è del tipo: Maddalena, Woltman WMAP, DN80, Numero:0806664.

8 MODALITA' DI DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

La delimitazione delle aree di salvaguardia dei pozzi oggetto del presente studio è stata determinata sulla base del criterio cronologico, come previsto dal R.R. 15/R, dimensionando le aree di salvaguardia in funzione del tempo, considerato come “tempo di sicurezza” impiegato dal flusso idrico per percorrere un determinato spazio per raggiungere la captazione.

La determinazione delle aree di salvaguardia è stata realizzata mediante l'impiego di un apposito programma di calcolo denominato WhAEM 2000 (Wellhead Analytic Element Model, v. 3.2.1), il quale consente la definizione di aree di salvaguardia con criterio cronologico, assumendo l'acquifero considerato quale mezzo omogeneo.

Il programma, sviluppato dalla EPA, è espressamente formulato per la definizione delle aree di salvaguardia delle captazioni.

I parametri di input utilizzati per il calcolo sono i parametri idrogeologici essenziali dell'acquifero e le caratteristiche dell'opera di captazione; tali parametri sono così riassunti:

PARAMETRI	<i>u.m.</i>	Pozzo Via Carrera
Coordinate pozzo (WGS84 – UTM32T)		
x	<i>m</i>	466632.34
y	<i>m</i>	5022971.91
Portata estratta	<i>m³/giorno</i>	648
	<i>l/s</i>	7.5
Trammissività II falda	<i>m²/s</i>	5.72 10 ⁻³
	<i>m²/giorno</i>	494.20
Gradiente idraulico	-	0.0029
Direzione di flusso falda (0°=E – 90°=N)	°	-95
Porosità	-	0.18
Spessore acquifero	<i>m</i>	15

PARAMETRI	<i>u.m.</i>	Pozzo Monticello
Coordinate pozzo (WGS84 – UTM32T)		
x	<i>m</i>	468474.79
y	<i>m</i>	5024870.46
Portata estratta		
	<i>m³/giorno</i>	432
	<i>l/s</i>	5.0
Trammissività II falda		
	<i>m²/s</i>	5.72 10 ⁻³
	<i>m²/giorno</i>	494.20
Gradiente idraulico		
	-	0.0027
Direzione di flusso falda (0°=E – 90°=N)		
	°	-34
Porosità		
	-	0.18
Spessore acquifero		
	<i>m</i>	12.24

I parametri idrogeologici dell'acquifero captato, inseriti nel modello per la definizione delle aree di salvaguardia, sono stati ricavati in parte dalla prova di emungimento descritta al paragrafo 5.1 e in parte dai dati bibliografici della zona.

I valori di portata estratta, utilizzati nel calcolo, sono quelli corrispondenti alla portata massima estratta nel giorno di massimo consumo, così come forniti dalla committenza, al fine di adempiere a quanto richiesto dalla legislazione vigente sopra accennata.

Il gradiente idraulico è stato calcolato, in corrispondenza del pozzo, sulla base della piezometria della prima falda riportata nell'elaborato G12/012/10, a causa della mancanza di dati riferiti ai livelli statici inerenti la falda oggetto di captazione.

La direzione di flusso della falda è stata calcolata considerando l'origine pari a 0° corrispondente alla direzione E e 90° corrispondenti alla direzione N, riportando i valori in un range compreso tra 180° e -180°, così come richiesto dal software utilizzato.

La porosità efficace è stata considerata cautelativamente pari a 0,18, che rappresenta il valore medio inferiore riportato dalla bibliografia specifica.

Lo spessore dell'acquifero, infine, è calcolato considerando la sommatoria di tutti i tratti filtranti del pozzo.

Si deve precisare che, sulla base delle indicazioni del Reg. 15/R, vista l'assenza di una piezometria della falda profonda, si è proceduto a inserire i seguenti valori conservativi:

- calcolo dell'inviluppo tra la fascia di rispetto ricavata con il gradiente idraulico della falda libera e quella ricavata imponendo un valore di 10^{-4} ;
- applicazione di un range angolare di $\pm 15^\circ$ rispetto alla direzione di deflusso della falda libera, tracciandone quindi l'inviluppo risultante.

I dati sopra descritti hanno consentito il calcolo delle aree di salvaguardia della captazione oggetto del presente studio, definite come segue:

- La *zona di tutela assoluta (ZTA)* è costituita dall'area immediatamente circostante l'opera di captazione ed ha un'estensione di 10 metri di raggio a partire dal centro della captazione.
- La *zona di rispetto ristretta (ZRR)* comprende l'area inviluppata dall'isocrona 60 giorni;
- La *zona di rispetto allargata (ZRA)* è stata dimensionata considerando l'isocrona 180 giorni in considerazione della bassa vulnerabilità dell'acquifero captato.

Come previsto nell'Allegato D del Regolamento Regionale 11/12/06 n. 15/R, in Allegato 1 al presente studio si fornisce la planimetria delle aree di salvaguardia proposta su base catastale (a scala 1:2.000 per quanto concerne il pozzo di Via Carrera e 1:1500 per il pozzo di Monticello) ove sono indicate, oltre alle aree di salvaguardia, l'opera di captazione, la dimensione delle aree riferite ad un sistema di assi cartesiani orientati secondo la locale direzione di flusso della falda, l'orientazione rispetto al Nord geografico del sistema di assi utilizzato, la superficie delle singole aree delineate e l'elenco delle particelle catastali coinvolte, anche parzialmente, suddivise per ciascuna zona perimetrata.

In Allegato 3 vengono riportate le aree di salvaguardia su base catastale alla scala 1:2000 e all'interno di queste sono esplicitati i centri di pericolo rinvenuti e il pozzo oggetto di studio. Allo stesso modo, in Allegato 4 è fornita la planimetria delle aree di salvaguardia sovrapposte alla destinazione urbanistica del territorio di interesse su base 1:2000.

9 INDAGINI SUI CENTRI DI PERICOLO

Come previsto al punto 2.3.7 dell'Allegato A del Regolamento Regionale 15/R, l'indagine sui centri di pericolo è stata eseguita per le opere di captazione in esame, entro un raggio di 1 km da ogni opera.

All'interno di tale area è stato effettuato il censimento di tutte le attività in grado di costituire direttamente o indirettamente dei fattori certi o potenziali di degrado della qualità delle acque sotterranee intercettate dal pozzo (Allegati 2, 3), facendo riferimento alla lista di controllo di cui al punto 6 del citato regolamento.

Rispetto a quanto indicato quali centro di pericolo dalla normativa di riferimento, sono stati identificati, per le aree di interesse, le seguenti attività, riportate sugli elaborati cartografici con la simbologia richiamata nella Legenda allegata.

Attività agricole e di verde pubblico:

- Centri aziendali con allevamenti zootecnici (1A);
- Contenitori per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici (1.A1);
- Stabulazione di capi animali su aree esterne (1.A2);
- Esercizio di attività agrosilvicolturali e mantenimento di impianti di verde anche pubblico ed attrezzato (1C);
- Trattamenti con fitosanitari e biocidi (1.C2);
- Concimazione tradizionale chimica e con letame (1.C4 e 1.C5);
- Irrigazione con acque superficiali (1.C6).

Opere igienico-sanitarie e scarichi acque reflue:

- Fosse biologiche e/o Imhoff (2A);
- Reti e collettori fognari (2D).

Attività comportanti detenzione e stoccaggio di materiali pericolosi e/o produzione di rifiuti pericolosi o tossici e nocivi:

- Attività di trattamento e smaltimento rifiuti (3A);
- Aree destinate ad attività produttive, artigianali e commerciali (3E);
- Servizi cimiteriali con inumazioni interrato (3M);
- Parcheggi pubblici (anche in connessione con attività di servizio) (3P).

Infrastrutture ed aree edificate:

- Parcheggi di pertinenza (4D);
- Viabilità (4E).

Pozzi ad uso diverso dall'idropotabile:

- Pozzi domestici (5A);
- Pozzi industriali a servizio di insediamenti produttivi e pozzi agricoli (5B);
- Pozzi d'uso civile tecnologico (fluido di scambio termico) con reimmissione in falda (pompe di calore acqua-acqua) (5C).

Dall'analisi della distribuzione e tipologie dei centri di pericolo, si osserva come i fattori che potrebbero costituire pericolo e che occupano un'area maggiore nell'intorno di un chilometro dalla captazione, derivano soprattutto da zone agricole dove persistono pratiche di concimazione a carattere sia tradizionale che chimico, trattamenti con fitosanitari e biocidi e pratiche irrigue, rispetto alle quali si fa particolare riferimento alla sommersione; solamente in un caso (verso il limite dell'area di 1 km, a una distanza di circa 600 m dal pozzo di Via Carrera) è stata rinvenuta la presenza di un centro aziendale con allevamenti zootecnici e relativa stabulazione di capi animali su aree esterne, e una vasca impermeabilizzata per lo stoccaggio di effluenti zootecnici; tali attività non vengono in ogni caso ritenute pericolose per i pozzi in esame essendo poste idrogeologicamente a valle delle captazioni

Si precisa, inoltre, che all'interno della delimitazione inerente le zone agricole sono state comprese alcune strutture agricole, destinate unicamente al ricovero di mezzi e prodotti agricoli per i quali non viene effettuata alcuna lavorazione o trasformazione, si ritiene quindi che gli stessi possano non costituire fonte di pericolo per la falda captata dal pozzo.

La restante parte dell'area, soprattutto in corrispondenza del concentrico di Granozzo, è principalmente interessata da attività produttive, artigianali e commerciali, viabilità, parcheggi pubblici e di pertinenza e un centro di raccolta per rifiuti solidi urbani (ubicato a Granozzo) all'interno del quale vengono disposti, all'interno di cassoni in metallo, rifiuti provenienti dall'area comunale, in attesa di essere spostati periodicamente in appositi siti; tale area è completamente impermeabilizzata con fondo in cemento e recintata.

Sia Granozzo sia Monticello sono serviti da una propria area cimiteriale.

Relativamente alle reti fognarie, all'interno del raggio di 1 km sono stati individuati i singoli tracciati i quali sono stati inoltre riportati sulla cartografia a scala 1:2000 all'interno delle aree di salvaguardia individuate.

All'interno delle aree indagate è stata riportata la probabile presenza di fosse biologiche e/o Imhoff la cui ubicazione è stata definita sulla base della mancanza di rete fognaria nella zona areale considerata.

Per ultimo, si segnala che su entrambe le aree è presente una fitta rete di pozzi per acqua, la maggior parte dei quali a uso domestico e quindi di limitata profondità, interessanti la sola falda freatica. Per la restante parte, della quale non se ne conosce l'uso, è stato considerato, in via cautelativa, che possano ricadere in ognuna delle tre categorie riportate nella lista di controllo di cui al punto 6 del citato regolamento.

9.1 MISURE NECESSARIE ALLA MESSA IN SICUREZZA DELLE ATTIVITA' INDIVIDUATE ALL'INTERNO DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

Per ognuna delle opere di captazione oggetto di studio è stato predisposto un elaborato cartografico di dettaglio, a scala 1:2000, sul quale sono riportati, unitamente alle aree di salvaguardia, anche i centri di pericolo evidenziati dallo studio descritto al capitolo precedente e ricadenti nelle fasce di rispetto individuate (Allegato 3).

In Allegato 4, è invece fornita la planimetria delle aree di salvaguardia, proposte a scala 1:2.000, riportante la destinazione urbanistica di ognuna delle aree interessate.

Le caratteristiche individuate per ogni pozzo sono di seguito riportate.

9.1.1 POZZO VIA CARRERA

Zona di tutela assoluta

Il pozzo è adeguatamente protetto all'interno di un fabbricato, le cui pareti sono in lamiera zincata pressopiegata dello spessore 20/10 mm, mentre la copertura sommitale è in lamiera zincata gradata dello spessore 8/10 mm. Il prefabbricato, di altezza pari a circa 3 m e dimensioni areali di circa 2.5 x 4 m, è posto su una platea di cemento armato dello spessore di non meno di 15 cm al fine di mitigare le possibili infiltrazioni d'acqua dalla superficie; tale struttura è ubicata all'interno di un'area recintata in Via Carrera, che risulta in parte inerbita e in parte asfaltata.

Zona di rispetto ristretta

All'interno di questa zona si evidenzia la presenza di un parcheggio di pertinenza e di una porzione della viabilità principale, al di sotto della quale si estende la linea fognaria.

Si segnala, inoltre, la presenza di quattro pozzi ad uso domestico (la cui ubicazione e uso sono stati tratti dalla carta idrogeologica allegata alla "Verifica di compatibilità

idrogeologica dello strumento urbanistico e di adeguamento al piano per l'assetto idrogeologico" redatta dal Dott. Geol. Romano, 2008)

Zona di rispetto allargata

All'interno di quest'area si evidenzia la presenza degli stessi centri di pericolo elencati per la zona di rispetto ristretta, considerando un più ampio coinvolgimento della viabilità e della fognatura che si estende al di sotto di questa e un maggior numero di pozzi domestici compresi (dieci).

9.1.2 POZZO MONTICELLO

Zona di tutela assoluta

Il pozzo è ubicato su uno spiazzo non recintato in porfido, lungo la Via Alfredo di Dio, all'interno di un locale sotterraneo coperto da tombinatura, con pareti e fondo cementati e di dimensioni areali di circa 2 x 2 m e altezza pari a circa 1.5 m.

Zona di rispetto ristretta

All'interno di questa zona si evidenzia la presenza di una viabilità scarsamente utilizzata, al di sotto della quale si estende la linea fognaria. Si segnala, inoltre, la presenza di due pozzi ad uso domestico (la cui ubicazione e uso sono stati tratti dalla carta idrogeologica allegata alla "Verifica di compatibilità idrogeologica dello strumento urbanistico e di adeguamento al piano per l'assetto idrogeologico" redatta dal Dott. Geol. Romano, 2008)

Zona di rispetto allargata

All'interno di quest'area si evidenzia la presenza degli stessi centri di pericolo elencati per la zona di rispetto ristretta, considerando un più ampio coinvolgimento della viabilità e della fognatura che si estende al di sotto di questa e un maggior numero di pozzi domestici compresi (tre).

Inoltre, al limite NW della fascia, a monte idrogeologico rispetto al punto di captazione, rientra una ristretta zona di un'area agrosilvicolturale.

Per i centri di pericolo individuati all'interno delle aree sopra citate (rete fognaria, attività agrosilvicolturali, viabilità e parcheggi di pertinenza), dovrà essere applicato quanto previsto all'Art. 6 del Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R.

Nello specifico, per le aree usate a scopi agrosilvicolture si veda quanto contenuto al Cap. 10.

10 PUFF – PIANO UTILIZZO FERTILIZZANTI E PRODOTTI FITOSANITARI

Così come riportato al Cap. 2 e in funzione di quanto previsto alla lettera c), comma 1, art. 6 del D.P.G.R. 11 dicembre 2006, n°15/R, lo spandimento di concimi chimici, fertilizzanti e prodotti fitosanitari è concesso qualora lo stesso sia effettuato sulla base delle indicazioni contenute nel piano di utilizzo di fertilizzanti e prodotti fitosanitari appositamente redatto per l'area in esame.

Tale studio, si rende necessario per la zona agricola ricadente nell'area di salvaguardia allargata del pozzo di Monticello.

Allegato 1

Definizione aree di salvaguardia su base catastale a scala 1:2.000
per il pozzo di Via Carrera e 1:1500 per il pozzo di Monticello

ACQUA NOVARA VCO
AREE DI SALVAGUARDIA POZZO COMUNALE 8
MONTICELLO – GRANOZZO CON MONTICELLO (NO)

ZONA TUTELA ASSOLUTA
area con raggio=10 m e superficie: 314.16 mq
CATASTALI

Foglio: 10 Mappali: 55, 56

ZONA DI RISPETTO RISTRETTA
area con assi 122.83 x 139.45 e superficie: 14277.93 mq

A' = 0.00, 80.75	H' = 48.02, -34.82	O' = -56.64, -18.36
B' = 24.86, 76.96	I' = 34.89, -47.95	P' = -61.43, 0.00
C' = 46.46, 64.26	J' = 18.33, -56.32	Q' = -63.65, 20.74
D' = 59.15, 43.01	K' = 0.00, -58.70	R' = -59.20, 43.08
E' = 63.64, 20.72	L' = -18.29, -56.30	S' = -46.49, 64.18
F' = 61.40, 0.00	M' = -34.88, -47.99	T' = -24.95, 76.90
G' = 56.58, -18.33	N' = -48.06, -34.88	

CATASTALI

Foglio: 10 Mappali: 8, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 41, 52, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 87, 112, 113, 177, 178, 214,

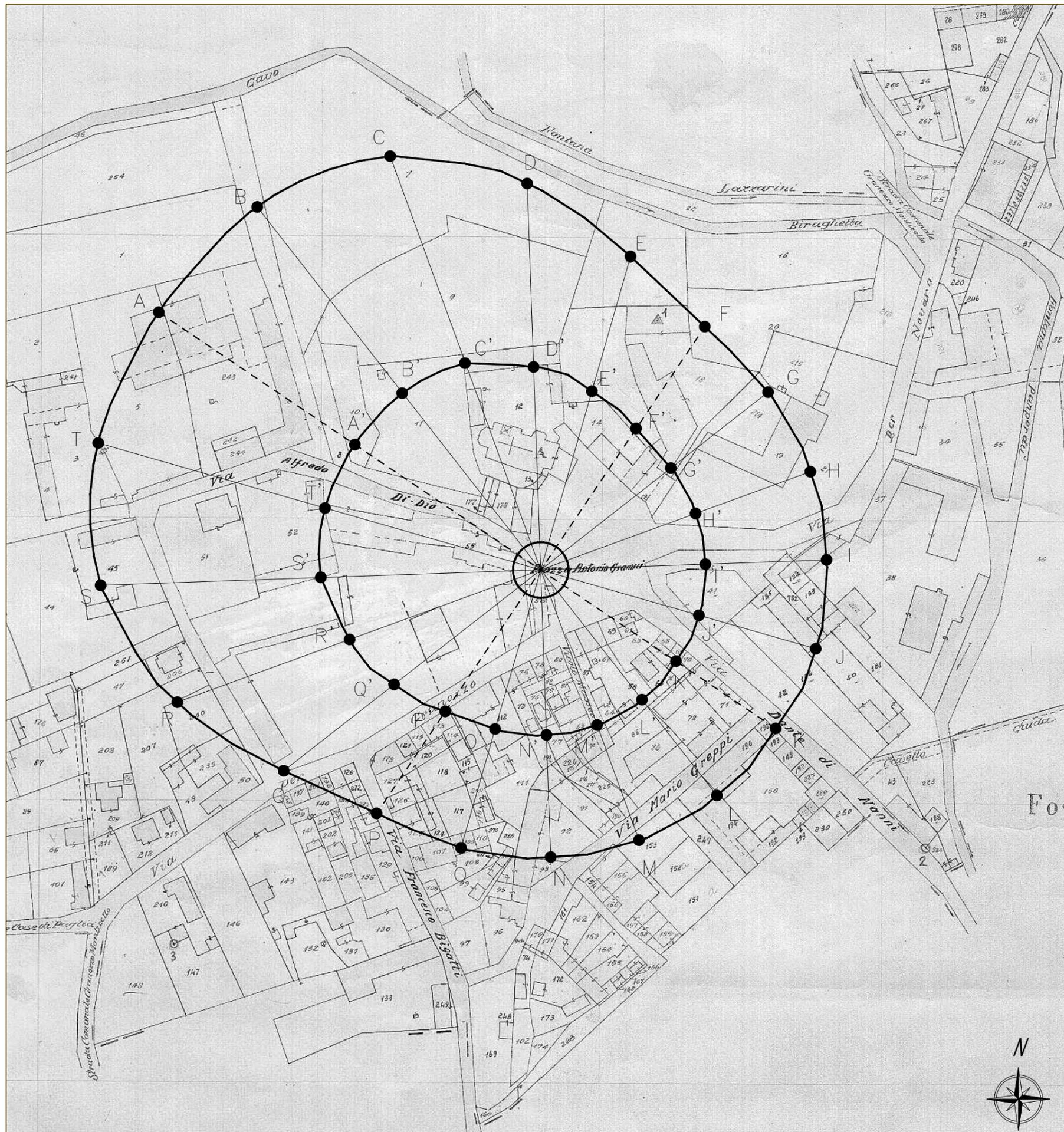
ZONA DI RISPETTO ALLARGATA
area con assi 211.30 x 267.90 e superficie: 49744.58 mq

A = 0.00, 165.90	H = 83.61, -60.68	O = -98.94, -32.10
B = 51.23, 157.68	I = 60.55, -83.27	P = -105.67, 0.00
C = 93.15, 128.24	J = 31.85, -97.93	Q = -111.65, 36.34
D = 112.57, 81.83	K = 0.00, -102.00	R = -112.59, 81.87
E = 111.64, 36.32	L = -31.83, -97.96	S = -93.17, 128.31
F = 105.63, 0.00	M = -60.82, -83.68	T = -51.19, 157.64
G = 98.85, -32.06	N = -83.63, -60.72	

CATASTALI

Foglio: 10 Mappali: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 47, 51, 52, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 87, 90, 91, 92, 98, 99, 103, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 136, 140, 150, 153, 154, 154, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 191, 193, 194, 196, 198, 200, 201, 206, 207, 214, 216, 217, 225, 226, 239, 240, 242, 244, 243, 247, 251, 269, 270, 272, 273, 275,

Le misure sono espresse in metri, il sistema di assi cartesiani a cui fanno riferimento le coordinate dei punti ha origine nel pozzo ed è orientato secondo la direzione di flusso della falda



ZONA TUTELA ASSOLUTA
 area con raggio=10 m e superficie: 314.16 mq
CATASTALI

Foglio: 4 Mappali: 255, 256, 258, 322

ZONA DI RISPETTO RISTRETTA
 area con assi 138.52 x 150.17 e superficie: 17337.86 mq

A' = 0.00, 87.03	H' = 54.89, -39.87	O' = -64.56, -20.98
B' = 26.92, 82.82	I' = 38.21, -52.57	P' = -69.25, 0.00
C' = 50.24, 69.13	J' = 19.70, -60.60	Q' = -70.37, 22.87
D' = 66.18, 48.07	K' = 0.00, -63.14	R' = -66.14, 48.07
E' = 70.37, 22.86	L' = -19.67, -60.60	S' = -50.23, 69.16
F' = 69.28, 0.00	M' = -38.21, -52.61	T' = -26.92, 82.90
G' = 64.61, -20.99	N' = -54.83, -39.85	

CATASTALI

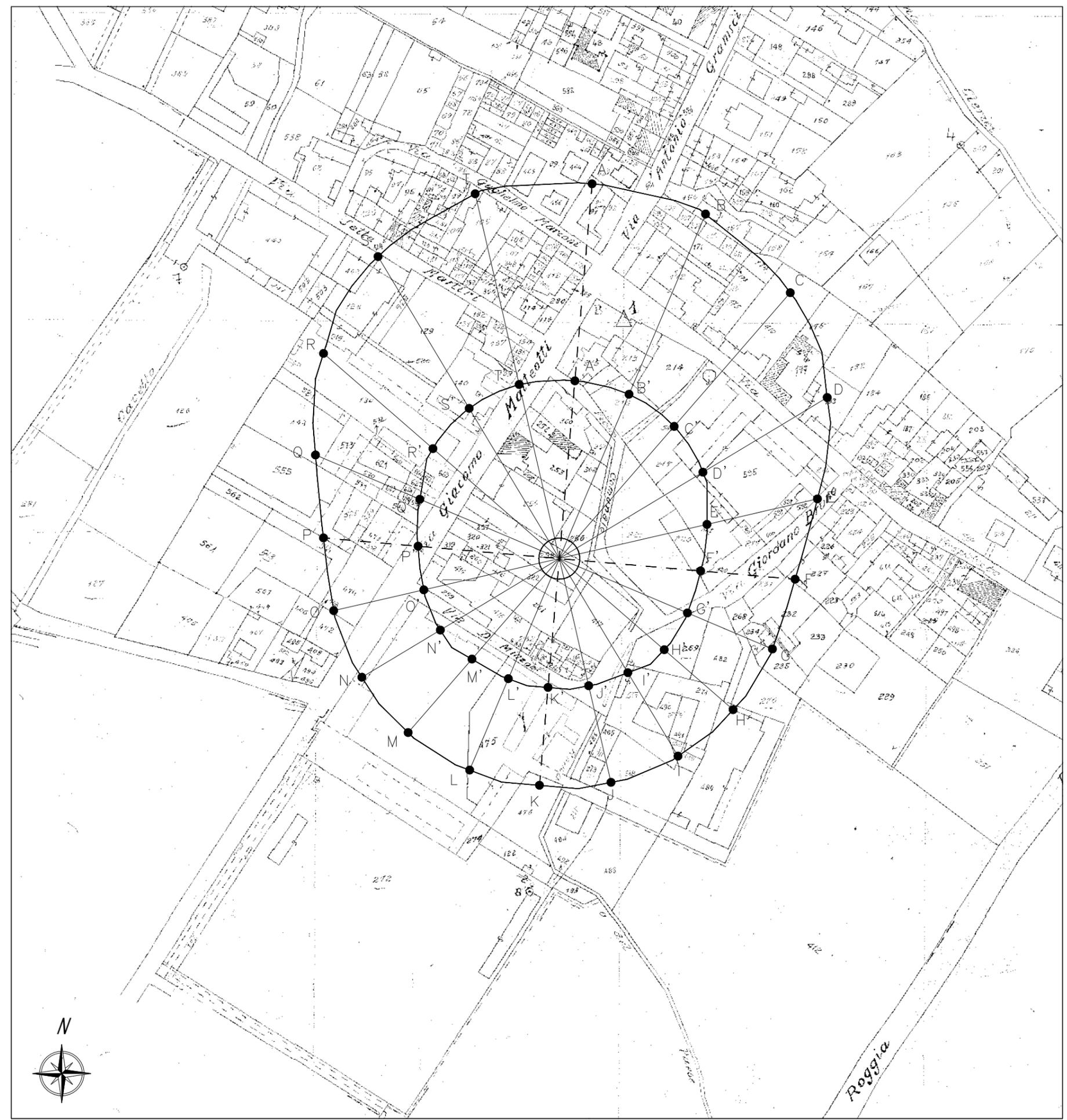
Foglio: 4 Mappali: 140, 215, 216, 219, 220, 221, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 258, 259, 260, 261, 262, 265, 266, 267, 269, 319, 321, 360, 362, 414, 415, 416, 417, 473, 475, 320, 322, 533, 534, 545, 547, 563, 566, 574, 576, 577, 595, 617, 622,

ZONA DI RISPETTO ALLARGATA
 area con assi 231.17 x 294.62 e superficie: 59651.78 mq

A = 0.00, 183.55	H = 90.98, -66.09	O = -107.52, -34.94
B = 56.46, 173.71	I = 66.14, -91.01	P = -115.60, 0.00
C = 101.04, 139.05	J = 34.66, -106.62	Q = -123.00, 39.97
D = 123.44, 89.67	K = 0.00, -111.07	R = -123.41, 89.68
E = 123.01, 39.97	L = -34.63, -106.63	S = -101.02, 139.06
F = 115.57, 0.00	M = -66.12, -91.03	T = -56.44, 173.74
G = 107.50, -34.92	N = -90.99, -66.12	

CATASTALI

Foglio: 4 Mappali: 88, 89, 91, 92, 94, 99, 104, 105, 106, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 139, 140, 143, 154, 157, 157, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 182, 183, 184, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 226, 227, 231, 232, 234, 235, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 258, 259, 260, 261, 262, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 273, 274, 278, 280, 285, 301, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 313, 314, 320, 322, 319, 321, 329, 347, 348, 349, 350, 352, 360, 362, 402, 403, 409, 410, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 424, 451, 454, 546, 464, 465, 472, 473, 474, 475, 476, 482, 485, 486, 489, 490, 491, 518, 519, 520, 521, 524, 525, 533, 534, 536, 540, 543, 544, 545, 547, 548, 555, 563, 566, 570, 571, 572, 573, 574, 576, 577, 594, 595, 598, 599, 600, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 675,



Le misure sono espresse in metri, il sistema di assi cartesiani a cui fanno riferimento le coordinate dei punti ha origine nel pozzo ed è orientato secondo la direzione di flusso della falda

Allegato 2

Indagine sui centri di pericolo su base CTR scala 1:10000



Base cartografica: Stralcio C.T.R. Regione Piemonte fogli 137030 - scala 1:10.000 (mod)

LISTA DI CONTROLLO CENTRI DI PERICOLO
(Tratta da: Punto 6, Allegato A, Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R)

Gruppo	Codice	Descrizione	
	1	C	Esercizio di attività agrosilvicoltrali
	1	C	Mantenimento di impianti di verde anche pubblico e attrezzato
	2	A	Fosse biologiche e/o Imhoff
	2	D	Collettori fognari
	3	E	Aree destinate ad attività produttive artigianali e commerciali
	3	M	Servizi cimiteriali con inumazioni interrato
	3	P	Parcheggi pubblici
	4	E	Viabilità principale
	5	A, B, C	Pozzi ad uso diverso dall'idropotabile

UBICAZIONE POZZO n° 8
Monticello - Granozzo con Monticello (NO)

RAGGIO DI 1 Km

Committente:		
ACQUA NOVARA VCO S.p.A. Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara		
Lavoro :		
DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO		
STUDIO IDROGEOLOGICO Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R		
POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO Pozzo Via Carrera Pozzo Monticello		
Descrizione:		
CENTRI DI PERICOLO POZZO N°8 - NOP00503 Monticello - Granozzo con Monticello (NO)		
Allegato 2	Scala: 1:10.000	Data: Marzo 2013
 <small>DOTT. GEOL. MARCO CABBANE CORTE DEGLI ARROTTINI, 1 - NOVARA TEL. 0321499773 - FAX 0321520037</small>		 <small>ENGINEERING GEOLOGY VIA C. BATTISTI 25 - 20641 CARATE S. ZA (MB) TEL. 0362800091 - FAX 0362800092 - E-MAIL: es@studioes.it</small>



Base cartografica: Stralcio C.T.R. Regione Piemonte fogli 137030 - scala 1:10.000 (mod)

LISTA DI CONTROLLO CENTRI DI PERICOLO
(Tratta da: Punto 6, Allegato A, Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R)

Gruppo	Codice	Descrizione	
	1	A	Centri aziendali con allevamenti zootecnici
	1	A1	Contenitori per lo stoccaggio effluenti zootecnici
	1	A2	Stabulazione di capi animali su aree esterne
	1	C	Esercizio di attività agrosilvicolture
	1	C	Mantenimento di impianti di verde anche pubblico e attrezzato
	2	A	Fosse biologiche e/o Imhoff
	2	-	Linee collettori fognari
	3	A	Attività di trattamento e smaltimento rifiuti (area comunale, recintata ed impermeabilizzata, di contenimento rifiuti ingombranti)
	3	E	Aree destinate ad attività produttive artigianali e commerciali
	3	M	Servizi cimiteriali con inumazioni interraste
	3	P	Parcheggi pubblici
	4	D	Parcheggi di pertinenza
	4	E	Viabilità principale
	5	A, B, C	Pozzi ad uso diverso dall'idropotabile

UBICAZIONE POZZO n° 39
Via Carrera - Granozzo con Monticello (NO)

RAGGIO DI 1 Km



Committente: **ACQUA NOVARA VCO S.p.A.**
Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara

Lavoro: **DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO**
STUDIO IDROGEOLOGICO
Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R
POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO
Pozzo Via Carrera
Pozzo Monticello

Descrizione: **CENTRI DI PERICOLO POZZO N°39 - NOP00502**
Via Carrera

Allegato 2 Scala: 1:10.000 Data: Marzo 2013

idrogeo
DOTT. GEOL. MARCO CABBANE
CORTE DEGLI ARROTTINI, 1 - NOVARA
TEL. 0321/99773 - FAX 0321/520037

ES
ENGINEERING GEOLOGY
VIA C. BATTISTI 25 - 20641 CARATE S. ZA (MB)
TEL. 0362/80091 - FAX 0362/80092 - E-MAIL: es@studioes.it

Allegato 3

Indagine sui centri di pericolo e definizione aree di salvaguardia
su base catastale a scala 1:2000

	Gruppo	Codice	Descrizione
	1	C	Esercizio di attività agrosilvicolture
	2	D	Collettori fognari
	4	E	Viabilità principale
	5	A, B, C	Pozzi ad uso diverso dall'idropotabile



-  UBICAZIONE POZZO N° 8 - Via Carrara - Granozzo con Monticello (NO)
-  ZONA DI RISPETTO ASSOLUTA R = 10m
-  INVILUPPO FASCE DI RISPETTO RISTRETTA 60gg
-  INVILUPPO FASCE DI RISPETTO ALLARGATA 180gg

Committente: **ACQUA NOVARA VCO S.p.A.**
Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara

Lavoro: **DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO**
STUDIO IDROGEOLOGICO
Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R
POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO
Pozzo Via Carrara
Pozzo Monticello

Descrizione: **CENTRI DI PERICOLO POZZO N°8 - NOP00503**
Monticello - Granozzo con Monticello (NO)

Allegato 3 Scala: 1:2.000 Data: Marzo 2013

idrogeo
DOTT. GEOL. MARCO CABBANE
CORTE DEGLI ARROTTINI, 1 - NOVARA
TEL. 0321499773 - FAX 0321520037

ES
ENGINEERING GEOLOGY
VIA C. BATTISTI 25 - 20641 CARATE S. ZA (MB)
TEL. 0362800091 - FAX 0362800092 - E-MAIL: es@idrogeo.net



LISTA DI CONTROLLO CENTRI DI PERICOLO
(Tratta da: Punto 6, Allegato A, Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R)

	Gruppo	Codice	Descrizione
	2	D	Aree servite da collettori fognari
	4	D	Parcheggi di pertinenza
	4	E	Viabilità principale
	5	A, B, C	Pozzi ad uso diverso dall'idropotabile

- UBICAZIONE POZZO N° 39 - Via Carrera
- ZONA DI RISPETTO ASSOLUTA R = 10m
- INVILUPPO FASCE DI RISPETTO RISTRETTA 60gg
- INVILUPPO FASCE DI RISPETTO ALLARGATA 180gg

Committente: **ACQUA NOVARA VCO S.p.A.**
Via Leonardo Triggiani, 9 - 28100 - Novara

Lavoro: **DEFINIZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO**
STUDIO IDROGEOLOGICO
Regolamento Regionale 11/12/2006 n. 15/R
POZZI COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO
Pozzo Via Carrera
Pozzo Monticello

Descrizione: **CENTRI DI PERICOLO POZZO N°39 - NOP00502**
Via Carrera - Granozzo

Allegato 3 Scala: 1:2.000 Data: Marzo 2013

idrogeo
DOTT. GEOL. MARCO CABBANE
CORTE DEGLI ARROTTINI, 1 - NOVARA
TEL. 0321/99773 - FAX 0321/520037

ES
ENGINEERING GEOLOGY
VIA C. BATTISTI 25 - 20641 CARATE S.ZA (MB)
TEL. 030/80091 - FAX 030/800321 - E-MAIL: es@idrogeo.net

Allegato 4

Stralcio planimetrico dello strumento urbanistico vigente e
definizione aree di salvaguardia a scala 1:2.000



LEGENDA

	AREE DESTINATE ALLA VIABILITA' ESISTENTI
	AREE DESTINATE ALLA VIABILITA' IN PROGETTO
	AREE PER IMPIANTI URBANI : AREA CIMITERIALE
	FASCE DI RISPETTO
	AREE PER L'ISTRUZIONE PRESCOLARE
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE SOCIALI DI INTERESSE COMUNE Ⓢ = A SPECIALE NORMATIVA
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE SOCIALI DESTINATE A PARCHEGGIO
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE SOCIALI DESTINATE A VERDE PUBBLICO
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE PRIVATE DI INTERESSE COLLETTIVO
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE PUBBLICHE O DI USO PUBBLICO FUNZIONALI AD INSEDIAMENTI PRODUTTIVI (industriali-artigianali-commerciali)
	AREE DEL NUCLEO ANTICO

	AREE DEL NUCLEO ANTICO
	AREE RESIDENZIALI EDIFICATE
	AREE RESIDENZIALI DI TRASFORMAZIONE E COMPLETAMENTO
	AREE RESIDENZIALI DI COMPLETAMENTO
	AREE RESIDENZIALI PER L'EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE (P.E.E.P.)
	Ⓢ AREA CON VINCOLO A DESTINAZIONE CENTRO PSICOLOGICO AREE RESIDENZIALI DI NUOVA EDIFICAZIONE
	AREE PRODUTTIVE (industriali - artigianali - commerciali) ESISTENTI E DI COMPLETAMENTO ⓐ = INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI
	AREE PRODUTTIVE (industriali - artigianali - commerciali) DI NUOVO IMPIANTO
	AREE AGRICOLE ED EDIFICI RURALI NELL'ABITATO
	AREE AGRICOLE, NUCLEI RURALI, CASCINE, CON PRESENZE EXTRAGRICOLE
	VERDE PRIVATO VINCOLATO
	VERDE PRIVATO AMBIENTALE
	PERIMETRO DEL NUCLEO ANTICO
	PERIMETRO DELLE AREE SOGGETTE A PIANIFICAZIONE ESECUTIVA
	LIMITE FASCE DI RISPETTO STRADALE E CORSI D'ACQUA
	LIMITE DI RISPETTO CIMITERIALE



LEGENDA

	AREE DESTINATE ALLA VIABILITA' ESISTENTI
	AREE DESTINATE ALLA VIABILITA' IN PROGETTO
	AREE PER IMPIANTI URBANI : AREA CIMITERIALE
	FASCE DI RISPETTO
	AREE PER L'ISTRUZIONE PRESCOLARE
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE SOCIALI DI INTERESSE COMUNE Ⓢ = A SPECIALE NORMATIVA
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE SOCIALI DESTINATE A PARCHEGGIO
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE SOCIALI DESTINATE A VERDE PUBBLICO
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE PRIVATE DI INTERESSE COLLETTIVO
	AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE PUBBLICHE O DI USO PUBBLICO FUNZIONALI AD INSEDIAMENTI PRODUTTIVI (industriali-artigianali-commerciali)
	AREE DEL NUCLEO ANTICO

	AREE DEL NUCLEO ANTICO		
	AREE RESIDENZIALI EDIFICATE		
	AREE RESIDENZIALI DI TRASFORMAZIONE E COMPLETAMENTO		
	AREE RESIDENZIALI DI COMPLETAMENTO		
	AREE RESIDENZIALI PER L'EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE (P.E.E.P.)		
	Ⓢ AREA CON VINCOLO A DESTINAZIONE CENTRO PSICOLOGICO AREE RESIDENZIALI DI NUOVA EDIFICAZIONE		
	AREE PRODUTTIVE (industriali - artigianali - commerciali) ESISTENTI E DI COMPLETAMENTO Ⓛ = INDUSTRIALI ED ARTIGIANALI		
	AREE PRODUTTIVE (industriali - artigianali - commerciali) DI NUOVO IMPIANTO		
	AREE AGRICOLE ED EDIFICI RURALI NELL'ABITATO		
	AREE AGRICOLE, NUCLEI RURALI, CASCINE, CON PRESENZE EXTRAGRICOLE		
	VERDE PRIVATO VINCOLATO		VERDE PRIVATO AMBIENTALE
	PERIMETRO DEL NUCLEO ANTICO		
	PERIMETRO DELLE AREE SOGGETTE A PIANIFICAZIONE ESECUTIVA		
	LIMITE FASCE DI RISPETTO STRADALE E CORSI D'ACQUA		
	LIMITE DI RISPETTO CIMITERIALE		

Allegato 5

Documentazione fotografica dell'opera di captazione



Pozzo Via Carrera



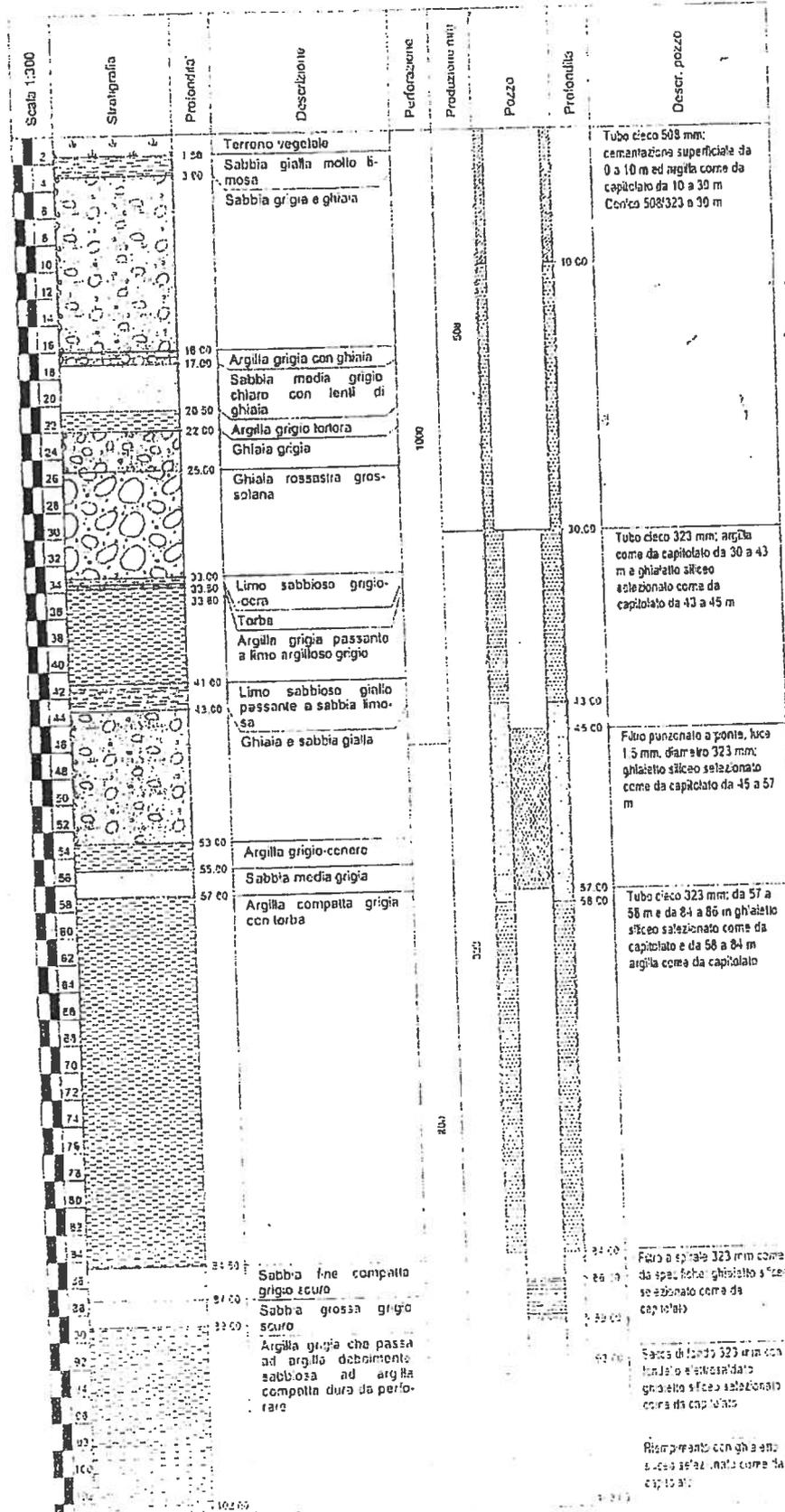
Pozzo Monticello

Allegato 6
Documentazione tecnica

SIN&VE S.p.A.

Via Leonardo Da Vinci, 9 - 25100 Verona

COMUNE DI GRANOZZO CON MONTICELLO (NO)
 POZZO NOP00502 - Via Carrara



IDElettropompa	208/08	Acquistata il	
Marca	CAPRARI		
Pompa	E6S55-6/5K-V	Motore	MAC612-8
Matricola pompa	199289/8 7/08	Matricola motore	2123163/1
Origine ubicazione	Granozzo	Codice Magazzino	
R Soglia1	67	R Max	74
Q RS1	7,3	Q RMax	11,3
H RS1	67,1	H RMax	56,4
NPSH RS1	3,91	NPSH RMax	4,09
R Soglia2		R Soglia2	67
		Q RS2	15,4
		H RS2	40,4
		NPSH RS2	5,25
Potenza nominale	9,2	Cavo n. x n. x sez.	4x1x6,
Rendimento Max	0	Cavo lungh. mt.	40
CosFI	0,855	Ritegno	SI
In 220	36,4	Flangia_DN	3"
In 380	21,1	Diam. foratura	0
Ia/In	6,1	n° fori	0
Giri minuto	2840	Diam. foro	
Avviamenti h	15		

NOTE Bocca filettata DN 3" Gas. Posizione n. 2.

Ubicazione	GRANOZZO CARRERA	ID Fonte	
ANNO	2008	ATTIVO	SI
Data installazione	07/11/2008		

IDElettropompa	207/08	Acquistata il	
Marca	CAPRARI		
Pompa	E6S55-6/5K-V	Motore	MAC612-8
Matricola pompa	199289/3 7/08	Matricola motore	2123162/25
Origine ubicazione	Granozzo	Codice Magazzino	
R Soglia1	67	R Max	74
Q RSI	7,3	Q RMax	11,3
H RSI	67,1	H RMax	56,4
NPSH RSI	3,91	NPSH RMax	4,09
R Soglia2		R Soglia2	67
		Q RS2	15,4
		H RS2	40,4
		NPSH RS2	5,25
Potenza nominale	9,2	Cavo n. x n. x sez.	4x1x6,
Rendimento Max	0	Cavo lungh. mt.	40
CosFI	0,855	Ritegno	SI
In 220	36,4	Flangia DN	3"
In 380	21,1	Diam. foratura	0
Ia/In	6,1	n° fori	0
Giri minuto	2840	Diam. foro	
Avviamenti h	15		

NOTE Bocca filettata DN 3" Gas. Posizione n. 1.

Ubicazione	GRANOZZO CARRERA	ID Fonte	
ANNO	2008	ATTIVO	SI
Data installazione	07/11/2008		

COPIA

Ditta perforatrice: BERTONE - POZZI TUBOLARI - RECETTO

Committente: Comune di Granzo - frazione Monticello - LIBICAZIONE POZZO: PozzoGRAMSCI

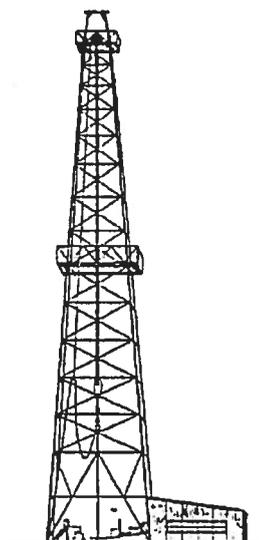
Comune: Granzo (Novara)

Anno: 1970

Pozzo per ricerca di acque: Potabile.

51P0053

MONTICELLO



STRATIGRAFIA

da m.	-	a m.	
0 00	-	2 00	Avampozzo in cemento.
: 2 00	-	4,20	Argilla giallognola.
4,20	-	5,50	Sabbia giallognola argillosa.
5,50	-	13,30	Argilla giallognola.
13,30	-	20,30	Sabbia grigio-giallognola piuttosto fine con ciottolini.
20,30	-	23,50	Argilla celeste.
23,50	-	30,70	Ghiaia grigio-giallognola.
30,70	-	36,20	Argilla giallognola celeste.
36,20	-	40,00	Sabbia fine argillosa giallognola.
40,00	-	44,50	Argilla celeste.
44,50	-	48,20	Sabbia fine argillosa celeste.
48,20	-	53,40	Sabbia grigia con ciottoli, acquifera.
53,40	-	57,80	Argilla celeste.
57,80	-	61,80	Sabbia fine celeste.
61,80	-	75,50	Argilla celeste.
75,50	-	78,90	Sabbia fine celeste leggermente argillosa.
78,90	-	80,30	Argilla celeste.

BERTONE
POZZI TUBOLARI

COMUNE di : GRANOZZO CON MONTICELLO (NO)

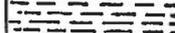
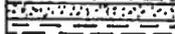
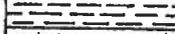
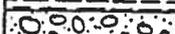
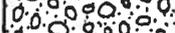
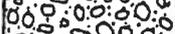
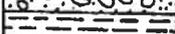
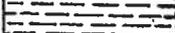
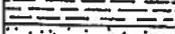
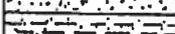
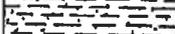
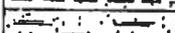
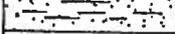
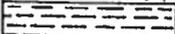
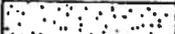
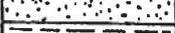
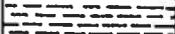
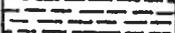
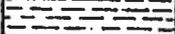
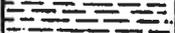
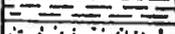
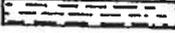
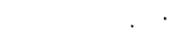
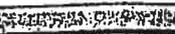
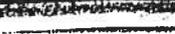
Proprietà : comunale

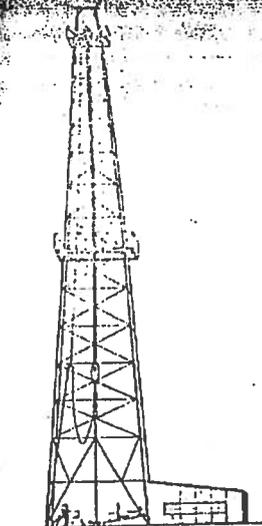
Ubicazione : Fraz. Monticello

Anno esec. : 1970

07

Scala 1/500

SERIE STRATIGRAFICA		POZZO	N O T E
2,00			
4,20			
5,50			
			
13,30			
			
20,30			
			
23,50			
			
30,70			
			
36,20			
			
40,00			
			
44,50			
			
48,20			
			
53,40			
			
57,80			
			
61,80			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			



Ditta perforatrice: BERTONE - POZZI TUBOLARI - RECETTO

Committente: Comune di Serravalle (Novara).

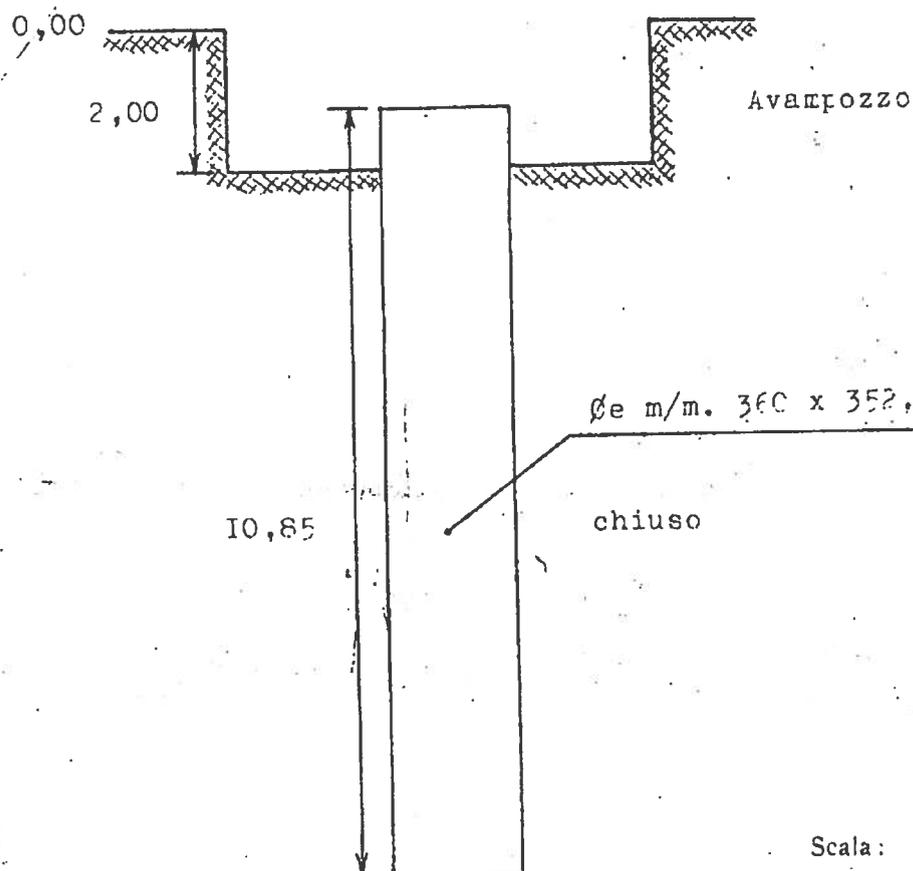
Ubicazione: Frazione Rosta. 211.

Comune: Serravalle (Novara).

Anno: 1969.

Pozzo per ricerca di acqua: Potabile.

SEZIONE DEL POZZO

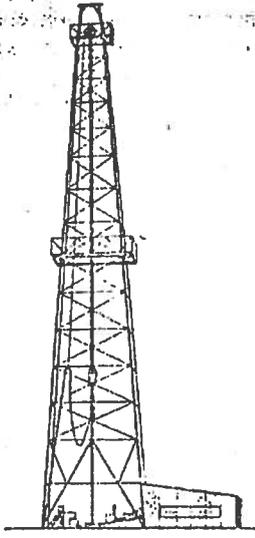


Scala:

Avampozzo: 1 : 100.

Lunghezza tubo: 1 : 100.

ø tubo 1 : 20.

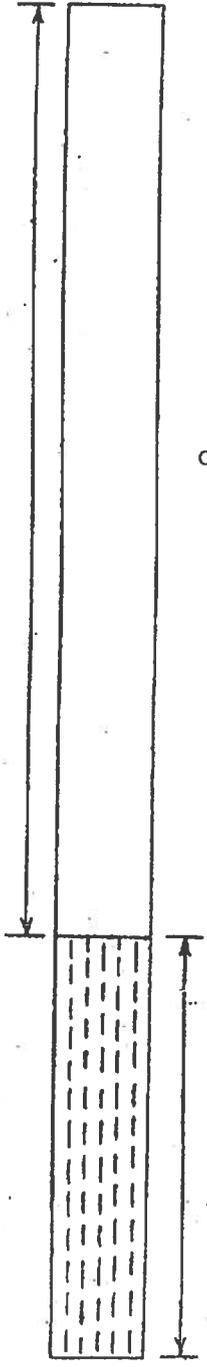


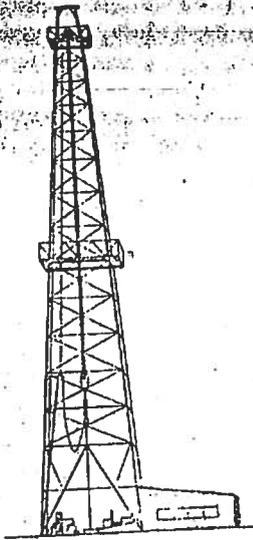
13,06

chiuso

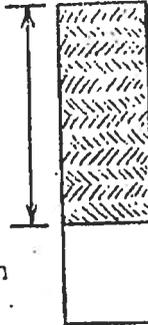
Fraber
ap. m/m. I, x IC

6,12





3,06



Raps

chiuso con
fondello

1,40

IDElettropompa	213/09	Acquistata il	
Marca	CAPRARI		
Pompa	E6RT40/6	Motore	MCH44-8
Matricola pompa	08 F	Matricola motore	09-810 5558
Origine ubicazione	Monticello di Granozzo	Codice Magazzino	CAPE6RT40/6-213
R Soglia1	67	R Max	74
Q RSI	3,34	Q RMax	4,62
H RSI	56,1	H RMax	46,9
NPSH RSI	2,09	NPSH RMax	2,02
R Soglia2		R Soglia2	67
		Q RS2	5,85
		H RS2	34,6
		NPSH RS2	3,2
Potenza nominale	3	Cavo n. x n. x sez.	
Rendimento Max	0	Cavo lungh. mt.	35
CosFI	0,83	Ritegno	SI
In 220	0	Flangia_DN	2"1/2
In 380	7,4	Diam. foratura	0
Ia/In	0	n° fori	0
Giri minuto	2780	Diam. foro	
Avviamenti h	0		

NOTE Bocca filettata DN 2"1/2 Gas. 11/05/09 MOTORE NUOVO CAPRARI. Matricola motore: 09-810 5558 274764450_00. Cavo elettrico 4x1x2,5 mmq.

Ubicazione	GRANOZZO MONTICELLO	ID Fonte	
ANNO	2008	ATTIVO	SI
Data installazione	10/06/2009		

IDElettropompa	214/09	Acquistata il	06/04/2009
Marca	CAPRARI		
Pompa	E6X40-4/6-W	Motore	MCH44-8V
Matricola pompa	211893/11	Matricola motore	27 5311
Origine ubicazione	Monticello di Granzo	Codice Magazzino	
R Soglia1	67	R Max	74
Q RS1	3,34	Q RMax	4,63
H RS1	56,1	H RMax	46,8
NPSH RS1	2,09	NPSH RMax	2,02
R Soglia2		R Soglia2	67
		Q RS2	5,85
		H RS2	34,6
		NPSH RS2	3,2
Potenza nominale	3	Cavo n. x n. x sez.	
Rendimento Max	75	Cavo lungh. mt.	35
CosFI	0,83	Ritegno	SI
In 220	0	Flangia DN	2"1/2
In 380	7,4	Diam. foratura	0
Ia/In	0	n° fori	0
Giri minuto	2850	Diam. foro	
Avviamenti h	15		

NOTE Acquistata con Ordine n. 507 del 25/03/09 (IDROTEK S.a.s.). Bocca filettata DN 2"1/2 Gas. Matricola motore: 27 5311 2747644150_00. Cavo elettrico 4x1x1,5 mmq.

Ubicazione	GRANOZZO MONTICELLO	ID Fonte	
ANNO	2008	ATTIVO	SI
Data installazione	07/04/2009		