

Geologia & Ambiente

Sede operativa: via del Moro, 59 - 28047 Oleggio (No) tel. 0321/998824 info@geologiaeambiente.net

Geologia Applicata, Geologia Tecnica, Idrogeologia, Geologia Ambientale

Dott. Geol. Claudio VIVIANI

Dott. Geol. Roberto GRIMOLDI

REGIONE PIEMONTE – PROVINCIA DI NOVARA

COMUNE DI CASALINO



PROGETTO	<i>Pozzo ad uso potabile NOP00303</i>
ELABORATO	DEFINIZIONE FASCE DI RISPETTO CON CRITERIO CRONOLOGICO
COMMITTENTE	Spett.le COMUNE DI CASALINO Via S. Pietro nr. 3 – 28060 Casalino (No)
DATA	FEBBRAIO 2018

Dr. Geol. Claudio VIVIANI

Il presente elaborato tecnico è tutelato dai diritti d'autore della L. nr. 633 del 22/04/1941 di cui ai D.L. 31/01/05 nr. 7 e L. 31/03/05 nr. 43 e pertanto ogni riproduzione anche parziale risulta essere proibita senza la preventiva autorizzazione dei progettisti.

1. PREMESSA

La presente documentazione viene redatta per la definizione delle fasce di rispetto con criterio cronologico del pozzo ad uso potabile ubicato in Comune di Casalino (No) di cui al codice univoco NOP00303. La seguente relazione ha seguito pertanto le direttive della:

- D.M. 11/3/1988 *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”* punto L .
- L.R. nr. 22 del 30/4/96 *“Ricerca, uso e tutela delle acque sotterranee”* ;
- R.D. nr. 1775 11/12/1933 *“Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici”*;
- D.L. 11/5/1999 nr. 152 e s.m.i. *“Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento delle direttive CEE 91/271 e 91/676”*;
- L.R. 29 dicembre 2000 nr. 61: *“Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 in materia di tutela delle acque”*.
- D.P.G.R. 29 luglio 2003 nr. 10/R *“Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica”* e s.m.i. aggiornato con il regolamento regionale 1/R/2014;
- D.P.G.R. 11 dicembre 2006 nr. 15/R: *“Regolamento Regionale recante disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano”*

Un altro prezioso strumento di lavoro edito dalla Regione Piemonte è stata la pubblicazione della Collana Ambiente nr. 11 *“Protezione delle acque sotterranee destinate al consumo umano: proposta di linee guida per definire le fasce di rispetto intorno ai pozzi”*.

2. UBICAZIONE POZZO

Il pozzo in esame è ubicato nel centro abitato del Comune di Casalino (TAV. 1) in prossimità di Via San Pietro nr. 3, all'interno del cortile del palazzo municipale. La cartografia di riferimento risulta essere:

- Carta Tecnica Regionale (ediz. 1996): Sezione 137030 alla scala 1:10.000
- Istituto Geografico Militare: Foglio 44 III SO Borgovercelli scala 1:25.000 anno 1963
- Mappa Catastale: Foglio 63 Mappale 59 (TAV. 4)
- Coordinate UTM WGS '84: X: 462554,03 m Y: 5022776,30 m

La quota di riferimento media di piano campagna risulta essere 131,00 metri sul livello del mare (C.T.R. ediz. 1996). Data la particolare ubicazione dell'abitato storico del Comune di Casalino, il presente studio interessa un intorno significativo pari a 600 metri di raggio dal centro dell'opera di captazione.

3. STUDIO IDROGEOLOGICO

3.1 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

Al fine di redigere la Carta Geomorfologica (TAV. 1) è stato eseguito un rilevamento di terreno utilizzando i concetti fondamentali di rilevamento del Quaternario continentale e utilizzando i criteri esposti nella Banca Dati Geologica Regionale ed inoltre facendo riferimento a quanto indicato in *“Servizio Geologico Nazionale Quaderni Serie III volume IV Carta Geomorfologica d'Italia 1:50.000 Guida al rilevamento a cura del Gruppo di Lavoro per la Cartografia Geomorfologica Istituto Poligrafico e Zecca di Stato 1994”*. A grande scala l'area in cui è inserito l'intervento, rientra nell'ampio territorio posto a valle dell'ampio anfiteatro morenico Cusio-Verbano, che deve la propria morfologia alle dinamiche fluvioglaciali-fluviali legate alle glaciazioni quaternarie. L'evoluzione temporale delle suddette dinamiche hanno conferito al territorio in esame il tipico aspetto della pianura irrigua del medio basso novarese caratterizzata da ampie piane, prevalentemente a vocazione agricola, interrotte da deboli dislivelli topografici di origine antropica dovuti più che altro alla risistemazione irrigua areale.

3.2 LINEAMENTI GEOLOGICI

Per l'inquadramento geologico generale è stato visionato il F. 44 *“Novara”* della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Secondo tale rilevamento geologico (TAV. 2), l'area di indagine interessa l'unità geologica denominata: *“Alluvioni Fluvioglaciali e Fluviali Recenti”*. In particolare riferita all'evento *“Fluvioglaciale Wurm”* degli Autori, litologicamente è costituita da ghiaie e ciottoli a supporto di matrice sabbiosa: sono presenti in affioramento diverse strutture sedimentologiche indicanti un ambiente di deposizione fluviale/fluvioglaciale ad elevata energia. I

clasti sono eterometrici, poligenici con netta prevalenza di granitoidi e gneissici. Le sequenze sommitali sono costituite da suoli e sedimenti limosi aventi spessore variabile dell'ordine metrico. Il colore dei suddetti limi varia dal giallo-bruno (10 YR Munsell Soil Color Chart) fino ad una tonalità verde-azzurra. La successione litostratigrafica segue in profondità con la presenza dei depositi marini di età pliocenica costituiti da argille grigio azzurre contenenti fossili a cui si alternano livelli sabbiosi e/o livelli ghiaiosi con granulometria media fine. Tali orizzonti litologici costituiscono nell'insieme l'unità denominata e conosciuta come "*Depositi Pliocenici*".

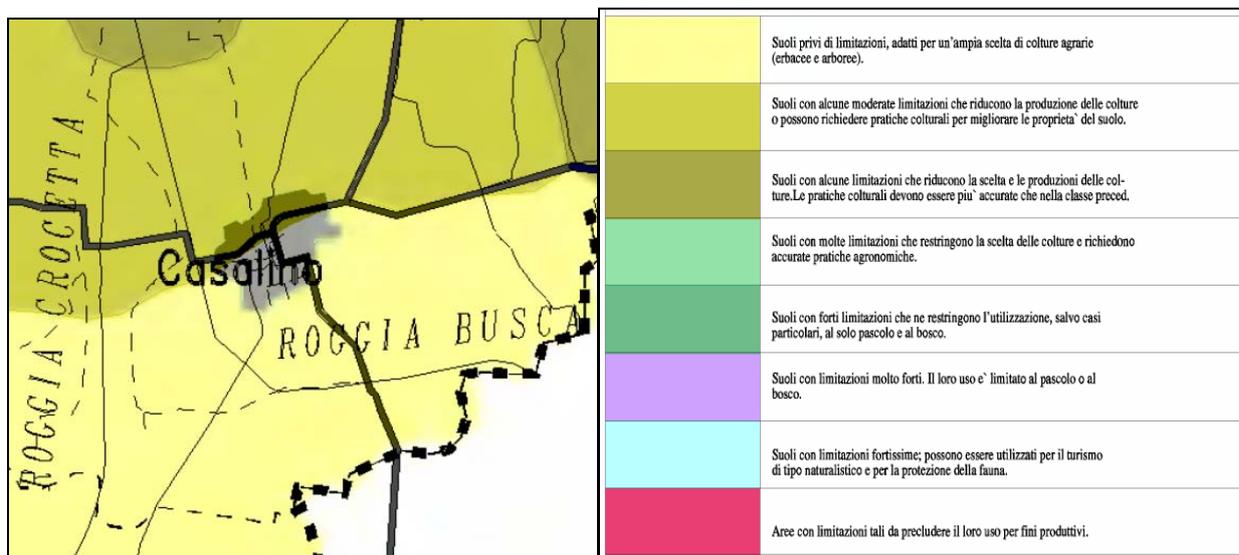
3.3 PEDOLOGIA

Per l'inquadramento pedologico si è fatto riferimento alla *Carta della capacità d'uso dei suoli* edita dalla Regione Piemonte (Salandin, 1982). Secondo tale documentazione le aree in esame rientrano complessivamente nell'Unità di Paesaggio 50 "*Pianura novarese occidentale*" caratterizzata da suoli con moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture o possono richiedere pratiche colturali per migliorare le proprietà del suolo. Secondo la classificazione francese C.P.C.S. sono "*suoli bruni moderatamente lisciviati*". Utilizzando alcune analisi realizzate in aree limitrofe (Sciaccaluga, 2000) è possibile inquadrare l'area mediante la classificazione Soil Taxonomy con le seguenti caratteristiche:

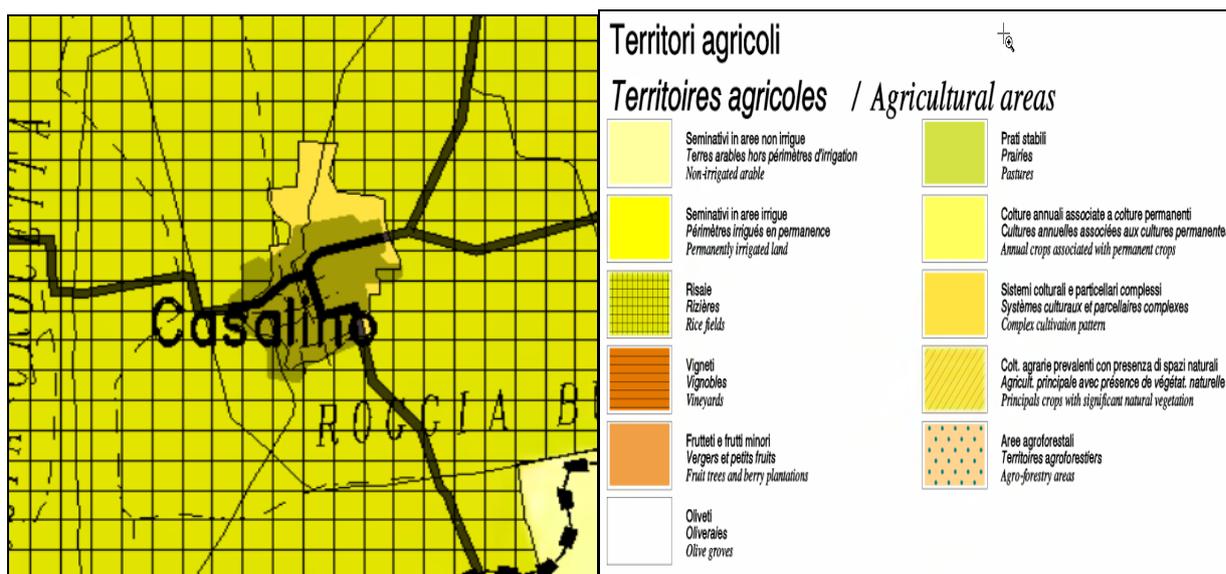
- Suoli moderatamente profondi (90cm) limitati da scheletro e dalla discontinuità tessiturale;
- Scheletro scarso 3%;
- Tessitura media in superficie;
- Reazione acida pH 5,5 in H₂O;
- Drenaggio moderatamente rapido;
- T.S.B. molto bassa 11%.
- Definizione suolo: Fluventic Dystrupted coarse loamy over sand skeletal mixed mesic

3.4 CAPACITÀ ED USO DEL SUOLO

Per la determinazione della capacità d'uso del suolo è stata presa in considerazione la *Carta della Capacità d'uso dei Suoli* della Regione Piemonte; tralasciando il contesto urbanistico urbanizzato in cui si inserisce il nuovo pozzo, l'area viene classificata come: "*suoli privi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie*".



Allo stesso modo per la determinazione dell'uso del suolo si è fatto riferimento alla documentazione regionale: il contesto principale di uso del suolo è "urbanizzato" mentre arealmente viene classificato in "aree risicole".



3.5 LINEAMENTI IDROGRAFICI

Nelle immediate vicinanze del punto di trivellazione non sono presenti corsi d'acqua tali da determinare zona di esondazione e/o aree a vincolo. Nell'intorno, la rete di irrigazione secondaria naturale ed artificiale risulta essere estremamente ramificata ed estesa; sono presenti rami principali naturali relativi ad aste di fontanili e fossi di derivazione artificiali questi ultimi generalmente si presentano sia in terra battuta sia, per alcuni tratti, rivestiti con canaline in calcestruzzo prefabbricate.

3.6 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

3.6.1 Discretizzazione idrogeologica regionale

In relazione allo studio eseguito dal Dipartimento Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Torino convenzionato con la Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche della Regione Piemonte (Giugno, 2002), l'intero territorio regionale è stato suddiviso in aree con caratteristiche idrogeologiche specifiche. In particolare modo la terebrazione del nuovo pozzo ricade all'interno dell'AREA "P" cioè aree di pianura alluvionale, e nello specifico in SOTTOAREA "PA" dove è possibile individuare la base dell'acquifero superficiale. Secondo tale studio la base dell'acquifero superficiale per l'area di interesse è stata individuata alla quota assoluta media pari a 110,00 metri sul livello del mare che corrisponde alla quota relativa di - 21,00 metri di profondità.

3.6.2 Carte delle isopiezometriche e della soggiacenza relativa alla falda superficiale

Al fine di fornire un inquadramento idrogeologico areale è stata consultata diversa documentazione esistente nonché diversi studi idrogeologici. Le conoscenze idrogeologiche areali risultano essere ben definite e discretamente approfondite così come la disponibilità di dati stratigrafici (pozzi comunali e privati profondi). La natura eterogenea a granulometria medio-grossolana intervallati da litotipi a granulometria più fine che presentano spessori e continuità laterali variabili, in accordo con le caratteristiche morfologiche areali determina la seguente situazione idrogeologica dell'acquifero presente; a partire dalla superficie topografica fino a profondità assolute comprese a tra 115,00 e 110,00 metri, i litotipi grossolani presenti ospitano una falda superficiale di tipo libero da cui attingono di norma i pozzi di vecchia data costruiti a mano di grande diametro ed i nuovi pozzi ad uso domestico; in prossimità di tali profondità sono presenti litotipi a granulometria fine (sabbie e argille) con spessori e continuità laterali ben definite che separano i litotipi superficiali da quelli più profondi che a loro volta ospitano **falde profonde** con caratteristiche **confinata e/o semiconfinata** da cui attingono di norma i pozzi comunali. Mediante l'acquisizione di dati di varia documentazione è stata elaborata la carta idrogeologica di TAV. 3 che evidenzia le caratteristiche della falda superficiale e della falda profonda (vedi paragrafo successivo). In generale la direzione prevalente di deflusso di entrambe le suddette falde risulta essere N-S con un gradiente idraulico che rimane pressoché costante con valori prossimi a 0,003. Il livello piezometrico statico della falda superficiale si stabilizza mediamente alla profondità assoluta 125,50 metri s.l.m. che corrisponde ad una soggiacenza media di 5,50 metri dal piano campagna per l'intorno del pozzo in esame

3.6.3 Sistema delle falde profonde

Per quanto riguarda le informazioni relative alla falda profonda i dati piezometrici risultano essere pochi e disomogenei in quanto gli unici punti di misura risulta essere i pozzi potabili che non

possiedono dati recenti e storici continui. Ad ogni modo valutando i dati a disposizione, la falda profonda presenta simili caratteristiche piezometriche di quella superficiale, in condizioni comunque diverse essendo questa di tipo confinato e semiconfinato. Il pozzo in esame rispecchia in pieno le condizioni di confinamento della falda profonda essendo di tipo “artesiano” con salienza prossima a + 7,00 metri dal piano campagna. Ai fini cautelativi si provvederà ad eseguire il dimensionamento delle fasce di rispetto con valori di gradiente idraulico pari a 0,0003 e direzione prevalente N-S (250°) con opportuno “range” di deviazione indicato dalla normativa vigente.

4. CARATTERISTICHE DELL’OPERA DI CAPTAZIONE

4.1 REALIZZAZIONE DEL POZZO E DITTA ESECUTRICE

Il pozzo in esame (TAV. 5) è stato realizzato dalla Ditta F.lli Costa fu Ermanno s.p.a. nel 1978. La perforazione ha raggiunto la profondità massima relativa pari a –304,00 metri dal piano campagna attuale, e successivamente il perforo è stato tubato fino alla profondità relativa pari a –300,00 metri dal piano campagna attuale.

4.2 ATTREZZATURA IMPIEGATA E METODOLOGIA DI PERFORAZIONE

Non si hanno informazioni circa la metodologia e l’attrezzatura impiegata per la terebrazione del pozzo.

4.3 STRATIGRAFIA DEI TERRENI ATTRAVERSATI

La stratigrafia dei terreni attraversati è stata recuperata presso l’archivio comunale ed è allegata alla presente documentazione (TAV. 6).

4.4 DIAMETRI DI PERFORAZIONE E TIPOLOGIA DELLA COLONNA DI RIVESTIMENTO CIECA

Non si hanno informazioni riguardo i diametri di perforazione del pozzo. La colonna di rivestimento in ferro è stata messa in opera alle seguenti profondità e con i seguenti diametri:

- 406 mm x 6mm: da 0,00 metri a – 40,35metri;
- 219 mm x 5,5mm: da – 40,35 metri a - 300,00metri.

Il passaggio tra i due diametri avviene per mezzo di un cono di riduzione; la lunghezza totale della tubazione cieca risulta essere 279,51 metri. La testa del pozzo è posizionata a -0,45 metri dal piano campagna (quota assoluta 130,55 metri sul livello del mare) in un pozzettone in muratura in cemento armato, interrato.

4.5 TIPOLOGIA DEI TRATTI FILTRATI DELLA COLONNA DI RIVESTIMENTO

Sono stati messi in opera filtri “a ponte con rete” dello stesso diametro della tubazione di emungimento (219mm) con la seguente disposizione:

- da 249,90 a 253,10 metri pari a 3,20 metri di lunghezza:
- da 262,00 a 265,50 metri pari a 3,50 metri di lunghezza:
- da 267,94 a 269,94 metri pari a 2,00 metri di lunghezza:
- da 275,14 a 277,06 metri pari a 1,92 metri di lunghezza:
- da 280,78 a 289,00 metri pari a 8,22 metri di lunghezza
- da 290,41 a 292,06 metri pari a 1,65 metri di lunghezza

Per un totale di 20,49 metri di lunghezza di tratto filtrante.

4.6 CARATTERISTICHE DI COMPLETAMENTO DELL’OPERA REALIZZATA

Il completamento del perforo è stato così realizzato:

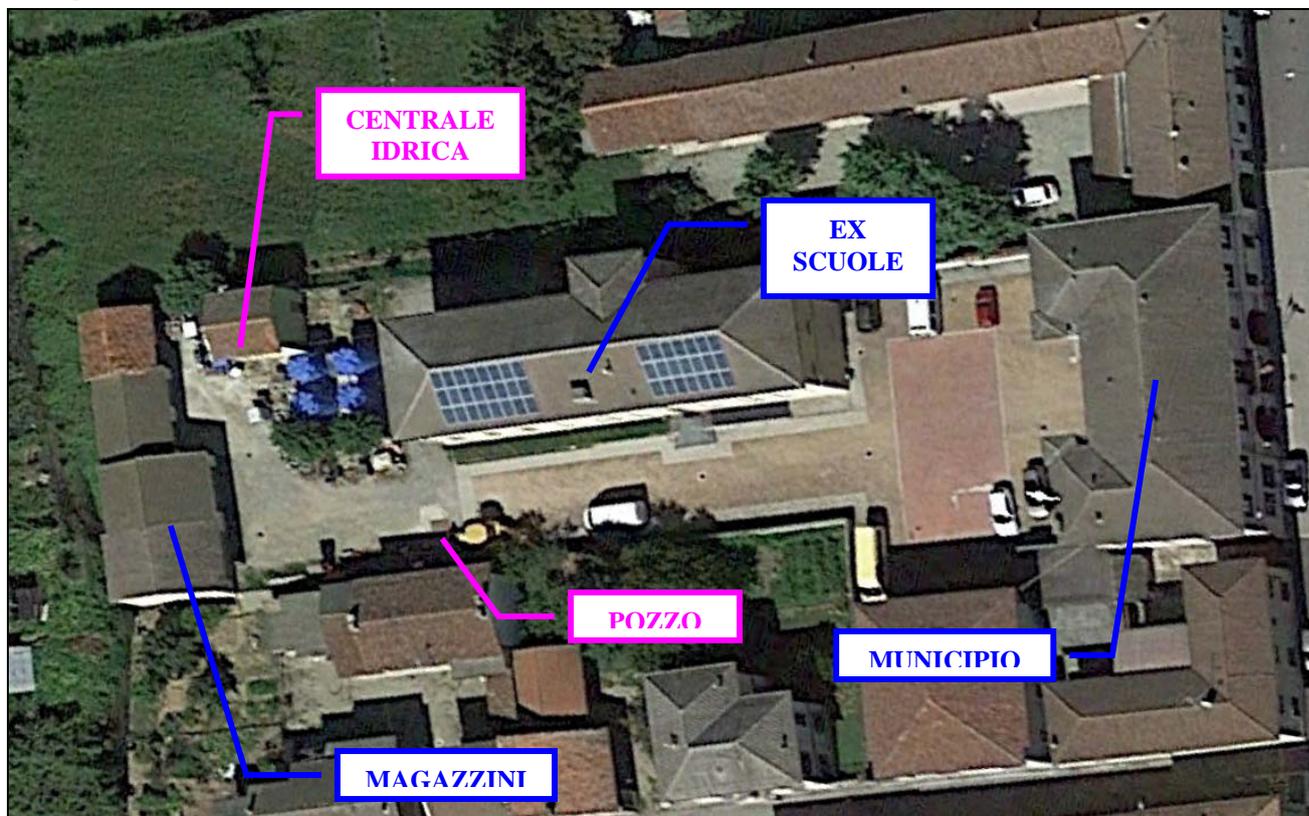
- Cementazione: da 0,00 metri a 65,00 metri.
- Riempimento: da 65,00 metri a 220,00 metri con ghiaietto.
- Tampono: da 220,00 a 225,00 metri; con argilla non definita.
- Drenaggio: da 225,00 a 300,00 metri con ghiaietto 107 non ben definito.

4.7 MANUFATTI DI SERVIZIO

Allo stato attuale il pozzo risulta essere all’interno di un tombino in cemento armato interrato chiuso superiormente da una doppia botola. Come precedentemente evidenziato, si trova all’interno del cortile municipale; il piazzale risulta essere costituito in parte da autobloccanti e in parte da materiale granulare stabilizzato. La viabilità e il parcheggio di veicoli è assente; il cortile viene utilizzato per l’accesso alla limitrofa centrale idrica.



La situazione generale è ben visibile nella fotografia sottostante. Allo stato attuale non è presente alcuna recinzione particolare che delimiti l'area di rispetto assoluta pari a 10,00 metri di raggio dalla testa del pozzo. La stessa testa del pozzo risulta essere appena al di sotto della suddetta botola ed è collegata alla centrale idrica tramite una tubazione di mandata interrata.



4.8 APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

Il pozzo non è equipaggiato con pompe di emungimento. Essendo captata una falda in pressione, questa garantisce la necessaria pressione per convogliare l'acqua direttamente alla centrale idrica limitrofa.

4.9 PORTATA

Il valore della portata del pozzo è stato valutato nel momento di costruzione del pozzo stesso ed è pari a 10,00 l/sec (600 l/min, 864.000 l/gg 864 m³/gg). Tale valore di portata verrà quindi utilizzato nei calcoli per il dimensionamento delle fasce di rispetto.

5. CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE

In relazione alla tipologia del pozzo in esame, sono stati calcolati indirettamente i principali parametri idrogeologici ed in particolare:

TRASMISSIVITA': corrisponde alla quantità di acqua che può fluire attraverso una porzione verticale di terreno acuífero di larghezza unitaria, avente altezza uguale allo spessore della falda (in genere lunghezza totale dei filtri), nell'unità di tempo. Definisce quindi la portata della falda per

unità di lunghezza con gradiente idraulico pari a 1. Tale parametro determinato con i valori di abbassamento misurati all'interno del pozzo è rappresentativo delle caratteristiche della falda a monte del pozzo stesso.

TRASMISSIVITÀ <i>m²/gg</i>	Classi di magnitudo	Descrizione	Portata specifica (l/sec/m)	Indice Y	Potenzialità della falda	Portata presunta (l/sec) di un pozzo con 5 m di abbassamento
> 1.000	I	Molto alta	> 10	> 7	Regionale	> 50
100-1000	II	Alta	1 – 10	6 – 7	Scarsa regionale	5 – 50
10-100	III	Intermedia	0,1 – 1	5 – 6	Utilizzo locale	0,5 – 5
1-10	IV	Bassa	0,01 – 0,1	4 – 5	Limitato utilizzo locale	0,05 – 0,5
0,1-1	V	Molto bassa	0,001 – 0,01	3 – 4	Non idonea utilizzo locale	0,005 – 0,05
< 0,1	VI	Impercettibile	< 0,001	< 3	Nessun utilizzo	< 0,005

A titolo indicativo la tabella soprastante fornisce alcuni valori della trasmissività con le corrispettive potenzialità della falda sfruttata.

PERMEABILITÀ: è la capacità di un litotipo a lasciarsi attraversare dall'acqua sotto l'effetto di un gradiente idraulico. A titolo indicativo lo schema seguente illustra i diversi campi di permeabilità.

Conducibilità idraulica (m/s)	10 ¹	10 ⁰	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Granulometria omogenea	ghiaia pura		sabbia	sabbia fine		limo	argilla						
Granulometria eterogenea	ghiaia	ghiaia e sabbia		sabbia con limo e argilla				argilla					
Grado di permeabilità assoluta	molto buono		buono		scarso				nullo				
Complessi idrogeologici	altamente permeabile		mediamente permeabile		scarsamente permeabile				impermeabile				

In relazione a quanto sopra esposto ed anche in base a valutazioni idrogeologiche derivate da studi condotti su pozzi captanti falde profonde simili, verranno utilizzati (cautelativamente) nei calcoli i seguenti valori:

- TRASMISSIVITÀ: T = **177,00 m²/gg**
- PERMEABILITÀ: K = **1,00 x10⁻⁴ m/sec**

6. DETERMINAZIONE DELLA VULNERABILITA'

Per una corretta valutazione della vulnerabilità dell'acquifero si sono prese in esame due metodologie. La prima proposta da De Luca - Verga (ACQUE SOTTERRANEE, 1991) che permette una valutazione qualitativa e la seconda proposta da Foster (METODO G.O.D., 1987) che restituisce una stima della vulnerabilità di tipo semi quantitativo.

Secondo alcuni Autori la vulnerabilità di un acquifero è legata essenzialmente alla possibilità di penetrazione e propagazione di un eventuale inquinante nell'acquifero stesso.

Per cui la vulnerabilità dipenderebbe principalmente da due fattori:

- dalla attitudine di un deposito a farsi attraversare da parte di un eventuale inquinante legata allo spessore, alla permeabilità e alla litologia del non saturo;
- dalla possibilità di veicolazione dell'inquinante connessa alle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero.

In funzione del diverso peso attribuito ai due fattori, la vulnerabilità totale può risultare differente.

6.1 Metodo De Luca - Verga

Per poter ottenere un quadro chiaro ed oggettivo della situazione, in funzione di una corretta valutazione dei potenziali impatti delle sorgenti inquinanti di diversa tipologia, si propone di individuare tre diversi tipi di vulnerabilità:

1. vulnerabilità verticale;
2. vulnerabilità orizzontale;
3. vulnerabilità complessiva.

Con vulnerabilità verticale si intende la facilità con cui l'acquifero può essere raggiunto da un inquinante immesso dalla superficie topografica.

Gli elementi che concorrono a determinare il computo di questo parametro dipendono perlopiù dalla litologia, spessore, permeabilità della zona non satura. Tramite il tempo di arrivo teorico di un inquinante in falda è possibile quantificare il valore di vulnerabilità verticale:

$$t_a = \frac{S}{V_i}$$

- t_a = tempo di arrivo
- S = soggiacenza
- V_i = velocità d'infiltrazione

A favore della sicurezza si calcolano valori di velocità di infiltrazione con un gradiente idraulico pari ad uno, cioè considerando completamente saturo il terreno tra la superficie del suolo e la falda.

GRANULOMETRIA	VELOCITÀ D'INFILTRAZIONE (m/s)
Ghiaia pulita	1.5E-01
Sabbia molto grossolana	4.0E-03
Ghiaie e sabbia	3.0E-03
Sabbia grossolana	2.5E-03
Sabbia media	8.5E-04
Sabbia fine	6.2E-05
Sabbia limosa	5.0E-06
Limo	6.5E-07
Argilla	3.2E-08

Velocità d'infiltrazione media (i=1) per terreni a diversa granulometria (CASTANY, 1986)

A fronte di questi tempi teorici di arrivo in falda sono state contraddistinte sei classi come di seguito riportate.

TEMPO DI ARRIVO	VULNERABILITÀ VERTICALE
> 20 anni	MOLTO BASSA
20 anni – 10 anni	BASSA
10 anni – 1 anni	MEDIA
1 anno– 1 Sett.	ALTA
1 sett. – 24 ore	ELEVATA
< 24 ore	MOLTO ELEVATA

Il grado di vulnerabilità orizzontale è invece strettamente connesso alla velocità di deflusso della falda così espressa:

$$v = \frac{k \cdot i}{n} \cdot 3.15 \cdot 10^{-4}$$

- v = velocità (km/anno)
- k = conducibilità idraulica (m/s)
- i = gradiente idraulico
- n = porosità efficace

Infatti all'aumentare della velocità di flusso della falda aumenta anche la velocità di propagazione di un eventuale contaminante mentre in genere diminuisce la capacità di auto depurazione del terreno. Pertanto sono state distinte 6 classi di vulnerabilità orizzontale così come indicato in tabella:

La vulnerabilità complessiva (VC) dell'acquifero prenderà in considerazione entrambi i parametri precedentemente discussi e risulta quindi direttamente proporzionale alla velocità di deflusso, ed inversamente proporzionale al tempo di arrivo di un eventuale inquinante in falda:

$$VC = v / t_a$$

v = velocità di deflusso

t_a = tempo di arrivo

VELOCITÀ DI DEFLUSSO (KM/ANNO)	VULNERABILITÀ ORIZZONTALE
< 1E-03	MOLTO BASSA
1E-03 – 1E-01	BASSA
1E-01 – 1	MEDIA
1 – 10	ALTA
1 – 1E02	ELEVATA
> 1E02	MOLTO ELEVATA

V/t_a	VULNERABILITÀ COMPLESSIVA (km/anno ²)
< 1E-03	MOLTO BASSA
1E-03 – 1E-02	BASSA
1E-02 – 1E-01	MEDIA
1E-01 – 10	ALTA
10 – 1E03	ELEVATA
> 1E03	MOLTO ELEVATA

6.2 Elaborazione numerica

I parametri attribuiti alle varie litologie, desunte dalla stratigrafia del pozzo, ha permesso il calcolo del tempo di arrivo in falda e di conseguenza il grado di vulnerabilità verticale.

Da metri	A metri	Spessore	Descrizione litologia	k permeabilità m/sec	Gradiente idraulico	Velocità infiltrazione m/sec	Tempo di arrivo anni
0,00	2,00	2,00	Argilla	3,20E-08	1	3,20E-08	1,98E+00
2,00	8,50	6,50	Ghiaietto e sabbia rossastra	4,00E-03	1	4,00E-03	5,15E-05
8,50	15,00	6,50	Argilla plastica	3,20E-08	1	3,20E-08	6,44E+00
13,00	20,00	7,00	Ghiaietto con ciottoli e sabbia	4,00E-03	1	4,00E-03	5,56E-05
20,00	22,90	2,90	Argilla scura	3,20E-08	1	3,20E-08	2,87E+00
22,50	31,50	9,00	Ghiaietto sabbia e qualche ciottolo	4,00E-03	1	4,00E-03	7,13E-05
31,50	48,00	16,50	Argilla giallastra poi azzurra torbosa	3,20E-08	1	3,20E-08	1,64E+01
48,00	53,00	5,00	Sabbia fine grigia	6,20E-05	1	6,20E-05	2,56E-03
53,00	64,50	11,50	Argilla azzurra	3,20E-08	1	3,20E-08	1,14E+01
64,50	73,00	8,50	Sabbia grigia	8,50E-04	1	8,50E-04	3,17E-04
73,00	75,50	2,50	Argilla azzurra	3,20E-08	1	3,20E-08	2,48E+00
75,50	82,00	6,50	Sabbia grigia scura fine	6,20E-05	1	6,20E-05	3,32E-03
82,00	85,00	3,00	Argilla azzurra scura	3,20E-08	1	3,20E-08	2,97E+00
85,00	92,20	7,20	Sabbia fine sabbia grigia scura media con qualche ghiaietto	8,50E-04	1	8,50E-04	2,69E-04
92,20	93,50	1,30	Argilla azzurra scura sabbiosa	3,20E-08	1	3,20E-08	1,29E+00
93,50	95,70	2,20	Sabbia giriga scura fine	6,20E-05	1	6,20E-05	1,13E-03
95,70	97,20	1,50	Argilla azzurra	3,20E-08	1	3,20E-08	1,49E+00
97,20	98,70	1,50	Sabbia finissima	6,20E-05	1	6,20E-05	7,67E-04
98,70	100,70	2,00	Argilla cenere scura	3,20E-08	1	3,20E-08	1,98E+00
100,70	103,20	2,50	Sabbia grigia media con ghiaietto	8,50E-04	1	8,50E-04	9,33E-05
103,20	115,50	12,30	Argilla scura indurita poi azzurra	3,20E-08	1	3,20E-08	1,22E+01
115,50	121,00	5,50	Sabbia fine grigia scura	6,20E-05	1	6,20E-05	2,81E-03
121,00	125,00	4,00	Argilla cenere e azzurra	3,20E-08	1	3,20E-08	3,96E+00
125,00	128,70	3,70	Sabbia fine grigio scura	6,20E-05	1	6,20E-05	1,89E-03
128,70	136,70	8,00	Argilla cenere sabbiosa	3,20E-08	1	3,20E-08	7,93E+00
136,70	139,00	2,30	Sabbia fine grigio scura	6,20E-05	1	6,20E-05	1,18E-03

139,00	142,70	3,70	Argilla cenere dura poi sabbiosa	3,20E-08	1	3,20E-08	3,67E+00
142,70	144,20	1,50	Sabbia media ghiaietto	8,50E-04	1	8,50E-04	5,60E-05
144,20	151,30	7,10	Argilla azzurra cenere	3,20E-08	1	3,20E-08	7,04E+00
151,30	159,00	7,70	Sabbia media e fine grigio scura	8,50E-04	1	8,50E-04	2,87E-04
159,00	169,00	10,00	Argilla azzurra torbosa	3,20E-08	1	3,20E-08	9,91E+00
169,00	170,80	1,80	Sabbia fine grigio scura	6,20E-05	1	6,20E-05	9,21E-04
170,80	177,00	6,20	Argilla cenere scura	3,20E-08	1	3,20E-08	6,14E+00
177,00	178,00	1,00	Sabbia grigia media e fine	8,50E-04	1	8,50E-04	3,73E-05
178,00	183,00	5,00	Argilla cenere torbosa	3,20E-08	1	3,20E-08	4,95E+00
183,00	186,00	3,00	Sabbia fine grigio scura	6,20E-05	1	6,20E-05	1,53E-03
186,00	215,80	29,80	Sabbia finissima	6,20E-05	1	6,20E-05	1,52E-02
215,80	220,80	5,00	Sabbia finissima	6,20E-05	1	6,20E-05	2,56E-03
220,80	239,90	19,10	Argilla cenere torbosa	3,20E-08	1	3,20E-08	1,89E+01
239,90	241,40	1,50	Sabbia fine grigio scura	6,20E-05	1	6,20E-05	7,67E-04
241,40	242,50	1,10	Argilla cenere	3,20E-08	1	3,20E-08	1,09E+00
242,50	244,30	1,80	Sabbia grigio scura media	8,50E-04	1	8,50E-04	6,72E-05
244,30	245,50	1,20	Argilla cenere torbosa	3,20E-08	1	3,20E-08	1,19E+00
245,50	248,50	3,00	Sabbia media e fine grigia	8,50E-04	1	8,50E-04	1,12E-04
248,50	249,00	0,50	Argilla torbosa e lignite	3,20E-08	1	3,20E-08	4,95E-01

In relazione ai valori di permeabilità assegnati si ottiene un valore di permeabilità media pari a $k=4,34 \times 10^{-4}$ m/sec. Dalla sommatoria dei vari tempi di arrivo si ottiene un valore pari a 126,78 anni a cui è associato un grado di vulnerabilità verticale “**molto basso**”. La vulnerabilità orizzontale determinata per una la velocità di deflusso dell’acquifero che risulta pari a 0,01 km/anno, in base al prospetto precedentemente riprodotto risulta avere un grado “**basso**”.

			VELOCITA' DI DEFLUSSO DELL'ACQUIFERO
K	n	i	V
permeabilità media	porosità efficace	gradiente idraulico	velocità
m/sec			km/anno
4,34E-04	0,3	0,0003	1,37E-02
			0,01

La vulnerabilità complessiva dell’acquifero definita, in base al rapporto velocità di deflusso - tempo di arrivo risulta pari al valore 0,00857 km/anno, ovvero rientra nella classe a vulnerabilità complessiva “**molto bassa**”.

VULNERABILITA' COMPLESSIVA	
1,10E-04	km/anno ²
0,00011	km/anno ²

6.3 Metodo G.O.D. (Foster)

La determinazione della vulnerabilità con questo metodo permette una stima semi quantitativa attraverso l’attribuzione di un indice per ogni parametro.

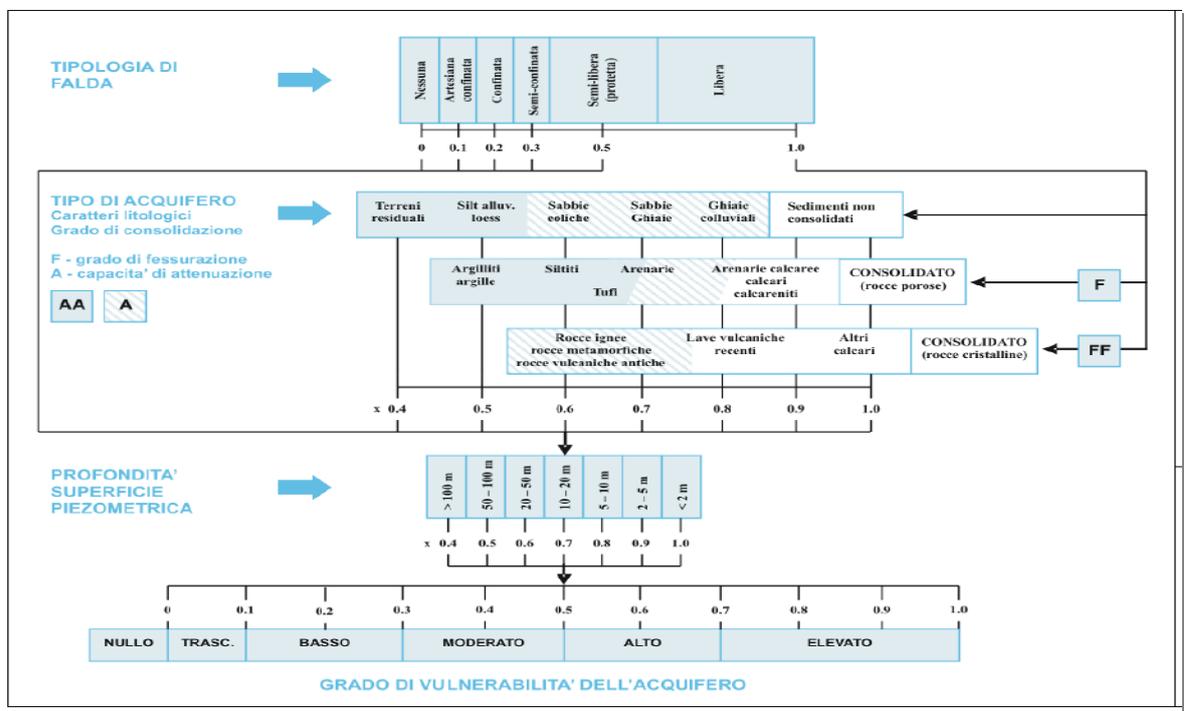
La sigla G.O.D. non è altro che l’abbreviazione che sintetizza i parametri presi in considerazione:

- G. = Grounwater occurrence;
- O. = Overall lithology of acquiperm o acquitard;
- D. = Depth to groundwater table (unconfined) or strike (confined)

Attenendosi allo schema allegato si valutano in successione:

- il tipo di acquifero captatato (emergente , confinato, semiconfinato, semilibero, libero);
- le caratteristiche dei terreni insaturi sovrastanti l'acquifero (litologia, grado di compattazione, contenuto in argilla, ecc.);
- la profondità dall'acquifero (livello statico per la falda libera, tetto dello strato acquifero per quella confinata).

Il prodotto degli indici attribuiti ai sopracitati parametri restituisce un valore compreso tra zero e uno che caratterizza il grado di vulnerabilità (0 = nulla - 1 = estrema).



TIPOLOGIA FALDA	TIPO ACQUIFERO	PROFONDITA' PIEZOMETRICA	GRADO VULNERABILITA'
CONFINATA	SABBIE GHIAIE	0,00 metri	BASSO
0,2	0,7	1	0,14

6.4 Considerazioni finali

I valori di vulnerabilità determinati sia con il Metodo De Luce-Verga sia con il Metodo GOD, indicano un grado di vulnerabilità basso e pertanto anche a fronte della valutazione della stratigrafia dei terreni attraversati, le rispettive elaborazione verranno eseguite considerando tale indice di vulnerabilità

7. INDIVIDUAZIONE CENTRI DI POTENZIALE PERICOLO

In relazione all'Allegato A comma 2.3.7. di cui al DPGR 11/12/2006 nr. 15/R è stata eseguita una indagine sui centri di potenziale pericolo. Sono state redatte due cartografie tematiche:

- Tav. 7 A: di dettaglio elaborata sulla planimetria di PRGC vigente con cerchio di raggio pari a 200 metri.
- Tav. 7 B: più ampia elaborata sulla cartografia BDTRE con cerchio di raggio pari a 1000 metri dal pozzo.

Le diverse attività sono state individuate ed ubicate utilizzando le sigle di cui alla tabella del punto 6 del suddetto Allegato A.

Per quanto attiene la relazione contenente le misure necessarie alla messa in sicurezza delle attività individuate che interferiscono con le aree di salvaguardia proposte, si ribadisce che il nuovo pozzo emunge acqua da un sistema di falde profonde ben confinate da livelli argillosi a bassa già a partire da basse profondità.

8. DETERMINAZIONE FASCE DI RISPETTO

8.1 Premessa

Basandosi sulle metodologie proposte da diverse pubblicazioni (FRANCANI, 1988) (REGIONE PIEMONTE, 1997) ed elaborando i dati di terreno, è stato possibile determinare le fasce di rispetto dei pozzi comunali.

Per la determinazione delle fasce di rispetto ci si è avvalsi anche di un software dell'*U.S. EPA's Office of Groundwater Protection Hydrogeologic Inc.* (Ente di stato statunitense per la protezione ambientale Ufficio della protezione idrogeologica delle falde) WHPA.

Secondo la legislazione nazionale la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano è normata dal DPR 236/88 e dal Dlgs 152/99 e in particolare nel caso specifico dall'articolo 21 del DLgs 152/99 e s.m.i. (DLgs. 18/08/2000) a cui si rimanda e se ne riporta uno stralcio:

- *la zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa deve avere un'estensione in caso di acque sotterranee e, ove possibile per le acque superficiali, di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.*
- *la zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di*

vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività :

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;*
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- e) aree cimiteriali;*
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- h) gestione di rifiuti;*
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- m) pozzi perdenti;*
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

-Omissis-... Le regioni e le provincie autonome disciplinano all'interno delle zone di rispetto le seguenti strutture od attività:

- a) fognature;*
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;*
- c) opere viarie.....*

Per dimensionare correttamente le fasce di rispetto si è optato, come prevede la Del.G.R. n. 102-45194 del 26/04/1995 e come suggeriscono le linee guida della Regione Piemonte, per l'applicazione del criterio cronologico.

Ciò “*consiste nel dimensionare un'area in funzione del tempo considerato come tempo di sicurezza impiegato dall'acqua a percorrere un determinato spazio*”.

8.2 Metodi utilizzati

La configurazione areale da attribuire alle fasce è stata valutata con il metodo del pozzo in falda inclinata suggerito da Francani, Beretta, (1988) ed utilizzato anche dal Consorzio per l'Acqua Potabile ai Comuni della Provincia di Milano (C.A.P.).

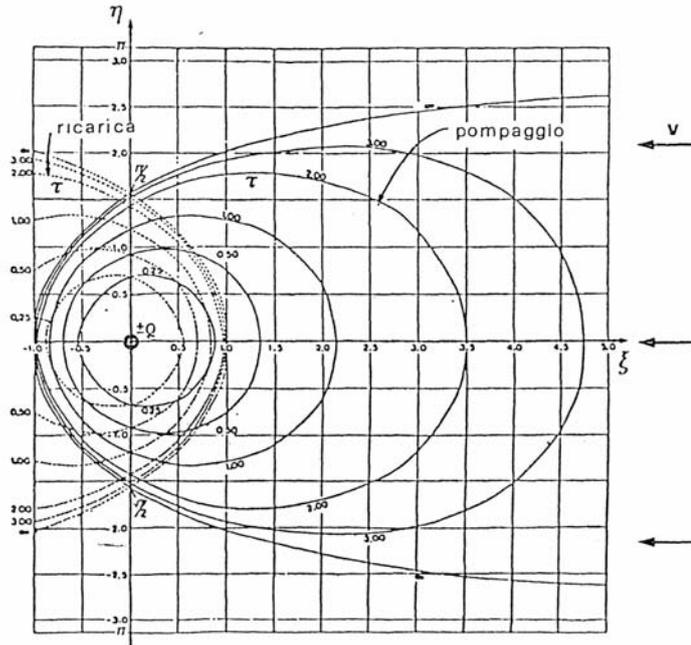


Diagramma per il calcolo del tempo di arrivo di un inquinante in un pozzo in falda inclinata

La funzione analitica che esprime il flusso verso la captazione è la somma delle componenti del flusso radiale convergente causato dal pozzo in emungimento e del flusso uniforme della falda in moto proprio. Da tale funzione complessa, omessa per brevità di esposizione, è possibile ricavare la distribuzione del potenziale e delle linee di flusso. Per determinare il tempo di percorrenza di una massa d'acqua inquinata verso un pozzo in pompaggio che preleva una portata Q da un acquifero supposto omogeneo e isotropo di trasmissività T in presenza di una falda dotata di moto proprio si dovrà conoscere la velocità di flusso per poter determinare la curva τ, cioè il luogo dei punti di ugual tempo di percorrenza delle particelle liquide verso il pozzo.

$$\tau = \frac{2\pi h v^2}{nQ} \cdot t$$

dove:

h = spessore acquifero

v = velocità darciana della falda

n = porosità efficace

Q = portata del pozzo

t = tempo

Calcolato tale parametro si entra nell'abaco di fig. 1 per determinare i valori delle corrispondenti coordinate planari ξ e η adimensionali; infine tramite le seguenti formule determinare x e y.

$$\xi = \frac{2\pi h v}{Q} \cdot x$$

$$\eta = \frac{2\pi h v}{Q} \cdot y$$

I risultati ottenuti con questa metodologia sono stati poi confrontati con il programma di calcolo dell'EPA; la comparazione dei due metodi ha evidenziato risultati simili. Per cui ci si è affidati per il calcolo definitivo al programma dell'Ente statunitense. I risultati ed i parametri immessi sono specificati in seguito ed in allegato.

8.3 Elaborazione dati

Per la definizione delle fasce di rispetto (TAV. 8), si utilizzeranno i seguenti valori:

- Portata: 10,00 l/s pari a 864 m³/gg massima portata sfruttabile
- Livello statico: non definibile
- Livello dinamico: non definibile
- Spessore: 20,49 metri (pari allo spessore dei tratti filtrati)
- Trasmissività: 177,00 m²/g
- Permeabilità: $k = 1 \times 10^{-4}$ m/s
- Diametro pozzo: 219mm Raggio pozzo: 109mm (0,109m)
- Porosità: 0,3
- Gradiente idraulico: 0,0003
- Direzione di flusso: 250° (range -235° / +265°) TAV. 9

Il responso della valutazione della vulnerabilità dell'acquifero, bassa, nell'area circostante ha permesso di stabilire, in base ai dettami della Del.G.R. n. 102-45194 del 26/04/1995, il dimensionamento delle fasce di rispetto:

- *zona di tutela assoluta ZTA* (criterio geometrico): delimitata da un cerchio con raggio pari a 10,00 metri dal centro del pozzo;
- *zona di rispetto ristretta ZRR* : delimitata dall'isocrona **60 giorni**;
- *zona di rispetto allargata ZRA* : delimitata, in questo caso, dall'isocrona **180 giorni**.

Nei parametri di ingresso del programma di calcolo si è tenuto conto dei risultati dell'elaborazione statistica dei dati e dell'analisi di sensibilità effettuata nelle linee guida della Regione Piemonte. Si è ricorsi ad un "approccio cautelativo" per i parametri di portata "Q" emunta dal pozzo, porosità efficace "n" dell'acquifero e spessore dei livelli produttivi "b" filtrati dal pozzo.

Si è utilizzato un "approccio parametrico", cioè l'utilizzo di un intervallo di valori comprendenti con un certo margine di sicurezza il valore atteso, per la direzione media di scorrimento della falda principale: si è applicato pertanto un range angolare pari a +/- 15° in relazione alla discreta conoscenza del deflusso idrico sotterraneo. La zona di rispetto sarà la risultante dell'involuppo delle isocrone tracciate con i differenti valori considerati.

Nella tabella seguente è possibile osservare le coordinate attribuite alle fasce di rispetto considerando un sistema di assi cartesiani con centro (0; 0) coincidente col pozzo e con asse X parallelo alla direzione di flusso media della falda e verso contrario ed asse Y perpendicolare a quest'ultimo; inoltre sono anche state individuate le particelle interessate dalle fasce di rispetto.

		X (m)	Y (m)			X (m)	Y (m)
ZRA 180gg	A	30,75	84,15	ZRR 60 gg	I	17,85	47,70
	B	58,80	67,35		L	50,40	14,25
	C	87,15	21,90		M	49,20	-17,70
	D	90,15	0,00		N	31,20	-42,15
	E	84,45	-31,20		I'	-17,10	-48,60
	F	69,15	-57,60		L'	-26,85	42,75
	G	50,25	-73,50		M'	-47,25	17,10
	H	0,00	-88,95		N'	-48,30	-14,40
	A'	-30,00	-83,40				
	B'	0,00	89,25				
	C'	-50,40	72,30				
	D'	-67,35	57,75				
	E'	-83,25	30,30				
	F'	-88,35	0,00				
	G'	-84,90	-23,70				
	H'	-56,25	-68,70				

Coordinate attribuite alle fasce di rispetto

	ZRR	PROPANTE	TUTTO	ZRA	PROPANTE	TUTTO		
FOGLIO 63		5	58		5	56	4	83
		6	60		7	59	14	262
		15	61		8	65	25	264
		17	62		13	66	34	297
		36	64		15	71	35	299
		37	65		16	73	38	304
		54	67		17	75	39	305
		56	357		27	76	43	307
		59	358		28	84	44	307
		68	410		30	258	47	350
		71			36	301	48	360
		73			37	306	52	362
		75			40	359	53	367
		76			42	366	55	389
		261			42	381	69	405
		298			45	384	78	426
	367			51	481	79	472	
	483			54	483	81		
FOGLIO 58				ZRA	PROPANTE			
					57			
					59			
					60			
					61			

Particelle individuate nelle varie fasce di rispetto

In allegato è possibile esaminare la restituzione grafica del programma di calcolo adottato (TAV. 9). Le curve delle fasce di rispetto a 60 e 180 giorni del pozzo relative a differenti direzioni di scorrimento (+/- 15°) della falda sono illustrate negli allegati. L'inviluppo di queste isocrone ha determinato le fasce di rispetto primaria e secondaria.

Per quanto riguarda la fascia assoluta (ZTA perimetro 62,8m area 314 m²), pari a 10 metri di raggio dal centro del pozzo si evidenzia, che allo stato attuale tale area non risulta essere recintata; il pozzo ubicato all'interno di un area di proprietà comunale (municipio, ex scuole e centrale idrica) è interrato all'interno di una struttura in cemento armato a cui si accede solo aprndo la botola a filo terreno. La ZTA rimane definita all'interno dello stesso mappale.

La ZRR (60 gg perimetro 329,7m area 8654,625m²) e la ZRA (180gg perimetro 565,2m area 25434m²) racchiudono porzioni di territorio urbanizzate prevalentemente ad uso residenziale e in minima parte agricole da considerare come presenza edifici di aziende agricole (cascinali); sono pertanto presenti le normali infrastrutture di servizio quali fognatura, rete elettrica, rete idrica e rete del gas oltre alla normale viabilità di collegamento.

9. CONCLUSIONI

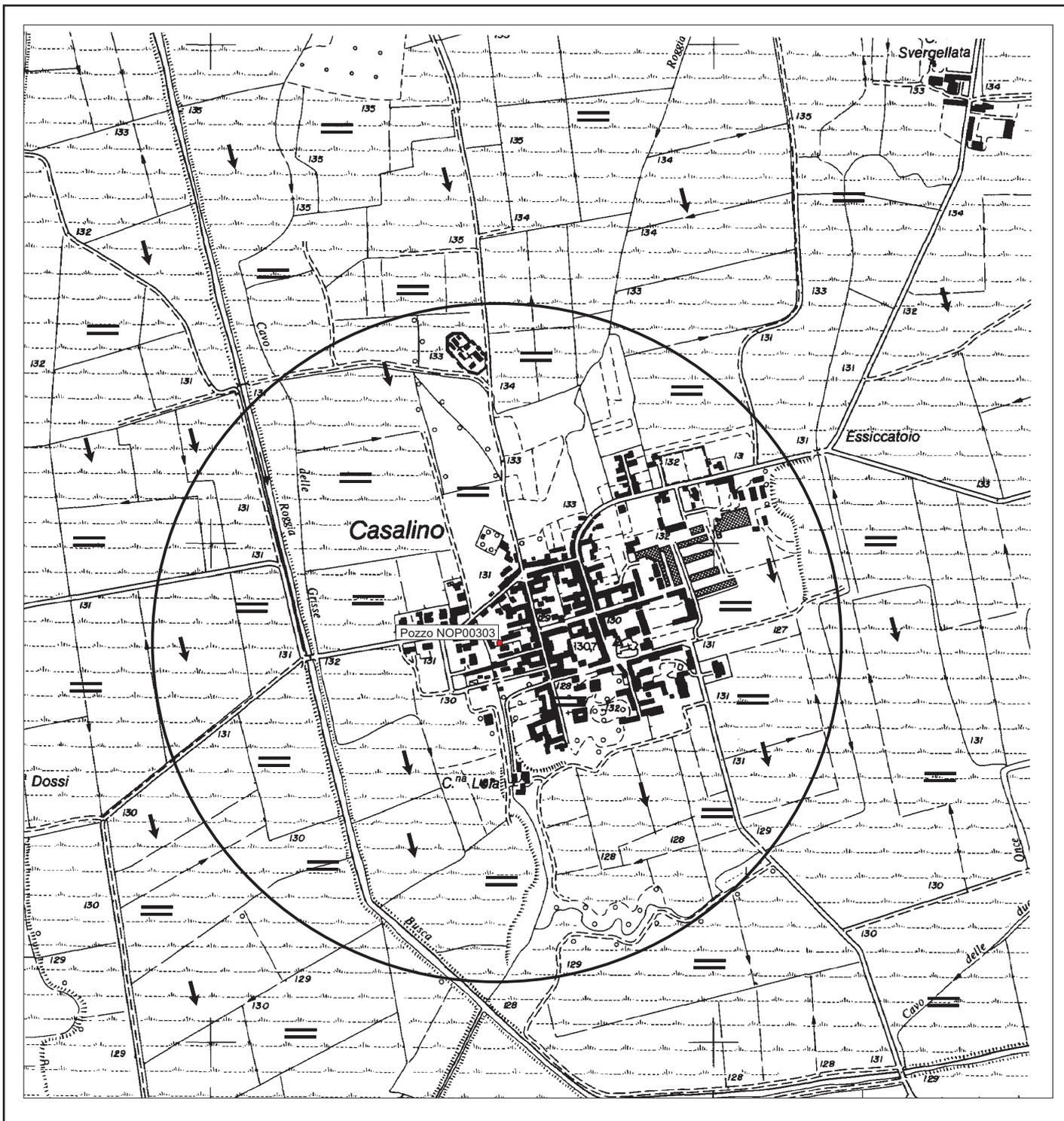
Lo studio condotto sull'area ha messo in evidenza le seguenti peculiarità:

- il presente studio riguarda la proposta di definizione delle fasce di rispetto redatte con criterio cronologico del pozzo ad uso idropotabile del Comune di Casalino (No) NOP00303 che emunge acqua da falda confinata;
- il pozzo è ubicato sul **mappale n. 59** del **Foglio 63** del NCT del Comune di Casalino;
- il pozzo è profondo 300,00 metri dal piano campagna; la portata utilizzata per il dimensionamento delle fasce di rispetto pari a **10,0 l/s** risulta essere la massima portata estraibile;
- le caratteristiche idrogeologiche evidenziano la presenza di un acquifero di tipo confinato sfruttabile sede di più falde acquifere;
- il responso della valutazione della vulnerabilità dell'acquifero, definita "**bassa**", permette, in base ai dettami della Del.G.R. n. 102-45194 del 26/04/1995 ed in accordo con l'Amministrazione Comunale, la proposta di dimensionamento delle seguenti fasce di rispetto (Tav. 9):
 - *zona di tutela assoluta* raggio di 10 metri dal pozzo;
 - *zona di rispetto ristretta* delimitata dall'isocrona 60 giorni;
 - *zona di rispetto allargata* dall'isocrona 180 giorni;

Si ricorda inoltre che la presente indagine idrogeologica e le zone di tutela assoluta e di rispetto così dimensionate dovranno essere sottoposte al parere del Servizio Opere Acquedottistiche della Regione Piemonte con allegato (come prescritto dalla D.G.R. n. 102 – 45194 Allegato III):

1. progetto esecutivo dell'opera di captazione ovvero stato di consistenza (già allegato alla presente relazione);

2. deliberazione comunale che approva questa proposta di ridefinizione delle zone di tutela assoluta e di rispetto;
3. parere degli Enti competenti, riferiti in particolare alla presenza di centri di rischio e di infrastrutture primarie, nonché alla qualità delle acque;

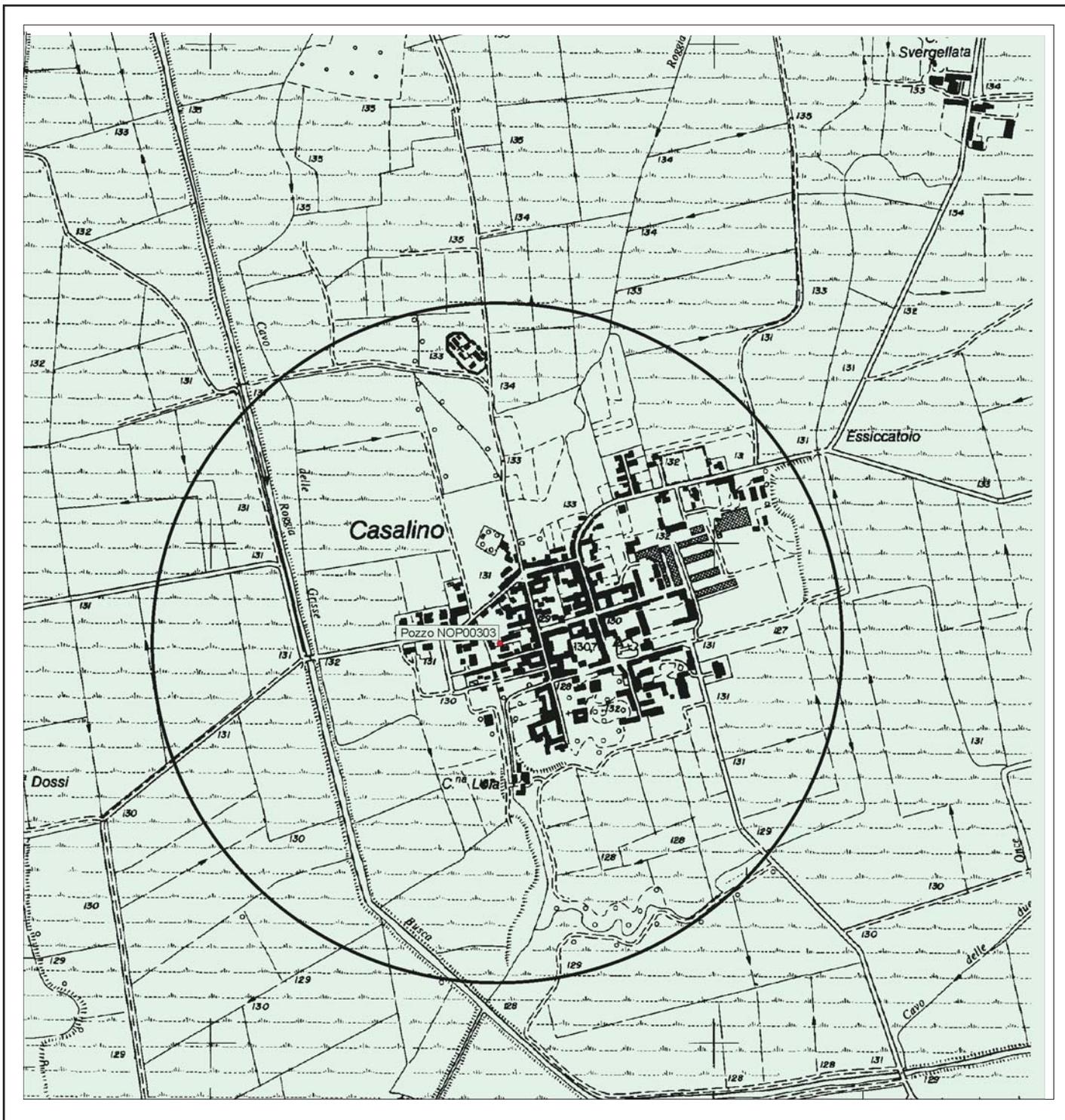


 Scala 1:10.000 Stralcio C.T.R. 137030		Estensione aree di studio 600m		Pendenza terreno
		Orlo di terrazzo (trattini rivolti verso la base del versante)		Piana con debole pendenza

TAVOLA 1

**UBICAZIONE POZZO
CARTA GEOMORFOLOGICA
Comune di Casalino (No)**

Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
Geologia & Ambiente - Oleggio (No) - tel. 0321998824



N



Scala 1:10.000
Stralcio C.T.R.
137030

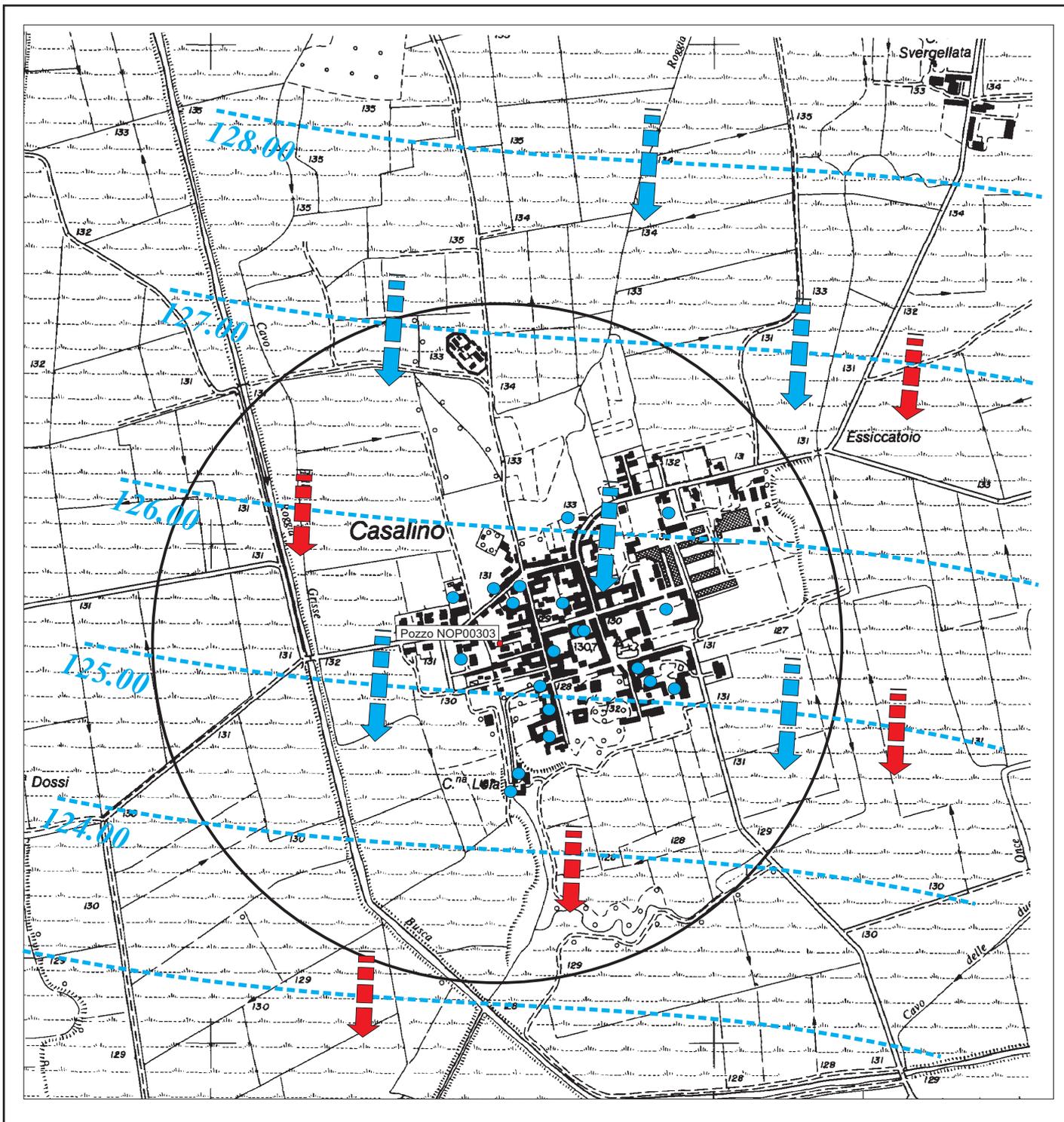
	DENOMINAZIONE	Unità dei depositi pleistocenici
	ORIGINE DEPOSITI	Fluvioglaciale
	LITOTIPI PREVALENTI	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa
	ETA'	Quaternario

TAVOLA 2

CARTA GEOLOGICA

Comune di Casalino (No)

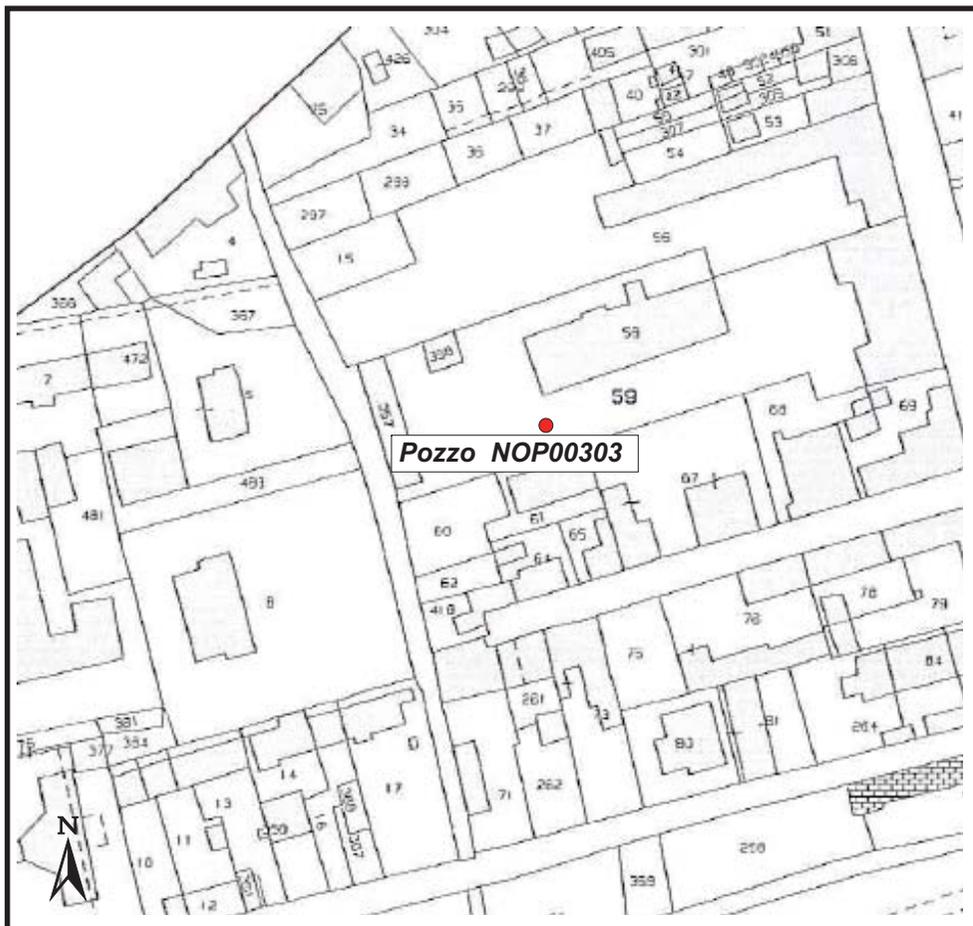
Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
Geologia & Ambiente - Oleggio (No) - tel. 0321998824



 Scala 1:10.000 Stralcio C.T.R. 137030	Pozzi Usi (art. 3 DPGR 29/07/03nr. 10r)				 Direzione di deflusso relativa alla FALDA PROFONDA	
		Domestico	Energetico			Potabile
		Agricolo	Lavaggio inerti			Produzione beni
		Civile	Piscicolo			Riqualificazione energia
 124,00 		Isopiezometrica e direzione di deflusso relativa alla FALDA SUPERFICIALE con quota assoluta riferita al livello del mare e con equidistanza pari a 1,00 metri				

TAVOLA 3
CARTA IDROGEOLOGICA
 Comune di Casalino (No)

Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
 Geologia & Ambiente - Oleggio (No) - tel. 0321998824



FOGLIO 63 MAPPALE 59

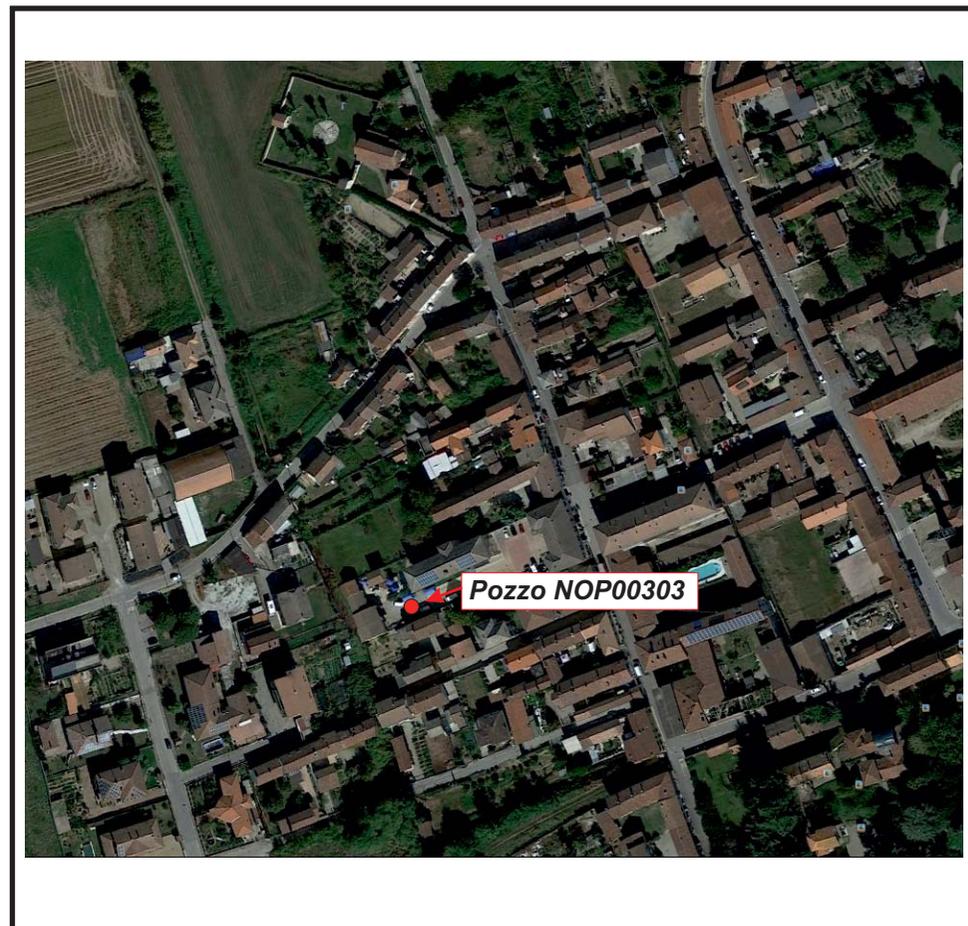


TAVOLA 4
UBICAZIONE CATASTALE
Comune di Casalino (No)

Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
Geologia & Ambiente - Oleggio (No) - tel. 0321998824

Pozzo Casalino
NO-P-00303

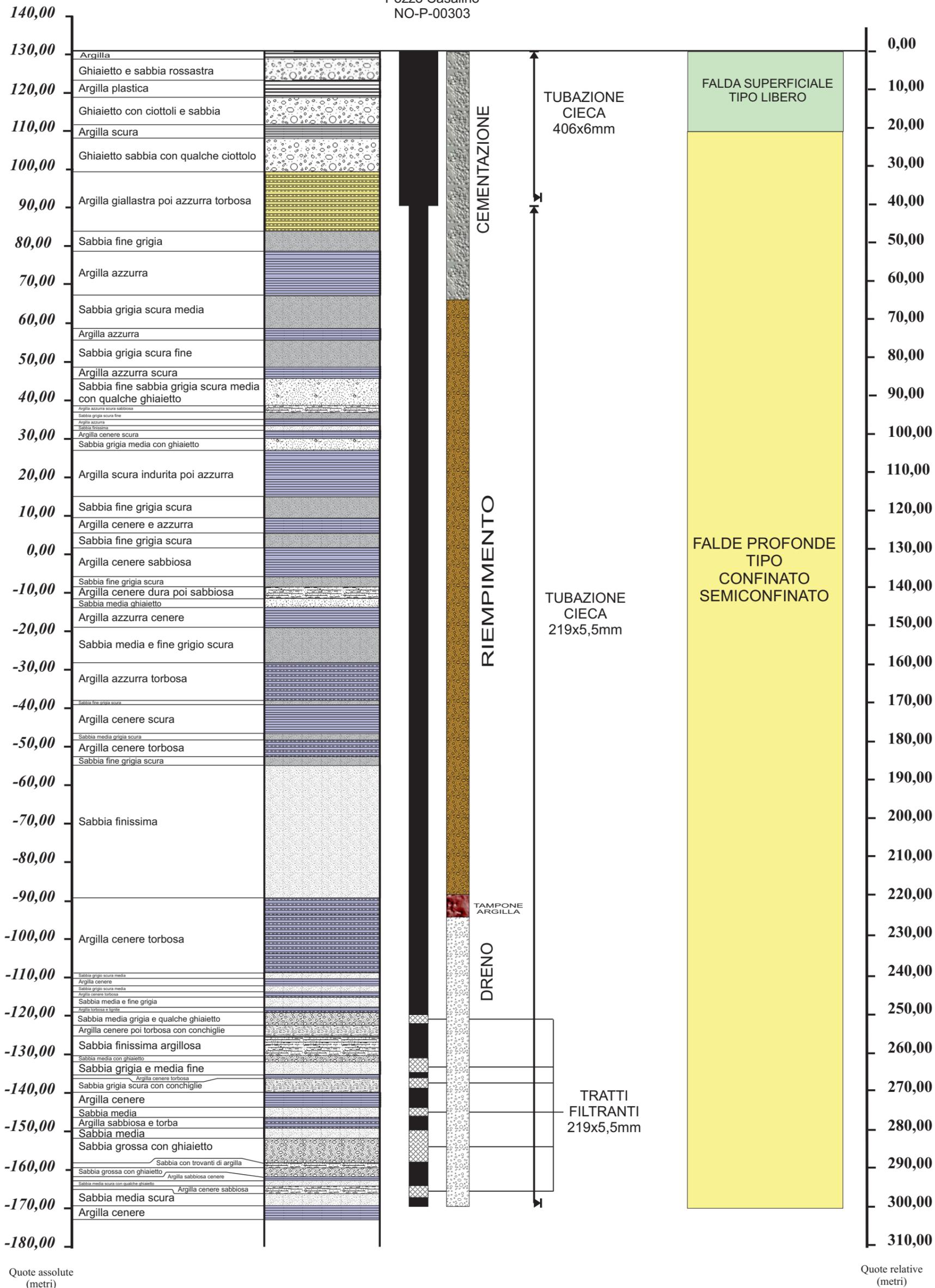


TAVOLA 5

SCHEMA COSTRUTTIVO POZZO

Comune di Casalino (No)

Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
Geologia & Ambiente - Oleggio - tel. 0321998824

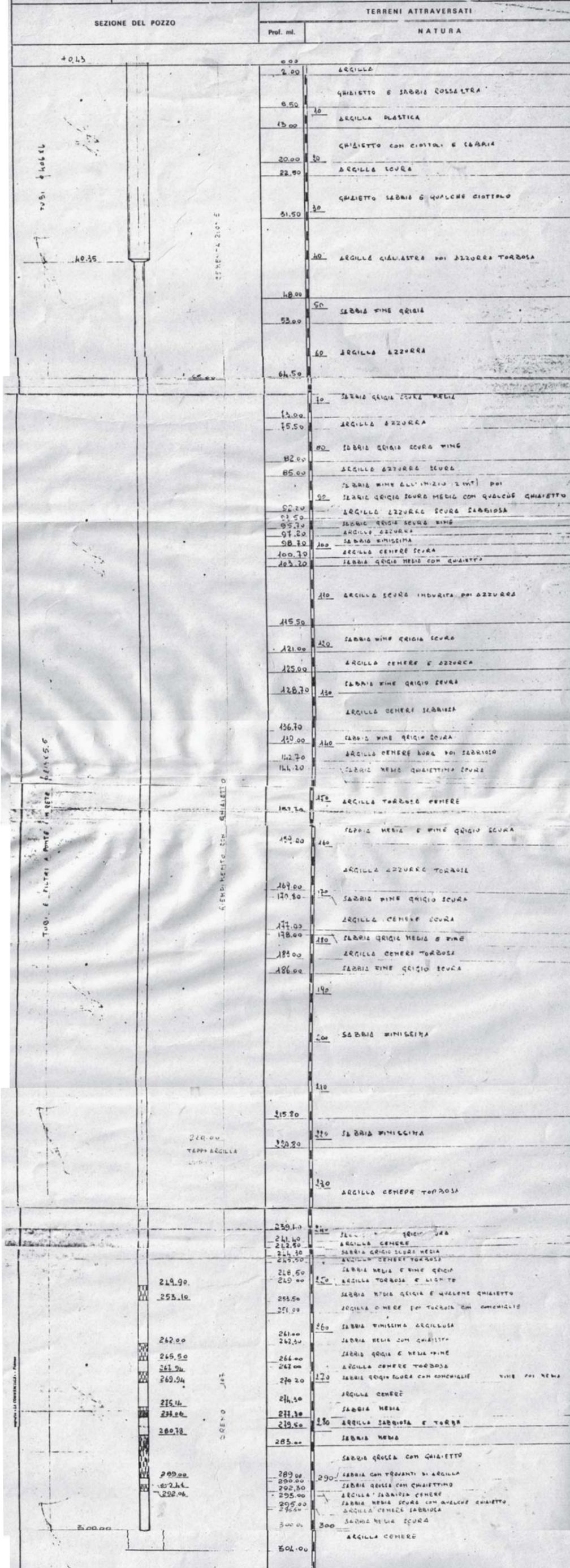
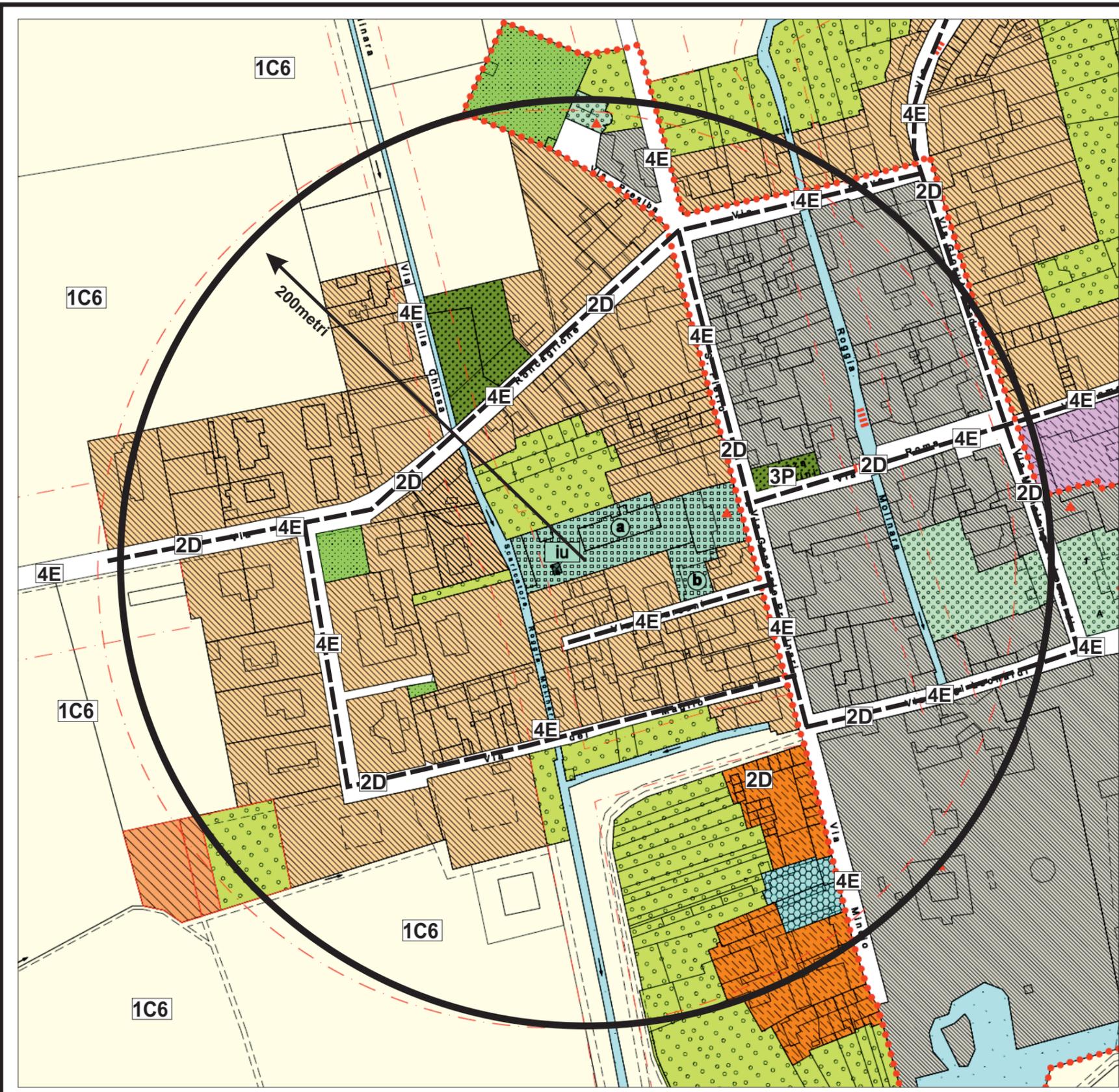


TAVOLA 6
STRATIGRAFIA ORIGINALE POZZO
Comune di Casalino (No)
Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
Geologia & Ambiente - Oleggio - tel. 0321998824



AREE PER SERVIZI SOCIALI ED ATTREZZATURE, PUBBLICHE O D'USO PUBBLICO, PER ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE
Art. 3.2.4

Destinazione d'uso del mappale

GRUPPO	CODICE	DESCRIZIONE
1		Attività agricole e di verde pubblico
1	A	Centri aziendali con allevamenti zootecnici
1	A1	Contenitori per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici.
1	A2	Stabulazione di campi animali su aree esterne.
1	B	Centri di piena lavorazione e trasformazione di prodotti agricoli (senza allevamento).
1	C	Esercizio di attività agrosilvicolture e mantenimento di impianti di verde anche pubblico e attrezzato.
1	C1	Spandimento di liquami zootecnici.
1	C2	Trattamento con fitosanitari e biocidi.
1	C3	Distribuzione di fanghi biologici e composti da rifiuti e fanghi.
1	C4	Concimazione tradizionale chimica.
1	C5	Concimazione tradizionale con letame.
1	C6	Irrigazione con acque superficiali.

3		Attività comportanti detenzione e stoccaggio di materiali pericolosi e/o produzione di rifiuti pericolosi o tossici e nocivi.
3	A	Attività di trattamento e smaltimento rifiuti.
3	B	Centri di raccolta e rottamazione autoveicoli.
3	C	Distributori di carburanti per mototrazione.
3	D	Piazzole per il lavaggio di veicoli o il travaso di idrocarburi.
3	E	Aree destinate ad attività produttive. Artigianali e commerciali.
3	F	Lavorazioni comportanti ricaduta di polveri contaminanti su coperture e superficie di pertinenza.
3	G	Attività estrattive e/o minerarie.
3	H	Macelli e mercati bestiame.
3	I	Centrali per la produzione di energia elettrica e termica.
3	L	Centri ospedalieri e case di cura.
3	M	Servizi cimiteriali con inumazioni interne.
3	N	Bacini idrici per pesca sportiva, nautica, motonautica.
3	O	Campeggi ed aree attrezzate per rulottes
3	P	Parcheggi pubblici (anche in connessione con aree con attività di servizio.)

2		Opere igienico-sanitarie e scarichi acque reflue
2	A	Fosse biologiche e/o Imhoff
2	B	Pozzi neri a tenuta
2	C	Dispensori (pozzi perdenti) o eventuali dispositivi di subirrigazione.
2	D	Reti e collettori fognari.
2	E	Impianti di depurazione acque reflue.
2	F	Scarico diretto in acque superficiali in assenza di trattamento (scarichi talquali fuori limite da accettabilità)
2	G	Scarico in acque superficiali previo trattamento biologico e/o chimico-fisico.

4		Infrastrutture ed aree edificate
4	A	Fondazioni profonde (palificate)
4	B	Parcheggi e locali interrati.
4	C	Cisterne interrate di idrocarburi per riscaldamento.
4	D	Parcheggi di pertinenza.
4	E	Viabilità.
4	F	Oleodotti, gasdotti, metanodotti.

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

TAVOLA 7A
UBICAZIONE CENTRI PERICOLO
Comune di Casalino (No)

*Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
Geologia & Ambiente - Oleggio - tel. 0321998824*



N
 Scala 1:10.000
 sezione BDTR
 137030

GRUPPO	CODICE	DESCRIZIONE
1		Attività agricole e di verde pubblico
1	A	Centri aziendali con allevamenti zootecnici
1	A1	Contenitori per lo stoccaggio degli effluenti zootecnici.
1	A2	Stabulazione di campi animali su aree esterne.
1	B	Centri di piena lavorazione e trasformazione di prodotti agricoli (senza allevamento).
1	C	Esercizio di attività agrosilvicolture e mantenimento di impianti di verde anche pubblico e attrezzato.
1	C1	Spandimento di liquami zootecnici.
1	C2	Tattamento con fitosanitari e biocidi.
1	C3	Distribuzione di fanghi biologici e composti da rifiuti e fanghi.
1	C4	Concimazione tradizionale chimica.
1	C5	Concimazione tradizionale con letame.
1	C6	Irrigazione con acque superficiali.
3		Attività comportanti detenzione e stoccaggio di materiali pericolosi e/o produzione di rifiuti pericolosi o tossici e nocivi.
3	A	Attività di trattamento e smaltimento rifiuti.
3	B	Centri di raccolta e rottamazione autoveicoli.
3	C	Distributori di carburanti per mototrazione.
3	D	Piazzole per il lavaggio di veicoli o il travaso di idrocarburi.
3	E	Aree destinate ad attività produttive. Artigianali e commerciali.
3	F	Lavorazioni comportanti ricaduta di polveri contaminanti su coperture e superficie di pertinenza.
3	G	Attività estrattive e/o minerarie.
3	H	Macelli e mercati bestiame.
3	I	Centrali per la produzione di energia elettrica e termica.
3	L	Centri ospedalieri e case di cura.
3	M	Servizi cimiteriali con inumazioni interne.
3	N	Bacini idrici per pesca sportiva, nautica, motonautica.
3	O	Campeggi ed aree attrezzate per rulottes
3	P	Parcheggi pubblici (anche in connessione con aree con attività di servizio.)

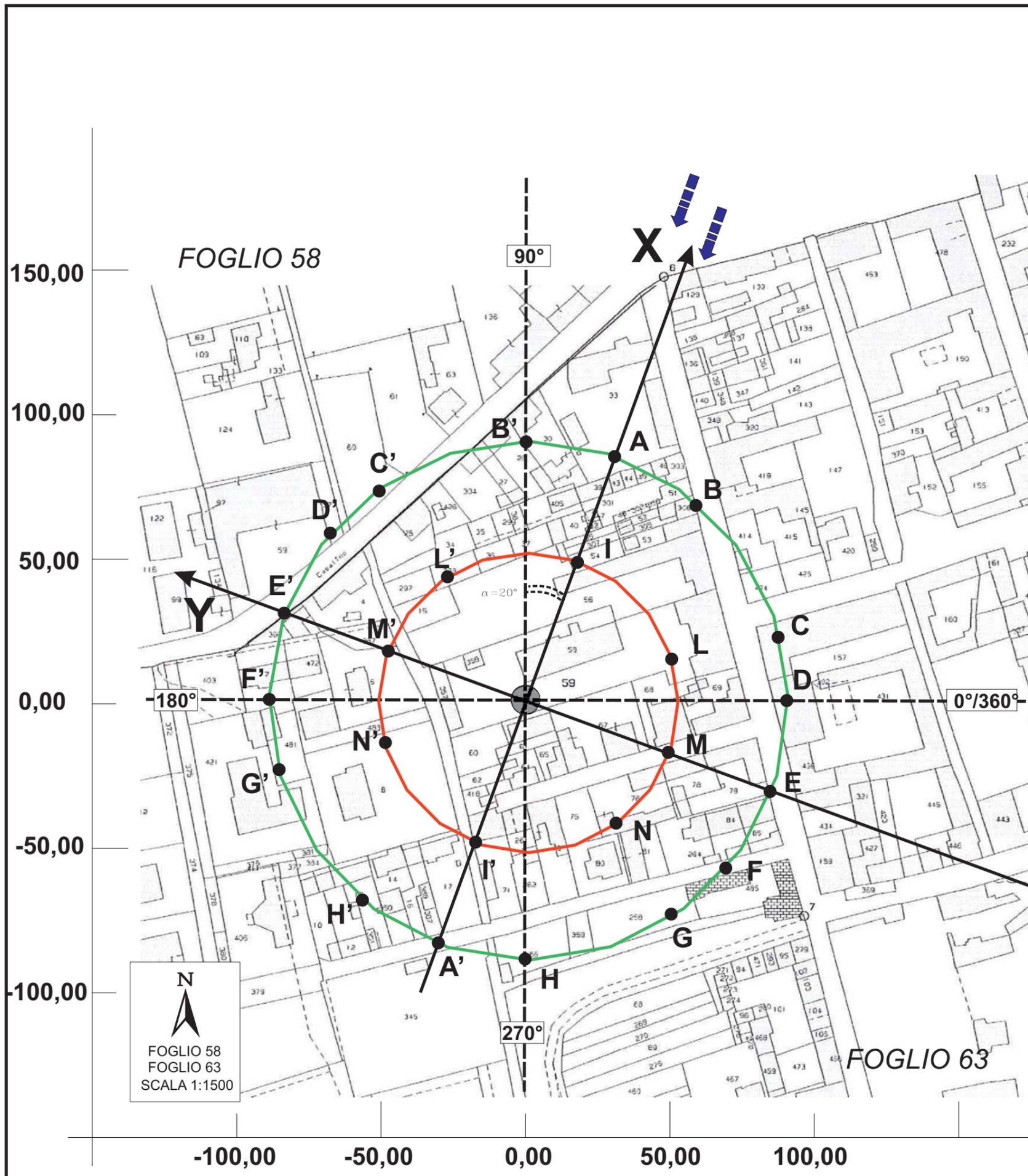
2		Opere igienico-sanitarie e scarichi acque reflue
2	A	Fosse biologiche e/o Imhoff
2	B	Pozzi neri a tenuta
2	C	Dispensori (pozzi perdenti) o eventuali dispositivi di subirrigazione.
2	D	Reti e collettori fognari.
2	E	Impianti di depurazione acque reflue.
2	F	Scarico diretto in acque superficiali in assenza di trattamento (scarichi talquali fuori limite da accettabilità)
2	G	Scarico in acque superficiali previo trattamento biologico e/o chimico-fisico.
4		Infrastrutture ed aree edificate
4	A	Fondazioni profonde (palificate)
4	B	Parcheggi e locali interrati.
4	C	Cisterne interrate di idrocarburi per riscaldamento.
4	D	Parcheggi di pertinenza.
4	E	Viabilità.
4	F	Oleodotti, gasdotti, metanodotti.
5		Pozzi ad uso diverso dall'idropotabile.
5	A	Pozzi domestici.
5	B	Pozzi industriali a servizio di insediamenti produttivi e pozzi agricoli.
5	C	Pozzi ad uso civile tecnologico. (fluido di scambio termico) con reimmissione in falda (pompe di calore acqua-acqua).

TAVOLA 7B

UBICAZIONE CENTRI PERICOLO

Comune di Casalino (No)

Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
 Geologia & Ambiente - Oleggio - tel. 0321998824



	ZRR	PROPARTE	TUTTO	ZRA	PROPARTE	TUTTO
FOGLIO 63		5	58		5	56
		6	60		7	59
		15	61		8	65
		17	62		13	66
		36	64		15	71
		37	65		16	73
		54	67		17	75
		56	357		27	76
		59	358		28	84
		68	410		30	258
		71			36	301
		73			37	306
		75			40	359
		76			42	366
		261			42	381
		298			45	384
		367			51	481
	483			54	483	
FOGLIO 58				ZRA	PROPARTE	
					57	
					59	
					60	

ZRA		X (m)	Y (m)
180gg	A	30,75	84,15
	B	58,80	67,35
	C	87,15	21,90
	D	90,15	0,00
	E	84,45	-31,20
	F	69,15	-57,60
	G	50,25	-73,50
	H	0,00	-88,95
	A'	-30,00	-83,40
	B'	0,00	89,25
	C'	-50,40	72,30
	D'	-67,35	57,75
	E'	-83,25	30,30
	F'	-88,35	0,00
	G'	-84,90	-23,70
	H'	-56,25	-68,70

ZRR		X (m)	Y (m)
60 gg	I	17,85	47,70
	L	50,40	14,25
	M	49,20	-17,70
	N	31,20	-42,15
	I'	-17,10	-48,60
	L'	-26,85	42,75
	M'	-47,25	17,10
N'	-48,30	-14,40	

- Ubicazione pozzo
- $\alpha = 20^\circ$ Angolo dell'asse X rispetto a Nord
- ➔ Direzione media del flusso della falda
- ⊕ Assi X e Y con centro 0:0 coincidente con il pozzo e con asse X parallelo alla direzione di flusso medio della falda e verso contrario ed asse Y perpendicolare a quest'ultimo
- ⊕ Assi coordinate geografiche N-S
- ZONA DI TUTELA ASSOLUTA «ZTA» (r = 10 metri)
PERIMETRO: 62,8m AREA: 314 mq
- ZONA DI RISPETTO RISTRETTA «ZRR»
Isocrona 60 giorni
PERIMETRO: 329,7m AREA: 8654,625 mq
- ZONADI RISPETTO ALLARGATA «ZRA»
Isocrona 180 giorni
PERIMETRO: 565,2m AREA: 25434 mq

TAVOLA 8
ELABORAZIONE FASCE RISPETTO
Comune di Casalino (No)

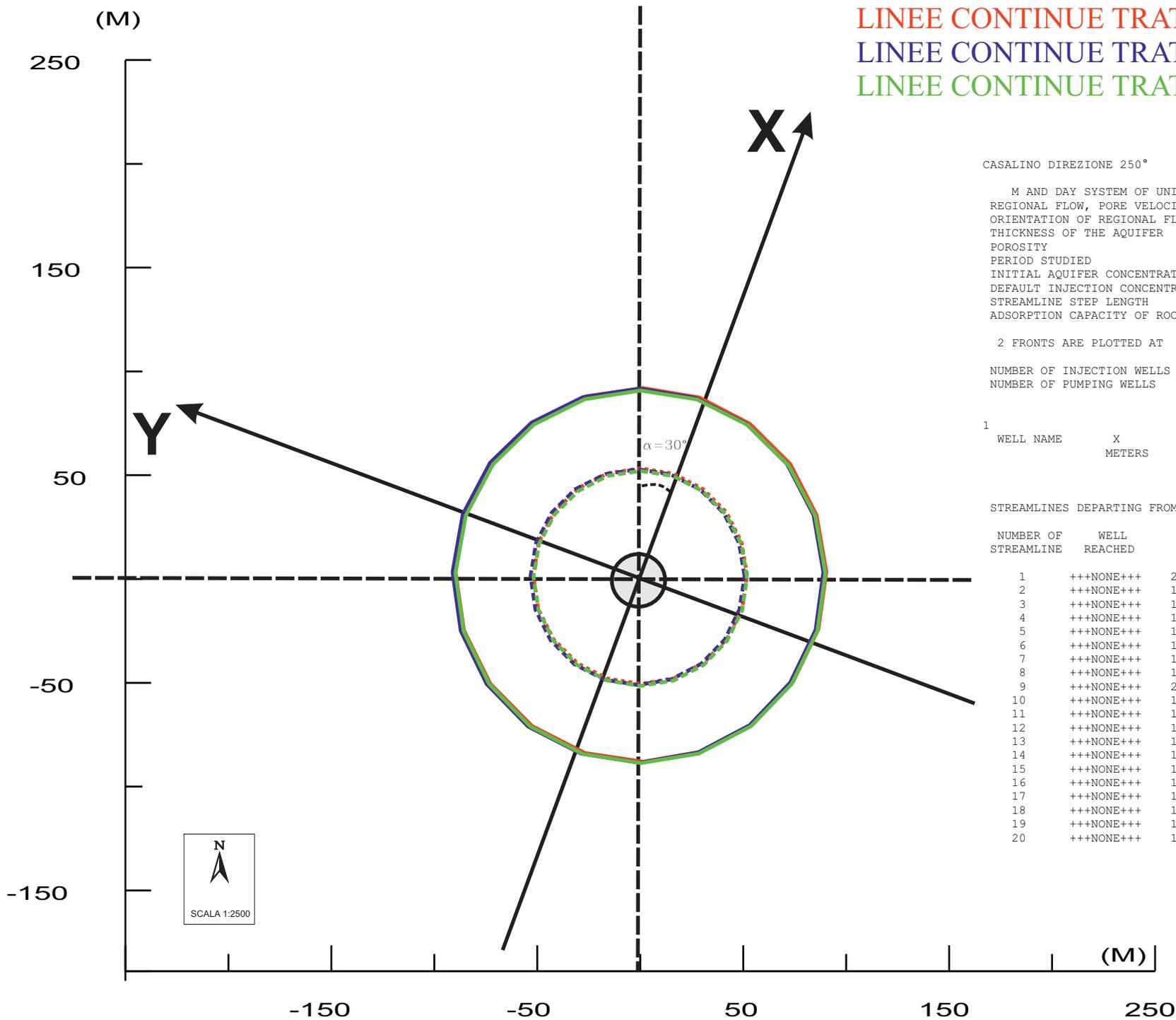
*Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
Geologia & Ambiente - Oleggio - tel. 0321998824*

DIREZIONE DEFLUSSO

LINEE CONTINUE TRATTEGGIATE ROSSA 235°

LINEE CONTINUE TRATTEGGIATE BLU 250°

LINEE CONTINUE TRATTEGGIATE VERDE 265°



CASALINO DIREZIONE 250°

M AND DAY SYSTEM OF UNITS IS USED
 REGIONAL FLOW, PORE VELOCITY = 8.638E-03 M/DAY
 ORIENTATION OF REGIONAL FLOW = 250.00 DEGREES
 THICKNESS OF THE AQUIFER = 2.049E+01 METERS
 POROSITY = 30.00 PERCENT
 PERIOD STUDIED = 1.800E+02 DAYS
 INITIAL AQUIFER CONCENTRATION = 0.000E-01
 DEFAULT INJECTION CONCENTRATION = 0.000E-01
 STREAMLINE STEP LENGTH = 5.000E+00 METERS
 ADSORPTION CAPACITY OF ROCK = 00.00 PERCENT

2 FRONTS ARE PLOTTED AT 6.00E+01 DAYS 1.80E+02 DAYS

NUMBER OF INJECTION WELLS = 0
 NUMBER OF PUMPING WELLS = 1

1	WELL NAME	X METERS	1	PRODUCTION WELLS	Y METERS	FLOW-RATE M3/DAY	RADIUS M	INDICATOR

STREAMLINES DEPARTING FROM INJECTION WELL

NUMBER OF STREAMLINE	WELL REACHED	TIME OF ARRIVAL	ANGLE BETA IN DEGREES
1	+++NONE+++	200.1 DAYS	0.0
2	+++NONE+++	198.8 DAYS	18.0
3	+++NONE+++	197.9 DAYS	36.0
4	+++NONE+++	197.3 DAYS	54.0
5	+++NONE+++	197.1 DAYS	72.0
6	+++NONE+++	197.4 DAYS	90.0
7	+++NONE+++	198.1 DAYS	108.0
8	+++NONE+++	199.1 DAYS	126.0
9	+++NONE+++	200.4 DAYS	144.0
10	+++NONE+++	181.2 DAYS	162.0
11	+++NONE+++	182.5 DAYS	180.0
12	+++NONE+++	183.8 DAYS	198.0
13	+++NONE+++	184.7 DAYS	216.0
14	+++NONE+++	185.4 DAYS	234.0
15	+++NONE+++	185.6 DAYS	252.0
16	+++NONE+++	185.3 DAYS	270.0
17	+++NONE+++	184.6 DAYS	288.0
18	+++NONE+++	183.5 DAYS	306.0
19	+++NONE+++	182.3 DAYS	324.0
20	+++NONE+++	180.9 DAYS	342.0

TAVOLA 9

INVILUPPO FASCE RISPETTO

Comune di Casalino (No)

Dott. Geol. C. Viviani, Dott. Geol. R. Grimoldi
 Geologia & Ambiente - Oleggio - tel. 0321998824

PROVINCIA DI
NOVARA
- 6 NOV. 2001
PROT. N. 48199

AMMINISTRAZIONE
PROVINCIALE
30 OTT 2001
NOVARA

POSTA IN ARRIVO
DALL'UFFICIO



ALLA PROVINCIA DI NOVARA
P.ZA MATTEOTTI, 1
28100 NOVARA

OGGETTO: Istanza ai sensi del R.D. 11.12.1933 N. 1775 e della L.R. 30.04.1996 N.22 di concessione preferenziale⁽¹⁾ per la derivazione di acqua sotterranea ad uso/i⁽²⁾ CONSUMO UMANO

I sottoscritti⁽³⁾ Rossi Massimo
nato a NOVARA (pr.) NO il 28/01/1960

Cod. Fiscale RSSMS160A28P952R P.I.V.A. 0467290037

e⁽³⁾
nato a _____ (pr.) _____ il _____/_____/_____

Cod. Fiscale _____ P.I.V.A. _____

in qualità di⁽⁴⁾ SINDACO

del⁽⁵⁾ COMUNE DI CASINO (ARCH. OTONE)

residenti a⁽⁶⁾ CASINO n. tel 0321/870118

con sede legale⁽⁷⁾ CASINO n. tel 0321/870121

Via SAN PIETRO n° 3 INGLESE

CHIEDONO

la concessione preferenziale⁽⁸⁾ per poter derivare da:

n. _____ sorgente/i n. 3 pozzo/i

una portata massima complessiva di l/s 29.00 cui corrisponde un volume⁽⁹⁾ di m³ 104.00 di cui:

ad uso CONSUMO UMANO la portata massima di l/s 29.00 per un volume⁽⁹⁾ di m³ 104.00

ad uso _____ la portata massima di l/s _____ per un volume⁽⁹⁾ di m³ _____

ad uso _____ la portata massima di l/s _____ per un volume⁽⁹⁾ di m³ _____

ad uso _____ la portata massima di l/s _____ per un volume⁽⁹⁾ di m³ _____

⁽¹⁰⁾ per produrre la potenza media annua nominale di Kw _____ sul salto di m _____

Le caratteristiche della/e derivazione/i richiesta/e sono riportate nell'allegato/e scheda/e tecnica, sottoscritta in pari data e facente parte integrante della presente istanza.

L'ubicazione delle opere di presa sono riportate sulla carta tecnica regionale in scala 1:10.000 allegata.

Il sottoscritto si impegna a produrre le integrazioni documentali che l'Amministrazione precedente riterrà necessarie ai fini dell'effettuazione degli accertamenti previsti dalla L.r. 30.04.1996 n.22.

Data 30/10/01

003/040/181

NO-P-301

NO-P-302

Firma Maw

NO-P-303

Allegato all'istanza in data 30/10/01

POZZO N. 3

Il sottoscritto dichiara che:

è ubicato nel Comune di CASALINO in località CASALINO

Foglio di mappa 63 Particella 59

è profondo m. 145.00 informazione misurata informazione stimata ⁽¹¹⁾

è stato costruito ⁽¹²⁾ successivamente al 5 Maggio 1994 NO SI

è equipaggiato con una pompa di potenza pari a 7.5 Kw ed ha una tubazione di mandata di diametro interno di mm 60.00 che consente di estrarre una portata massima di l/s 10.00 cui corrisponde un volume medio annuo di m³ 66.795 destinato a uso/i ⁽²⁾ irrigazione

è soggetto all'obbligo di denuncia ⁽¹³⁾ NO SI

è stato regolarmente denunciato ai sensi dell'art.10 del D.Lgs 12.07.1993 n. 275 dal sottoscritto oppure ⁽¹⁴⁾

è stato denunciato dal Sig. _____ in data ___/___/___

non è stato denunciato ai sensi dell'art.10 del D.Lgs 12.07.1993 n. 275 e chiede ⁽¹⁵⁾ pertanto che la presente istanza sia considerata valida anche ai fini di detta denuncia.

A tale fine dichiara che:

- il pozzo è accessibile a misure di livello piezometrico NO SI
- il pozzo è dotato di misuratore di volume / o portata NO SI
- è disponibile la stratigrafia in allegato NO SI

è stato autorizzato ai sensi dell'art. 95 R.D. 11.12.1933 n.1775 NO SI

con provvedimento in data ___/___/___ rilasciato da ⁽¹⁶⁾ _____

Il sottoscritto dichiara che il proprietario è stato informato della presente richiesta ⁽¹⁷⁾ ed allega l'assenso dello stesso all'utilizzo dell'acqua;

dichiara inoltre che, dopo l'uso, le acque sono restituite NO SI

nel corpo idrico ⁽¹⁸⁾ denominato. _____

Data
30/10/01

Firma
[Signature]



COMUNE DI CASALINO

Provincia di Novara

UFFICIO TECNICO

28060 Casalino – Via San Pietro, 3 – Tel. 0321 870112 - Fax n.0321 870247

Prot. n. 914

Data: 16 FEB. 2018

CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA N. 04/18

(art. 30 comma secondo del D.P.R. 6 giugno 2001 n.380 e ss.mm.ii.)

Vista la richiesta presentata dal Dr. Geologo Claudio Viviani, con studio in Via del Moro n. 59 Oleggio (NO), per ottenere il certificato di destinazione urbanistica, relativo alle aree distinte nel Catasto Terreni come segue:

- Foglio 58 particelle 57, 59, 60, 61;
- Foglio 63 particelle 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 25, 27, 28, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 65, 66, 68, 69, 71, 73, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 84, 258, 261, 262, 264, 297, 298, 299, 301, 304, 305, 306, 307, 350, 359, 360, 362, 366, 367, 381, 384, 389, 405, 426, 472, 481, 483;

del Comune di Casalino

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO

- Visti gli atti d'ufficio;
- Visti gli strumenti urbanistici vigenti in particolare il Nuovo Piano Regolatore Comunale Generale 2009 approvato con DGR n. 29-1064 del 16.02.2015 e pubblicato sul B.U.R.P. del 26.02.2015;
- Assunte le debite informazioni;

DICHIARA E CERTIFICA

che gli immobili sopra descritti risultano individuati, nello strumento urbanistico come di seguito:

Foglio 63 particelle 4, 5, 6, 17, 25, 367, 60, 62, 8,

Aree residenziali configurate (Art. 3.4.2 delle N.T.A.) parzialmente interessate da fascia di rispetto delle acque principali (Art. 4.2.4 delle N.T.A.) e interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 15, 34, 258, 359,

Aree a verde privato (Art. 3.4.6 delle N.T.A.) interessate parzialmente da fascia di rispetto delle acque principali (Art. 4.2.4 delle N.T.A.) e interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 35, 36, 37, 38, 298, 36, 37

Aree a verde privato (Art. 3.4.6 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 7, 13,14, 39, 43, 44, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 64, 65, 67, 69, , 16, 27, 28, 30, 40, 42, 45, 51, 66, 78, 79, 81, 83, 84, 301, 305, 306, 307, 350, 366

Aree residenziali configurate (Art. 3.4.2 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 58, 59, 68, 358

Aree per servizi sociali ed attrezzature, pubbliche o d'uso pubblico, per l'istruzione (Art. 3.2.4 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 357

Aree per servizi sociali ed attrezzature, pubbliche o d'uso pubblico, per l'istruzione (Art. 3.2.4 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.) e interessate da fascia di rispetto delle acque principali (Art. 4.2.4 delle N.T.A.)

Foglio 63 particelle 384

Aree per servizi sociali ed attrezzature, pubbliche o d'uso pubblico, per l'istruzione (Art. 3.2.4 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.)

Foglio 63 particelle 71, 367

Aree residenziali configurate (Art. 3.4.2 delle N.T.A.) interessate da fascia di rispetto delle acque principali (Art. 4.2.4 delle N.T.A.) e interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 73, 75, 76, 261, 262, 264, 299, 304, 405, 426, 472, 481

Aree residenziali configurate (Art. 3.4.2 delle N.T.A.) e interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 297, 483

Aree a verde privato (Art. 3.4.6 delle N.T.A.), interessate parzialmente da fascia di rispetto delle acque principali (Art. 4.2.4 delle N.T.A.) e interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 410, 360, 362;

Aree residenziali di trasformazione (Art. 3.4.3 delle N.T.A.);

Foglio 63 particelle 381;

Aree per la viabilità esistenti (Art. 3.2.2 delle N.T.A.);

Foglio 58 mappale 57;

Aree agricole produttive (Art. 3.6.3 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 58 mappale 59;

Aree per servizi sociali ed attrezzature, pubbliche o d'uso pubblico, per l'istruzione (Art. 3.2.4 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 58 mappale 60;

Aree residenziali configurate (Art. 3.4.2 delle N.T.A.) parzialmente interessate da fascia di rispetto delle acque principali (Art. 4.2.4 delle N.T.A.) e interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Foglio 58 mappale 61;

Aree residenziali configurate (Art. 3.4.2 delle N.T.A.) interamente da fascia di rispetto dei pozzi idropotabili (Art. 4.2.6 delle N.T.A.);

Il presente CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA viene rilasciato ai sensi e per gli effetti dell'art. 30 comma 3 del D.P.R. 6 giugno 2001 n.380 (T.U. in materia di edilizia) e contiene, con gli allegati, tutte le prescrizioni urbanistiche riguardanti i mappali citati. Lo stesso è valido per la durata di anni UNO dalla data di rilascio, sempreché non siano intervenute modificazioni degli strumenti urbanistici.

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO

Edilizia e Urbanistica

(Dott. Ing. Riccardo Paolotti)

