

# COMUNE DI CESATE



Provincia di Milano

**ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA  
E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**

## **RELAZIONE GEOLOGICA**

Aggiornamento maggio 2023

Rev. 1 - Recepimento parere Città Metropolitana di Milano (febbraio 2024)

**SF** *Studio Frati*  
*geologia applicata*

Via Faverio 2  
22079 Villa Guardia CO

Tel. 031-5007224  
mail [studio@geofrati.it](mailto:studio@geofrati.it)

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
1.1	REDAZIONE STUDIO GEOLOGICO AI SENSI DELLA L.R. 41/97 - OTTOBRE 1999 .....	4
1.2	AGGIORNAMENTO AI SENSI DELLA L.R. 12/2005 - GENNAIO 2009 .....	4
1.3	RECEPIMENTO PARERE PROVINCIALE - LUGLIO 2010 .....	5
1.4	AGGIORNAMENTO STUDIO GEOLOGICO PER VARIANTE AL PGT - AGOSTO 2016.....	6
1.5	RECEPIMENTO PARERE CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO - GENNAIO 2017.....	8
1.6	AGGIORNAMENTO STUDIO GEOLOGICO PER VARIANTE AL PGT - MAGGIO 2023 .....	12
1.7	RECEPIMENTO PARERE CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO - FEBBRAIO 2024 .....	13
<b>2</b>	<b>RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA.....</b>	<b>21</b>
2.1	PIANI STRALCIO DI BACINO .....	21
2.2	PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO (PTM) .....	21
<b>3</b>	<b>CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO .....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>ASPETTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA.....</b>	<b>26</b>
4.1	PIEZOMETRIA .....	27
4.2	GRADO DI VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO .....	28
4.3	QUALITÀ ACQUE DI FALDA .....	29
<b>5</b>	<b>VERIFICA DELLA DISPONIBILITÀ IDRICA.....</b>	<b>33</b>
5.1	OPERE DI CAPTAZIONE.....	33
5.2	IDENTIFICAZIONE DEL FABBISOGNO IDRICO.....	35
5.2.1	<i>Analisi dello stato di fatto.....</i>	<i>36</i>
5.2.2	<i>Analisi delle previsioni urbanistiche.....</i>	<i>37</i>
5.3	REGIME DEI PRELIEVI.....	38
5.4	BILANCIO IDROGEOLOGICO.....	39
5.5	CONSIDERAZIONI FINALI.....	40
<b>6</b>	<b>INDIVIDUAZIONE POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO POZZI .....</b>	<b>41</b>
6.1	POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO POZZO 1 .....	42
6.2	POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO POZZI 4 E 13 .....	42
6.3	POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO POZZI 11 -12.....	43
6.4	POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO POZZI 14-15 .....	43
<b>7</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA .....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>ANALISI DEL RISCHIO SISMICO.....</b>	<b>47</b>
8.1	PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO SISMICO.....	48
8.2	SECONDO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO SISMICO .....	48

<b>9</b>	<b>CARTA DI SINTESI</b> .....	<b>49</b>
<b>10</b>	<b>CARTA DEI VINCOLI</b> .....	<b>51</b>
<b>11</b>	<b>CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA</b> .....	<b>52</b>
<b>12</b>	<b>CARTA PAI-PGRA</b> .....	<b>53</b>

### ALLEGATI

- Allegati relazione geologica redatti a cura di Studio Ghezzi - ottobre 1999
- Secondo livello di approfondimento sismico - gennaio 2017
- Carta dei centri di potenziale pericolo pozzi pubblici ad uso potabile - gennaio 2017

### CARTOGRAFIA

- Tavola 1 - Carta di inquadramento geologico (scala 1: 10.000) - gennaio 2017
- Tavola 2 - Carta di inquadramento idrogeologico (scala 1: 10.000) - gennaio 2017
- Tavola 3 - Sezioni idrogeologiche (scala 1: 10.000) - gennaio 2017
- Tavola 4 - Carta di caratterizzazione geotecnica (scala 1: 5.000) - gennaio 2017
- Tavola 5 - Carta di sintesi (scala 1: 5.000) - gennaio 2009 / rev. 1 gennaio 2017 / rev. 2 maggio 2023
- Tavola 6 - Carta di pericolosità sismica locale (scala 1: 10.000) - gennaio 2009 / rev. 1 gennaio 2017 / rev. 2 maggio 2023
- Tavole 7a,b,c,d - Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano (scala 1: 2.000) - gennaio 2009 / rev. 1 gennaio 2017 / rev. 2 maggio 2023
- **Tavola 8 - Carta dei vincoli** (scala 1: 5.000) - gennaio 2009 / rev. 1 gennaio 2017 / rev. 2 maggio 2023 / rev. 3 febbraio 2024
- Tavole 8a,b,c,d - Carta dei vincoli (scala 1: 2.000) - gennaio 2009 / rev. 1 gennaio 2017 / rev. 2 maggio 2023
- Tavola 9 - Carta di pericolosità sismica locale e fattibilità geologica (scala 1: 10.000) - gennaio 2017 / rev. 1 maggio 2023
- **Tavola 10 - Carta PAI - PGRA** (scala 1: 5.000) - maggio 2023 / rev. 1 febbraio 2024

## 1 PREMESSA

Di seguito vengono riassunte le fasi di stesura dello Studio Geologico Comunale di Cesate (MI), dal 1999 al presente aggiornamento.

### 1.1 Redazione Studio Geologico ai sensi della l.r. 41/97 - ottobre 1999

Il comune di Cesate era dotato di Studio Geologico redatto ai sensi della l.r. 41/97 dallo Studio Idrogeotecnico Ghezzi in data ottobre 1999. Tale elaborato, denominato “*Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica comunale*”, comprendeva i seguenti documenti:

- Relazione geologica
- Allegati: Elenco pozzi pubblici e privati in comune di Cesate  
Stratigrafie dei pozzi dell’acquedotto di Cesate  
Analisi delle acque di falda
- Tavola 1 - Geologia e geomorfologia (scala 1: 10.000)
- Tavola 2 - Idrogeologia, vulnerabilità dell’acquifero superiore e traccia delle sezioni (scala 1: 10.000)
- Tavola 3 - Sezioni idrogeologiche (scala 1: 10.000)
- Tavola 4 - Caratterizzazione geologico-tecnica (scala 1: 5.000)
- Tavola 5 - Sintesi degli elementi conoscitivi (scala 1: 5.000)
- Tavola 6 - Fattibilità geologica (scala 1: 5.000)

### 1.2 Aggiornamento ai sensi della l.r. 12/2005 - gennaio 2009

Al fine di definire la componente geologica, idrogeologica e sismica a supporto del Piano di Governo del Territorio (PGT), nel gennaio 2009 l’Amministrazione Comunale di Cesate ha affidato allo Scrivente l’incarico per l’aggiornamento dello Studio Geologico Comunale del 1999. Il lavoro è stato svolto facendo riferimento alla d.g.r. n. 8/7374 del 28 maggio 2008 - Aggiornamento dei “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12*”, approvati con d.g.r. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005.

La delibera di riferimento prevedeva, per i comuni provvisti di Studio Geologico conforme alla l.r. 41/97, un aggiornamento relativamente alla componente sismica, alla cartografia di sintesi e di fattibilità (che doveva essere estesa all’intero territorio comunale a scala adeguata) e alle carte dei vincoli, di sintesi e di fattibilità, con relativa normativa, riguardo alla perimetrazione delle fasce fluviali e delle aree a rischio idrogeologico molto elevato.

In dettaglio, il lavoro ha comportato la verifica della compatibilità dello Studio Geologico con le pianificazioni sovraordinate (quali PTCP e Piani Stralcio di Bacino) e la redazione dei seguenti elaborati cartografici:

- Tavola 5 - Carta di Sintesi in scala 1: 5.000 (in sostituzione della Tavola 5 “Sintesi degli elementi conoscitivi” redatta dallo Studio Ghezzi);
- Tavola 6 - Carta di Pericolosità Sismica Locale, in scala 1: 10.000;
- Tavola 7 - Carta di Fattibilità Geologica, in scala 1: 2.000 (in sostituzione della Tavola 6 “Fattibilità Geologica” dello Studio Geologico vigente, precedentemente redatta dallo Studio Ghezzi a scala non idonea);
- Tavola 8 - Carta dei vincoli, in scala 1: 2.000, riportante i vincoli di natura idrogeologica ed idraulica richiesti dalla normativa di riferimento;
- Tavola 9 - Carta di Fattibilità Geologica e di Pericolosità Sismica Locale in scala 1: 10.000.

E' stato effettuato l'aggiornamento della Relazione Geologica e delle Norme tecniche di attuazione geologiche e sismiche.

### 1.3 Recepimento parere provinciale - luglio 2010

In data Luglio 2010, la Provincia di Milano ha espresso parere circa la compatibilità del nuovo PGT di Cesate, con il PTCP vigente.

Per quanto concerne l'analisi geologica, il parere provinciale risultava condizionato da alcune prescrizioni/indicazioni, di seguito riportate.

Era stato richiesto l'elenco degli elaborati costituenti lo Studio Geologico Comunale in allegato al PGT, comprensivi di redattore e data di emissione.

Dello studio redatto dallo Studio Idrogeologico Ghezzi ai sensi della l.r. 41/97 in data Ottobre 1999, erano state mantenute la relazione geologica (successivamente aggiornata e adeguata ai sensi della normativa di riferimento) e le tavole 1, 2, 3 e 4, come riportato in precedenza. Per questioni prettamente deontologiche, si era ritenuto opportuno non uniformare graficamente i cartigli degli elaborati in quanto redatti da professionisti diversi in momenti differenti. In ogni caso, lo studio risultava di facile consultazione in quanto tutti gli elaborati richiesti dalla normativa vigente erano riportati in unico volume.

Per quanto riguarda le fasce di rispetto dei corsi d'acqua, su specifica indicazione della Regione Lombardia, negli elaborati grafici dello Studio Geologico erano stati mantenuti i vincoli idraulici riportati nello Studio del Reticolo idrico minore, in attesa dell'emissione del parere favorevole da parte di Regione Lombardia e già comunicato in via preliminare.

Così come richiesto dalla Provincia di Milano, nelle Norme Tecniche di Attuazione geologiche e sismiche era stato fatto specifico riferimento all'art. 46 delle NdA del PTCP che riguardava i *corsi d'acqua di particolare rilevanza*.

Per quanto riguarda l'area individuata nella Carta di Sintesi come “*area dismessa già oggetto di indagini ambientali e/o bonifica*” posta nella zona occidentale del paese, è stata

inserita in classe di fattibilità 2 (fattibilità con modeste limitazioni), in quanto, con Disposizione Dirigenziale n. 172/2009 del 30.04.2009 - Racc. Gen. N. 7063/2009 emanato dalla Provincia di Milano era stato certificato il completamento degli interventi di bonifica e di messa in sicurezza permanente di tale area.

#### **1.4 Aggiornamento Studio Geologico per variante al PGT - agosto 2016**

Con Determinazione del Responsabile Servizio Territorio - Ambiente ed Igiene Urbana n.194 del 5 maggio 2016, è stato affidato allo Scrivente l'incarico di aggiornare lo Studio Geologico comunale, a supporto di una variante urbanistica al PGT vigente.

E' stato recepito l'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni lombardi ai sensi della d.g.r. 11 luglio 2014, n. X/2129 "*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)*", che ha riconfermato il comune di Cesate in zona sismica 4.

Per quanto riguarda le aree di allagamento dei corsi d'acqua, nella cartografia allegata allo Studio Geologico del 2009 erano riportate le perimetrazioni desunte dallo "*Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua nell'ambito della pianura Lambro-Olona*" redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel Novembre 2004. Dall'analisi delle "mappe di pericolosità e rischio alluvioni" (consultate attraverso il Geoportale cartografico della Regione Lombardia) definite dalla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE Rev. 2015 e recepita dal PAI con Deliberazione n. 5/2015, si è potuto appurare che tale Direttiva ha riconfermato geometria ed estensione delle aree di allagamento, così come già proposte nello Studio geologico comunale. Per tali aree era inoltre già stata redatta specifica normativa riportata nelle NTA vigenti, a cui si fa riferimento. Dal confronto con quanto riportato nelle tavole allegata al PTCP della Provincia di Milano, si è rilevato che le aree di allagamento mostrano geometrie ed estensioni non concordi con quelle presenti nello Studio Geologico vigente e nella Direttiva Alluvioni. Si è quindi scelto di confermare le aree già proposte in quanto frutto di studi di dettaglio, con grado di approfondimento maggiore rispetto al PTCP.

Gli Enti preposti non hanno fornito all'Amministrazione comunale la nuova ridefinizione del rischio idraulico a seguito della realizzazione e del collaudo delle opere per la laminazione e la riduzione del rischio idraulico delle piene (vasca volano Torrente Guisa), site nella porzione settentrionale del territorio comunale. Non è stato quindi possibile procedere alla ridefinizione delle nuove aree di allagamento.

A tale proposito, si ricorda che al comune di Cesate è stato inoltrato da parte di privati uno studio di dettaglio per la ridefinizione del rischio idraulico di un'area sita tra i ponti di Via Ronchi/Via Ghiringhelli e Via dei Martiri, di proprietà dei Sigg. Galli Pierluigi e Galli Paolo, redatto dalla società Etatec Studio Paoletti Srl di Milano. Tale studio propone la ripermutazione di un'area di allagamento con tempo di ritorno 10 anni del torrente Guisa.

Di seguito si riporta la lettera di trasmissione dello studio a Regione Lombardia per l'emissione del parere di conformità. Alla data di redazione della relazione di aggiornamento dello Studio Geologico, non essendo ancora pervenuto alcun parere da parte dell'Ente preposto, non è stato possibile recepire i risultati di tale analisi di dettaglio nello studio geologico vigente. Si riporta in calce l'e-mail ricevuta da parte del Comune di Cesate nella persona del tecnico Geom. Roberto Sinelli, che dichiara che il parere da parte di Regione Lombardia non è ancora pervenuto.



Categoria 6  
Classe 1  
Numero 1



Spett.le  
Regione Lombardia  
Direzione Generale Territorio, Urbanistica e Difesa  
del Suolo  
Via Sasseti, 32/2  
20124 Milano  
[territorio@pec.regione.lombardia.it](mailto:territorio@pec.regione.lombardia.it)

Alla c.a. Dott. Dario Fossati

Cesate, li 25 .05.2016

**Oggetto: Richiesta parere di conformità su studio idraulico.**

In riferimento alla esecuzione della “Verifica della compatibilità idraulica dei terreni di proprietà dei signori Galli Pierluigi e Galli Paolo con il regime del torrente Guisa nel Comune di Cesate”, studio idraulico redatto dallo dalla Etatec Studio Paoletti S.r.l. su incarico della sopra citata proprietà sigg. Galli e pervenuto a questa Amministrazione Comunale in data 20.05.2016 al prot. n. 0008520, con la presente si trasmette una copia completa per il Vostro parere di conformità.

Si precisa che la documentazione inerente il procedimento di variante del Piano di Governo del Territorio attualmente in itinere sarà liberamente consultabile sul sito comunale ([www.comune.cesate.mi.it](http://www.comune.cesate.mi.it)), nonché sul sito regionale web SIVAS ([www.cartografia.regione.lombardia.it/sivas](http://www.cartografia.regione.lombardia.it/sivas)) a far data del 25 maggio 2016.

Certi di un Vs. positivo riscontro si porgono distinti saluti.

Allegato: Studio idraulico (spedito via posta il 25.05.16)

Il Responsabile  
Servizio Territorio e Ambiente  
Geom. Roberto Sinelli

Responsabile del Procedimento Geom. Roberto Sinelli Tel. 02.99471230  
File: G:\Uffici\Urbanistica (Sinelli)\PGT\Variante PGT\Procedimento\Incarichi\Geologo\Aree ex Eurovetro\Trasmissione studio idraulico a Regione

COMUNE DI CESATE - PROVINCIA DI MILANO CAP. 20020 VIA DON O. MORETTI 10  
Tel. 02 99471.1 - Fax 02 99069910 - C.F. 80100990151 - P.I. 06555450151  
E MAIL [comune.cesate@comune.cesate.mi.it](mailto:comune.cesate@comune.cesate.mi.it)

**Da:** "Roberto Sinelli" <roberto.sinelli@comune.cesate.mi.it>  
**Data:** venerdì 29 luglio 2016 09:17  
**A:** <frati@geologi.it>  
**Cc:** "Patricio Enriquez" <patricioenr71@gmail.com>  
**Oggetto:** Re: Adeguamento Studio geologico per variante PGT

Buon giorno, in riferimento alla sua richiesta con la presente Le confermo di non tenere in considerazione lo studio idraulico sull'area di via Ronchi in quanto Regione Lombardia non ha ancora espresso alcun parere.  
 Buona giornata.

Roberto

Geom. Roberto Sinelli  
 Ufficio Urbanistica  
 Comune di CESATE  
 Via Don O. Moretti 10  
 20020 Cesate - Mi  
 tel 02 99471230  
 fax 02 99065088  
 mail: roberto.sinelli@comune.cesate.mi.it  
 www.comune.cesate.mi.it

A livello cartografico sono state effettuate alcune modifiche alla Carta di Sintesi (con eliminazione dei poligoni relativi alle aree oggetto di bonifica in quanto non hanno alcun riflesso sull'attribuzione delle classi di fattibilità geologica) e alla Carta dei Vincoli (con aggiornamento dei pozzi comunali ad uso potabile e relative fasce di rispetto).

### **1.5 Recepimento parere Città Metropolitana di Milano - gennaio 2017**

Con nota protocollo n.296224/2016 del 23/12/2016, Città Metropolitana di Milano ha espresso parere circa la compatibilità della variante al PGT di Cesate, adottato con delibera di Consiglio Comunale n. 30 del 22/09/2016, con il PTCP vigente.

Tale parere, per quanto concerne l'analisi geologica, risulta condizionato da alcune prescrizioni/indicazioni, di seguito analizzate.

#### **5. Difesa del suolo**

Ai sensi della DGR IX/2616 del 30/11/2011 tutti gli elaborati dello studio geologico, devono essere citati, articolati e suddivisi nel Documento di Piano e nel Piano delle Regole, unitamente alla dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà di cui all'Allegato 15 della suddetta DGR, nella delibera di approvazione del PGT.

In linea generale, considerati i diversi aggiornamenti di cui è composto lo studio geologico, si chiede che al momento dell'approvazione del nuovo PGT tutti i documenti dello studio geologico vengano riorganizzati, stralciando quanto superato, in modo da rappresentare un quadro unitario, da approvarsi quale nuovo elaborato del PGT.

È stata redatta una relazione geologica, che costituisce l'elaborato testuale al cui interno sono contenuti gli stralci di tutti i documenti prodotti nelle varie fasi di aggiornamento dello Studio Geologico comunale. Inoltre, è stato proposto un volume che riporta le Norme tecniche di attuazione geologiche e sismiche.

Per quanto riguarda gli elaborati cartografici, di seguito sono elencate le tavole e le date di revisione:

- Tavola 1 - Carta di inquadramento geologico (scala 1: 10.000) – emissione: gennaio 2017
- Tavola 2 - Carta di inquadramento idrogeologico (scala 1: 10.000) - emissione: gennaio 2017
- Tavola 3 - Sezioni idrogeologiche (scala 1: 10.000) - emissione: gennaio 2017
- Tavola 4 - Carta di caratterizzazione geotecnica (scala 1: 5.000) - emissione: gennaio 2017
- Tavola 5 - Carta di sintesi (scala 1: 5.000) - emissione: gennaio 2009 / revisione 1: gennaio 2017
- Tavola 6 - Carta di pericolosità sismica locale (scala 1: 10.000) - emissione: gennaio 2009 / revisione 1: gennaio 2017
- Tavole 7a, 7b, 7c, 7d - Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano (scala 1: 2.000) - emissione: gennaio 2009 / revisione 1: gennaio 2017
- Tavola 8a, 8b, 8c, 8d - Carta dei vincoli (scala 1: 2.000) - emissione: gennaio 2009 / revisione 1: gennaio 2017
- Tavola 9 - Carta di pericolosità sismica locale e fattibilità geologica (scala 1: 10.000) – emissione: gennaio 2009 / revisione 1: gennaio 2017

### **5.1 Idrogeologia**

Considerato che le acque superficiali e sotterranee costituiscono un ciclo idrogeologico la cui gestione deve avvenire in modo unitario in termini sia quantitativi sia qualitativi, si prende atto dell'analisi generale effettuata nel rapporto ambientale in sede di VAS. Tuttavia, ai sensi della DGR IX/2616 del 30/11/2011, risulta necessario effettuare il bilancio idrogeologico ricariche/prelievi al fine di valutare la disponibilità idrica e le eventuali modifiche che potrebbero essere indotte sulle falde dagli incrementi di portata dei pozzi idropotabili connessi alle future urbanizzazioni, prevedendo idonee misure di tutela e salvaguardia delle acque stesse, in merito soprattutto al recapito degli scarichi, congruamente anche agli obiettivi di cui all'art. 38 comma 2 delle NdA del PTCP.

Si rimanda al paragrafo 5 del presente documento per tutte le considerazioni in merito al bilancio idrogeologico comunale.

Considerato che nella relazione geologica l'analisi della piezometria si riferisce alle misure rilevate nel 1997 e riscontrato che negli anni recenti (soprattutto nel 2014) la falda ha subito escursioni anche importanti, si ritiene necessario aggiornare i dati della soggiacenza. A tal proposito si può fare riferimento ai dati riportati nel portale del Sistema Informativo Ambiente della Città metropolitana di Milano.

Nella tavola 2 - *Carta di inquadramento idrogeologico* sono riportate le linee isopiezometriche più recenti reperite presso il Sistema Informativo Ambientale di Città Metropolitana di Milano. Per un commento degli aspetti idrogeologici dell'area si rimanda al paragrafo 4 della presente relazione.

### **5.2 Acque sotterranee**

Considerato che dall'aggiornamento dello studio geologico del 2016 si evince che è stato chiuso il pozzo pubblico n. 0150760002 ed inserito un nuovo pozzo ad uso potabile n. 01500760014-15, si chiede di aggiornare l'analisi delle acque sotterranee della relazione del 1999, nonché le schede di censimento dei pozzi pubblici ad essa allegata, che erano state riconfermate.

In allegato alla presente relazione, sono riportate le schede pozzi aggiornate e le analisi delle acque sotterranee.

L'utilizzo e la gestione delle acque sotterranee dovrà avvenire coerentemente agli obiettivi di cui all'art. 38 delle NdA del PTCP e del Dlgs 152/06 e s.m.i.

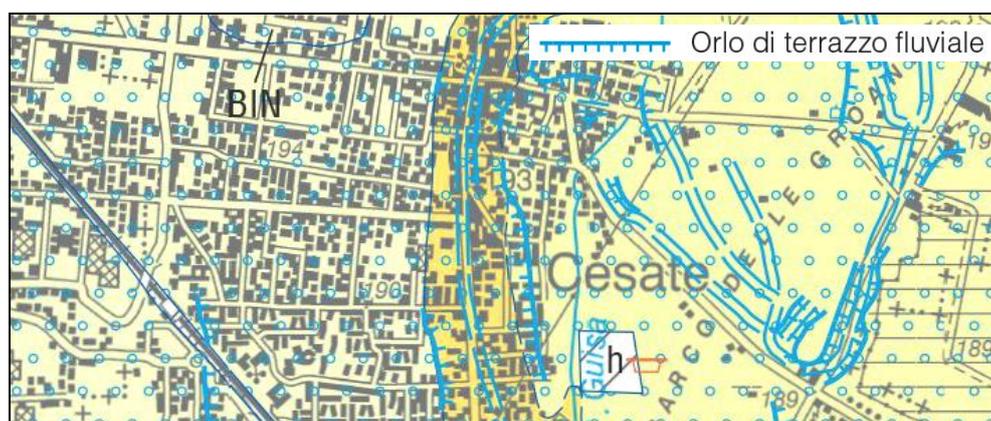
Ai sensi dell'art.38 delle NdA del PTCP si chiede di analizzare all'interno della fascia di rispetto dei pozzi pubblici i centri di potenziale pericolo per la falda, ai sensi dell'art. 94 del Dlgs n.152/2006 e s.m.i. e sviluppare un'analisi aggiornata della vulnerabilità dell'acquifero verificando le classi di fattibilità geologica attribuite.

Si rimanda al paragrafo 6 del presente documento per l'analisi dei centri di potenziale pericolo all'interno delle fasce di rispetto dei pozzi pubblici ad uso potabile presenti all'interno del territorio comunale. Nella tavola 2 sono riportate le classi di vulnerabilità dell'acquifero superficiale, sulla scorta dei dati analizzati.

### 5.3 Elementi di rilevanza geomorfologica

In merito all'orlo di terrazzo fluvio-glaciale lungo il Torrente Guisa individuato nella tavola "Geologia e geomorfologia" dello studio geologico, si chiede di approfondirne l'analisi nella relazione geologica e di assoggettarlo alle norme di tutela e salvaguardia di cui all'art. 21 del PTCP, integrando opportunamente le norme geologiche.

In merito all'orlo di terrazzo fluvio-glaciale posto a Ovest rispetto al Torrente Guisa, si è scelto di ometterlo dalla cartografia di inquadramento in quanto elemento morfologico con scarsa evidenza sul terreno e pertanto non considerato geomorfologicamente rilevante. Inoltre, secondo anche quanto riportato sulla carta CARG (Foglio Milano), tale lineamento si riferisce ad un corso d'acqua con alveo che risulta, allo stato attuale, abbandonato.



==== Traccia di alveo fluviale abbandonato

### 5.4 Acque superficiali

Per quanto riguarda i corsi d'acqua superficiali, si prende atto del parere favorevole espresso dalla struttura competente di Regione Lombardia con nota del 25/08/2010 prot. AE01.2010.0000321 sullo studio del reticolo idrico minore "...con la prescrizione che sulla cartografia siano ridisegnate le fasce di rispetto calcolando i 10 m. a partire dall'argine superiore del corso d'acqua...".

Nelle tavole 8a, b, c, d - *Carta dei Vincoli* sono state riportate le fasce di rispetto idraulico - di ampiezza pari a 10 metri dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo idrico Principale (Torrente Guisa e Torrente Nirone) e al Reticolo idrico Minore (Affluente 1 Guisa e Affluente 1 Nirone). Laddove il dettaglio cartografico lo permetteva, le fasce di rispetto idraulico sono state tracciate a partire dal piede arginale esterno o, in mancanza di argine, dalla

sommità della sponda incisa.

Il Torrente Guisa e il Torrente Nirone sono inclusi nell'elenco dei corsi d'acqua del PTCP meritevoli di tutela e valorizzazione; si chiede pertanto di introdurre nelle norme geologiche le indicazioni dell'art. 24 delle NdA del PTCP riguardanti le modalità di intervento sui citati corsi d'acqua, al fine di integrare gli obiettivi di prevenzione del rischio idraulico con il miglioramento della qualità ecologica e paesistico-ambientale definiti dal PTCP.

Le norme geologiche dello Studio Geologico hanno recepito le indicazioni riportate nelle NdA del PTCP in merito ai corsi d'acqua meritevoli di tutela e valorizzazione.

Si prende atto delle aree a rischio alluvioni lungo i Torrenti Guisa e Nirone individuate nella "carta dei sintesi" TAV.5 dello studio geologico congruentemente a quelle individuate dal PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni) approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.2 del 03/03/2016, ai sensi della Direttiva Alluvioni 2007/70/CE. Si chiede che tali aree vengano congruentemente rappresentate nella carta dei vincoli e di fattibilità geologica dello studio geologico e nei documenti del PGT. Occorre aggiornare in tal senso anche la tavola di "Caratterizzazione geologica tecnica" in quanto le aree di esondazione evidenziate, non sono congruenti con quelle del PGRA approvato. Inoltre, si ricorda a tal proposito che, nelle more dell'emanazione di specifiche norme regionali, a seguito dell'approvazione delle varianti alle N.d.A del PAI attualmente in corso, all'interno delle aree di esondazione perimetrata dal Piano suddetto, i Comuni sono tenuti ad osservare le misure di salvaguardia introdotte dal PGRA, tenendo conto delle indicazioni già formulate dall'ADBPO (nota prot. n. 2875/31 del 23/03/2016) e da Regione Lombardia (nota prot. n. Z1.2016.04711 del 09/05/2016). Pertanto si chiede di verificare che le classi di fattibilità geologica e che le relative norme geologiche assegnate a tali aree siano conformi a quanto sopra esposto. In caso contrario sarà necessario adeguarsi.

Le aree allagabili individuate dal PGRA e riportate nella Tavola 5 – *Carta di Sintesi* sono state riportate sia nella Tavola 6 – *Carta di fattibilità geologica*, sia nella Tavola 7 - *Carta dei Vincoli*. Si è deciso di omettere la loro rappresentazione sulla Tavola 4 – *Carta di caratterizzazione geotecnica* in quanto elementi non strettamente pertinenti con le problematiche rappresentate su tale cartografia. Nella Tavola 6, a ciascuna tipologia di area allagabile è stata attribuita una sottoclasse di fattibilità, con riferimento specifico nelle norme geologiche.

Si prende atto dell'individuazione della vasca volano lungo il Torrente Guisa perimetrata nella carta di sintesi dello studio geologico. Ai sensi della DGR IX/2616 del 30/11/2011, si prescrive di recepire la vasca anche nella carta dei vincoli dello studio geologico e di attribuirle opportuna classe di fattibilità geologica.

L'area della vasca volano, realizzata lungo il torrente Guisa, è stata riportata nella Carta dei Vincoli e le è stata attribuita la classe di fattibilità geologica 4 (fattibilità con gravi limitazioni).

### **5.5 Analisi sismica**

Considerato che negli ambiti di trasformazione TR6 – AP1 – AP2 e TM1 è prevista la possibilità di avere destinazioni urbanistiche che rientrano tra gli edifici strategici e rilevanti di cui al D.d.u.o. n.19904 del 2003, si specifica che ai sensi della vigente normativa in materia e della DGR IX/2616 del 30/11/2011, per tali destinazioni d'uso è previsto l'obbligo di effettuare gli approfondimenti sismici di 2° livello già in fase pianificatoria. Si chiede pertanto di integrare lo studio geologico con tali analisi recependo le eventuali prescrizioni e/o dettagli tecnico-costruttivi che dovessero emergere da tale analisi, nelle schede dell'ambiti di trasformazione e nelle norme di PGT.

Nell'ambito della variante al PGT, la progettazione urbanistica prevede quattro aree destinate ad edifici e/o opere rientranti nell'elenco di quelli strategici o rilevanti (vedi d.d.u.o. n. 19904/03), per le quali è stato condotto il secondo livello di approfondimento sismico.

I lotti oggetto dell'approfondimento sismico sono identificati nel PGT con le seguenti denominazioni: AP1, AP2, Tm1 e Tr6. Per i risultati si rimanda alla relazione “*Secondo livello di approfondimento sismico*” in allegato al presente elaborato.

### **5.6 Norme geologiche**

In merito alle norme geologiche, considerati gli aggiornamenti di cui si compone lo studio geologico (1999, 2009, 2010, 2016), occorre verificare che le norme superate siano state stralciate al fine di avere una lettura inequivocabile delle stesse.

Si chiede inoltre di rendere congruenti le classi di fattibilità geologica e le relative norme attribuite alle aree allagabili lungo i Torrenti Guisa e Nirone con le norme ora in salvaguardia introdotte dal PGRA, come specificato nel paragrafo “*Acque superficiali*”.

Nell'ambito dell'incarico, è stato proposto un unico documento che riporta le Norme Tecniche di Attuazione geologiche e sismiche, riviste e aggiornate.

## **1.6 Aggiornamento Studio Geologico per variante al PGT - maggio 2023**

Con Determinazione del Responsabile Servizio Territorio e Ambiente n. 30 del 25/01/2023, è stato affidato allo Scrivente l'incarico di aggiornare lo Studio Geologico comunale, a supporto di una variante urbanistica al PGT vigente.

A livello cartografico, la presente revisione ha comportato, sostanzialmente, la modifica delle aree di allagamento dei corsi d'acqua (torrenti Guisa e Nirone), secondo quanto definito dalla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - revisione 2022, riportate nella Carta di Sintesi e nella Carta dei Vincoli. La ridefinizione di tali aree ha comportato, di riflesso, la modifica della Carta di Fattibilità e la redazione ex novo della Carta PAI-PGRA, in scala 1: 5.000, sulla base della normativa di riferimento vigente.

Sono state, inoltre, aggiornate la relazione geologica e le norme tecniche di attuazione, sulla base degli studi e dati geografici di riferimento per la redazione e l'aggiornamento della componente geologica dei PGT riportati nella d.g.r. 18 luglio 2022 - n. XI/6702.

### 1.7 Recepimento parere Città Metropolitana di Milano - febbraio 2024

Con Decreto del Sindaco Metropolitan (protocollo n. 15292/2024 del 29/01/2024), Città Metropolitana di Milano ha espresso parere circa la compatibilità della Variante Generale al PGT di Cesate, adottata con Delibera di CC n. 29 del 29/09/2023, con il Piano Territoriale Metropolitan (PTM), ai sensi della LR n. 12/2005.

Tale parere, per quanto concerne l'analisi geologica, risulta condizionato da alcune prescrizioni/indicazioni riportate nell'Allegato A - paragrafo 4 *Difesa del suolo*, di seguito analizzate.

Si prende atto, della dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà sottoscritta dai professionisti incaricati, parte integrante della documentazione di variante prodotta dal Comune, che assevera la congruità tra i contenuti della variante e i contenuti (classificazioni e norme) della componente geologica del Piano di Governo del Territorio e la congruità tra i contenuti della variante i contenuti (classificazioni e norme) derivanti dal PGRA, dalla variante normativa al PAI e dalle disposizioni regionali conseguenti.

In merito allo studio geologico si fa presente che lo stesso risulta ancora riferito al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e non al nuovo Piano Territoriale Metropolitan (PTM), entrato in vigore nell'ottobre 2021: si chiede pertanto di rivedere ed aggiornare ogni riferimento al PTCP sostituendolo con il nuovo PTM.

Si rimanda al paragrafo 2.2 per i riferimenti al PTM richiesti.

E' necessario tenere conto delle problematiche e dei rischi derivanti dalle zone a rischio alluvioni presenti lungo i torrenti Guisa e Nirone anche in ragione dell'intensificarsi degli eventi di piena che con sempre maggior frequenza e intensità si stanno verificando sul territorio regionale e nazionale, pertanto qualsiasi intervento che dovrà essere realizzato in tali aree dovrà essere subordinato a specifiche misure di riduzione del rischio idrogeologico.

A tale proposito si rimanda agli elaborati già redatti, in particolar modo alle Norme tecniche di attuazione geologiche e sismiche, dove sono riportate le indicazioni relative alle aree potenzialmente soggette ad alluvione.

Sarebbe opportuno indicare nella legenda la vasca volano, presente sul territorio in prossimità del torrente Guisa, anche nella carta del PGRA-PAI che per ora è indicata solo come area "allagabile".

Come richiesto, l'area della vasca volano realizzata lungo il torrente Guisa, già riportata nella Carta dei Vincoli, è stata riportata anche nella Carta PAI-PGRA.

All'area della vasca volano era già stata attribuita la classe di fattibilità geologica 4 (fattibilità con gravi limitazioni).

Per facilitare la lettura del documento della carta dei vincoli si suggerisce di predisporre una cartografia complessiva a scala adeguata che interessi tutto il territorio comunale (attualmente suddivisa in 4 quadranti a scala 1:2000).

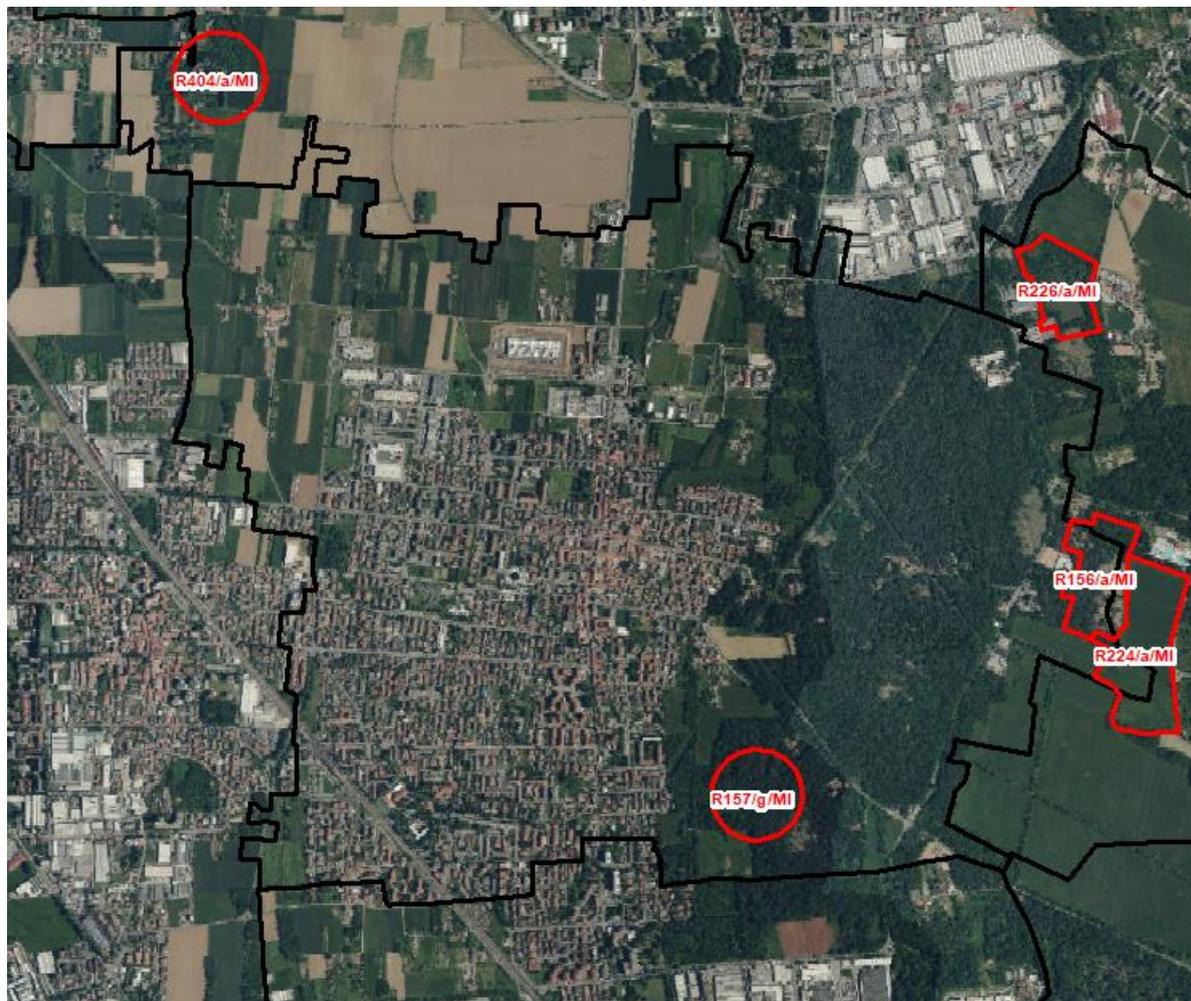
È stata redatta un'unica tavola denominata Tavola 8 - *Carta dei Vincoli* in scala 1: 5.000 per tutto il territorio comunale.

In merito alle cave presenti sul territorio dalle informazioni date dal Servizio Cave risultano presenti tre bacini corrispondenti a tre cave cessate:

- laghetto Stella detto anche laghetto del Manuè;
- un'area asciutta tra la XIV strada e la via del laghetto in prossimità della fabbrica di Pedavena;
- un'area asciutta di rilevanti dimensioni posta tra i comuni di Cesate, Limbiate e Senago (ex cava di argilla molto denominata “Fornace di Pinzano”).

Ai fini dell'aggiornamento delle banche dati della Città metropolitana si chiede di fornire informazioni inerenti alla proprietà (pubblica o privata), le esatte perimetrazioni e la rappresentazione negli elaborati di piano.

Di seguito è riportato l'estratto del Catasto Cave pubblicato sul Geoportale di Regione Lombardia.



*Estratto Catasto Cave (da Geoportale RL non in scala)*

Si riportano le informazioni fornite dal Comune di Cesate in merito alle aree di cava dismesse presenti nel territorio comunale.

**1 - Laghetto del Manuè** (individuato nel Catasto cave dalla sigla R157/g/MI): si colloca nel settore sud-orientale del territorio comunale, a sud di Via per Senago.

Di seguito si riportano: estratto catastale, visure relative alle proprietà dei mappali coinvolti e fotografie dell'area.



**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **75**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,22 Lire 420**

agrario **Euro 0,07 Lire 140**

Particella con qualità: **INCOLT PROD** di classe **2**

Superficie: **700 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 22/04/1978 in atti dal 20/03/1980 (n. 6379)

> **Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 4**

PRIVATI

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **82**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 1,90**

agrario **Euro 0,29**

Particella con qualità: **BOSCO MISTO** di classe **1**

Superficie: **920 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** TABELLA DI VARIAZIONE del 07/03/2007 Pratica n. MI0191119 in atti dal 07/03/2007 TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006 (n. 3308.1/2007)

**Annotazioni:** VARIAZIONE COLTURALE EX D.L. N. 262/06 - QUALITA' DICHIARATA O PARIFICATA A COLTURA PRESENTE NEL QUADRO TARIFFARIO

> **Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

> **1. REGIONE LOMBARDIA (CF 80050050154)**

sede in MILANO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 15/12/2009 Pubblico ufficiale BIGNAMI CESARE Sede CODOGNO (LO) Repertorio n. 108328 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 112691.1/2009 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 28/12/2009

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **83**

> **Dati di classamento**

Particella divisa in **2** porzioni

Totali particella:

Redditi: dominicale **Euro 0,64**

agrario **Euro 0,10**

Superficie: **380 m<sup>2</sup>**

**Il reddito dominicale è stato calcolato tenendo conto delle eventuali deduzioni indicate in tabella**

TABELLA DI VARIAZIONE del 07/03/2007 Pratica n. MI0191120 in atti dal 07/03/2007 TRASMISSIONE DATI AI SENSI DEL DECRETO 262 DEL 3 OTTOBRE 2006 (n. 3309.1/2007)

**Annotazioni:** VARIAZIONE COLTURALE EX D.L. N. 262/06 - QUALITA` DICHIARATA O PARIFICATA A COLTURA PRESENTE NEL QUADRO TARIFFARIO

Porzione	AA	AB
Reddito dominicale	Euro 0,62	Euro 0,02
Reddito agrario	Euro 0,09	Euro 0,01
Deduzioni	-	-
Superficie m <sup>2</sup>	300	80
Qualità	BOSCO MISTO	INCOLT PROD
Classe	1	2

> **Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

> **1. REGIONE LOMBARDIA (CF 80050050154)**

sede in MILANO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. VOLTURA D'UFFICIO del 15/12/2009 Pubblico ufficiale BIGNAMI CESARE Sede CODOGNO (LO) Repertorio n. 108328 - COMPRAVENDITA - TR. 112688/2009 Voltura n. 60924.1/2010 - Pratica n. MI0666513 in atti dal 10/09/2010

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **84**

**Classamento:**

Redditi: dominicale **Euro 0,08 Lire 162**

agrario **Euro 0,03 Lire 54**

Particella con qualità: **INCOLT PROD** di classe **2**

Superficie: **270 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** Impianto meccanografico del 01/02/1964

> **Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

> **1. REGIONE LOMBARDIA (CF 80050050154)**

sede in MILANO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 15/12/2009 Pubblico ufficiale BIGNAMI CESARE Sede CODOGNO (LO) Repertorio n. 108328 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 112686.1/2009 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 28/12/2009

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **85**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,11 Lire 222**

agrario **Euro 0,04 Lire 74**

Particella con qualità: **INCOLT PROD** di classe **2**

Superficie: **370 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** Impianto meccanografico del 01/02/1964

**> Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

**> 1. REGIONE LOMBARDIA (CF 80050050154)**

sede in MILANO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 15/12/2009 Pubblico ufficiale BIGNAMI CESARE Sede CODOGNO (LO) Repertorio n. 108328 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 112686.1/2009 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 28/12/2009

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **86**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,03 Lire 66**

agrario **Euro 0,01 Lire 22**

Particella con qualità: **INCOLT PROD** di classe **2**

Superficie: **110 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** Impianto meccanografico del 01/02/1964

**> Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

**> 1. REGIONE LOMBARDIA (CF 80050050154)**

sede in MILANO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 15/12/2009 Pubblico ufficiale BIGNAMI CESARE Sede CODOGNO (LO) Repertorio n. 108328 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 112686.1/2009 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 28/12/2009

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **87**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,26 Lire 504**

agrario **Euro 0,09 Lire 168**

Particella con qualità: **INCOLT PROD** di classe **2**

Superficie: **840 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** Impianto meccanografico del 01/02/1964

**> Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

**> 1. REGIONE LOMBARDIA (CF 80050050154)**

sede in MILANO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 15/12/2009 Pubblico ufficiale BIGNAMI CESARE Sede CODOGNO (LO) Repertorio n. 108328 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 112686.1/2009 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 28/12/2009

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **96**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,16 Lire 318**

agrario **Euro 0,05 Lire 106**

Particella con qualità: **INCOLT PROD** di classe **2**

Superficie: **530 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 22/04/1978 in atti dal 20/03/1980 (n. 6379)

> **Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

> **1. PARCO DELLE GROANE  
(CF 97003600158)**

sede in SOLARO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 24/11/2014 Pubblico ufficiale CALESELLA SERGIO Sede CORSICO (MI) Repertorio n. 30903 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 73606.1/2014 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 28/11/2014

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 01/02/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **CESATE (C569) (MI)**

Foglio **22** Particella **97**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,18 Lire 354**

agrario **Euro 0,06 Lire 118**

Particella con qualità: **INCOLT PROD** di classe **2**

Superficie: **590 m<sup>2</sup>**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 22/04/1978 in atti dal 20/03/1980 (n. 6379)

> **Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1**

> **1. PARCO DELLE GROANE  
(CF 97003600158)**

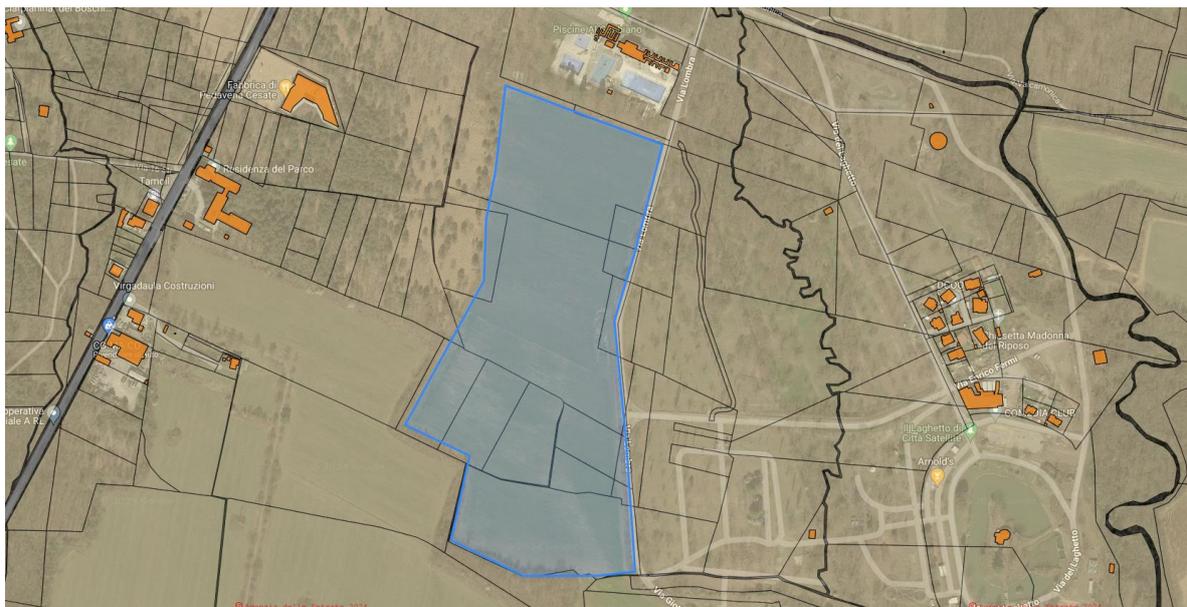
sede in SOLARO (MI)

Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 24/11/2014 Pubblico ufficiale CALESELLA SERGIO Sede CORSICO (MI) Repertorio n. 30903 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 73606.2/2014 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 28/11/2014

## 2 - Area in prossimità della fabbrica di Pedavena

Il Comune non ha informazioni certe in merito a quest'area, posta tra il limite orientale del comune di Cesate con il territorio di Limbiate.



## 3 - Area ex cava di argilla Fornace di Pinzano

Il Comune ipotizza si tratti delle aree dell'ex cava Cavallini poste tra Cesate, Senago e Limbiate. Attualmente, la cava non è più attiva.

Di seguito si riporta una tavola grafica che evidenzia le aree distinte per Comuni; le aree sono di proprietà privata.



## 2 RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

(paragrafo ripreso dalla Relazione di aggiornamento dello Studio Geologico in data Gennaio 2009 a cura dello Scrivente, revisionata in data Gennaio 2017 e in data Febbraio 2024 a seguito parere Città Metropolitana di Milano)

La componente geologica del Piano di Governo del territorio deve recepire le determinazioni dei Piani Stralcio di Bacino approvati dall’Autorità di Bacino del fiume Po e del Piano Territoriale Metropolitan (PTM).

### 2.1 Piani stralcio di bacino

I Piani Stralcio di Bacino cui si è fatto riferimento sono i seguenti:

- PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI DEL FIUME PO (PSFF)
- PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME PO (PAI)
- PIANO STRAORDINARIO PER LE AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO (PS 267)
- PIANO DI GESTIONE DEL BACINO IDROGRAFICO

Allo stato attuale, non esistono perimetrazioni e vincoli dei Piani Stralcio sopraelencati interessanti il territorio comunale di Cesate.

\*\*\*

Nell’aggiornamento del 2016, le aree a rischio alluvioni lungo i torrenti Guisa e Nirone desunte dallo “Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d’acqua nell’ambito della pianura Lambro-Olona” redatto dall’Autorità di Bacino del Fiume Po nel Novembre 2004 (già riportate sulla cartografia del 2009 dello Studio Geologico) sono state confrontate con le aree di allagamento dei corsi d’acqua proposte nelle “mappe di pericolosità e rischio alluvioni” definite dal PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni) approvato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 03/03/2016 ai sensi della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE Rev. 2015. La geometria e l’estensione delle aree di allagamento riportate nello Studio Geologico sono risultate compatibili con quelle proposte dal PGRA.

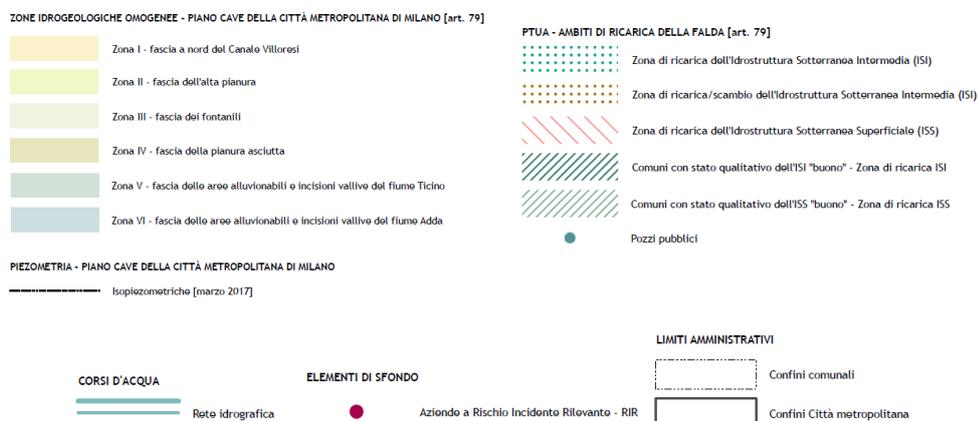
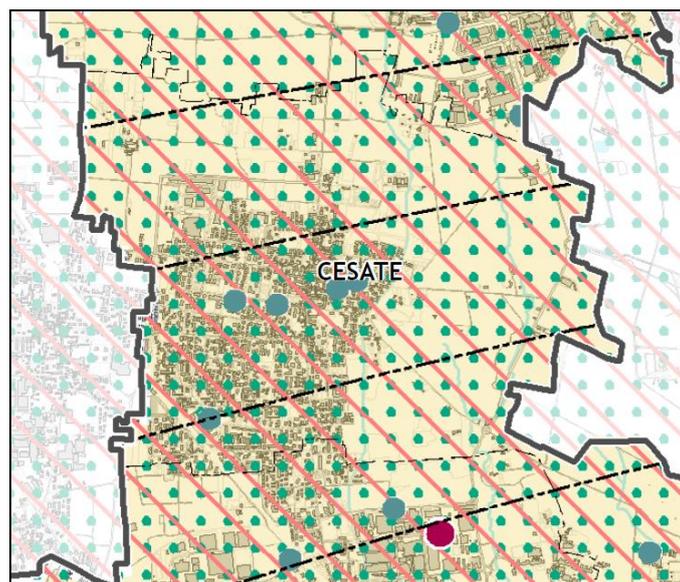
\*\*\*

**La revisione del 2022 della Direttiva Alluvioni ha modificato l’estensione delle aree di allagamento. Per questo motivo, nelle tavole 5-7-8-10 sono state recepite le nuove aree di allagamento secondo quanto riportato nella Direttiva Alluvioni 2007/60/CE Rev. 2022.**

### 2.2 Piano Territoriale Metropolitan (PTM)

Il Piano Territoriale Metropolitan (PTM) della Città metropolitana di Milano, vigente dal 6 ottobre 2021, recepisce i contenuti della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) e amplia la disciplina relativa alla gestione della risorsa

idrica degli acquiferi del Piano di Tutela Uso delle Acque di Regione Lombardia e agli Elementi istruttori del Piano Cave della Città metropolitana.



*Estratto Tavola 7 Difesa del suolo e ciclo delle acque (PTM)*

I dati contenuti, in particolare, nella *Tavola 7 - Difesa del suolo e ciclo delle acque*, sono stati confrontati con quelli già riportati nella cartografia apposita in allegato allo Studio Geologico e non sono state riscontrate incompatibilità.

### 3 CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO

*(paragrafo ripreso da relazione geologica dello studio "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica comunale", a cura Studio Idrogeotecnico associato Ghezzi, ottobre 1999)*

Il Comune di Cesate è collocato nel contesto morfologico dell'alta pianura della Provincia di Milano, al confine con la Provincia di Varese. Il territorio presenta andamento sostanzialmente subpianeggiante con quote altimetriche decrescenti verso Sud.

L'elemento idrografico di spicco è rappresentato dal Torrente Guisa il cui corso, anticamente deviato e confinato ad Est del centro abitato, presenta sviluppo sostanzialmente Nord-Sud.

Il settore orientale è altimetricamente più rilevato e caratterizzato da copertura boscata; esso appartiene ad un ambito di piana fluvioglaciale antica (pianalto a ferretto). Il settore occidentale, su cui insiste la maggior estensione dell'edificato, risulta ribassato rispetto al precedente di un dislivello massimo di 20 m ed è di pertinenza del "livello fondamentale della pianura".

Entrambi i settori sono caratterizzati da morfologia subpianeggiante, tuttavia nella porzione occidentale del territorio comunale (Parco delle Groane), sono osservabili blandi terrazzamenti, forme ad impluvio separate da dorsali spartiacque ascrivibili all'azione di antichi scaricatori fluvioglaciali, nonché altri elementi morfologici (depressioni e rilevati), in parte anche prodotti da azioni antropiche di scavo e riporto.

Il drenaggio delle acque superficiali non è organizzato in una rete idrografica naturale o irrigua ben sviluppata (pianura asciutta). L'unico elemento idrografico di significativa importanza è rappresentato dal Torrente Guisa, caratterizzato da alveo debolmente inciso e di ridotte dimensioni. Il torrente Guisa nasce a nord di Lazzate e attraversa da nord a sud il territorio comunale, ai margini del terrazzo delle Groane.

L'altro corso d'acqua presente nell'area è il torrente Nirone, che ha origine a sud dell'area industriale di Solaro, tra i bacini dei torrenti Guisa e Cisnara, ed interessa la porzione orientale del comune di Cesate.

\*\*\*

*(paragrafo redatto ex novo per l'aggiornamento del 2017)*

Le unità affioranti in corrispondenza del territorio comunale di Cesate sono riportate nella *Tavola 1 - Carta di inquadramento geologico*, in scala 1: 10.000, e sono tratte dalla cartografia del Progetto CARG, nello specifico il Foglio 096 - Seregno e il Foglio 118 - Milano.

Di seguito vengono descritte in ordine cronologico le unità subaffioranti, dalla più recente alla più antica.

### **SUPERSINTEMA DI VENEGONO (Pleistocene medio-superiore)**

Il Supersintema di Venegono (nella *Tavola 1* individuato con la sigla VE) è costituito da depositi di versante e da depositi fluviali, appartenenti a più eventi sedimentari indistinguibili sul terreno.

I depositi di versante sono costituiti da limi sabbioso-argillosi e limi argillosi con clasti alterati (ignei e metamorfici) sparsi di dimensioni decimetriche. I depositi fluviali sono invece costituiti da limi sabbiosi e sabbie limose con presenza di livelli centimetrici alternati costituiti da ghiaie fini poligeniche. La matrice è di colore 10YR. Nell'area in esame, i depositi costituiscono gran parte dei fondovalle appiattiti di molti corsi d'acqua temporanei o abbandonati, esternamente al territorio comunale di Cesate.

### **SUPERSINTEMA DI BESNATE (Pleistocene Medio-Superiore)**

Corrisponde al Würm e al Riss nelle porzioni marginali degli Autori precedenti e si identifica con il "Livello fondamentale della Pianura".

Il Supersintema di Besnate occupa l'intera porzione occidentale del territorio comunale, di cui costituisce il settore più depresso.

Nell'area in esame è rappresentato da tre delle quattro unità informali in cui è suddiviso, ovvero Unità di Bulgarograsso (nella *Tavola 1* individuato con la sigla BXE), l'Unità di Minoprio (BMI) e l'Unità di Cadorago (BEE).

L'Unità di Bulgarograsso è presente nell'area sotto forma di depositi di origine fluvioglaciale, costituiti da ghiaie a supporto clastico e con matrice costituita da sabbie di colore 10YR. I clasti hanno dimensioni massime di 40 centimetri; forma da subarrotondata a subangolosa, isoorientati. La petrografia è caratterizzata da carbonati argillificati, gneiss e granitoidi arenizzati e con sottile cortex di alterazione, flysch arenizzati e clasti quarzitici. L'alterazione interessa circa il 40% dei clasti, con spessore osservato di circa 2 metri.

Superficie limite superiore caratterizzata da suoli da evoluti a moderatamente evoluti, di spessore variabile; colori prevalenti 7.5YR e 10YR. Copertura loessico-colluviale presente.

L'Unità di Minoprio è presente nell'area sotto forma di depositi di origine fluvioglaciale, costituiti da ghiaie e ghiaie sabbiose massive, a supporto sia clastico sia di matrice. I clasti hanno dimensioni massime di 40 centimetri; forma da arrotondata a subangolosa. Si hanno clasti granitoidi non alterati e arenizzati, flysch con sottile cortex di alterazione e arenizzati, gneiss sia sani sia con cortex di alterazione, quarziti, serpentiniti e clasti di Verrucano Lombardo. La matrice è costituita da sabbie di colore 10YR. L'alterazione interessa mediamente il 30-40% dei clasti, con spessore osservato non superiore ad un metro. Superficie limite superiore caratterizzata da suoli con spessore medio di 1,5 m; colori 10YR e 7.5YR; presenza di suoli sepolti. Copertura loessica non osservata.

L'Unità di Cadorago è presente nell'area sotto forma di depositi di origine fluvioglaciale, costituiti da ghiaie medio grossolane massive e localmente isorientate, a supporto principalmente di matrice sabbiosa o a supporto clastico; intercalazioni sabbiose; sabbie limoso-argillose; limi con clasti sparsi. I clasti si presentano eterometrici con dimensioni da millimetriche a pluridecimetriche, con forma da subarrotondata a subangolosa. Gradazione diretta. Clasti principalmente carbonatici, la maggior parte dei quali sani, fragili e decarbonatati solo raramente argillificati; abbondanti clasti ignei sia sani sia arenizzati e con cortex di alterazione. Pochi metamorfici quasi tutti arenizzati, rare quarziti e clasti terrigeni. La matrice è costituita da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore 10YR con presenza di patine di colore 5YR.

Superficie limite superiore caratterizzata da suoli con spessore compreso tra 1,5 e oltre 2 m. Copertura loessico-colluviale semplice localmente conservata (ad Ovest delle Groane).

#### **SINTEMA DI BINAGO (Pleistocene Medio)**

Indicato come Riss dagli Autori precedenti, è costituito da depositi di origine fluvioglaciale. Il Sintema di Binago (nella Tavola 1 individuato con la sigla BIN) risulta costituito da ghiaie massive o debolmente orientate, a supporto di matrice. I clasti sono discretamente selezionati, subarrotondati e localmente embricati. A livello petrografico, i clasti poligenici con carbonati sono decarbonatati, quelli metamorfici in facies a scisti verdi sono sani o con un cortex di alterazione millimetrico, quelli granitoidi sono arenizzati. La matrice, costituita da sabbie medio grossolane e limi sabbiosi, è di colore 7.5YR e 10YR.

L'alterazione è poco evoluta e interessa mediamente il 50% dei clasti, per uno spessore massimo di circa 4 metri. La copertura loessico-colluviale è sistematicamente presente.

Morfologicamente, le piane fluvioglaciali sono ben sviluppate, anche se si presentano a loro volta tagliate dai successivi eventi glaciali.

#### **SUPERSINTEMA DEL BOZZENTE (Pleistocene medio)**

Indicato come Mindel dagli Autori precedenti, il Supersintema del Bozzente (nella Tavola 1 individuato con la sigla BO) è costituito da depositi con più del 90% dei clasti alterati e matrice arrossata, con colori da 10YR a 7.5YR.

Si tratta di depositi di origine fluviale/fluvioglaciale, costituiti da ghiaie grossolane massive o con rozza stratificazione e intercalazione di orizzonti sabbiosi; localmente cementate.

I clasti hanno dimensioni da centimetriche a pluridecimetriche, forma da subarrotondata a subangolosa, con bassa sfericità. I clasti carbonatici sono da decarbonatati ad argillificati, i clasti metamorfici e ignei sono arenizzati o con cortex di alterazione di 1-3 mm di spessore, le quarziti non mostrano alterazione. La matrice è costituita da sabbie medio grossolane e

sabbie limose di colore 10YR-7.5YR. Sono presenti piccole patine di Fe/Mn associate ai clasti e nella matrice. Gli affioramenti sono riconoscibili per il caratteristico Vetusol (Crema-schi, 1987) che ne ricopre la superficie, denominato "Ferretto", spesso oltre 3-4 m, caratterizzato da un colore rossastro e da una elevata compattazione che lo rende poco permeabile alle acque d'infiltrazione.

Nell'area in esame, il Supersistema del Bozzente indifferenziato affiora nel settore orientale del territorio comunale e costituisce il Pianalto delle Groane, blandamente rilevato rispetto al livello generale della pianura.

#### 4 ASPETTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA

*(paragrafo redatto ex novo nell'aggiornamento del Gennaio 2017)*

Nell'area in esame, la ricostruzione della struttura litostratigrafica e idrogeologica del sottosuolo è stata effettuata mediante la realizzazione di due sezioni idrogeologiche con andamento circa N-S e W-E, riportate nella Tavola 2 e nella Tavola 3 - *Sezioni idrogeologiche* in scala 1: 10.000. Le sezioni sono tratte dallo "*Studio per realizzazione nuovo pozzo in comune di Cesate*", a cura di CAP Holding Spa - novembre 2008, fornito allo Scrivente dal Comune di Cesate.

La correlazione dei dati ha permesso di identificare tre unità, con riferimento alla classificazione valida a livello provinciale e di seguito descritte, dalla più superficiale alla più profonda.

√Unità **sabbioso-ghiaiosa** superiore: di ambiente continentale e attribuibile al Pleistocene medio-inferiore, è costituita da limo e argilla rossastri o gialli, inglobanti ghiaie e ciottoli profondamente alterati nella porzione più superficiale, con uno spessore massimo di 25 metri, da livelli ghiaioso-sabbiosi e da intercalazioni conglomeratiche. Complessivamente l'unità presenta una potenza variabile tra 65 e 80 metri in entrambe le sezioni, ad eccezione della zona a nord, in corrispondenza di Solaro, dove lo spessore è sui 100-110 metri. In questa unità ha sede la prima falda, che costituisce l'acquifero tradizionale ad elevata vulnerabilità, in buona parte del territorio già contaminato da composti organoalogenati e, localmente da nitrati. La soggiacenza della falda è variabile tra 30 e 50 metri limitatamente al territorio comunale di Cesate.

√Unità sabbioso-argillosa intermedia: di ambiente continentale e attribuibile al Pleistocene inferiore, è costituita da potenti bancate di sedimenti fini argillosi grigi, al tetto anche gialli, inglobanti ghiaie e sabbie, localmente cementate, con uno spessore nell'area di circa 70 metri, che vanno a costituire gli acquiferi profondi del gruppo C, con caratteristiche confinate e un grado di protezione naturale crescente con la profondità.

√Unità argillosa profonda: riferita al Pleistocene inferiore – Calabriano, e costituita da banche di sedimenti fini argillosi, con torbe nella parte sommitale e fossili marini localmente rilevabili nelle stratigrafie. Quasi tutti i pozzi delle sezioni idrogeologiche attraversano questa unità, sede di una falda profonda denominata M1, ben protetta dall'inquinamento eventualmente prodotto in superficie e obiettivo di captazione dei pozzi più recenti.

#### 4.1 Piezometria

La morfologia della superficie piezometrica dell'acquifero superiore, e riportata nella Tavola 2 – *Carta di inquadramento idrogeologico* in scala 1: 10.000, è stata ricavata dalla banca dati del Sistema Informativo Ambientale della Città Metropolitana di Milano, ed è riferita al settembre 2013.

La morfologia della superficie piezometrica evidenzia una falda radiale con direzione principale del flusso idrico sotterraneo orientata circa N-NW/S-SE. Le quote piezometriche decrescono da circa 165 m s.l.m. a 155 m s.l.m., con gradiente idraulico di circa 4‰.

L'alimentazione della falda ha carattere regionale ed è legata in massima parte all'afflusso da monte e in minima parte ai regimi meteorici locali e all'infiltrazione diretta operata dai corsi d'acqua superficiali.

\*\*\*

*(paragrafo estratto da relazione allegata a studio "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica comunale", a cura Studio Idrogeotecnico associato Ghezzi, ottobre 1999)*

La dinamica nel tempo delle variazioni della superficie piezometrica è illustrata dal grafico seguente, elaborato sulla base delle rilevazioni piezometriche mensili effettuate dal CAP sui pozzi della rete di monitoraggio piezometrico.

Per il territorio in esame è stata considerata la serie storica del pozzo Cesate n. 3 con intervalli di misure estesi dal 1980 al 1999.



Nel periodo di osservazione si rileva un progressivo e costante abbassamento della quota piezometrica fino al 1992, da circa 174 m s.l.m. a 159 m s.l.m..

Il trend in diminuzione è in relazione a cicli di alimentazione deficitari che si sono protratti dal 1977, anno in cui si è verificato il massimo innalzamento della falda in questo settore territoriale.

Dal 1992 si riscontra viceversa un'inversione di tendenza con innalzamento dei livelli, in relazione ad un aumento della piovosità media a scala regionale e quindi ad una generale maggiore aliquota di infiltrazione efficace nelle zone di ricarica della falda.

#### **4.2 Grado di vulnerabilità dell'acquifero**

*(paragrafo tratto dallo studio "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica comunale", a cura Studio Idrogeotecnico associato Ghezzi, ottobre 1999)*

La classificazione del grado di vulnerabilità dell'acquifero riportata nella Tavola 2 in allegato, esprime una caratteristica idrogeologica che indica la facilità con cui un inquinante generico, idroveicolato a partire dalla superficie topografica, raggiunge la falda e la contamina. Il grado di vulnerabilità è stato definito utilizzando il metodo della Legenda Unificata (Civita, 1990) messa a punto dal GNDICI-CNR, opportunamente applicato alla casistica in esame.

Nella definizione del grado di vulnerabilità concorrono quattro fattori discriminanti che possono essere così descritti:

1. caratteristiche di permeabilità della zona non satura: la protezione della falda è condizionata dallo spessore e della permeabilità dei terreni soprafalda e dalla presenza di suoli e livelli argillosi in superficie. Nel caso in esame la parte inferiore della zona non satura è caratterizzata da depositi ghiaiosi che non offrono garanzie di protezione a causa dell'elevata permeabilità, mentre la parte superiore è caratterizzata da sequenze sommitali fini che rappresentano i livelli più importanti di protezione della falda.
2. soggiacenza della falda libera: i valori di soggiacenza della falda libera (di poco inferiori a 35 m) rientrano per tutto il territorio comunale in un'unica classe nella definizione del grado di vulnerabilità.
3. caratteristiche idrogeologiche dell'unità acquifera: l'unità che ospita l'acquifero principale è caratterizzata da elevata permeabilità primaria e dall'assenza di livelli continui di sedimenti fini, eventualmente limitanti la diffusione di inquinanti idroveicolati.
4. presenza di corpi idrici superficiali: in corrispondenza dell'alveo e delle zone di spagliamento del torrente Guisa, il grado di vulnerabilità aumenta in ragione del ruolo svolto dal corso d'acqua che alimenta l'acquifero sottostante.

*(paragrafo redatto ex novo per l'aggiornamento del Gennaio 2017)*

La sintesi delle informazioni raccolte ha permesso la delimitazione di due aree omogenee contraddistinte da un differente grado di vulnerabilità intrinseca, le cui caratteristiche sono riportate nella legenda della Tavola 2 in allegato.

Nell'area di affioramento del Supersintema del Bozzente, la protezione della falda è rappresentata dalla copertura dei livelli ferrettizzati che determinano un grado di vulnerabilità intrinseca medio/basso.

Nell'area di affioramento del Supersintema di Besnate, la protezione della falda è rappresentata dalla copertura loessica che determina un grado di vulnerabilità intrinseca medio.

### 4.3 Qualità acque di falda

*(paragrafo redatto ex novo per l'aggiornamento del 2017 tenendo in considerazione i dati riportati nella relazione allegata a studio "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica comunale", a cura Studio Idrogeotecnico associato Ghezzi, ottobre 1999)*

La qualità delle acque sotterranee nel territorio di Cesate è stata desunta dall'esame della serie storica dei dati analitici dei pozzi dell'acquedotto comunale, tenendo in considerazione le caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi captati. Le determinazioni analitiche riguardanti i parametri chimico-fisici e i solventi clorurati per i pozzi dell'acquedotto sono riunite in una serie storica dal 1990 e sono riportate in allegato.

\*\*\*

L'acquedotto di Cesate viene attualmente approvvigionato dai pozzi riportati nel paragrafo 5.1 della presente relazione, gestiti dalla società CAP Holding Spa.

Alla data di redazione della relazione a cura dello Studio Ghezzi (ottobre 1999), a cui questo paragrafo fa riferimento, il comune di Cesate disponeva dei pozzi (già gestiti dal CAP Milano) riportati nella tabella seguente, insieme alla posizione dei tratti fenestrati in relazione al tipo di acquifero captato:

n. pozzo	Proprietario - Località	Prof. (m)	Acquifero libero (m dal p.c.)	Acquiferi confinati (m da p.c.)
1	CAP Via Concordia (approfondimento)	182		da 101.5 a 145.75
3	CAP Via Caravaggio - serbatoio I	97.3	da 53.2 a 94.8	
4	CAP P.za 1° Maggio - serbatoio II	102.5	da 52 a 96	
5	CAP Via Arno (pozzo a 2 colonne)	190	da 81.5 a 93.5 (colonna superiore)	Da 104.5 a 163.5 (colonna profonda)

L'acquedotto disponeva inoltre di un ulteriore pozzo (CAP 002) in Via Don Moretti - Municipio, con profondità di 60 m e captante l'acquifero libero superiore che risultava scollegato dalla rete dal 1994 per problemi di contaminazione da nitrati e solventi clorurati prossimi e/o superiori al limite di potabilità.

Dal punto di vista idrochimico, le analisi relative ai pozzi 3, 4 e 5 (colonna superiore) dell'acquedotto comunale di Cesate sono rappresentative delle condizioni del sistema acquifero superiore contenuto nell'unità idrogeologica più superficiale (acquifero libero vulnerabile) mentre i pozzi 1 e 5 (colonna profonda) sono indicativi dell'idrochimica del sistema protetto più profondo (acquiferi confinati entro le unità idrogeologiche a minor grado di vulnerabilità).

Lo stato idrochimico generale delle acque sotterranee può essere rappresentato da grafici della qualità di base secondo la classificazione di Civita et al. (1993).

La qualità di base è definita sulle concentrazioni di 8 parametri (durezza, conducibilità elettrica, solfati, nitrati, ferro, manganese, ammoniaca) costituenti principali del carico chimico e non inquinanti specifici, riuniti in due gruppi (1 chimico-fisici, 2-indesiderabili); con tale classificazione si individuano tre classi generiche di qualità (A: ottimale, B: media, C: scadente) distinte per i due gruppi di parametri, per ciascuna delle quale viene definito un giudizio d'uso.

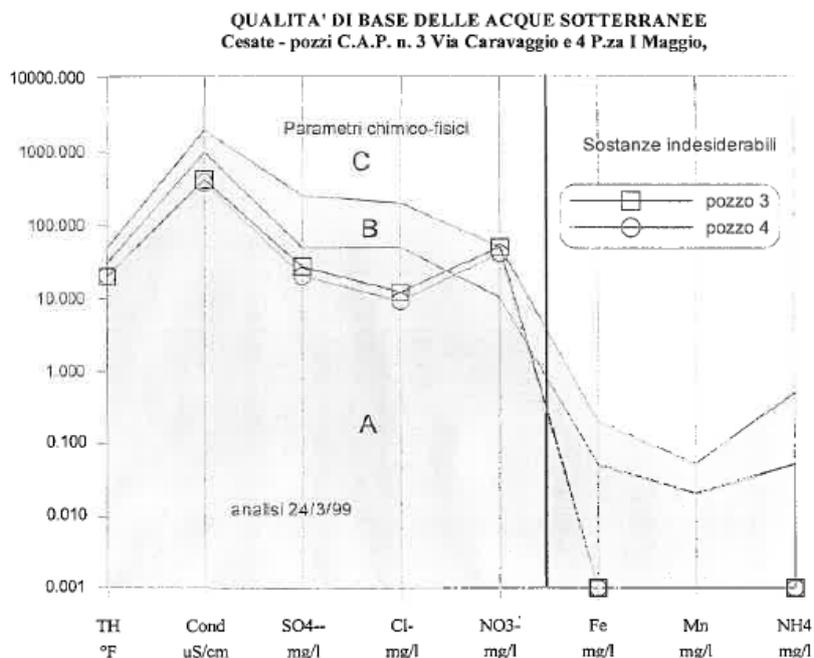
### **Acquifero libero**

Le acque dell'acquifero superiore risultano mediamente mineralizzate, con valori di conducibilità elettrica compresi tra 330-450 microSie/cm e valori di solfati e cloruri superiori a quelli dei pozzi profondi ad indicare un'alimentazione prevalente dalla superficie (acquifero libero). Secondo la classificazione proposta da Civita e riportata nel sottostante diagramma, le acque dei pozzi 3 e 4 ricadono in classe B1A2 al limite con la classe C1A2, quindi con qualità media/scadente per i parametri chimico-fisici e ottimale per le sostanze indesiderabili.

Il parametro che determina una classificazione di tipo B/C si riferisce ai nitrati, presenti in falda superiore con concentrazioni attuali che si attestano tra 40 e 50 mg/l e quindi prossime al limite della C.M.A. (50 mg/l secondo il D.P.R. 236/88). Il trend generale delle concentrazioni di nitrati è chiaramente in aumento nel periodo di osservazione analitico. LA presenza di elevate concentrazioni di nitrati sono indicative di un preoccupante stato di contaminazione di origine agricolo/civile dell'acquifero superficiale diffuso anche ad altre porzioni del territorio provinciale.

La compromissione dello stato qualitativo di tale acquifero dipende inoltre dalla diffusione in falda di solventi clorurati con concentrazioni superiore alla C.M.A. (30 ppb), sostanza indesiderabile connessa a focolai di inquinamento di origine industriale. Nei pozzi superficiali di Cesate la serie storica delle analisi relative ai solventi ha evidenziato, specie nei periodi più recenti, un trend in crescita; i contenuti massimi hanno abbondantemente superato il limite di potabilità e si sono verificati rispettivamente nel 1981 (pozzo 4 con 60 ppb), nel 1991 (pozzo 2 con 315 ppb), nel 1994 (pozzo 3 con 44 ppb).

Il solvente dominante in tutte le serie analitiche è il tricloroetilene. Per far fronte a tale situazione si è resa necessaria l'installazione di impianti di trattamento delle acque dai pozzi 3 e 4 tramite filtri a carboni attivi al fine di garantire la potabilità delle acque in rete. Tra i parametri concernenti sostanze tossiche si segnala la presenza nelle acque del pozzo 1 di cromati con concentrazioni superiori al limite di potabilità (50 mg/l) nel periodo antecedente l'intervento di approfondimento del pozzo (anni 91-93).



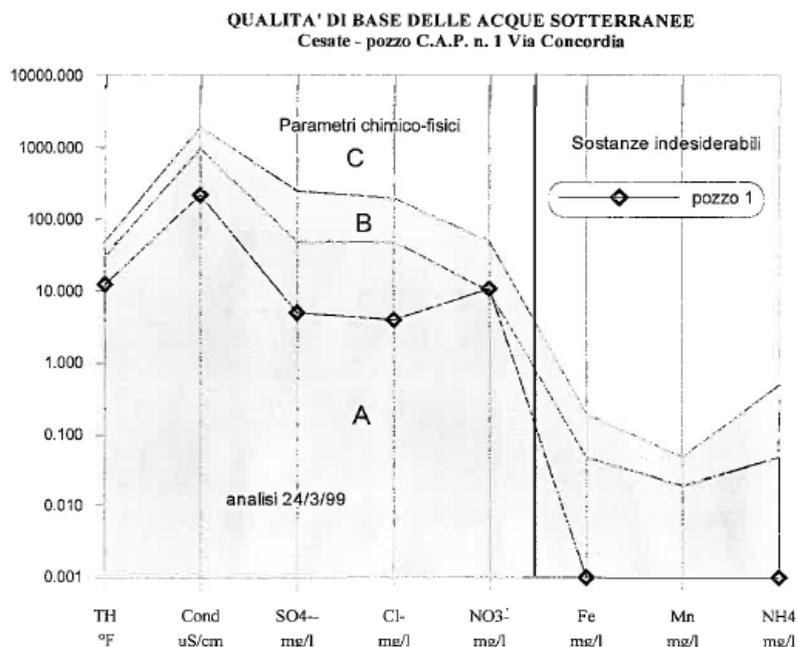
### Acquiferi profondi

Le falde profonde (protette dall'inquadramento) captate dai pozzi dell'acquedotto 1 e 5 si caratterizzano per la loro ridotta mineralizzazione (200 - 300 microSie/cm) e le minori concentrazioni di quei parametri connessi alla presenza di contaminazioni di origine agricola, civile e industriali (cloruri, nitrati, solventi clorurati, cromati) ad indicare la minore pressione antropica sulle acque di falda. In generale, tutti i parametri analitici registrano concentrazioni inferiori alla C.M.A..

Secondo la classificazione proposta da Civita (1993) e illustrata dal diagramma seguente, la qualità di base delle acque del pozzo 1 dopo l'approfondimento è classificabile in B1A2 tendente alla A1A2 con giudizio complessivo medio/ottimale per i parametri chimico-fisici e ottimale per le sostanze indesiderabili. Per il pozzo 5 non si dispone di nessuna determinazione analitica; tuttavia, si presuppone analogia di comportamento idrochimico tra la colonna profonda del pozzo 5 e il pozzo 1, in quanto gli acquiferi profondi captati dai due pozzi appartengono ad un ambito idrogeologico omogeneo.

Il parametro in classe B è rappresentato anche nel caso di acquiferi protetti dai nitrati presenti tuttavia con concentrazioni inferiori rispetto a quelle dell'acquifero superiore. A seguito dell'approfondimento si sono registrati valori compresi tra 11 mg/l (24/03/1999) e 25 mg/l

(01/07/1998). I solventi clorurati si attestano su basse concentrazioni comprese entro i 20 ppb.



A integrazione dell'analisi svolta nella Relazione a cura dello Studio Ghezzi, si riporta la tabella seguente estratta dallo "Studio per realizzazione nuovo pozzo in comune di Cesate", (redatta da CAP Holding Spa - novembre 2008) dove sono riportati i risultati di alcune analisi chimiche eseguite nel corso del 2008 in corrispondenza dei pozzi del comune di Cesate.

Pozzi Data	Filtri	Conducibilità	Durezza	Ca	Mg	Cl	SO4	Na	TCE + PCE	Altri COA	NO3	Fe	Mn	Cr	As
	Da-am	µS/cm	°F	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Cesate 0001 07/05/08	101,5-146,75	293	17	54	9	10	13	5	6	<1	30	<20	<1	27	<10
Cesate 0004 02/10/08	52-96	445	24	72	13	16	29	6	4	<1	65	<20	<1	<5	<10
Cesate 0012 02/10/08	104,5-163,5	200	10	30	7	5	5	5	1	<1	13	<20	<1	<5	<10
Cesate 0013 02/10/08	111,5-167	249	12	34	9	6	8	10	2	<1	16	<20	<1	<5	<10

Nella tabella si evidenzia una discreta mineralizzazione che contraddistingue la falda superiore, seppur mista alle falde di tipo C, captata dal pozzo 4, con valori di conducibilità di 445 microSie/cm. I pozzi 1, 12 e 13 sono rappresentativi di captazione mista di falde tipo C e M. I parametri indicatori del grado di salinità dell'acqua mostrano valori decrescenti passando dalla prima falda verso quelle profonde.

La falda superficiale, inoltre, risulta contaminata da composti la cui origine è da ricondursi ad attività antropiche: i nitrati sono infatti superiori alla C.M.A. di 50 mg/l (D. Lgs. 31/2001). Per quanto riguarda i solventi, non si rilevano tenori al di sopra dei limiti di legge per TCE, PCE e solventi in genere. In corrispondenza del pozzo 1 sono comunque presenti con una concentrazione di 6 µg/l, la quale essendo molto vicine al limite di legge, ha richiesto l'installazione di un impianto di potabilizzazione a carbone, al fine di garantire la potabilità dell'acqua anche in caso di improvvisi rialzi di tali valori. Al pozzo 1 si evidenzia la presenza di cromo, anche se ben al di sotto dei limiti di legge.

In allegato si riportano anche i dati chimici relativi ad analisi effettuate nel 2016 nei pozzi 4 e 13.

## **5 VERIFICA DELLA DISPONIBILITA' IDRICA**

*(paragrafo redatto ex novo per aggiornamento Gennaio 2017)*

Nel presente paragrafo sono stati analizzati i dati disponibili di carattere idrogeologico ed acquedottistico, al fine di valutare la disponibilità idrica attuale e futura del comune di Cesate. I dati relativi ai consumi e alle derivazioni sono stati forniti dal Comune di Cesate e dalla società di gestione dell'acquedotto (CAP Holding Spa). I dati relativi alle opere di captazione sono stati scaricati dal catasto utenze idriche di Città Metropolitana di Milano.

### **5.1 Opere di captazione**

Secondo quanto riportato nel sito di Città Metropolitana di Milano, le concessioni attive nel comune di Cesate sono le seguenti.

<b>Cod_punto</b>	<b>Tipo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Categoria</b>	<b>Pubblico</b>
150760001	POZ	1505534	5048445	Potabile	Si
150760004	POZ	1506399	5049266	Potabile	Si
150760007	POZ	1507577	5048908	Irriguo	No
150760008	POZ	1506611	5049873	Irriguo	No
150760010	PIE	1505535	5048446	Piezometro	No
150760011	POZ	1505615	5049175	Potabile	Si
150760012	POZ	1505615	5049175	Potabile	Si
150760013	POZ	1506301	5049212	Potabile	Si
150760014	POZ	1505931	5049535	Potabile	Si
150760015	POZ	1505931	5049535	Potabile	Si
150760016	PIE	1505931	5049535	Piezometro	No
150760017	PIE	1505931	5049535	Piezometro	No
MI03MI01507600008	POZ	1505582	5049871	Pompa di calore	No
MI03MI01507600011	POZ	1505600	5049773	Pompa di calore	No
MI03MI01507600012	POZ	1506385	5049818	Aree verdi/aree sportive	Si
MI03MI01507600013	POZ	1505082	5050361	Aree verdi/aree sportive	No

Le informazioni riportate sul SIA di Città Metropolitana di Milano non includono però le portate di concessione delle singole opere di derivazione. Per quanto riguarda i pozzi ad uso potabile tali dati sono stati forniti dalla società di gestione.

<b>POZZO</b>	<b>Portata massima di concessione (l/s)</b>	<b>Portata media di concessione (l/s)</b>	<b>Stato di attività</b>
150760001	30	30	attivo
150760004	30	30	attivo
150760011	15	15	fermo
150760012	25	25	attivo
150760013	30	30	attivo
150760014	20	15	attivo
150760015	25	20	attivo

## 5.2 Identificazione del fabbisogno idrico

L'analisi del fabbisogno idrico è stata effettuata secondo le indicazioni e i parametri descritti nell'appendice F delle Norme Tecniche del PTUA, approvato con d.g.r. 2244 del 29 marzo 2006.

Secondo tale elaborato i fabbisogni idrici teorici possono essere ottenuti sulla base delle seguenti informazioni urbanistiche.

### A - FABBISOGNI POTABILI E SANITARI

- 1 – Popolazione residente
- 2 – Popolazione stabile non residente
- 3 – Popolazione fluttuante
- 4 – Popolazione senza pernottamento
- 5 – Addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo in relazione alle previsioni di piano

### B - FABBISOGNI PRODUTTIVI DELLE ATTIVITA' INDUSTRIALI E ZOOTECNICHE

Tale valore comprende l'entità dei consumi di carattere produttivo e non deve essere superiore al 20% dei complessivi fabbisogni medi annui potabili e sanitari erogati.

I dati di carattere urbanistico sopra riportati, ed utilizzati per la valutazioni successive, sono stati forniti dal redattore del PGT di Cesate, Arch. Enriquez P.

<b>Fabbisogni potabili/sanitari</b>	<b>attuale</b>	<b>previsioni PGT (attuale + futura)</b>
Popolazione residente	14637	15071
Popolazione stabile non residente	550	1219
Popolazione fluttuante	0	0
Popolazione senza pernottamento	0	0
Aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo (ettari)	0	17
<b>Fabbisogni produttivi</b>		
Aree con fabbisogni produttivi delle attività industriali e zootecniche (ettari)	7	24

### 5.2.1 Analisi dello stato di fatto

Si riportano di seguito i risultati ottenuti sulla base dei dati demografici attuali.

<i>DATI DI INGRESSO FABBISOGNI ATTUALI</i>			
<b>1 - FABBISOGNI POTABILI E SANITARI</b>			
			<b>fabbisogni (mc/giorno)</b>
A - Popolazione residente	14.637	unità	3806
B - Popolazione stabile non residente	550	unità	110
C - Popolazione fluttuante	0	unità	0
D - Popolazione senza pernottamento	0	unità	0
E - Aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo	0	ettari	0
<b>2 - AREE CON FABBISOGNI PRODUTTIVI</b>			
	7	ettari	392
<i>fabbisogno per abitante residente</i>	260	l/giorno	
<i>fabbisogno per abitante non residente</i>	200	l/giorno	
<i>fabbisogno per abitante fluttuante</i>	200	l/giorno	
<i>fabbisogno per abitante senza pernottamento</i>	80	l/giorno	
<i>coefficiente di incremento C24</i>	1,5		
<b>RIEPILOGO RISULTATI</b>			
	mc/giorno	mc/anno	l/s
<b>Fabbisogni complessivi =</b>	<b>4.307</b>	<b>1.572.121</b>	<b>50</b>
<b>Fabbisogni giorno massimo consumo =</b>	<b>6.265</b>		<b>73</b>
<b>Portata di punta oraria =</b>	<b>9.202</b>		<b>107</b>

Da evidenziale che i fabbisogni produttivi, considerate le limitate attività presenti sul territorio comunale che necessitano di acque di produzione, sono stati considerati pari al 10% del fabbisogno potabile e sanitario.

I pozzi in attività hanno una potenzialità di picco pari a 160 l/s (somma delle portate massime concesse dei pozzi attivi) quindi sono sufficienti a far fronte alla portata massima di picco teorica attuale pari a 107 l/s.

## 5.2.2 Analisi delle previsioni urbanistiche

Si riportano di seguito i risultati ottenuti sulla base dei dati demografici riferiti alle previsioni del PGT vigente.

<i>DATI DI INGRESSO FABBISOGNI FUTURI</i>			
<b>1 - FABBISOGNI POTABILI E SANITARI</b>			
			<b>fabbisogni (mc/giorno)</b>
A - Popolazione residente	15.071	unità	3918
B - Popolazione stabile non residente	1.219	unità	244
C - Popolazione fluttuante	0	unità	0
D - Popolazione senza pernottamento	0	unità	0
E - Aree con addetti dei futuri insediamenti ad uso lavorativo	17	ettari	340
<b>2 - AREE CON FABBISOGNI PRODUTTIVI</b>	<b>24</b>	<b>ettari</b>	<b>900</b>
<i>fabbisogno per abitante residente</i>	260	l/giorno	
<i>fabbisogno per abitante non residente</i>	200	l/giorno	
<i>fabbisogno per abitante fluttuante</i>	200	l/giorno	
<i>fabbisogno per abitante senza pernottamento</i>	80	l/giorno	
<i>coefficiente di incremento C24</i>	1,5		
<b>RIEPILOGO RISULTATI</b>			
	<b>mc/giorno</b>	<b>mc/anno</b>	<b>l/s</b>
<b>Fabbisogni complessivi =</b>	<b>5.403</b>	<b>1.971.990</b>	<b>63</b>
<b>Fabbisogni giorno massimo consumo =</b>	<b>7.484</b>		<b>87</b>
<b>Portata di punta oraria =</b>	<b>10.606</b>		<b>123</b>

I fabbisogni produttivi futuri sono stati considerati pari al 20% del fabbisogno potabile e sanitario.

Le previsioni urbanistiche prevedono un incremento dei consumi valutabili, da un punto di vista volumetrico, in circa il 25% di quelli attuali.

I pozzi in attività hanno una potenzialità di picco pari a 160 l/s (somma delle portate massime concesse dei pozzi attivi), quindi sono sufficienti a far fronte alla portata massima di picco teorica attuale pari a 118 l/s.

### 5.3 Regime dei prelievi

Di seguito si riportano i dati forniti da CAP Holding Spa relativi ai prelievi nei pozzi potabili dal 2011 al 2015 e ai volumi erogati agli utenti.

POZZO	prelevato 2011	prelevato 2012	prelevato 2013	prelevato 2014	prelevato 2015	media	portata media
150760001	253.440	255.762	243.717	257.170	189.574	<b>239.933</b>	<b>7,6</b>
150760004	192.822	266.879	184.150	167.991	180.576	<b>198.484</b>	<b>6,3</b>
150760011							
150760012	523.651	332.831	324.079	289.866	306.171	<b>355.320</b>	<b>11,3</b>
150760013	257.192	339.721	328.695	365.242	352.291	<b>328.628</b>	<b>10,4</b>
150760014					18.991	<b>18.991</b>	<b>0,6</b>
150760015					93.812	<b>93.812</b>	<b>3,0</b>
prelevato annuo	<b>1.227.105</b>	<b>1.195.193</b>	<b>1.080.641</b>	<b>1.080.269</b>	<b>1.141.415</b>		
portata annua	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>media</b>	<b>36,3</b>

*Prelievo dai pozzi potabili nel periodo 2011-2015*

	2011 (mc)	2012 (mc)	2013 (mc)	2014 (mc)	2015 (mc)
<b>UtENZE domestiche</b>	1.070.425	1.030.455	998.183	956.406	1.023.884
<b>UtENZE industriali</b>	133.068	103.763	111.542	103.460	87.103
<b>Altro</b>		16	104	102	101
<b>SOMMA</b>	<b>1.203.493</b>	<b>1.134.234</b>	<b>1.109.829</b>	<b>1.059.968</b>	<b>1.111.088</b>
<b>PORTATA</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>35</b>
				<b>Portata media erogata</b>	<b>35,6</b>

*Volumi di acqua erogati nel periodo 2011-2015*

Si può notare come i dati dei volumi prelevati e quelli dei volumi erogati siano molto simili. Tale fatto potrebbe essere legato a bassissime perdite dalla rete o, più facilmente, a interconnessioni con gli acquedotti di comuni limitrofi.

Da evidenziare come il fabbisogno teorico attuale del comune di Cesate (pari a 50 l/s medi annui) risulti molto superiore a quando erogato dall'Ente gestore, anche considerando la portata dei pozzi privati presenti sul territorio comunale. Tali pozzi privati sono nello specifico n. 4 ad uso irriguo e n. 2 ad uso pompa di calore.

#### 5.4 Bilancio idrogeologico

L'acquifero superficiale di Cesate presenta una soggiacenza piuttosto elevata, in media pari a circa 30÷35 m dal p.c.; di conseguenza, per quanto attiene la ricarica della falda, considerando sia la profondità della tavola d'acqua dal piano campagna, sia l'assetto litostratigrafico con presenza di orizzonte superficiale di terreni limoso argillosi, è in generale possibile considerare molto ridotto l'apporto diretto fornito dalle precipitazioni meteoriche e dai corsi d'acqua.

Tale ipotesi, a maggior ragione, risulta valida anche per gli acquiferi profondi, che risultano protetti dalla presenza di livelli argillosi di elevato spessore e significativa continuità laterale.

La modellizzazione del deflusso in un acquifero di pianura può avvenire mediante la costruzione di un reticolo di deflusso, costituito da due gruppi di linee, *linee di flusso e linee equipotenziali*, disposte in modo da formare una rete ortogonale di piccoli quadrati. Le linee di flusso rappresentano la traiettoria che le particelle di acqua seguono spostandosi attraverso l'acquifero, mentre le linee equipotenziali sono linee che uniscono punti di eguale carico piezometrico.

Il bilancio idrogeologico può essere effettuato, in maniera semplificata, considerando come termine in ingresso esclusivamente l'afflusso dell'acquifero proveniente da monte, e come termine in uscita le portate sollevate dalle opere di captazione presenti nel territorio comunale.

In un acquifero a sezione variabile, dove la corrente idrica si muove in moto permanente, la portata non cambia.

Utilizzando la legge di Darcy, conoscendo la geometria e il coefficiente di permeabilità degli acquiferi nonché il gradiente delle falde, è possibile ricavare la velocità di flusso idrico sotterraneo.

Ricavata la velocità di trasferimento della massa d'acqua nel sottosuolo e definita la superficie dell'acquifero attraversato, è quindi possibile ricavare in modo semplificato il volume d'acqua che annualmente attraversa il territorio comunale.

I parametri idrogeologici sono stati ricavati nel seguente modo.

Per quanto attiene agli aspetti geometrici dei due acquiferi principali che caratterizzano l'area (acquifero superficiale e acquifero profondo) sono stati ricavati dalle sezioni idrogeologiche riportate sulla *Tavola 3* in allegato alla presente relazione.

Il coefficiente di permeabilità degli acquiferi è stato desunto dalla relazione tecnico-geologica redatta da CAP Holding Spa per la realizzazione di un nuovo pozzo potabile a due colonne in comune di Cesate (pozzo 150760014 e 150760015).

Di seguito si riportano i dati d'ingresso e le valutazioni effettuate.

	<b>ACQUIFERO SUPERFICIALE</b>	<b>ACQUIFERO PROFONDO</b>
<b>Spessore acquifero (m)</b>	25	50
<b>Larghezza acquifero (m)</b>	3000	3000
<b>Gradiente</b>	0,004	0,004
<b>Coefficiente di permeabilità (m/s)</b>	0,0005	0,00015
RISULTATI		
Velocità di flusso (m/s)	0,000002	0,0000006
Portata (l/s)	150	90
<b>TOTALE</b>	<b>240 l/s</b>	

### 5.5 Considerazioni finali

Considerando le valutazioni teoriche effettuate circa il fabbisogno idrico medio annuo, si ottiene un valore attuale pari a 50 l/s e futuro pari a 63 l/s.

Le disponibilità idriche teoriche delle falde che caratterizzano l'area possono essere valutate mediamente in circa 240 l/s, quindi il bilancio risulta essere positivo. Inoltre sembrerebbe che il solo acquifero profondo sia in grado di garantire il fabbisogno idrico teorico futuro dell'acquedotto.

## 6 INDIVIDUAZIONE POTENZIALI CENTRI DI PERICOLO POZZI

*(paragrafo redatto ex novo per aggiornamento Gennaio 2017)*

Su indicazione di Città Metropolitana di Milano, è stata eseguita una puntuale ricerca dei potenziali centri di pericolo all'interno della zona di rispetto dei pozzi pubblici ad uso potabile presenti all'interno del territorio comunale di Cesate.

I risultati sono stati riportati sulle figure riportate in allegato.

La definizione normativa del concetto di “centri di pericolo” è data dall'articolo 94 del già citato D. Lgs. n.152/2006. L'articolo definisce quanto segue:

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 e 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 proveniente 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 dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative 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. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

La Regione Lombardia ha, inoltre, disciplinato i criteri per la realizzazione di strutture e l'esecuzione di attività potenzialmente pericolose nelle zone di rispetto dei pozzi potabili con la d.g.r. n. 7/12693 del 10/04/2003, al fine di assicurare, mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque da destinare al consumo umano. Le strutture e le attivi-

tà già ricadenti in fascia di rispetto dovranno essere messe in sicurezza.

In sintesi, si tratta di:

**Fognature:** dovranno essere realizzate prevedendo un sistema di tenuta bidirezionale e recapitare esternamente alla zona di rispetto. Non dovranno essere presenti manufatti che possano rappresentare elementi di discontinuità (ad esempio sifoni, opere di collegamento). Non è consentita la presenza di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami ed impianti di depurazione. Le acque meteoriche non dovranno essere disperse nel sottosuolo; inoltre dovrà essere evitata la realizzazione di vasche di laminazione di prima pioggia. Infine, per le nuove fognature sono richieste le verifiche di collaudo.

**Opere ed infrastrutture di edilizia residenziale e relative urbanizzazioni:** nelle zone di rispetto, le aree dovranno essere preferibilmente destinate a verde pubblico, uso agricolo o residenziale a bassa densità abitativa. Le costruzioni non potranno avere piani interrati che interferiscano con la falda captata, inoltre non potranno essere dotate di serbatoi pericolosi non gassosi (anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta) né di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose. In tali aree non dovrà essere consentito l'uso dei diserbanti e fertilizzanti ad eccezione delle sostanze antiparassitarie che presentino una ridotta mobilità dei suoli. Infine in tali aree non potranno essere eseguite indagini geognostiche che determinino la creazione di potenziali vie di infiltrazione di inquinanti.

**Infrastrutture viarie, ferroviarie:** le nuove infrastrutture viarie dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda. A tal scopo si prevede di utilizzare un manto stradale impermeabile, di prevedere un sistema di allontanamento delle acque superficiali con recapito esternamente alla zona di rispetto. Infine non potranno essere costruiti piazzali di sosta, di lavaggio dei mezzi di trasporto o deposito di sostanze pericolose non gassose. Lungo i nuovi assi ferroviari non potranno essere realizzati binari morti adibiti alla sosta dei convogli che trasportino sostanze pericolose.

**Pratiche agricole:** nelle zone di rispetto sono consigliate coltivazioni biologiche, bosco o prato stabile. Saranno inoltre vietate le seguenti attività: spandimento di liquami, stabulazione di bestiame, utilizzo di fertilizzanti di sintesi e fanghi residui di origine urbana o industriale, antiparassitari, strutture di stoccaggio per nuove aziende o ampliamenti per le attività esistenti.

### **6.1 Potenziali centri di pericolo pozzo 1**

Il pozzo si colloca in un'area urbanizzata, a carattere residenziale prevalente e con presenza di edifici scolastici. All'interno della fascia di rispetto del pozzo sono presenti alcuni centri di potenziale pericolo come la rete ferroviaria delle Ferrovie Nord Milano, aree di parcheggio, alcuni tratti fognari e una lavanderia.

### **6.2 Potenziali centri di pericolo pozzi 4 e 13**

I pozzi si collocano in un'area urbanizzata, a carattere residenziale prevalente. All'interno delle fasce di rispetto dei pozzi sono presenti alcuni centri di potenziale pericolo come la strada SP133 a traffico veicolare medio, delle aree di parcheggio, alcuni tratti fognari e il

collettore consortile.

### **6.3 Potenziali centri di pericolo pozzi 11 -12**

I pozzi si collocano in un'area urbanizzata, a carattere residenziale prevalente, con presenza di edifici scolastici. All'interno della fascia di rispetto sono presenti alcuni centri di potenziale pericolo quali aree di parcheggio, alcuni tratti fognari, un'officina/autoriparazioni, una rivendita materiali per edilizia e una lavanderia.

### **6.4 Potenziali centri di pericolo pozzi 14-15**

I pozzi si collocano in un'area urbanizzata, a carattere residenziale prevalente, con presenza di aree a prato e campi coltivati. All'interno della fascia di rispetto sono presenti alcuni centri di potenziale pericolo quali aree di parcheggio, alcuni tratti fognari e un'area di stoccaggio di materiali per edilizia. L'area cimiteriale è posta esternamente alla fascia di rispetto dei pozzi.

## **7 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA**

*(paragrafo estratto dallo studio "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica comunale a cura Studio Idrogeotecnico associato Ghezzi, ottobre 1999)*

La classificazione del territorio su base geologico-tecnica e geopedologica si è basata sui seguenti dati derivanti dai punti stratigrafici di riferimento quali:

- affioramenti naturali
- scavi edili presenti nelle aree urbanizzate;
- sondaggi effettuati mediante escavatore messo a disposizione dal Comune di Cesate per il presente studio;
- indagini geognostiche precedentemente effettuate per specifici interventi.

Nella Tavola 4 sono state definite le aree con caratteristiche litologiche, pedologiche e morfologiche omogenee e sono stati indicati i punti di osservazione diretta.

Le caratteristiche principali di queste aree omogenee sono di seguito descritte:

### **Area A**

**Litologia:** Ghiaie poligeniche in matrice argillosa e limosa profondamente alterate (ferretto). Superiormente limi argillosi massivi anch'essi estremamente alterati.

**Geotecnica:** Aree pianeggianti con terreni fini coesivi caratterizzati da stato di consistenza da tenero a duro in relazione al grado di umidità. Permeabilità molto bassa e ricorrenza di ristagni idrici superficiali.

**Drenaggio:** Drenaggio delle acque difficoltoso in superficie e molto limitato nel sottosuolo. Ruscellamento concentrato in corrispondenza del reticolo idrografico durante fenomeni di intense precipitazioni meteoriche.

### **Area B**

**Litologia:** Ghiaie poligeniche in matrice argillosa e limosa profondamente alterate (ferretto). Superiormente limi argillosi massivi anch'essi estremamente alterati.

**Geotecnica:** Aree con debole acclività verso Ovest, con terreni fini coesivi caratterizzati da stato di consistenza tenero per l'elevato grado di umidità e saturazione di alcuni livelli nei primi 2 m di profondità.

**Drenaggio:** Drenaggio delle acque molto difficoltoso nel sottosuolo.

### **Area C**

**Litologia:** Area di pertinenza dell'alveo artificiale del T. Guisa, a tratti arginato con opere in muratura.

**Geotecnica:** Terreni granulari ghiaiosi e sabbiosi a costituire l'alveo di fondo.

**Drenaggio:** Drenaggio delle acque localmente ostacolato dalla vegetazione e da restringimenti artificiali.

### **Area D**

**Litologia:** Ghiaie poligeniche con ciottoli subarrotondati in matrice sabbioso limosa al limite tra supporto clastico e di matrice; alterazione debole ai danni dei clasti carbonatici e metamorfici. Superiormente terreni sabbioso limosi pedogenizzati (1 - 1,5 m)

**Geotecnica:** Aree pianeggianti con terreni granulari ben addensati a partire da circa 1-1,5 m di profondità; superiormente limi con mediocri caratteristiche geotecniche e bassa permeabilità

**Drenaggio:** Drenaggio delle acque difficoltoso in superficie e nel primo sottosuolo; progressivamente più rapido in profondità

Stante le suddette caratteristiche fisiche, nel territorio non si ravvisano gravi problematiche di carattere geotecnico fatto salvo per la zona A, litologicamente costituita da depositi fini (limoso argillosi) mal consolidati. Tali depositi sono infatti caratterizzati da grado di permeabilità molto basso che rende difficoltoso il drenaggio sotterraneo e lo smaltimento delle acque meteoriche in superficie.

Per la zona A, inoltre, ci si deve attendere una generale ridotta portanza meccanica dei terreni di fondazione fino a circa 2,5 m di profondità dal p.c.. Ciò è particolarmente evidente in corrispondenza di alcune zone che presentano livelli saturi d'acqua che possono generare portate significativa (1-2 l/min) se interessate da fronti di scavo.

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle stratigrafie riscontrate in ciascuno dei punti di osservazione (vedi Tavola 4).

**Scavo esplorativo 1 Località: Cabina Metano**

- da 0 a 0,40 m Terreno di riporto ghiaioso.
- da 0,40 a 2,20 m Argilla limosa di colore ocre-rossiccio con screziature grigie. Patine di ossidazione (Fe-Mn) di colore tendente al rosso. Venute d'acqua a profondità comprese tra 1m e 1.5 m. Sul fondo il deposito presenta maggior grado di addensamento ed un aumento delle patine di ossidazione.
- da 2,20 a 2,30 m Ghiaia argillosa.

**Scavo esplorativo 2 Località: cantiere a Nord del Cimitero**

- da 0 a 1,50 m Terreno di coltura color bruno costituito da sabbia fine limosa con argilla, struttura massiva.
- da 1,50 a 2,00 m Ghiaia media poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna; clasti con diametro medio di 4 cm, massimo di 15 cm.
- da 2,00 a 4,00 m Ghiaia poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna. Deposito analogo al precedente con tessitura più grossolana.

**Scavo esplorativo 3 Località: Cimitero**

- da 0 a 1,50 m Terreno di coltura color bruno costituito da sabbia fine limosa con argilla, struttura massiva.
- da 1,50 a 2,00 m Ghiaia media poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna; clasti con diametro medio di 4 cm, massimo di 15 cm.
- da 2,00 a 2,80 m Ghiaia poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna. Deposito analogo al precedente con tessitura più grossolana.

**Scavo esplorativo 4 Località: Zona Industriale**

- da 0 a 1,50 m Terreno di coltura color bruno costituito da sabbia fine limosa con argilla, struttura massiva.
- da 1,50 a 2,60 m Ghiaia media poligenica in matrice sabbiosa di colore nocciola; clasti mediamente alterati. In profondità si riscontra aumento della frazione sabbiosa e minore alterazione della matrice.

**Scavo esplorativo 5 Località: Via Piave**

- da 0 a 1,50 m Terreno di coltura color bruno costituito da sabbia fine limosa con argilla, struttura massiva.
- da 1,50 a 2,00 m Ghiaia media poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna; clasti con diametro medio di 4 cm, massimo di 15 cm.
- da 2,00 a 2,80 m Ghiaia poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna. Deposito analogo al precedente con tessitura più grossolana.

**Scavo esplorativo 6 Località: Via Trento**

- da 0 a 1,50 m Terreno di coltura color bruno costituito da sabbia fine limosa con argilla, struttura massiva.
- da 1,50 a 2,00 m Ghiaia media poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna; clasti con diametro medio di 4 cm, massimo di 15 cm.
- da 2,00 a 2,80 m Ghiaia poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna. Deposito analogo al precedente con tessitura più grossolana.

**Scavo esplorativo 7 Località: Via per Senago**

- da 0 a 0,80 m Terreno di riporto.
- da 0,80 a 2,50 m Argilla limosa di colore ocre-rossiccio con screziature grigie. Patine di ossidazione (Fe-Mn) di colore tendente al rosso. Abbondanti venute d'acqua a profondità di circa 1.5 m. Sul fondo il deposito presenta maggior grado di addensamento ed un aumento delle patine di ossidazione.
- da 2,00 a 2,50 m Argille rosse ben consolidate.

**Scavo esplorativo 8 Località: Stazione Ferrovia Nord-Milano**

- da 0 a 0,60 m Terreno di riporto.
- da 0,60 a 1,20 m Limo sabbioso bruno.
- da 1,20 a 2,00 Ghiaia media poligenica con ciottoli arrotondati in matrice limosa bruna; clasti con diametro medio di 4 cm, massimo di 15 cm.

**Scavo esplorativo 9 Località: Via P. Nenni**

- da 0 a 0,80 m Terreno di riporto.
- da 0,80 a 2,50 m Argilla limosa di colore ocre-rossiccio con screziature grigie. Patine di ossidazione (Fe-Mn) di colore tendente al rosso. Abbondanti venute d'acqua a profondità di 1.5 m. Sul fondo il deposito presenta maggior grado di addensamento ed un aumento delle patine di ossidazione.
- da 2,00 a 2,50 m Argille rosse ben consolidate.

**Scavo esplorativo 10 Località: Cava Cavallini**

- da 0 a 0,50 m Terreno di riporto ghiaioso.
- da 0,50 a 2,80 m Argilla limosa di colore ocre-rossiccio con screziature grigie. Patine di ossidazione (Fe-Mn) di colore tendente al rosso. Venute d'acqua a profondità comprese tra 1m e 1.5 m. Sul fondo il deposito presenta maggior grado di addensamento ed un aumento delle patine di ossidazione.
- da 2,80 a 3,00 m Ghiaia argillosa.

## 8 ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

*(paragrafo redatto negli studi precedenti e **aggiornato nel corso del presente lavoro**)*

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "*Primi elementi in materia dei criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento ordinario n. 72, sono state individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale. Tale Ordinanza è in vigore dal 23/10/2005, per gli aspetti inerenti alla classificazione sismica: di tale classificazione sismica, la Regione Lombardia ha preso atto con d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003. **Il comune di Cesate risulta inserito in Zona Sismica 4.**

Con d.g.r. 11 luglio 2014, n. X/2129 "*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)*", la Regione Lombardia ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni lombardi, riconfermando per il comune di Cesate la zona sismica 4.

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 1 luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici è regolata dal d.m. 14 gennaio 2008 "*Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni*". Quest'ultimo è sostituito dal d.m. 17 gennaio 2018 "*Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni*" (NTC 2018).

La Regione Lombardia impone per la zona in cui ricade il comune di Cesate l'obbligo di effettuare approfondimenti inerenti la Risposta Sismica Locale. A tale proposito, si rimanda per i dettagli procedurali alla d.g.r. n. IX/2616 del 30/11/2011 – Aggiornamento dei *Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. n. 12 del 11/03/2005*", approvati con d.g.r. n. 8/1566 del 22/12/2005, in particolar modo all'Allegato V "*Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei PGT*", che definisce i criteri di valutazione per una corretta pianificazione e progettazione antisismica e per la determinazione dell'azione sismica di progetto. La metodologia proposta prevede tre livelli di approfondimento con crescente grado di dettaglio: il primo livello è obbligatorio in fase di pianificazione, mentre il secondo è obbligatorio per lotti edificabili destinati ad edifici strategici e/o rilevanti.

Il terzo livello di approfondimento è obbligatorio in fase di progettazione, per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione o nel caso di amplificazione topografica o litologica, qualora il secondo livello di approfondimento dimostri l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale.

### 8.1 Primo livello di approfondimento sismico

Consiste in un approccio qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento. Tale livello di approfondimento risulta obbligatorio per tutti i Comuni.

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con un buon grado di attendibilità, prevedibili sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta di tutti i dati disponibili per una determinata area (cartografia, risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche). Nella tabella seguente sono riportati gli scenari di pericolosità sismica locale e i possibili effetti locali.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tale metodologia ha permesso la redazione nel 2009 della **Carta di pericolosità sismica locale** (vedi Tavola 6), dove viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni in grado di determinare gli effetti sismici locali, legati alle condizioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche presenti. Tale elaborato, aggiornato nel 2017, non ha subito modifiche nel corso del presente lavoro.

Sul territorio di Cesate sono stati riconosciuti i seguenti scenari di pericolosità sismica locale (vedi tavole 6 e 9):

- ◆ **Z2a:** zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) che potrebbero comportare **effetti di cedimento**;
- ◆ **Z4a:** zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi che potrebbero comportare delle **amplificazioni litologiche e geometriche**.

### 8.2 Secondo livello di approfondimento sismico

Si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche locali (morfolo-

giche Z3 e litologiche Z4). Per i Comuni ricadenti in Zona Sismica 4 tale livello deve essere obbligatoriamente applicato nel caso di aree destinate a costruzioni e/o opere strategiche e/o rilevanti definite dal d.d.u.o. n. 19904 del 21/11/2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

La metodologia fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (*Fa*). L'applicazione del secondo livello consente, infatti, l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (*Fa* calcolato superiore a *Fa di soglia* comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di terzo livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per terreni di classe sismica inferiore.

Nell'ambito dell'aggiornamento/adequamento dello Studio Geologico Comunale del 2016, la progettazione urbanistica prevedeva quattro aree destinate ad edifici e/o opere rientranti nell'elenco di quelli strategici o rilevanti (vedi d.d.u.o. n. 19904/03), per le quali è stato effettuato il secondo livello di approfondimento sismico.

I lotti oggetto dell'approfondimento sismico erano identificati nel PGT con le seguenti denominazioni: AP1, AP2, Tm1 e Tr6 e la loro ubicazione all'interno del territorio è riportata nella Carta di pericolosità sismica (vedi tavola 6).

Per i risultati si rimanda alla relazione "*Secondo livello di approfondimento sismico*" in allegato.

## 9 CARTA DI SINTESI

*(paragrafo redatto negli studi precedenti e **aggiornato nel corso del presente lavoro**)*

La Carta di Sintesi rappresenta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera. Essa pertanto è costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

Nella Tavola 5 - Carta di sintesi, redatta in scala 1: 5.000, sono stati riportati gli elementi emersi durante le varie fasi di sviluppo del lavoro, e giudicati significativi rispetto alle scelte di pianificazione territoriale che il presente studio si prefigge come obiettivo finale.

Di seguito, si specificano gli elementi di pericolosità previsti riconosciuti sul territorio comunale di Cesate.

### **Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico**

- *Area caratterizzata da un grado di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero medio, che comprende tutto il settore occidentale del territorio comunale.*
- *Area potenzialmente interessata dalla presenza di falde sospese a bassa soggiacenza, con problematiche di drenaggio, che comprende il settore orientale del territorio comunale.*

#### **Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico**

- *Aree di pertinenza fluviale;*
- *Aree allagabili ambito RP (Reticolo Principale di pianura e di fondovalle) scenario di pericolosità/probabilità di evento frequente P3/H, della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022 e D. Lgs. 49/2010;*
- *Aree allagabili ambito RP (Reticolo Principale di pianura e di fondovalle) scenario di pericolosità/probabilità di evento raro P1/L che corrispondono alle aree allagabili scenario di pericolosità/probabilità di evento: poco frequente M, della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022 e D. Lgs. 49/2010;*
- *Poligono perimetrale della vasca volano del Torrente Guisa;*
- *Specchio d'acqua artificiale (Stagno Manuè).*

#### **Aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico**

- *Aree con presenza di scavi e riporti*

## **10 CARTA DEI VINCOLI**

*(paragrafo redatto negli studi precedenti e **aggiornato nel corso del presente lavoro**)*

Sulla Carta dei Vincoli (vedi tavole 8 e 8a-b-c-d), redatta su tutto il territorio comunale in scala 1: 2.000 e 1: 5.000, sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico ed idraulico.

I vincoli rilevati sono i seguenti:

### **Vincoli di polizia idraulica**

Sono state riportate le fasce di rispetto idraulico dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo idrico Principale (Torrente Guisa e Torrente Nirone) e al Reticolo idrico Minore (Affluente 1 Guisa e Affluente 1 Nirone), definiti nello specifico Studio comunale redatto ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e sm.i.. Si rimanda alle Norme tecniche di Attuazione allegate allo Studio del Reticolo Idrico Minore per quanto riguarda le attività vietate all'interno delle fasce di rispetto.

### **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile**

Sono state riportate le aree di tutela assoluta e di rispetto, definite con il criterio geometrico (circonferenza di raggio pari a 200 metri), delle captazioni pubbliche ad uso idropotabile ubicate nel territorio comunale di Cesate, così come definite dal d.lgs. 258/2000, art. 5, commi 4, 5, 6, 7.

### **Vincoli derivanti dal PGRA - Direttiva Alluvioni 2007/60/CE**

Sono state riportate le aree allagabili definite nella Direttiva Alluvioni 2007/60/CE in fregio ai torrenti Guisa e Nirone, relative all'ambito RP (*Reticolo Principale di pianura e di fondo-valle*).

**Vincoli derivanti dal PTR:** poligono perimetrale della vasca volano del Torrente Guisa, secondo il progetto fornito da Regione Lombardia e Provincia di Milano.

## 11 CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

*(paragrafo redatto negli studi precedenti e **aggiornato nel corso del presente lavoro**)*

Il risultato dell'analisi geologica, geomorfologica, idrologico-idraulica ed idrogeologica del territorio comunale è rappresentato dalla definizione delle classi di fattibilità delle azioni di piano, attraverso l'individuazione di areali con problematiche omogenee e caratterizzati dal medesimo grado di pericolosità.

Secondo quanto riportato nelle tavole 7a-b-c-d "Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano" in scala 1: 2.000 e nella tavola 9 "Carta di fattibilità geologica e della pericolosità sismica locale" in scala 1: 10.000, il territorio comunale è stato suddiviso nelle seguenti classi di fattibilità:

### Classe 1: Fattibilità senza particolari limitazioni - **non presente sul territorio comunale**

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto previsto dalle Norme tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

### Classe 2: Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone per le quali si sono riscontrate modeste limitazioni a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine ed accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati, nelle Norme Tecniche di Attuazione gli approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

### Classe 3: Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

La Classe di fattibilità 3 presenta anche la seguente sottoclasse:

*Sottoclasse 3\*: area allagabile scenario di pericolosità/ probabilità evento raro P1/L*

### Classe 4: Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b) e c) della l. r. 12/2005, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Eventuali strutture ed infra-

strutture pubbliche e di interesse pubblico (indipendentemente dal soggetto giuridico attuatore dell'intervento) potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio determinato dall'ambito di pericolosità/vulnerabilità. A tal fine, alle istanze per l'approvazione dei progetti da parte dell'autorità comunale, dovrà essere allegata apposita documentazione geologico-tecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico, ovvero che la durata economica delle opere sia compatibile con la tipologia ed entità dei dissesti individuati. Sono state indicate nelle Norme Tecniche d'Attuazione le specifiche costruttive degli interventi e gli eventuali approfondimenti per la mitigazione del rischio.

La Classe di fattibilità 4 presenta anche la seguente sottoclasse:

*Sottoclasse 4\*: area allagabile scenario di pericolosità/ probabilità evento frequente P3/H*

Il presente aggiornamento ha proposto una revisione di entrambi gli elaborati cartografici (Tavola 7 e Tavola 9).

## 12 CARTA PAI-PGRA

*(paragrafo redatto ex novo)*

In sede di stesura dell'aggiornamento e revisione dello Studio Geologico comunale, è stata redatta la Tavola 10 - *Carta PAI-PGRA* in scala 1: 5.000, dove sono riportate le aree allagabili definite nella Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022, in fregio ai torrenti Guisa e Nirone, relative all'ambito RP (*Reticolo Principale di pianura e di fondovalle*).

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dal d.lgs. 49/2010, in attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico.

Il PGRA è stato adottato con deliberazione n. 4 del 17/12/2015 e approvato con delib. n. 2 del 03/03/2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po e successivamente con DPCM 27/10/2016 (pubblicato sulla G. U. n. 30 del 06/02/2017).

Gli elaborati cartografici, rappresentati dalle **mappe della pericolosità** e dalle **mappe del rischio** di alluvione, indicanti la tipologia e il grado di rischio degli elementi esposti (di seguito definite Mappe PGRA) e pubblicate sui siti delle Regioni, costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI.

Le **mappe di pericolosità** evidenziano le aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali per diversi scenari di pericolosità:

- aree P3 (H) - aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree P2 (M) - aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1 (L) - aree potenzialmente interessate da alluvioni rare

distinte con tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento.

Le mappe identificano ambiti territoriali omogenei distinti in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti ad esso associati, secondo la seguente classificazione:

- Reticolo idrografico principale (RP)
- Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM)
- Reticolo idrografico secondario di pianura (RSP)
- Aree costiere lacuali (ACL).

Con Deliberazione n. 5/2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po adotta il Progetto di Variante alle Norme di Attuazione del PAI e del PAI Delta.

Con Deliberazione n. 5 del 07/12/2016 è stata successivamente adottata la Variante, articolata come segue:

PARTE PRIMA: introduzione del Titolo V delle Norme Attuative del PAI, recante “Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)”;

PARTE SECONDA: introduzione della Parte III delle Norme Attuative del PAI Delta, recante “Norme in materia di coordinamento tra il PAI Delta e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)”.

Di seguito, si richiamano sinteticamente alcuni articoli desunti dall'Allegato 1 alla sopraccitata deliberazione (nuovo Titolo V), significativi dal punto di vista urbanistico.

- l'art. 57, comma 1 sancisce che le mappe di pericolosità e rischio contenute nel PGRA costituiscono integrazione del quadro conoscitivo del PAI;
- art. 57, comma 3 sancisce che le suddette Mappe PGRA costituiscono quadro di riferimento per la verifica delle previsioni e prescrizioni del PAI con riguardo, in particolare, all'Elaborato n. 2 (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo), all'Elaborato n. 3 (Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico) nonché per la delimitazione delle Fasce fluviali di cui alle Tavole cartografiche del PSFF dell'Elaborato 8 del Piano;
- l'art. 58, comma 1 e 2 demanda alle Regioni, ai sensi dell'art. 65, comma 6 del D. Lgs. n. 152/2006, l'emanazione, entro 90 giorni dalla data di entrata in vigore del presente

Titolo V, di disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico (integrative rispetto a quelle già assunte con d.g.r. VII/7365/2001, ora sostituita dalla vigente d.g.r. IX/2616/2011) coordinate con quelle assunte in materia di Protezione civile ai sensi della legge 12 luglio 2012, n. 100;

- l'art. 59 innesca, ove necessario, una nuova fase di adeguamento degli strumenti urbanistici, una valutazione dettagliata delle condizioni di rischio all'interno dei centri edificati che si trovano a ricadere entro le aree allagabili e, conseguentemente, una fase di verifica ed eventuale aggiornamento della pianificazione di emergenza.

Il recepimento del PGRA in campo urbanistico è avvenuto con la d.g.r. n. X/6738 del 19/06/2017.

Per il territorio comunale di Cesate, le Mappe di Pericolosità del PGRA riportano perimetrazioni relative all'ambito **RP** (*Reticolo Principale di pianura e di fondovalle*), aree P1/L (aree potenzialmente interessate da alluvioni rare) e aree P3/H (aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti).

Le **mappe del rischio** segnalano la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) e il corrispondente livello di rischio, distinto nelle quattro classi di seguito riportate.

- giallo (R1-Rischio moderato o nullo),
- arancione (R2-Rischio medio),
- rosso (R3-Rischio elevato),
- viola (R4-Rischio molto elevato).

Le categorie di elementi sono:

- zone urbanizzate (residenziale, produttivo, commerciale),
- strutture strategiche e sedi di attività collettive (ospedali, scuole, attività turistiche),
- infrastrutture strategiche principali (vie di comunicazione stradali e ferroviarie, dighe, porti e aeroporti),
- insediamenti produttivi o impianti tecnologici potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale,
- beni culturali vincolati,
- aree per l'estrazione delle risorse idropotabili.

Entro le aree che risultano classificate come R4 (rischio molto elevato) e R3 (rischio elevato) i Comuni sono tenuti a effettuare una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, da svolgersi secondo le metodologie riportate nell'Allegato 4 alla d.g.r. IX/2616/2011 "Disposizioni relative all'edificato esistente esposto al rischio". Tale valutazione deve essere trasmessa a Regione Lombardia che la utilizzerà sia nell'ambito dei

previsti riesami e aggiornamenti delle mappe e del PGRA, sia ai fini del monitoraggio delle misure di prevenzione del rischio previste nel PGRA. Fino al recepimento nello strumento urbanistico comunale della suddetta valutazione del rischio si applicano, anche all'interno dell'edificato esistente, le norme riguardanti le aree P3/H e P1/L definite per questo ambito specifico. **Il presente incarico non ha previsto la valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali.**

Nelle norme tecniche di attuazione dello studio geologico, parte integrante del presente lavoro, sono definite le limitazioni imposte dalle varie classi di fattibilità, nonché le eventuali indagini di dettaglio ritenute necessarie al fine di ogni intervento edilizio in progetto.

Si rimane a disposizione della Committenza per eventuali chiarimenti.

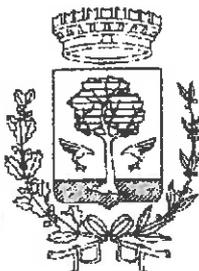
Villa Guardia, febbraio 2024

Dott. Geol. Frati Stefano



**COMUNE  
CESATE**

Provincia di Milano



**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA  
PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE  
(L.R. 41/97 - D.G.R. 6/37918/98)**

**ALLEGATI**

Milano, Ottobre 1999



**STUDIO IDROGEO TECNICO ASSOCIATO**  
Dott. A. Ghezzi - Dott. E. Ghezzi  
V.le Crispi 17 - 20121 Milano  
Tel. 02/ 6597857 - 6590187  
Fax 6551040

Consulenza tecnica:

Dott. Geol. Marco Parmigiani  
via R. Sanzio, 3  
21049 - Tradate (VA)  
Tel. / Fax 0331 - 810 710



PROVINCIA DI MILANO

Comune di Cesate

## ELENCO DEI POZZI

N.	Cod	Proprietario	Localita'	Tipo	Prof (m)	Ditta costr.	Anno costr.	Ls (m)	Usò	Note
1	001	C.A.P.	Via Concordia - Villaggio INA	Pa	57.70	Sacco'	1955	14.30	p	
1	001	C.A.P.	Via Concordia - Villaggio INA	Pa	182.00	Negretti	1995	29.5		approfondimento
2	002	C.A.P.	Via Don Moretti - Municipio	Pf	60.00	Mantovani	1960	18.00	p	fermo per nitrati
3	003	C.A.P.	Via Caravaggio - serb. I	Pa	97.30	Irsiam	1969	30.30	p	tratt. carboni attivi
4	004	C.A.P.	P.za 1° maggio - Via Martiri - serb. II	Pa	102.50	Negretti	1981	28.70	p	tratt. carboni attivi
5/1	010	C.A.P.	Via Arno	Pa	190.00	Negretti	1996	31.46		colonna prof. m 98
5/2	011	C.A.P.	Via Arno	Pa	190.00	Negretti	1996	31.15		colonna prof. m 180
22/01	008	Il sentiero Coop. Agr. (Banfi Maria)		Pa			(1988)		agr	
23	006	ex Cotofificio Poss	Via Roma 4	Pc	51.00	Siterlin	1941	13.80		cementato 1986
24	007	Cavallini Az. Agr. (ex Bucolica sas)	Casa Romagna (XIV strada)	Pa	80.00		(1985)		agr	
		Zerbi	XIV Strada	Pf	10.00					in disuso - allacciamento acquedotto

Pa - pozzo attivo  
Pc - pozzo chiuso  
Pf - pozzo fermo

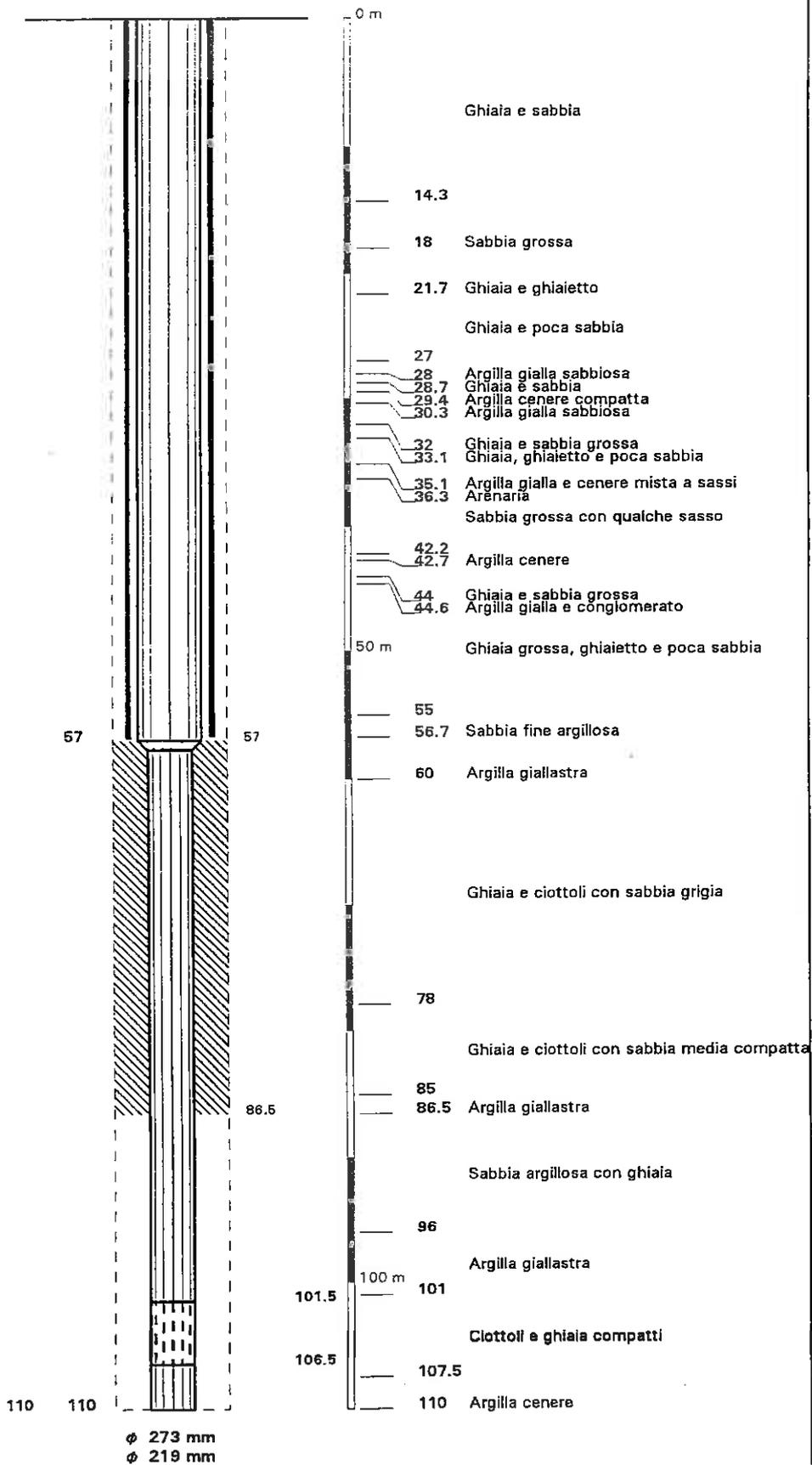
Ls - livello statico

ELABORAZIONE STUDIO IDROGEOLOGICO

Cesate

C.A.P.  
Via Concordia - Villaggio INA

n.1



Data: 1995  
L.S. 29.5 m  
L.D. 46.0 m  
Q. 21.7 l/s

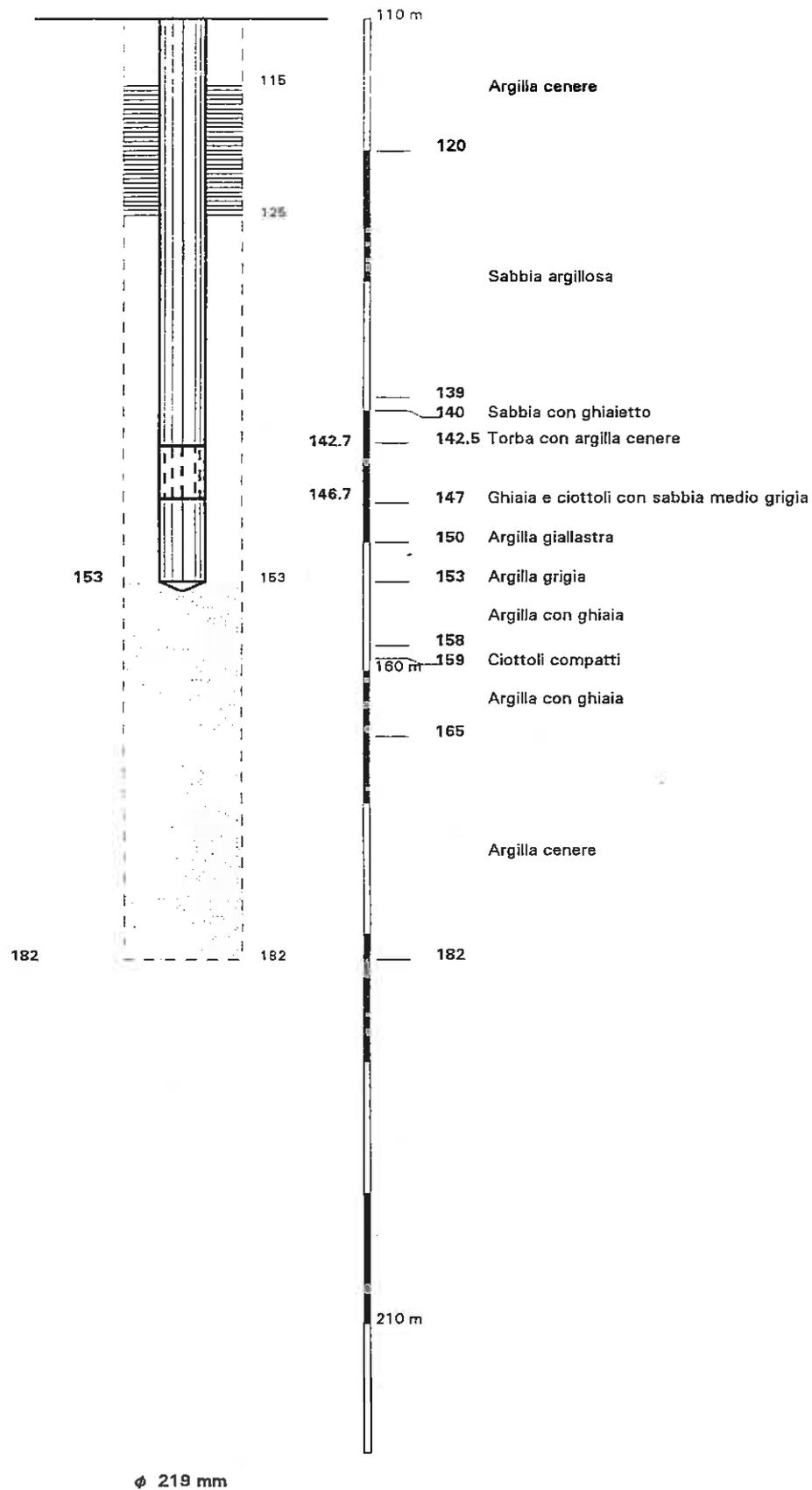
NOTE :

Ditta Costruttrice  
Negretti

Cesate

C.A.P.  
Via Concordia - Villaggio INA

n.1



Data: 1995  
L.S. 29.5 m  
L.D. 46.0 m  
Q. 21.7 l/s

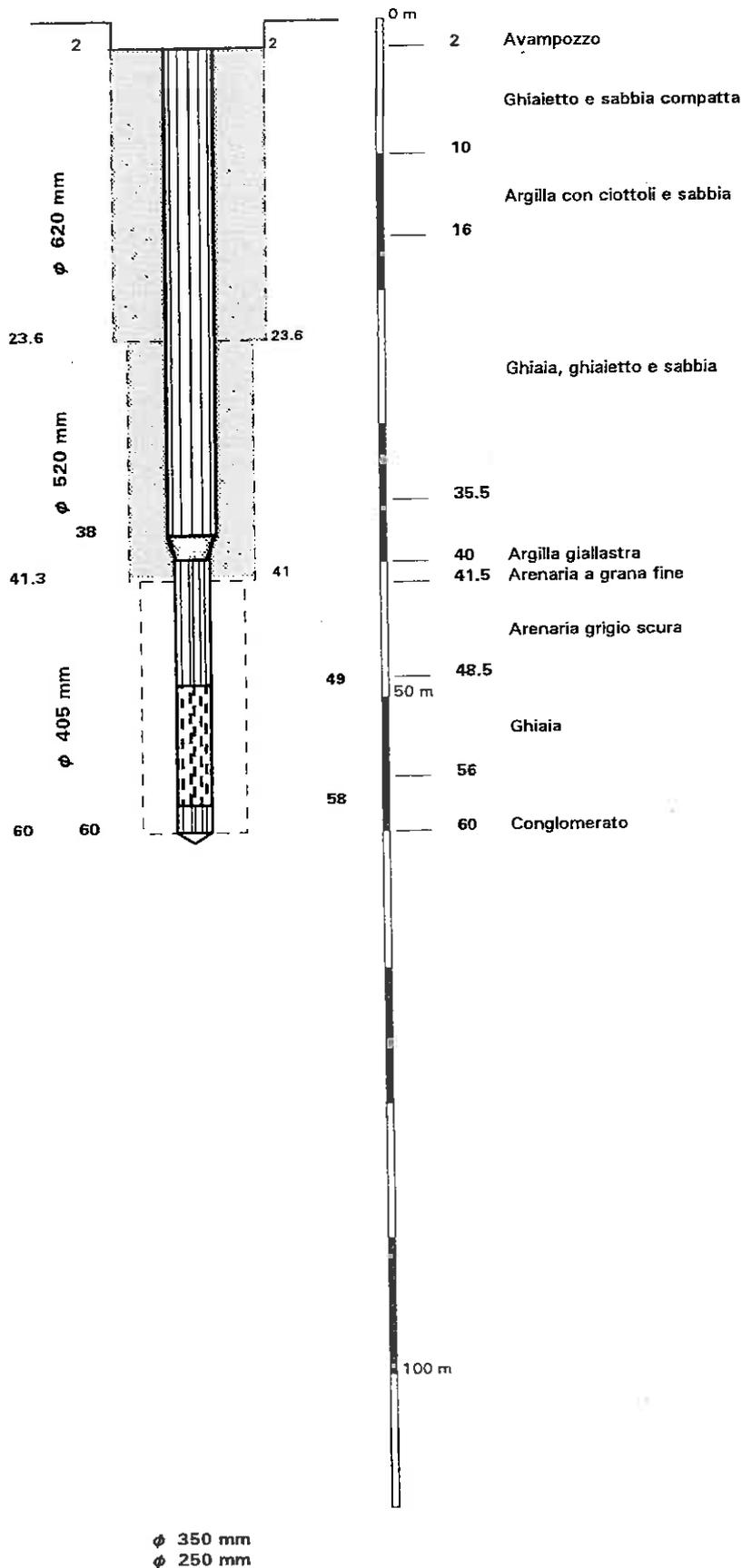
NOTE :

Ditta Costruttrice  
Negretti

Cesate

C.A.P.  
Via Don Moretti - Municipio

n.2



Data: 1960  
L.S. 18.00 m  
L.D. 19.50 m  
Q. 25.0 l/s

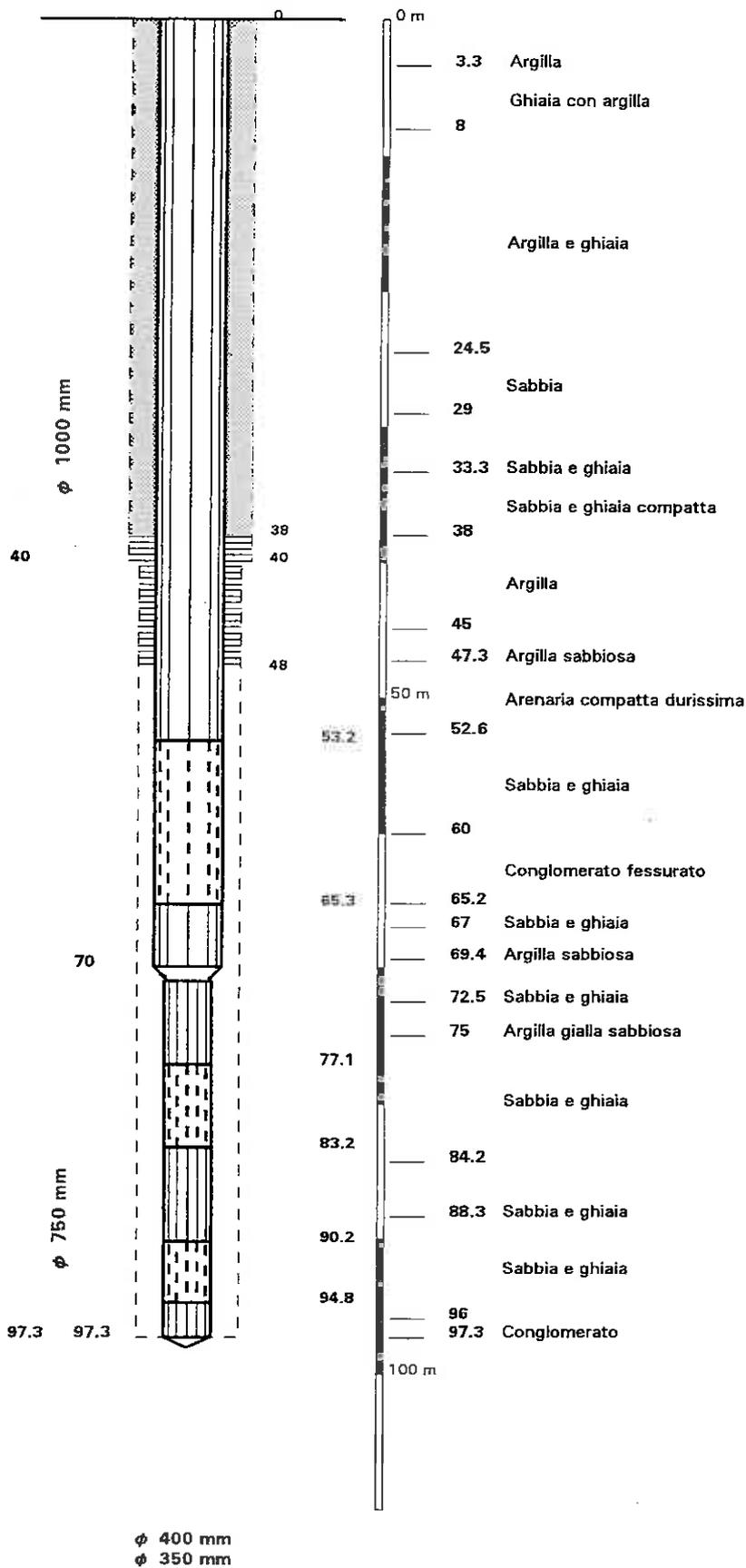
NOTE :

Ditta Costruttrice  
Mantovani

Cesate

C.A.P.  
Via Caravaggio - serb. I

n.3



Data: 1969  
L.S. 30.30 m  
L.D. 35.80 m  
Q. 60.0 l/s

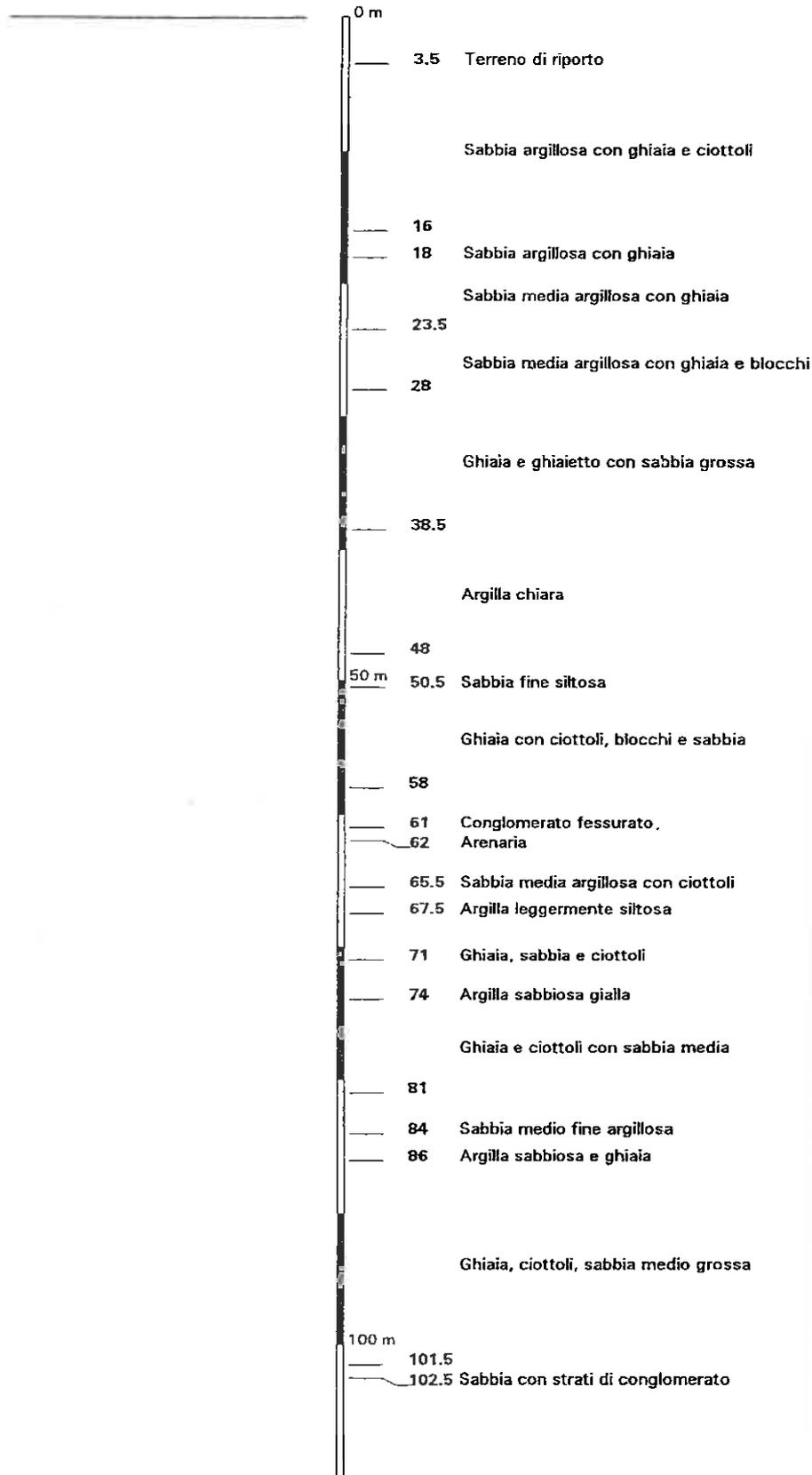
NOTE :

Ditta Costruttrice  
Irsiam

Cesate

C.A.P.  
P.za 1° maggio - Via Martiri - serb. II

n.4



Data: 1981  
L.S. 28.70 m  
L.D. 35.55 m  
Q. 25.0 l/s

**Filtri :**  
Da m 52 A m 60  
Da m 74.5 A m 80.5  
Da m 88 A m 96

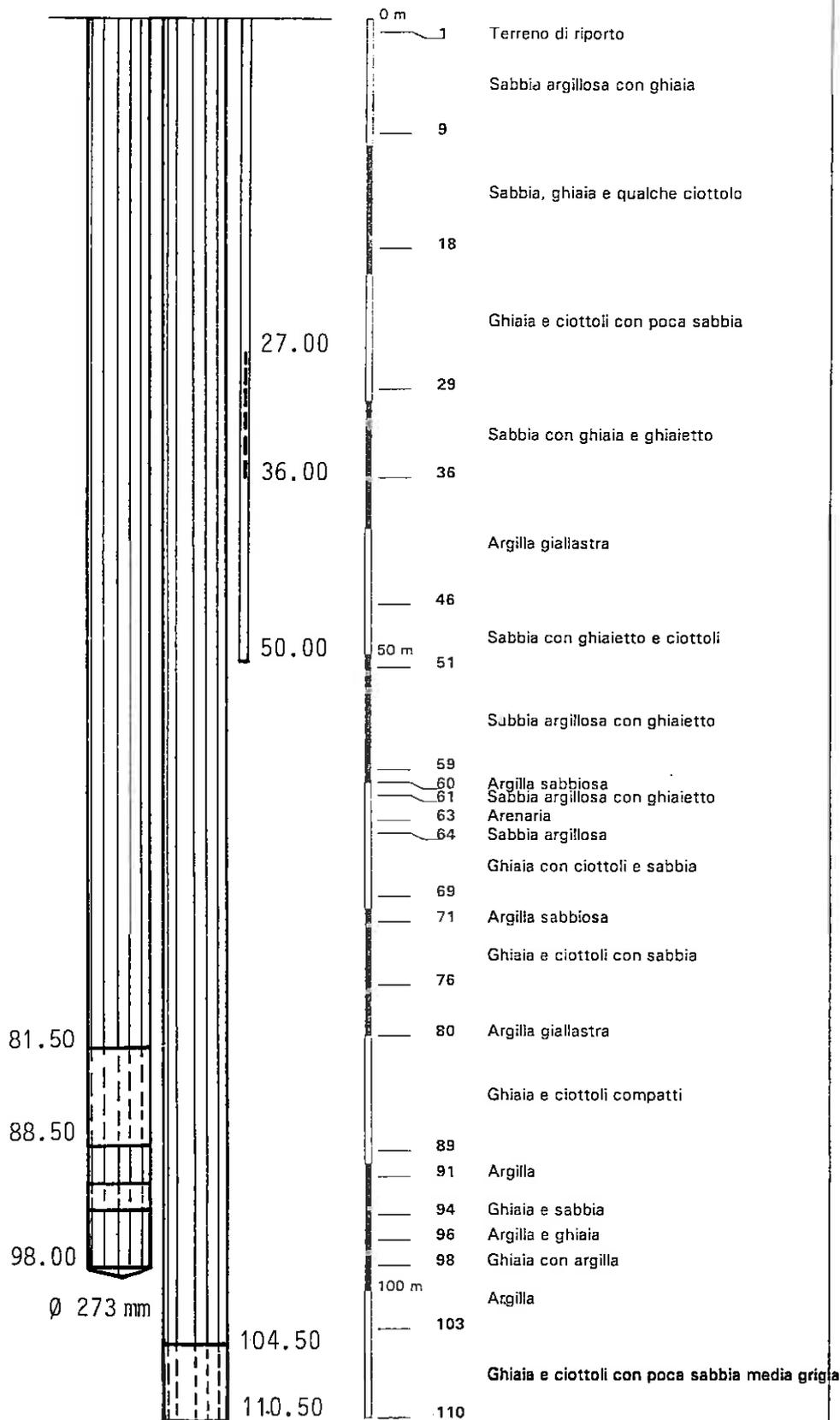
**NOTE :**

Ditta Costruttrice  
Negretti

Cesate

C.A.P.  
Via Arno

n.5



Data: 1996  
L.S. m  
L.D. m  
Q. l/s

colonna sup.  
l.s. 31.46  
l.d. 56.2  
l/s 27.7

colonna prof.  
l.s. 31.15  
l.d. 43.82  
l/s 38.4

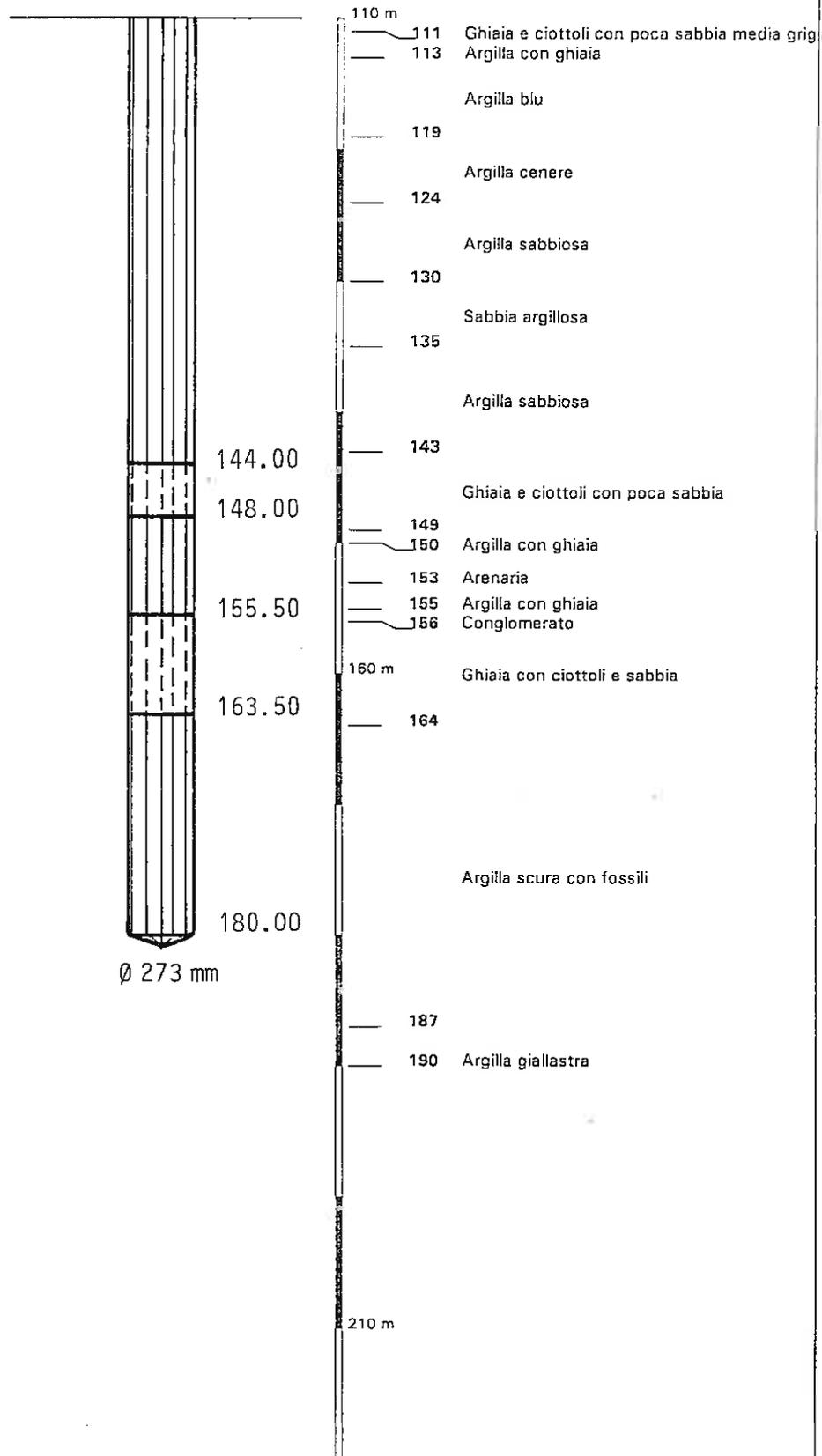
NOTE :

Ditta Costruttrice  
Negretti

Cesate

C.A.P.  
Via Arno

n.5



Data: 1996

L.S. m

L.D. m

Q. l/s

NOTE :

Ditta Costruttrice  
Negretti



Provincia di Milano

Cesate 1 C.A.P. Via Concordia - Villaggio INA

Tipo Pa

Prof. m 57.70

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI CHIMICO - FISICI

Data	T °C	pH	NH4 (mg/l)	NO2 (mg/l)	Cond. (uS/cm)	Res.180° (mg/l)	Alc. (mg/l)	Oss. K (mg/l)	DT (°F)	NO3 (mg/l)	Cl- (mg/l)	SO4 (mg/l)	PO4 (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cr 6+ (mcg/l)	Note
24/04/91		7.5	a	a	465	333		0.36	23.5	46.2	26.3	29.6	0.03	70.6	14.2	a	a	80	
18/09/91		7.7	0.01	0.01	443	310	0	0	24	50	25	31		72	15			93	
23/03/92		7.6	0.16	0.01	442	332	0.3	0.3	24.3	48	22	31	0.9	75	14	<0.02		129	
02/09/92		7.9	<0.2	<0.02	292	164	<0.4	<0.4	14.6	21	9	11	<1	45	8	<0.02	0.001	70	TOC 0.2 mg/l
03/03/93																		22	SiO2 14.9, Na 4.9, K 0.9, TOC 0.43 mg/l - Al
20/03/96																			<10, Zn 28 mcg/l
29/05/96																			Cr tot 25 mcg/l
26/09/96																			Cr tot 8 mcg/l
30/09/96																			Cr tot 25 mcg/l
22/01/97		7.9	<0.2	<0.02	284	213	<0.4	<0.4	15.3	23	10	12	<1	48	8	<0.02			Cr tot 24 mcg/l
02/06/97		8	<0.2	<0.02	286	214			15.5	22	10	13		49	8				
21/01/98		7.9	<0.2	<0.02	291	218			16.2	24	10	13		50	9				
01/07/98		8	<0.2	<0.02	300	225			15.3	25	7	14		48	8				
24/03/99		8.2	<0.2	<0.02	219	164	<0.4	<0.4	12.4	11	4	5	<1	38	7	<0.02		7	



Provincia di Milano

Cesate 2 C.A.P. Via Don Moretti - Municipio

Tipo Pf

Prof. m 60.00

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI CHIMICO - FISICI

Data	T °C	pH	NH4 (mg/l)	NO2 (mg/l)	Cond. (uS/cm)	Res. 180° (mg/l)	Alc. (mg/l)	Oss. K (mg/l)	DT (°F)	NO3 (mg/l)	Cl- (mg/l)	SO4 (mg/l)	PO4 (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cr 6+ (mcg/l)	Note	
28/02/90		7.6	a	a	362	259		0.36	19.1	38.1	13.5	20	0.3	59.8	10.2	0.01	a	< 10		
28/11/90																				
30/01/91		7.9	a	a	336	241		0.32	18.5	36.6	7.8	21.2	0.04	58.9	9.8	0.01	a	a		
20/02/91		8.1	a	a	356	244		0.32												
03/07/91		7.8	a	a	344	246		0.36	15.2	35.3	8.1	16	0.03	45.2	9.6	a	a	< 10		
25/03/92		7.5	a	a	355	254		0.32	20.9	43.2	12.1	25.6	0.17	65	11.2	0.02	a	a		
02/09/92		8	0.01	0.01	330	244	0	0	18.3	34	9	19		58	9					
16/12/92		7.9	0.11	0.01	398	299		0.3	22.1	44	11	29	< 1	71	11	<0.02		4		
03/03/93		7.6	0.12	0.01	399	299		0.3	22.6	42	12	30	< 1	71	12	<0.02		2	Pb 3 mcg/l	
19/05/93				0.00						41										
06/07/93										44										
30/03/94		7.8	0.08	0.01	415	311			22.8	46	13	29		73	11					
31/08/94		7.9	0.01	0.01	453	340			21.1	49	14	29		68	10					



Provincia di Milano

Cesate 3 C.A.P. P.za 1° maggio - serb. I

Tipo: Pa

Prof. m 97.30

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI CHIMICO - FISICI

Data	T °C	pH	NH4 (mg/l)	NO2 (mg/l)	Cond. (uS/cm)	Res. 180° (mg/l)	Alc. (mg/l)	Oss. K (mg/l)	DT (°F)	NO3 (mg/l)	Cl- (mg/l)	SO4 (mg/l)	PO4 (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cr 6+ (mcg/l)	Note	
28/02/90		7.6	a	a	362	259		0.32	19	38	13.5	18.9	0.2	59.7	10	0.01	a	a		
25/07/90																				
05/12/90		8.1	a	a	345	237	140	0.32	18.6	36	10.3	15.9	0.05	58.6	9.7	a	a	a	Na 5.8 - K 0.9 mg/l	
20/02/91		7.5	a	a	336	241	145	0.32	17.8	33.5	8.5	17.7	0.03	55.8	9.3	0.01	a	a	Na 4.2 - K 0.5 mg/l	
04/12/91		7.8	a	a	334	239		0	22	44	12	26	< 1	70	11		a	< 10		
03/06/92		7.7	0.01	0.01	398	280		<0.4	24.1	38	11	23	< 1	69	17	<0.02		5	Na 6, K 0.7 mg/l	
02/09/92		7.7	0.13	0.01	373	280		<0.4	20	38	10	22	< 1	64	10	<0.02		3	Pb 2 mcg/l	
09/12/92		7.7	0.11	0.01	361	271		<0.4	20.4	33	9	20	< 1	66	10	<0.02		5	Na 4.6, K 0.7 mg/l - Pb 3 mcg/l	
03/03/93		7.9	0.11	0.01	350	263			15.8	31	7	16		50	8			5		
16/06/93		8	0.08	0.01	323	242			19.9	35	9	21		63	10			3	Na 5.3, K 0.8 mg/l	
25/08/93		7.9	0.06	0.01	351	263			17.4	41	10	24		55	9			4		
24/11/93		7.7	<0.2	<0.02	392	294		<0.4	18.8	37	9	21		59	10			3		
15/02/94		7.8	0.05	0.01	347	260			19.7	39	9	22		64	9			4		
16/02/94		7.8	0.06	0.01	377	283		<0.4	21.8	44	11	24		69	11			4	Na 5.5, K 0.8 mg/l	
08/06/94		7.8	0.01	0.01	390	292		<0.4	18.8	35	9	17		58	10			4	Na 5.9, K 0.8 mg/l	
30/11/94		7.8	0.01	0.01	390	292		<0.4	19.5	31	9	22		60	11			1	Na 4.9, K 0.8 mg/l	
14/06/95		7.9	<0.2	<0.02	349	262		<0.4	19.6	36	8	19	< 1	62	10	<0.02		3	Pb 2 mcg/l	
16/08/95		8	<0.2	<0.02	381	286		<0.4	19.1	35	8	19	< 1	60	10	0.02		4	Na 4.5, K 0.7 mg/l	
08/11/95		7.8	<0.2	<0.02	364	273		<0.4	19.4	38	9	20	< 1	61	10	<0.02		4	Pb 2 mcg/l	
14/02/96		7.7	<0.2	<0.02	368	276		<0.4	18.6	40	9	22		58	10	<0.02		4	Na 5.8, K 0.9 mg/l - Cr tot 9 mcg/l	
12/06/96		7.9	<0.2	<0.02	367	275		<0.4	20.1	41	10	23		64	10			4	Na 5.1, K 0.4 mg/l	
11/06/97		7.8	<0.2	<0.02	368	276			22	46	11	26		70	11					
02/07/97		7.7	<0.2	<0.02	393	295			22	45	11	27		70	11					
11/12/97		7.6	<0.2	<0.02	384	288			19.87	50	12	27	< 1	63	10			3	Na 5.6, K 0.9 mg/l	
21/01/98		7.70	<0.2	<0.02	384	288														
24/03/99		7.9	<0.2	<0.02	420	315														



Provincia di Milano

Cesate 2 C.A.P. Via Don Moretti - Municipio

Tipo Pf

Prof. m 60.00

DETERMINAZIONE GASCROMATOGRAFICA DEI SOLVENTI CLORURATI (ppb)

Data	Tricloro fluorometano	Cloroformio	Metil cloroformio	Tetracloruro di carbonio	Tricloro etilene	Tetracloro etilene	Freon 113	Solventi totali	Note
28/02/90	<1	<1	1.00	<1	7.00	1.00	<1	9.00	
28/11/90	<1	<1	<1	<1	5.00	<1	<1	5.00	
30/01/91	<1	<1	1.00	<1	7.00	<1	<1	8.00	
20/02/91	<1	<1	<1	<1	9.00	1.00	<1	10.00	
08/05/91	<1	2.00	3.00	<1	10.00	1.00	<1	16.00	
03/07/91	<1	<1	<1	<1	8.00	1.00	<1	9.00	
09/12/91		2.00	1.00	5.00	15.00	4.00		315.00	cloruro di metilene 288 ppb
25/03/92	<1	1.00	2.00	<1	10.00	1.00	<1	14.00	
02/09/92		1.00	1.00	<1	12.00	1.00		15.00	1.2 dicloropropano e metilene cloruro assenti
16/12/92		2.00	3.00	<1	29.00	1.00		35.00	
23/12/92		3.00	<1	<1	<1	2.00		5.00	
03/03/93		2.00	2.00	<1	35.00	2.00		41.00	
08/03/93		2.00	2.00	<1	31.00	1.00		36.00	
08/03/93		3.00	3.00	<1	21.00	1.00		28.00	
17/03/93		1.00	1.00	<1	21.00	1.00		24.00	
17/03/93		1.00	1.00	<1	24.00	1.00		27.00	
05/05/93		2.00	1.00	<1	24.00	1.00		28.00	
05/05/93		5.00	1.00	<1	24.00	1.00		31.00	
12/05/93		1.00	1.00	<1	22.00	1.00		25.00	
12/05/93		1.00	2.00	<1	18.00	1.00		22.00	
19/05/93		1.00	2.00	<1	28.00	1.00		32.00	metilene cloruro assente
19/05/93		1.00	2.00	<1	30.00	1.00		34.00	
06/07/93	<1	1.00	2.00	<1	31.00	1.00	<1	35.00	
30/03/94	<1	2.00	<1	<1	27.00	3.00	1.00	33.00	
31/08/94		1.00	1.00	<1	44.00	12.00		58.00	



Provincia di Milano

Cesate 1 C.A.P. Via Concordia - Villaggio INA

Tipo Pa Prof. m 57.70

DETERMINAZIONE GASCROMATOGRAFICA DEI SOLVENTI CLORURATI (ppb)

Data	Tricloro fluorometano	Cloroformio	Metil cloroformio	Tetracloruro di carbonio	Tricloro etilene	Tetracloro etilene	Freon 113	Solventi totali	Note
18/09/91	< 1	3.00	< 1	< 1	19.00	8.00	< 1	30.00	In spurgo
09/12/91		6.00	1.00	< 1	30.00	20.00		57.00	cloruro di metilene < 30 ppb
02/09/92		1.00	2.00	< 1	37.00	1.00		41.00	1.2 dicloropropano e metilene cloruro assenti
03/03/93		6.00	2.00	< 1	31.00	16.00		55.00	
20/03/96	< 1	< 1	< 1	< 1	7.00	6.00	< 1	13.00	
29/05/96	< 1	1.00	< 1	< 1	8.00	7.00	< 1	16.00	
22/01/97	< 1	1.00	< 1	< 1	8.00	7.00	< 1	16.00	
02/06/97	< 1	1.00	< 1	< 1	9.00	9.00	< 1	19.00	1.2 dicloropropano e metilene cloruro assenti
08/10/97	< 1	2.00	< 1	< 1	8.00	8.00	< 1	18.00	
21/01/98	< 1	1.00	< 1	< 1	9.00	10.00	< 1	20.00	
01/07/98	< 1	1.00	< 1	< 1	7.00	8.00	< 1	16.00	
24/03/99	< 1	< 1	< 1	< 1	1.00	2.00	< 1	3.00	



Provincia di Milano

Cesate 4 C.A.P. P.za 1° maggio - Via Martiri - serb. II

Tipo: Pa

Prof. m102.50

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI CHIMICO - FISICI

Data	T °C	pH	NH4 (mg/l)	NO2 (mg/l)	Cond. (uS/cm )	Res.180° (mg/l)	Alc. (mg/l )	Oss. K (mg/l)	DT (°F)	NO3 (mg/l)	Cl- (mg/l)	SO4 (mg/l)	PO4 (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cr 6+ (mcg/l)	Note
28/02/90		7.6	a	a	362	259		0.32	19.1	38	13.5	18.5	0.2	59.7	10.1	a	a	a	
30/01/91		7.9	a	a	331	255		0.32	18.3	36	7.4	20.1	0.05	57.7	9.6	0.02	a	< 10	
03/07/91		7.8	a	a	330	254		0.32	14.4	32.5	7.2	13.3	0.12	42.7	9	a	a	< 10	
02/09/92		7.9	0.01	0.01	320	228		0	18	32	8	17		57	9				
03/03/93		7.6	0.11	0.01	361	271		<0.4	20.1	37	10	22	< 1	64	10	<0.02	4	4	Pb 1 mcg/l
25/08/93		8	0.09	0.01	323	242			15.5	30	7	15		49	8		5	5	Pb 1 mcg/l
16/02/94		7.8	0.05	0.01	333	250		<0.4	17.9	35	8	19		57	9		4	4	Pb 1 mcg/l
17/08/94		8	0.01	0.03	362	272			17.3	34	8	18		56	8		4	4	Pb 1 mcg/l
15/02/95		7.9	<0.2	<0.02	349	262			15	34	8	19		47	8		4	4	
16/08/95		8.1	<0.2	<0.02	347	260			17.8	33	7	18		55	10		4	4	
14/02/96		7.8	<0.2	<0.02	366	275			18.9	35	8	19	< 1	61	9	<0.02	4	4	Pb 2 mcg/l
02/07/97		7.9	<0.2	<0.02	349	262			12.2	34	8	18		62	9				
21/01/98		7.8	<0.2	<0.02	357	267			20.6	40	9	23		66	10				
24/03/99		7.9	<0.2	<0.02	380	285		<0.4	20.6	41	9	20	< 1	66	10	<0.02	5	5	



Provincia di Milano

Cesate 3 C.A.P. P.za 1° maggio - serb. I

Tipo Pa

Prof. m 97.30

DETERMINAZIONE GASCROMATOGRAFICA DEI SOLVENTI CLORURATI (ppb)

Data	Tricloro fluorometano	Cloroformio	Metil cloroformio	Tetracl. di carbonio	Tricloro etilene	Tetracloro etilene	Freon 113	Solventi totali	Note
08/11/95	< 1	1.00	2.00	< 1	27.00	< 1	< 1	30.00	
14/02/96	< 1	2.00	2.00	< 1	22.00	1.00	< 1	27.00	
12/06/96	< 1	1.00	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1.00	
11/06/97	< 1	1.00	4.00	< 1	5.00	< 1	< 1	10.00	
02/07/97	< 1	1.00	3.00	< 1	23.00	1.00	< 1	28.00	
11/12/97	< 1	1.00	2.00	< 1	3.00	< 1	< 1	6.00	
21/01/98	< 1	3.00	4.00	< 1	15.00	1.00	< 1	23.00	
24/03/99	< 1	1.00	1.00	< 1	8.00	1.00	< 1	11.00	



Provincia di Milano

Cesate 4 C.A.P. P.za 1° maggio - Via Martiri - serb. II

Tipo Pa

Prof. m 102.50

DETERMINAZIONE GASCROMATOGRAFICA DEI SOLVENTI CLORURATI (ppb)

Data	Tricloro fluorometano	Cloroformio	Metil cloroformio	Tetracloruro di carbonio	Tricloro etilene	Tetracloro etilene	Freon 113	Solventi totali	Note
28/02/90	< 1	< 1	1.00	< 1	7.00	1.00	< 1	9.00	
30/01/91	< 1	< 1	< 1	< 1	8.00	1.00	< 1	9.00	
03/07/91	< 1	< 1	< 1	< 1	7.00	1.00	< 1	8.00	
04/12/91	1.00	1.00	3.00	< 1	17.00	6.00	< 1	27.00	cloruro di metilene < 30 ppb
26/02/92	< 1	< 1	< 1	< 1	7.00	1.00	< 1	8.00	
09/03/92	< 1	< 1	< 1	< 1	7.00	1.00	< 1	8.00	
02/09/92	< 1	< 1	1.00	< 1	12.00	1.00	< 1	14.00	1,2 dicloropropano e metilene cloruro assenti
03/03/93	1.00	1.00	1.00	< 1	12.00	< 1	< 1	14.00	
25/08/93	< 1	< 1	1.00	< 1	7.00	1.00	< 1	9.00	
16/02/94	< 1	1.00	1.00	< 1	9.00	< 1	< 1	11.00	
17/06/94	< 1	3.00	1.00	< 1	15.00	1.00	< 1	20.00	
16/12/94	< 1	< 1	< 1	< 1	13.00	< 1	< 1	13.00	
15/02/95	< 1	1.00	1.00	< 1	13.00	1.00	< 1	16.00	
16/08/95	< 1	< 1	1.00	< 1	14.00	1.00	1.00	17.00	
14/02/96	< 1	1.00	2.00	< 1	23.00	1.00	< 1	26.00	
02/07/97	< 1	1.00	4.00	< 1	11.00	1.00	< 1	17.00	
21/01/98	< 1	1.00	6.00	< 1	12.00	1.00	< 1	20.00	
24/03/99	< 1	1.00	5.00	< 1	15.00	2.00	< 1	23.00	



Provincia di Milano

Cesate 1 C.A.P. Via Concordia - Villaggio INA

Tipo Pa

Prof. m 57.70

DETERMINAZIONE DEI DISERBANTI E PESTICIDI (mcg/l)

Data	Molinate	Bentazone	Alachlor	Propazina	Atrazina	Simazina	Tcep	Tmcp	Note
20/03/96	< 0.1		< 0.1	<0.02	<0.02	<0.02	< 0.02		altri pesticidi < limite strum.



Provincia di Milano

Cesate 2 C.A.P. Via Don Moretti - Municipio

Tipo Pf Prof. m 60.00

DETERMINAZIONE DEI DISERBANTI E PESTICIDI (mcg/l)

Data	Molinate	Bentazone	Alachlor	Propazina	Atrazina	Simazina	Tcep	Tmcp	Note
22/01/92			<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.1	<0.1	ametrina, prometrina e terbutlazine < 0.02



Provincia di Milano

Cesate 3 C.A.P. P.za 1° maggio - serb. I

Tipo Pa Prof. m 97.30

DETERMINAZIONE DEI DISERBANTI E PESTICIDI (mcg/l)

Data	Molinate	Bentazone	Alachlor	Propazina	Atrazina	Simazina	Tcep	Tmcp	Note
19/09/95	< 0.1		< 0.1	<0.02	<0.02	<0.02	< 0.02		altri pesticidi < limite strum.
25/06/96	< 0.1		< 0.1	<0.02	<0.02	<0.02	< 0.02		altri pesticidi < limite strum.



Provincia di Milano

Cesate 4 C.A.P. P.za 1° maggio - Via Martiri - serb. II

Tipo Pa

Prof. m 102.50

DETERMINAZIONE DEI DISERBANTI E PESTICIDI (mcg/l)

Data	Molinate	Bentazone	Alachlor	Propazina	Atrazina	Simazina	Tcep	Tmcp	Note
25/06/96	< 0.1		< 0.1	<0.02	<0.02	<0.02	< 0.02		prometrina 0.03 - ametrina 0.03



Provincia di Milano

Cesate 3 C.A.P. P.za 1° maggio - serb. I

Tipo Pa

Prof. m 97.30

DETERMINAZIONE GASCROMATOGRAFICA DEI SOLVENTI CLORURATI (ppb)

Data	Tricloro fluorometano	Cloroformio	Metil cloroformio	Tetracloruro di carbonio	Tricloro etilene	Tetracloro etilene	Freon 113	Solventi totali	Note
28/02/90	< 1	< 1	1.00	< 1	7.00	1.00	< 1	9.00	
25/07/90	< 1	1.00	< 1	< 1	4.00	< 1	< 1	5.00	
05/12/90	< 1	< 1	1.00	< 1	8.00	1.00	< 1	10.00	
20/02/91	< 1	< 1	< 1	< 1	8.00	1.00	< 1	9.00	
08/05/91	< 1	< 1	< 1	< 1	8.00	1.00	< 1	9.00	
04/12/91	< 1	1.00	3.00	< 1	16.00	5.00	< 1	25.00	cloruro di metilene < 30 ppb
04/12/91	< 1	< 1	1.00	< 1	6.00	1.00	< 1	8.00	
26/02/92	< 1	< 1	< 1	< 1	7.00	1.00	< 1	8.00	
09/03/92	< 1	1.00	1.00	< 1	8.00	< 1	< 1	10.00	
03/06/92	< 1	< 1	< 1	< 1	4.00	< 1	< 1	4.00	
02/09/92	< 1	1.00	2.00	< 1	12.00	1.00	< 1	16.00	1.2 dicloropropano e metilene cloruro assenti
09/12/92	< 1	1.00	1.00	< 1	8.00	1.00	< 1	11.00	
03/03/93	< 1	1.00	1.00	< 1	12.00	< 1	< 1	14.00	
16/06/93	< 1	1.00	3.00	< 1	11.00	1.00	< 1	16.00	
25/08/93	< 1	< 1	1.00	< 1	8.00	1.00	< 1	10.00	
24/11/93	< 1	1.00	1.00	< 1	13.00	< 1	< 1	15.00	metilene cloruro assente
15/02/94	< 1	1.00	1.00	< 1	26.00	1.00	< 1	29.00	
16/02/94	< 1	1.00	1.00	< 1	15.00	< 1	< 1	17.00	
08/06/94	< 1	1.00	1.00	< 1	17.00	1.00	< 1	20.00	
30/11/94	< 1	1.00	3.00	< 1	37.00	2.00	1.00	44.00	
16/12/94	< 1	< 1	2.00	< 1	29.00	1.00	< 1	32.00	
19/12/94	< 1	1.00	2.00	< 1	26.00	1.00	2.00	32.00	1.2 dicloropropano e metilene cloruro assenti
28/12/94	< 1	1.00	2.00	< 1	28.00	1.00	1.00	33.00	
04/01/95	< 1	1.00	2.00	< 1	31.00	1.00	< 1	35.00	
14/06/95	< 1	< 1	2.00	8.00	11.00	1.00	< 1	25.00	
16/08/95	< 1	1.00	1.00	< 1	31.00	1.00	< 1	34.00	metilene cloruro assenti

ISPRA

Servizio Geologico d'Italia - Dipartimento Difesa del Suolo  
Geologia Applicata e Idrogeologia  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 ROMA

Mod. 4  
Rev. 18/09/2008

Oggetto: Legge 4 agosto 1984 n. 464. Comunicazione fine indagine

In riferimento alla precedente comunicazione con data documento 29/09/012 spedita con  
posta raccomandata n. prot.4168 - del 29/09/012 Vi comunico la fine dell'indagine.

Titolare dell'indagine (Committente) CAP HOLDING SPA

Indirizzo VIALE DEL MULINO n. 2 Comune ASSAGO

Prov. ( MI ) Telefono 02825021 E-mail INFO@CAPHOLDING.IT

Impresa di perforazione BOTTI ELIO S.A.S DI BOTTI FABIO & C.

Indirizzo VIA GUGLIELMO MARCONI n. 45 Comune ADRIA

Prov. ( RO ) Telefono 042622462 E-mail INFO@BOTTIELIO.IT

DATI TECNICI DELLA PERFORAZIONE

Comune CESATE Prov. ( MI ) Località VIA DONIZETTI/BRENTA

Ubicazione catastale (N.C.T.) Scala 1: 1:1000 Foglio n. 9 Particella n. 872

Coordinate (sistema di riferimento) GAUSS-BOAGA Longitudine/X 1505931,5

Uso POTABILE Latitudine/Y 5049534,7

Data inizio lavori 20/10/2011 Data fine lavori 18/01/2012 Quota s.l.m. 194.8 (m)

Perforazione diametro:  $\varnothing_1$  1000 (mm) da 0 (m) a 171 (m) dal p.c.

$\varnothing_2$  \_\_\_\_\_ (mm) da \_\_\_\_\_ (m) a \_\_\_\_\_ (m) dal p.c.

Profondità max 171 (m) dal p.c. Portata max (20+20) (l/s) Portata esercizio (15+15) (l/s)

Misura piezometrica in data 18/01/2012 Livello statico 25.25(SUP.) 25.34(PROF) (m) dal p.c.

Livello dinamico<sub>1</sub> 26.8/26.58 (m) dal p.c. Abbassamento 1.55/1.24 (m) Con portata 5.48/4.91 (l/s)

Livello dinamico<sub>2</sub> 28.15/28.22 (m) dal p.c. Abbassamento 2.9/2.88 (m) Con portata 9.71/10.0 (l/s)

Livello dinamico<sub>3</sub> 33.49/32.36 (m) dal p.c. Abbassamento 8.24/7.02 (m) Con portata 18.52/19.76 (l/s)

Colonna di rivestimento: Diametro 323/323 (mm) Lunghezza 114/171 (m) dal p.c.

Colonna emungimento: Diametro \_\_\_\_\_ (mm) Lunghezza \_\_\_\_\_ (m) dal p.c.

Filtro diametro:  $\varnothing_1$  323/323 (mm) da 92.5/145 (m) a 104/160 (m) dal p.c.

$\varnothing_2$  323/323 (mm) da 104/165 (m) a 110/168 (m) dal p.c.

Pompa tipo \_\_\_\_\_ Potenza \_\_\_\_\_ (CV) Prevalenza \_\_\_\_\_ (m)

Falde rinvenute: I (da m 92.5 a 94 m) dal p.c. II (da m 104 a 111 m) dal p.c.

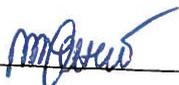
III (da m 144 a 160 m) dal p.c. IV (da m 166 a 168 m) dal p.c.

Allegati: Colonna stratigrafica con descrizione litologica (in caso di necessità utilizzare il Mod. 4 bis);  
Ubicazione puntuale della perforazione su carta di dettaglio (es. mappa catastale o foto aerea).

Note (eventuali):

Data 27/01/2012

Firma



# Botti Elio S.a.s. di Botti Fabio & C.

## IMPRESA PERFORAZIONE POZZI

v. G. Marconi 45 - 45011 ADRIA (Ro)  
Tel. 0426.22462 Fax. 0426.900155

Proposta completamento

### Anno 2011

CAP HOLDING  
Viale Del Mulino, 2/U10  
20090 Assago (MI)

Pozzo Cesate via Donizetti

#### PERFORAZIONE

Perforazione DN1000 con metodo a circolazione inversa:  
da MT. 0 a MT. -171,30

#### COLONNA 1

Tubazione cieca in acciaio zincato  $\varnothing 323\text{mm}$

da MT. + 0,00 a MT. -92,50

da MT. -94,00 a MT. -104,00

da MT. -110,00 a MT. -114,00

Tubazione filtrante a ponte in acciaio zincato  $\varnothing 323\text{mm}$   
slot 1,5mm

da MT. -92,50 a MT. -94,00

da MT. -104,00 a MT. -110,00

#### COLONNA 2

Tubazione cieca in acciaio zincato  $\varnothing 323\text{mm}$

da MT. + 0,00 a MT. -145,00

da MT. -160,00 a MT. -165,00

da MT. -168,00 a MT. -171,00

Tubazione filtrante a ponte in acciaio zincato  $\varnothing 323\text{mm}$   
slot 1,5mm

da MT. -145,00 a MT. -160,00

da MT. -165,00 a MT. -168,00

#### PIEZOMETRO 1

Tubazione cieca

da MT. + 0,00 a MT. -108,00

Tubazione filtro

da MT. -108,00 a MT. -110,00

#### PIEZOMETRO 2

Tubazione cieca

da MT. + 0,00 a MT. -148,00

Tubazione filtro

da MT. -148,00 a MT. -150,00

#### RIEMPIMENTI

da MT. -0,00 a MT. -40,00 boiaccia cementizia

da MT. -40,00 a MT. -75,00 malta cementizia

da MT. -75,00 a MT. -80,00 compactonit

da MT. -80,00 a MT. -115,00 dreno

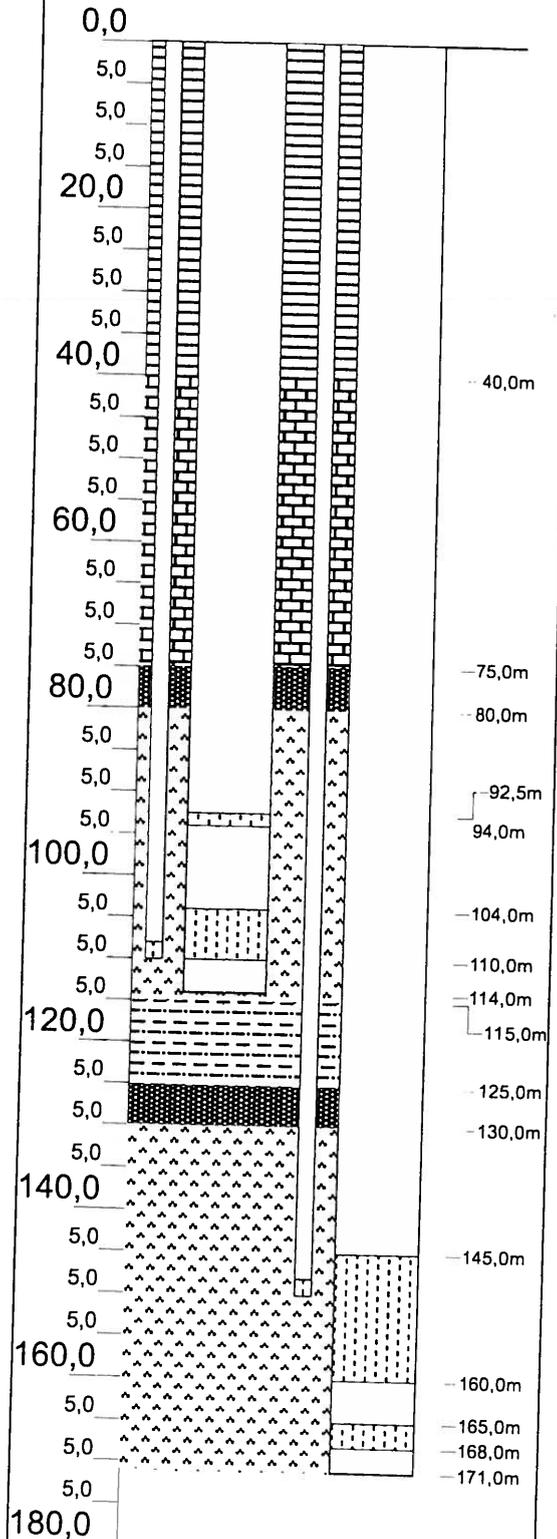
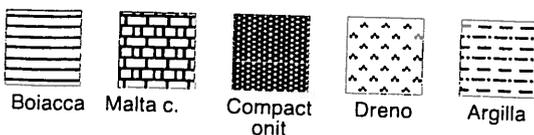
da MT. -115,00 a MT. -125,00 argilla

da MT. -125,00 a MT. -130,00 compactonit

da MT. -130,00 a MT. -171,30 dreno

Dicembre 2011

#### RIEMPIMENTI



CLIENTE CAP HOLDING SPA  
Viale Del Mulino, 2/U10  
20090 Assago (MI)

**STRATIGRAFIA POZZO CESATE VIA DONIZETTI**

Profondità		altezza strato		Terreno
da m	0,00	a m	-2,00	2,00 Tereno vegetale
da m	-2,00	a m	-4,00	2,00 Argilla limosa e ghiaia
da m	-4,00	a m	-9,00	5,00 Sabbia fine limosa con ghiaia
da m	-9,00	a m	-13,00	4,00 Sabbia fine con ghiaietto
da m	-13,00	a m	-22,00	9,00 Sabbia limosa argillosa con ghiaia e ciottoli
da m	-22,00	a m	-25,00	3,00 Sabbia limosa argillosa con presenza di ghiaia
da m	-25,00	a m	-28,00	3,00 Ghiaia con ciottoli granitici e argilla limosa gialla
da m	-28,00	a m	-30,00	2,00 Sabbia argillosa con ghiaia
da m	-30,00	a m	-36,00	6,00 Ghiaia con sabbia compatta
da m	-36,00	a m	-40,00	4,00 Argilla con lenti di sabbia compatta cementata
da m	-40,00	a m	-52,00	12,00 Sabbia cementata
da m	-52,00	a m	-53,00	1,00 Argilla gialla limosa
da m	-53,00	a m	-58,00	5,00 Sabbia e ghiaia con lenti di argilla limosa gialla
da m	-58,00	a m	-62,00	4,00 Sabbia e argillalimosa gialla
da m	-62,00	a m	-64,00	2,00 Conglomerato di ghiaie con lenti di argilla limosa
da m	-64,00	a m	-68,00	4,00 Argilla limosa gialla
da m	-68,00	a m	-70,00	2,00 Argilla sabbiosa e ghiaia
da m	-70,00	a m	-72,00	2,00 Argilla sabbiosa
da m	-72,00	a m	-79,00	7,00 Ghiaia con sabbia cementata
da m	-79,00	a m	-80,00	1,00 Argilla limosa gialla
da m	-80,00	a m	-81,00	1,00 Argilla limosa gialla con ghiaia
da m	-81,00	a m	-84,00	3,00 Ghiaia e sabbia con lenti di argilla limosa gialla
da m	-84,00	a m	-85,00	1,00 Sabbia compatta con ghiaia
da m	-85,00	a m	-88,00	3,00 Ghiaia e sabbia con lenti di argilla sabbiosa
da m	-88,00	a m	-92,50	4,50 Argilla limosa sabbiosa
da m	-92,50	a m	-94,00	1,50 Ghiai, sabbia e lenti di argilla sabbiosa
da m	-94,00	a m	-95,00	1,00 Argilla Limosa
da m	-95,00	a m	-96,00	1,00 Ghiaia e sabbia con lenti di argilla limosa sabbiosa
da m	-96,00	a m	-98,00	2,00 Argilla gialla
da m	-98,00	a m	-104,00	6,00 Sabbia cementata
da m	-104,00	a m	-111,00	7,00 Ghiaia e sabbia con lenti di argilla limosa gialla
da m	-111,00	a m	-117,00	6,00 Argilla gialla
da m	-117,00	a m	-137,00	20,00 Argilla grigio scuro
da m	-137,00	a m	-142,00	5,00 Sabbia compatta con presenza di ghiaietto
da m	-142,00	a m	-144,00	2,00 Strati di ghiaia e argilla gialla limosa e sabbia
da m	-144,00	a m	-147,50	3,50 Ghiaia e sabbia con lenti di argilla limosa gialla
da m	-147,50	a m	-153,00	5,50 Conglomerato fessurato a tratti
da m	-153,00	a m	-158,00	5,00 Ghiaia e sabbia
da m	-158,00	a m	-160,00	2,00 Sabbia compatta e ghiaia
da m	-160,00	a m	-166,00	6,00 Argilla limosa gialla
da m	-166,00	a m	-168,00	2,00 Ghiaia e sabbia
da m	-168,00	a m	-171,30	3,30 Argilla

---

**Da:** settore.acquedotti.amiacque@legalmail.it  
**Inviato:** giovedì 5 gennaio 2017 11:12  
**A:** comune.cesate@comune.cesate.mi.it  
**Cc:** franco.percoco@amiacque.gruppocap.it  
**Oggetto:** ACQUEDOTTO DI CESATE ANALISI CHIMICHE DELLE ACQUE DEL POZZO COMUNALE N° 0150760004 (PIAZZA 1° MAGGIO) E DEL POZZO COMUNALE N° 0150760013 (VIA CARAVAGGIO) [iride]163249[/iride] [prot]2017/260[/prot]  
**Allegati:** Acquedotto di Caesate analisi chimiche pozzi Comunali.pdf.p7m; datiiride.xml

Si trasmette nostra nota protocollo n° 260 del 05/01/2017 relativa a quanto in oggetto.

Distinti saluti.

AMIACQUE S.R.L. GESTIONE ACQUEDOTTI



Milano, 05/01/2017  
 Prot. n. .260/GEST/ACQ./BP/PF/ma

Cod. Progetto: \_ \_ \_ \_

Da indicare in caso di risposta

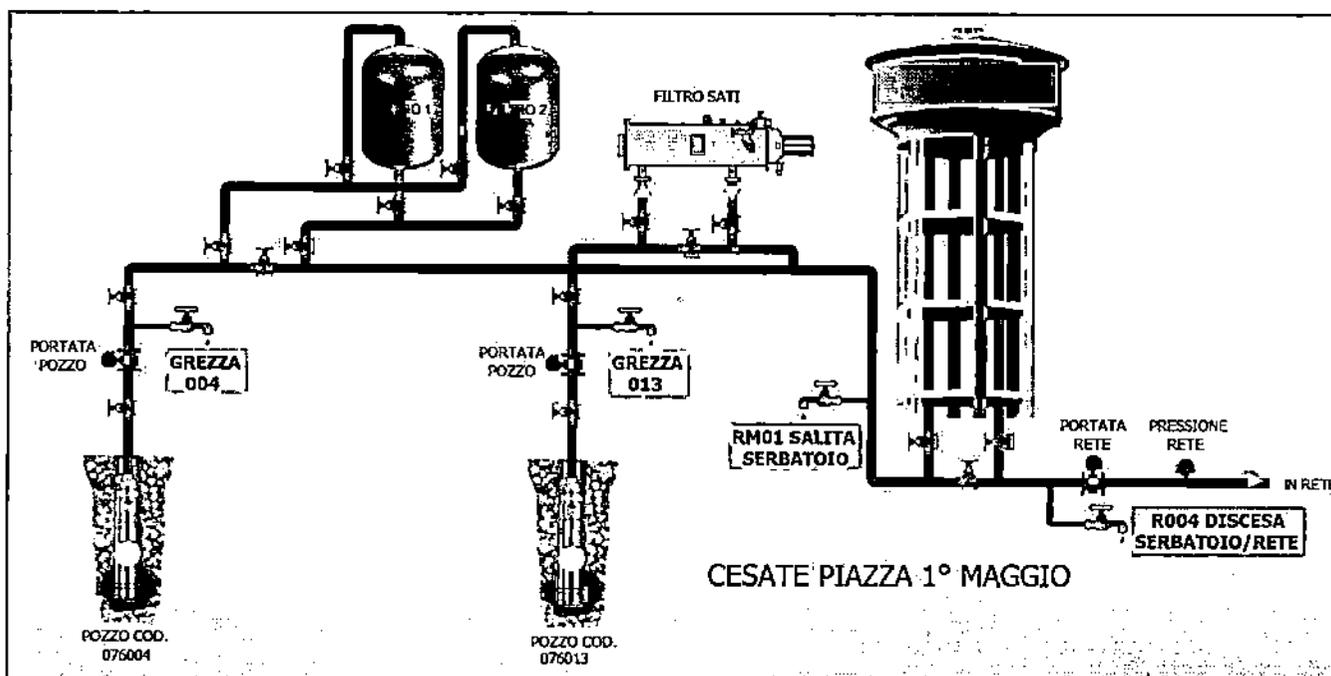
Spett.  
 Comune di Cesate  
 Via Don Moretti 10  
 20020 Cesate (Mi)

Inviato tramite PEC

comune.cesate@comune.cesate.mi.it

Oggetto: Analisi chimiche dell'acqua del pozzo Comunale n° 0150760004 (Piazza 1° Maggio) e del pozzo Comunale n° 0150760013 (Via Caravaggio)

In risposta alla Vostra prot. 0021835/2016 del 12/12/2016, si inviano analisi chimiche delle acque grezze (prima del trattamento) dei pozzi in oggetto e miscelata all'uscita del serbatoio ad alimentare la rete di distribuzione. Si riporta di seguito schema dell'impianto:



Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs 82/2005 e s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa

**Amiacque srl**

Società a Socio Unico soggetta a direzione e coordinamento di CAP Holding Spa

Via Rimini, 34/36 - 20142 Milano

Tel 02 89520.1 - Fax 02 89540.058

PEC: amiacque@legalmail.it

www.gruppocap.it

Partita Iva, Codice Fiscale e Iscrizione nel Registro delle Imprese di Milano n.03988160960 - R.E.A. di Milano n.1716795 - Capitale Sociale 23.667.606,16 euro i.v.

Il pozzo cod. 076004 viene trattato con filtri a carbone attivo ed il funzionamento è vincolato al pozzo cod. 076013 per presenza parametro nitrati.

La miscelazione all'interno della vasca della torre piezometrica permette di alimentare la rete di distribuzione con una concentrazione di nitrati ben al di sotto del limite di legge.

**Gestione Acquedotti**  
Responsabile Gestione Reti e Impianti Zona NORD  
Ing. P.D. Baldini

Referente per la pratica: – Franco Percoco – Responsabile Sede Operativa – Tel. 02/89520625 – 335/5823462 mail [franco.percoco@amiacque.gruppocap.it](mailto:franco.percoco@amiacque.gruppocap.it)

*Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs 82/2005 e s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa*

**Amiacque srl**

Società a Socio Unico soggetta a direzione e coordinamento di CAP Holding Spa

Via Rimini, 34/36 - 20142 Milano

Tel 02 89520.1 - Fax 02 89540.058

PEC: [amiacque@legalmil.it](mailto:amiacque@legalmil.it)

[www.gruppocap.it](http://www.gruppocap.it)

Partita Iva, Codice Fiscale e Iscrizione nel Registro delle Imprese di Milano n.03988160960 - R.E.A. di Milano n.1716795 - Capitale Sociale 23.667.606,16 euro i.v.

**Rapporto di prova ad uso interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n°:</b>	<b>32499/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25348/16</b>
<b>Codice:</b>	076004	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp.:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via Caravaggio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	GREZZA	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.l.		
<b>Nota prelievo:</b>			
<b>Campionamento:</b>	LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Colore	-	APAT CNR IRSA 2020A Man 29 2003	NO (*)		
Odore	-	APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003	NO (*)		
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	7,4 (*)		6,5 - 9,5
Conduttività a 20° C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	469 (*)		2500
Residuo Secco a 180° C	mg/l	Rapporti ISTISAN 07/31	338 (*)		1500
Durezza Totale	F	APAT CNR IRSA 2040A Man 29 2003	24 (*)		(15 - 50)
Calcio (Ca)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	77	±4	
Magnesio (Mg)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	11	±1	
Sodio (Na)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	6	±1	200
Potassio (K)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		
Silice (SiO2)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	17 (*)	±1	
Fluoruro (F)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	<0.30 (*)		1.50
Cloruro (Cl)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	18	±3	250
Nitrato (come NO3)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	56	±3	50
Solfato (SO4)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	30	±2	250
Fosforo (P2O5)	mg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.5		
Ammonio (NH4)	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003	<0.10 (*)		0.5
Nitrito (come NO2)	mg/l	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	<0.03 (*)		0,1
Ferro (Fe)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	27	±4	200
Manganese (Mn)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Cromo Totale (Cr)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Arsenico (As)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		10
Alluminio (Al)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<20		200

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni. Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia.

Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95%

(\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

◇ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza

▶ Limite di riferimento superato

I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

**Amiacque srl**

Società a Socio Unico soggetta a direzione e coordinamento di CAP Holding Spa  
Via Rimini, 34/36 - 20142 Milano  
Tel 02 89520.1 - Fax 02 89540.058

PEC: amiacque@legalmail.it  
www.gruppocap.it

**Rapporto di prova ad uso interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n.:</b>	<b>32499/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25348/16</b>
<b>Codice:</b>	076004	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp.:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via Caravaggio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	GREZZA	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.l.		
<b>Nota prelievo:</b>			
<b>Campionamento:</b>	LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Antimonio (Sb)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		5
Bario (Ba)	mg/l	EPA 6020 B 2007, Rev.2	<0.1		
Boro (B)	mg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.1		1.0
Cadmio (Cd)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1.0		5.0
Mercurio	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.5		1.0
Nichel (Ni)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	8	±2	20
Piombo (Pb)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<2		10
Rame (Cu)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	11	±1	1000
Selenio (Se)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		10
Vanadio (V)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Zinco (Zn)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	77	±7	
Triclorofluorometano (Freon 11)	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Freon 141	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Freon 113	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,1 Dicloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Cloroformio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Metilcloroformio (1,1,1 Tricloroetano)	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloruro di Carbonio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tricloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	2		
Tetracloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloroetilene + Tricloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	2 (*)		10
Bromodichlorometano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni. Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia. Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95% (\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

- ◇ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza
  - ▶ Limite di riferimento superato
- I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

**Rapporto di prova ad uso Interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n°:</b>	<b>32499/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25348/16</b>
<b>Codice:</b>	076004	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via Caravaggio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	GREZZA	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.l.		
<b>Nota prelievo:</b>			
<b>Campionamento:</b>	LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Dibromoclorometano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Bromofornio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,2 Dibromoetano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Triatometani - Totale	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	- (*)		30
Composti organoalogenati	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	2 (*)		30

Il Responsabile del Laboratorio  
(Dott. Lorenzo Barilli)

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni.

Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia.

Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95%

(\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

◇ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza

▶ Limite di riferimento superato

I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

**Rapporto di prova ad uso Interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n°:</b>	<b>32500/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25349/16</b>
<b>Codice:</b>	076013	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp.:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via dei Martiri / Caravaggio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	GREZZA	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.i.		
<b>Nota prelievo:</b>			
<b>Campionamento:</b>	LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Colore	-	APAT CNR IRSA 2020A Man 29 2003	NO (*)		
Odore	-	APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003	NO (*)		
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	7.6 (*)		6.5 - 9.5
Conducibilità a 20° C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	247 (*)		2500
Residuo Secco a 180° C	mg/l	Rapporti ISTISAN 07/31	190 (*)		1500
Durezza Totale	F	APAT CNR IRSA 2040A Man 29 2003	11 (*)		(15 - 50)
Calcio (Ca)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	32	±2	
Magnesio (Mg)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	7	±1	
Sodio (Na)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	9	±1	200
Potassio (K)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		
Silice (SiO2)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	16 (*)	±1	
Fluoruro (F)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	<0.30 (*)		1.50
Cloruro (Cl)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	8	±3	250
Nitrato (come NO3)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	16	±2	50
Solfato (SO4)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	8	±2	250
Fosforo (P2O5)	mg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.5		
Anmonio (NH4)	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003	<0.10 (*)		0.5
Nitrito (come NO2)	mg/l	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	<0.03 (*)		0.1
Ferro (Fe)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<20		200
Manganese (Mn)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Cromo Totale (Cr)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Arsenico (As)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	2		10
Alluminio (Al)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<20		200

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni. Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia.

Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95%

(\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

◊ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza

▶ Limite di riferimento superato

I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

**Rapporto di prova ad uso Interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n°</b>	<b>32500/16</b>	<b>Codice Campione</b>	<b>25349/16</b>
<b>Codice:</b>	076013	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp.:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via del Martiri / Caravaggio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	GREZZA	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.i.		
<b>Nota prelievo:</b>			
<b>Campionamento:</b>	I LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Antimonio (Sb)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		5
Bario (Ba)	mg/l	EPA 6020 B 2007 Rev.2	<0.1		
Boro (B)	mg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.1		1.0
Cadmio (Cd)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1.0		5.0
Mercurio	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.5		1.0
Nichel (Ni)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	10	±2	20
Piombo (Pb)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<2		10
Rame (Cu)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	10	±3	1000
Selenio (Se)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		10
Vanadio (V)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Zinco (Zn)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<20		
Triclorofluorometano (Freon 11)	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Freon 141	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Freon 113	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,1 Dicloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Clorofornio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Metilcloroformio (1,1,1 Tricloroetano)	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloruro di Carbonio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tricloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloroetilene + Tricloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	- (*)		10
Bromodichlorometano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni. Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia.

Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95%

(\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

◇ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza

▶ Limite di riferimento superato

I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

**Amiacque srl**

Società a Socio Unico soggetta a direzione e coordinamento di CAP Holding Spa  
Via Rimini, 34/36 - 20142 Milano  
Tel 02.89520.1 - Fax 02.89540.058

PEC: amiacque@legalmail.it  
www.gruppocap.it

**Rapporto di prova ad uso Interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n°:</b>	<b>32500/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25349/16</b>
<b>Codice:</b>	076013	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via dei Martiri / Caravaggio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	GREZZA	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.l.		
<b>Nota prelievo:</b>			
<b>Campionamento:</b>	LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Dibromoclorometano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Bromoformio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,2 Dibromoetano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Triometani - Totale	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	- (*)		30
Composti organoalogenati	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	- (*)		30

Il Responsabile del Laboratorio  
( Dott. Lorenzo Barilli )

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni. Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia. Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95% (\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

- ◊ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza
  - ▶ Limite di riferimento superato
- I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

Rapporto di prova ad uso interno AMIACQUE

<b>Rapporto di prova n°:</b>	<b>32502/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25353/16</b>
<b>Codice:</b>	076R004	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via dei Martiri - serbatoio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	RETÈ	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.l.		
<b>Nota prelievo:</b>	004-13 discesa serbatoio		
<b>Campionamento:</b>	1 LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Colore	-	APAT CNR IRSA 2020A Man 29 2003	NO	(*)	
Odore	-	APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003	NO	(*)	
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	7.5	(*)	6.5 - 9.5
Conducibilità a 20° C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	356	(*)	2500
Residuo Secco a 180° C	mg/l	Rapporti ISTISAN 07/31	259	(*)	1500
Durezza Totale	F	APAT CNR IRSA 2040A Man 29 2003	17	(*)	(15 - 50)
Calcio (Ca)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	54	±3	
Magnesio (Mg)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	9	±1	
Sodio (Na)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	8	±1	200
Potassio (K)	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	1		
Silice (SiO <sub>2</sub> )	mg/l	US EPA 6020 B 2014 Rev.2	16	(*)	±1
Fluoruro (F)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	<0.30	(*)	1.50
Cloruro (Cl)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	13	±2	250
Nitrato (come NO <sub>3</sub> )	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	35	±3	50
Solfato (SO <sub>4</sub> )	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	18	±1	250
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.5		
Ammonio (NH <sub>4</sub> )	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003	<0.10	(*)	0.5
Nitrito (come NO <sub>2</sub> )	mg/l	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	<0.03	(*)	0.1
Ferro (Fe)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<20		200
Manganese (Mn)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Cromo Totale (Cr)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	5	±1	50
Arsenico (As)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	1		10
Alluminio (Al)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<20		200

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni.

Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia.

Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95%

(\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

◇ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza

▶ Limite di riferimento superato

I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

**Rapporto di prova ad uso Interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n°:</b>	<b>32502/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25353/16</b>
<b>Codice:</b>	<b>076R004</b>	<b>Data Prelievo:</b>	<b>15/12/2016</b>
<b>Comune:</b>	<b>CESATE</b>	<b>Data Arrivo Camp.:</b>	<b>15/12/2016</b>
<b>Indirizzo:</b>	<b>Via dei Martiri - serbatoio</b>	<b>Data Inizio Prova:</b>	<b>15/12/2016</b>
<b>Tipo Acqua:</b>	<b>RETE</b>	<b>Data Fine Prova:</b>	<b>19/12/2016</b>
<b>Prelevatore:</b>	<b>Ricci</b>		
<b>Matrice:</b>	<b>- Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 - s.m.l.</b>		
<b>Nota prelievo:</b>	<b>004-13 discesa serbatoio</b>		
<b>Campionamento:</b>	<b>LAB-07 - Istruzioni per i prelievi</b>		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Antimonio (Sb)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		5
Bario (Ba)	mg/l	EPA 6020 B 2007 Rev.2	<0.1		
Boro (B)	mg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.1		1.0
Cadmio (Cd)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1.0		5.0
Mercurio	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<0.5		1.0
Nichel (Ni)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	10	±1	20
Piombo (Pb)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<2		10
Rame (Cu)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	8	±3	1000
Selenio (Se)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<1		10
Vanadio (V)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	<5		50
Zinco (Zn)	µg/l	EPA 6020 B 2014 Rev.2	22	±8	
Triclorofluorometano (Freon 11)	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Freon 141	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Freon 113	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,1 Dicloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Cloroformio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Metilcloroformio (1,1,1 Tricloroetano)	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloruro di Carbonio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tricloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Tetracloroetilene + Tricloroetilene	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	- (*)		10
Bromodichlorometano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni. Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia. Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95% (\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

- ◇ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza
  - ▶ Limite di riferimento superato
- I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

**Rapporto di prova ad uso interno AMIACQUE**

<b>Rapporto di prova n°:</b>	<b>32502/16</b>	<b>Codice Campione:</b>	<b>25353/16</b>
<b>Codice:</b>	076R004	<b>Data Prelievo:</b>	15/12/2016
<b>Comune:</b>	CESATE	<b>Data Arrivo Camp.:</b>	15/12/2016
<b>Indirizzo:</b>	Via dei Martiri - serbatoio	<b>Data Inizio Prova:</b>	15/12/2016
<b>Tipo Acqua:</b>	RETE	<b>Data Fine Prova:</b>	19/12/2016
<b>Prelevatore:</b>	Ricci		
<b>Matrice:</b>	Acqua destinata al consumo umano - Limiti tratti da Decreto Legge 31/2001 + s.m.l.		
<b>Nota prelievo:</b>	004-13 discesa serbatoio		
<b>Campionamento:</b>	LAB-07 - Istruzioni per i prelievi		

Prova	U.M.	Metodo	Risultato	Incertezza Estesa	Limiti
Dibromoclorometano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Bromoformio	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
1,2 Dibromoetano	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	<1		
Triometani - Totale	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	- (*)		30
Composti organoalogenati	µg/l	APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003 § 7.1	- (*)		30

Il Responsabile del Laboratorio  
(Dott. Lorenzo Barilli)

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il Campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo autorizzazione scritta del Laboratorio. Il campione non viene conservato in laboratorio oltre la data di fine prova. I Rapporti di Prova e le registrazioni relative alle prove vengono conservati per 5 anni. Le procedure di campionamento a cui si fa riferimento in questo rapporto non sono accreditate Accredia.

Fattore di copertura = 2 Livello di confidenza = 95%

(\*) = Prova non accreditata da ACCREDIA.

◊ Limite di riferimento superato ma compreso nell'intervallo di incertezza

► Limite di riferimento superato

I limiti indicati tra parentesi sono da considerarsi come valori di riferimento consigliati

# COMUNE DI CESATE



Provincia di Milano

STUDIO GEOLOGICO DEL TERRITORIO COMUNALE

## SECONDO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO SISMICO

Gennaio 2017

**SF** *Studio Frati*  
*geologia applicata*

Via P. M. Faverio n° 4  
22079 Villa Guardia CO

Tel e fax 031-563148  
E-mail [frati@geologi.it](mailto:frati@geologi.it)

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dell'incarico di aggiornamento/adeguamento dello Studio Geologico Comunale, considerato che la progettazione urbanistica prevede quattro aree destinate ad edifici e/o opere rientranti nell'elenco di quelli strategici o rilevanti (vedi d.d.u.o. n. 19904/03), si è reso necessario procedere con il SECONDO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO SISMICO.

Tale approfondimento è stato richiesto come integrazione nel parere di compatibilità da parte di Città Metropolitana di Milano.

I lotti oggetto dell'approfondimento sismico sono identificati nel PGT con le seguenti denominazioni:

- AP1
- AP2
- Tm1
- Tr6

L'ubicazione cartografica dei lotti è riportata sulle tavole 7A - 7B - 7C - 7D "*Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano*".

A tale scopo è stata realizzata una campagna di indagini geofisiche mediante l'applicazione della metodologia MASW e mediante sismica di tipo passivo (HVSR).

I comparti in esame sono caratterizzati dalla presenza di uno scenario di pericolosità sismica locale Z4a (Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali, granulari e/o coesivi che potrebbero comportare amplificazioni litologiche).

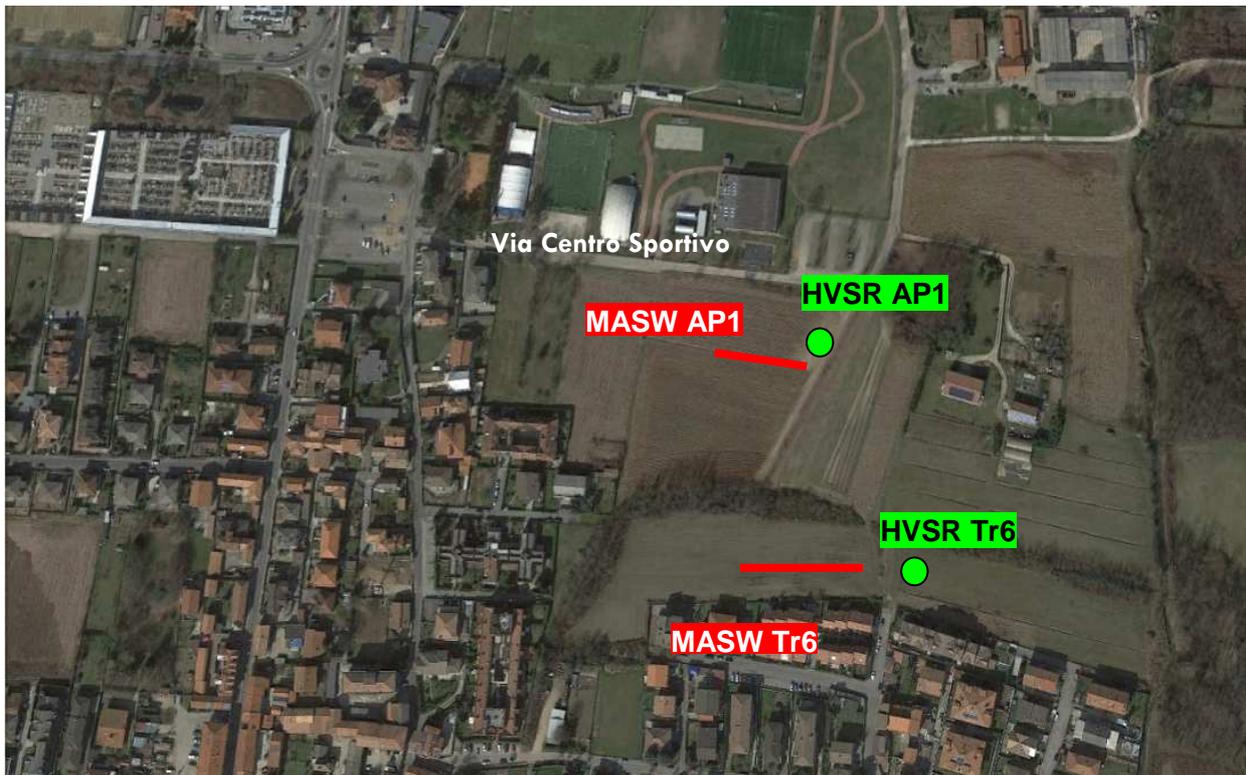
L'analisi di secondo livello sismico è stata effettuata sulla base della normativa vigente (d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 "*Aggiornamento dei Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12*", approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374").

## 2 INDAGINI SVOLTE

Al fine di procedere ad una caratterizzazione sismica dei lotti esaminati è stata eseguita una campagna di indagini geofisiche. Nello specifico, la metodologia utilizzata è stata quella delle prove sismiche tipo *MASW*, per la ricostruzione dell'andamento della velocità delle onde S con la profondità ( $V_s$ ), e sondaggi sismici verticali mediante tomografo digitale.

L'ubicazione delle indagini è riportata nelle figure seguenti.





## 2.1 - MASW

Le indagini geofisiche MASW sono state condotte ed elaborate dalla società **GEA ENGINEERING S.r.l.** di Carpenedolo (BS).

### 2.1.1 Metodo di indagine

La MASW (Multichannel Analysis of Seismic Waves) è una metodologia di indagine geofisica che consente l'individuazione di frequenza, ampiezza, lunghezza d'onda e velocità di propagazione delle onde sismiche superficiali (principalmente onde di Rayleigh) generate artificialmente. L'analisi delle onde superficiali permette la determinazione delle velocità delle onde di taglio verticali ( $V_s$ ) nei terreni al di sotto dello stendimento sismico.

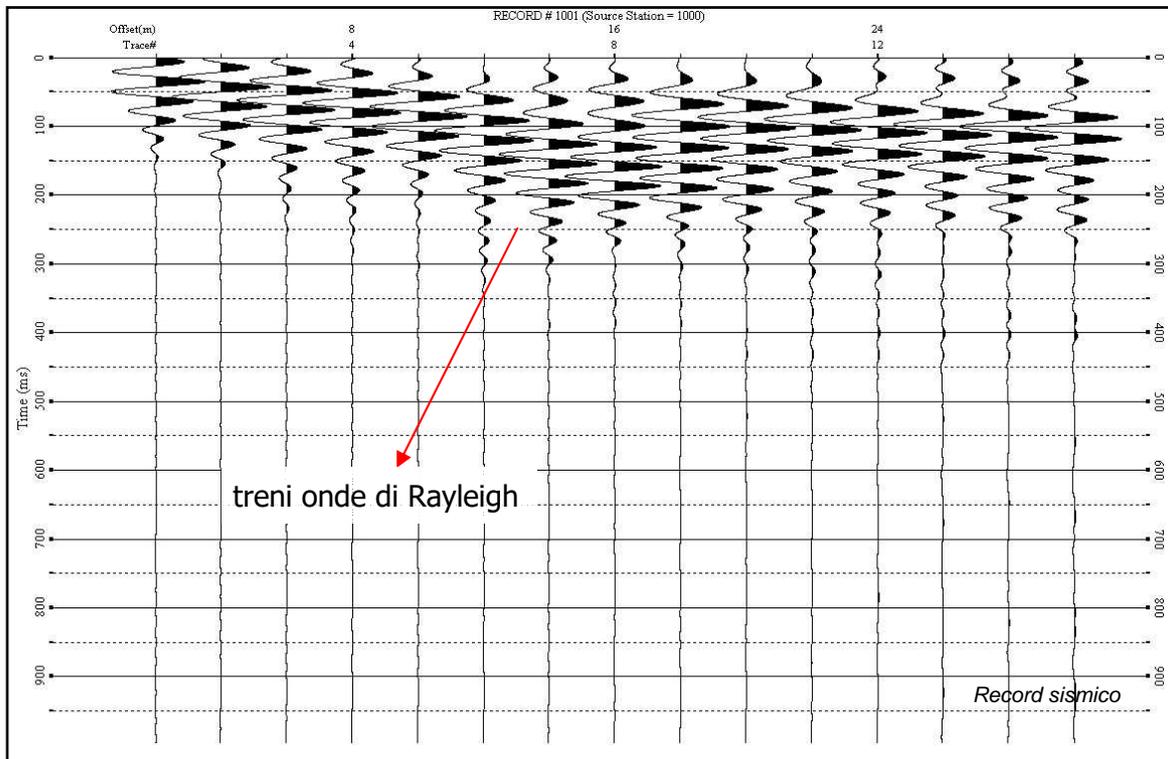
L'indagine è realizzata disponendo lungo una linea retta, a intervalli regolari, una serie di geofoni collegati ad un sismografo. Una fonte puntuale di energia, quale mazza battente su piastra metallica o cannoncino sismico, produce treni d'onda che attraversano il terreno con percorsi, velocità e frequenze variabili. Il passaggio del treno d'onda sollecita la massa inerziale presente nel geofono, l'impulso così prodotto viene convertito in segnale elettrico e acquisito dal sismografo. Il risultato è un accelerogramma che contiene molteplici informazioni quali tempo di arrivo ai geofoni rispetto all'istante di energizzazione, frequenze e relative ampiezze dei treni d'onda.

La successiva elaborazione consente di ottenere un diagramma 1D (profondità/velocità onde di taglio) tramite modellizzazione ed elaborazione matematica con algoritmi capaci di minimizzare le differenze tra i modelli elaborati e i dati di partenza. Il diagramma, riferibile al centro della linea sismica, rappresenta un valor medio della sezione di terreno interessata all'indagine di lunghezza circa corrispondente a quella della linea sismica e profondità variabile principalmente in funzione delle caratteristiche dei materiali attraversati e della geometria dello stendimento.

Il metodo MASW sfrutta le caratteristiche di propagazione delle onde di Rayleigh per ricavare le equivalenti velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ), essendo le onde di Rayleigh prodotte dall'interazione delle onde di taglio verticali e delle onde di volume ( $V_p$ ).

Le onde di Rayleigh si propagano secondo fronti d'onda cilindrici, producendo un movimento ellittico delle particelle durante il transito. Con i metodi di energizzazione usuali i due terzi dell'energia prodotta viene trasportata dalle onde di Rayleigh a fronte di meno di un terzo suddiviso tra le rimanenti tipologie di onde. Inoltre le onde di Rayleigh sono meno sensibili delle onde P e S alla dispersione in funzione della distanza e con un'attenuazione geometrica inferiore. Onde di Rayleigh ad alte frequenze e piccole lunghezze d'onda trasportano informazioni relative agli strati più superficiali mentre quelle a basse frequenze e lunghezze d'onda maggiori interessano anche gli strati più profondi. In pratica il metodo

MASW di tipo attivo opera in intervalli di frequenze comprese tra 5 e 70 Hz circa, permettendo di indagare una profondità massima variabile, in funzione delle caratteristiche dei terreni interessati, tra 30 e 50 metri.



La geometria della linea sismica ha influenza sui dati e quindi sul risultato finale, infatti la massima lunghezza d'onda acquisibile è circa corrispondente alla lunghezza dello stendimento; mentre la distanza tra i geofoni, solitamente compresa tra 1 e 3 metri, definisce la minima lunghezza d'onda individuabile evitando fenomeni di aliasing.

Il giorno 13/01/2017 sono stati eseguiti quattro stendimenti di 24 geofoni con spaziatura tra i geofoni di 2,0 metri per una lunghezza della linea sismica di 46,0 metri.

L'energizzazione è stata eseguita a 2 m, a 5 m e a 10 m dal primo geofono.

Allo scopo ridurre il rumore di fondo e migliorare la qualità complessiva dei record sismico, ove ritenuto utile, sono stati sommati più tiri.

### 2.1.2 Strumentazione

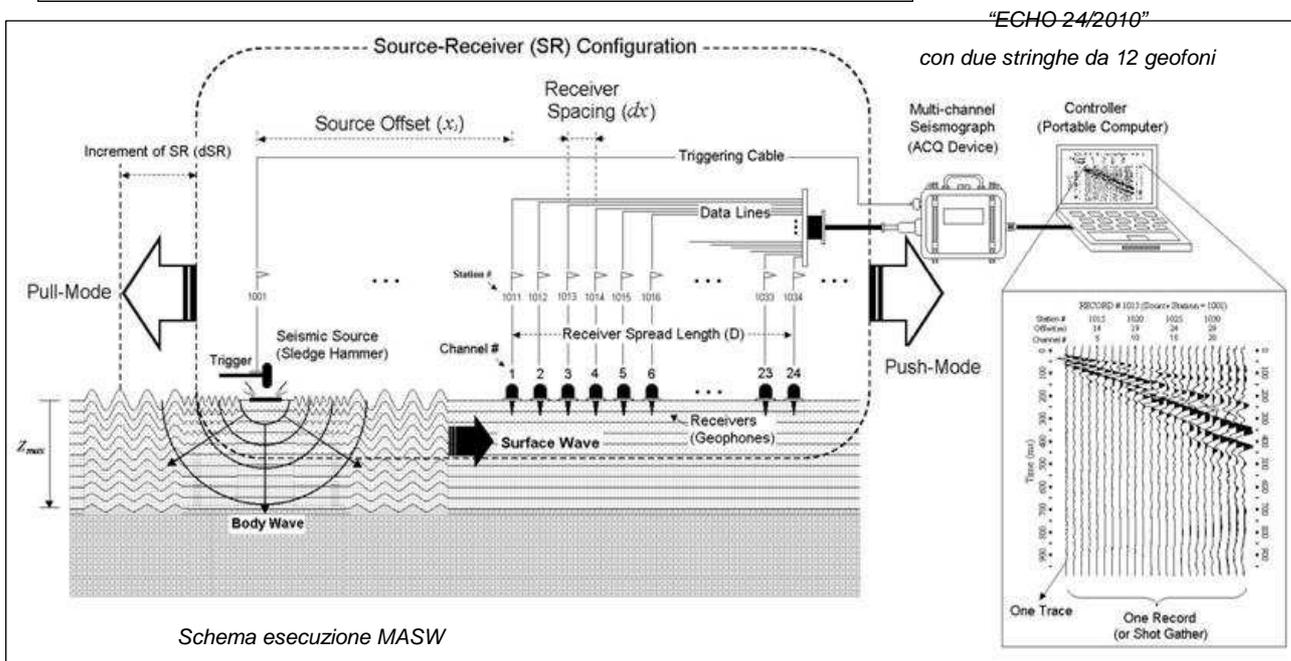
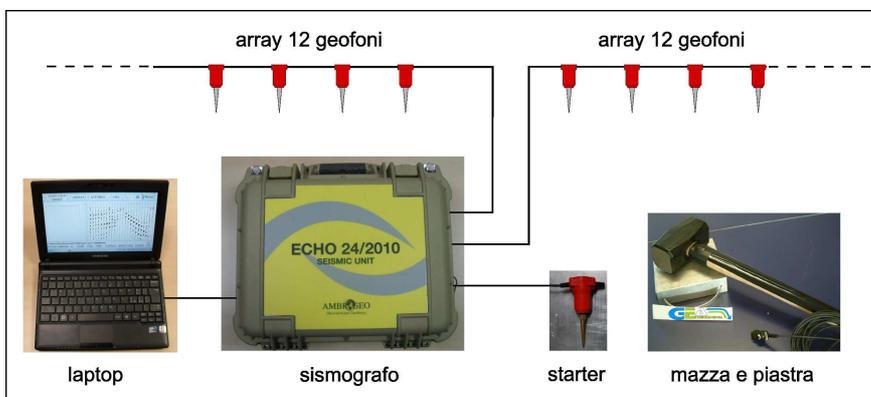
Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sismografo multicanale "ECHO 24/2010", dotato di 24 geofoni verticali Oyo Geospace con frequenza propria di 4,5 Hz, collegati allo strumento tramite cavi elettrici schermati.

Lo strumento è in grado di acquisire simultaneamente su 24 canali e di rilevare l'istante di energizzazione (tempo zero) tramite geofono starter collegato al canale n. 25. La gestione

del sismografo avviene tramite software proprietario installato su laptop, tramite il quale è possibile gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- impostazione frequenza e lunghezza di campionamento;
- selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- impostazione filtraggi delle frequenze indesiderate;
- visualizzazione in tempo reale del segnale su tutti i geofoni attivi;
- visualizzazione del accelerogramma con misura dei tempi di arrivo;
- esecuzione operazioni di somma di ulteriori accelerogrammi;
- memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

Per l'energizzazione è utilizzata una mazza del peso di 8 kg ed una piastra di battuta di alluminio.



### 2.1.3 Elaborazione

L'elaborazione è stata effettuata con un software dedicato (*Winmasw 4.3 – Eliosoft*) in grado di gestire le fasi di preparazione, analisi, modellizzazione e restituzione finale.

La fase iniziale consiste nel filtraggio del segnale sismico per eliminare il “rumore” ed eventuali frequenze indesiderate. Il software permette di visualizzare il record sismico nel dominio spazio-tempo e visualizzando i grafici frequenza-ampiezza anche per le singole tracce. Sono disponibili varie modalità di gestione del segnale, le cui principali sono i filtri “passa basso”, “passa alto”, “passa banda”, “taglia banda”, il “muting” e l’ACG. Inoltre tramite le curve di attenuazione delle onde superficiali è possibile valutare con maggior precisione la qualità dei dati acquisiti.

La fase successiva consiste nel calcolo della curva di dispersione, visualizzata tramite diagramma frequenza-numero d’onda con appropriata scala cromatica dell’ampiezza.

Utilizzando la curva di dispersione si procede ad individuare la curva della velocità di fase apparente del modo fondamentale e, ove possibile, dei modi superiori.

La fase di inversione prevede una modellizzazione monodimensionale che consente di determinare un profilo di velocità delle onde di taglio  $V_s$  in funzione della profondità. L’elaborazione avviene tramite l’applicazione di procedimenti di calcolo e algoritmi genetici di inversione (global-search methods), che gestiscono all’intero di un “spazio di ricerca”, modelli caratterizzati da parametri velocità di taglio ( $V_s$ ) e spessori degli strati. Altri parametri previsti dal modello sono il coefficiente di Poisson e la velocità delle onde di volume ( $V_p$ ) che, assieme a spessore degli sismostrati e relative  $V_s$ , possono venire modificati anche manualmente. Tramite iterazioni successive si ottiene un modello di inversione in grado di far coincidere con la migliore approssimazione possibile la curva di dispersione elaborata nella fase precedente e quella modellizzata. Viene inoltre restituita una stima dell’attendibilità (deviazione standard) del modello proposto ottenuta con tecniche statistiche.

Avendo a disposizione informazioni aggiuntive, quali ad esempio stratigrafie di sondaggio, analisi granulometriche, di densità, prove CPT ecc, è possibile impostare un modello geologico\geofisico con il quale definire parametri quali lo spessore degli strati, la velocità delle onde P stimata e coefficiente di Poisson. Tale modello consente una più accurata inversione dei dati di campagna e di conseguenza una migliore definizione della sismostratigrafia del sito.

In conclusione viene restituito un diagramma (1D) delle velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) in funzione della profondità, con relativa tabella, calcolo delle  $V_{s30}$  e correlazione al tipo di terreno, come da normativa.

Va ricordato che il diagramma 1D mostra una suddivisione sismostratigrafica ricostruita sul differente comportamento sismico dei materiali investigati. È quindi possibile che variazioni di velocità non corrispondano necessariamente a passaggi litologici netti.

## 2.2 Sondaggi sismici verticali (HVSr)

Le indagini geofisiche HVSr sono state svolte ed interpretate direttamente dallo Scrittore.

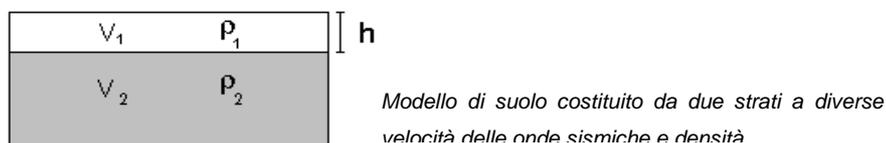
### 2.2.1 Basi teoriche

Tale tecnica prevede l'acquisizione del rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Viene definito microtremore in quanto riguarda oscillazioni di ridotta entità, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti. I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

L'utilizzo della tecnica HVSr comporta la misurazione di tali microtremori naturali ed è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali di risonanza dei sottosuoli.

Riconosciuta questa capacità e dato che, se è disponibile una stima delle velocità delle onde elastiche, le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo HVSr può essere in linea di principio usato come strumento stratigrafico.

Le basi teoriche dell'HVSr sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D). Si consideri il sistema della figura seguente in cui gli strati 1 e 2 si distinguono per le diverse densità ( $\rho_1$  e  $\rho_2$ ) e le diverse velocità delle onde sismiche ( $V_1$  e  $V_2$ ).



Un'onda che viaggia nel mezzo 1 viene (parzialmente) riflessa dall'orizzonte che separa i due strati; l'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente ( $\lambda$ ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore H del primo strato.

In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza ( $f_r$ ) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a:

$$f_r = VP1/(4 H)$$

mentre quella relativa alle onde S è :

$$f_r = VS1/(4 H).$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSr mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle profondità delle discontinuità, è in grado di fornire previsioni sulla velocità sismica degli strati. Si rileva inoltre come i microtremori siano solo in parte costituiti da onde di volume, P o S, e in misura molto maggiore da onde superficiali, in particolare da onde di Rayleigh (Lachet e

Bard, 1994). Tuttavia ci si può ricondurre a risonanza delle onde di volume poiché le onde di superficie sono prodotte da interferenza costruttiva di queste ultime è poiché la velocità dell'onda di Rayleigh è molto prossima a quella delle onde S.

### 2.2.2 Indagini

Le indagini, effettuate il giorno 13/01/2017, hanno previsto l'acquisizione del rumore sismico nelle sue tre componenti attraverso un tromografo digitale ad alta sensibilità (TROMINO®).

Lo strumento è dotato di tre velocimetri che misurano le componenti N-S, E-W, e verticale del tremore che vengono amplificate, digitalizzate e memorizzate nella memoria dello strumento. La durata di acquisizione è stata di 20 minuti. Il segnale acquisito è stato quindi rielaborato mediante software dedicato (Grilla®).



*Tromografo digitale*

### 3 RISULTATI DELLE INDAGINI

L'analisi delle onde di taglio ( $V_s$ ) tramite metodo MASW, ha consentito di determinare gli spessori dei sismostrati e le relative velocità di taglio, come riportato nelle seguenti tabelle e diagrammi, permettendo di calcolare il valore  $V_{s30}$  per la sezione indagata.

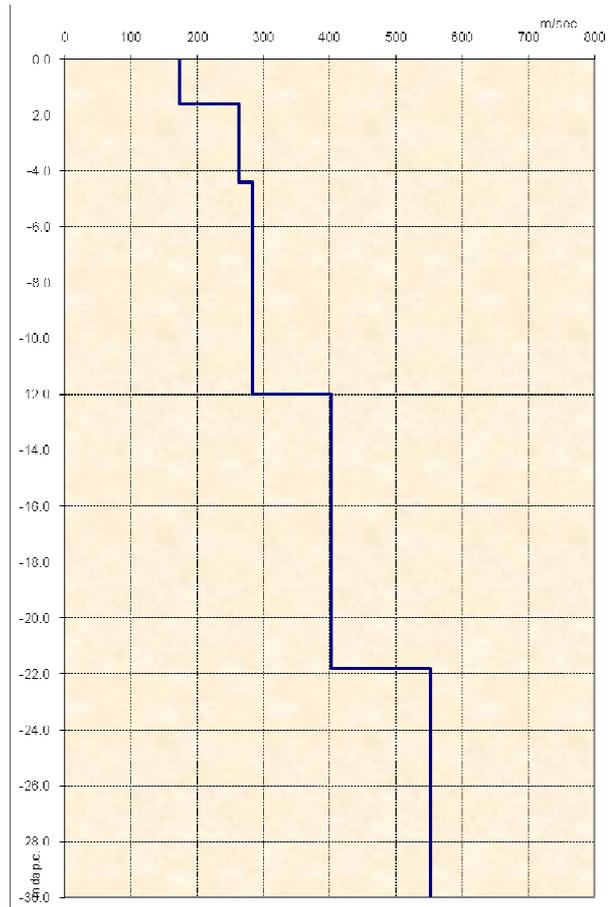
#### 3.1 - Comparto AP1

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Velocità onde S (m/sec)
-1.6	1.6	174
-4.4	2.8	263
-12.0	7.6	284
-21.8	9.8	403
-30.0	8.2	552

#### *Sismostratigrafia*

Le indagini MASW hanno ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 350 m/s che corrisponde, da piano campagna, a una categoria di sottosuolo C.

Le indagini tomografiche hanno individuato una frequenza di risonanza pari a 1,1 Hz.

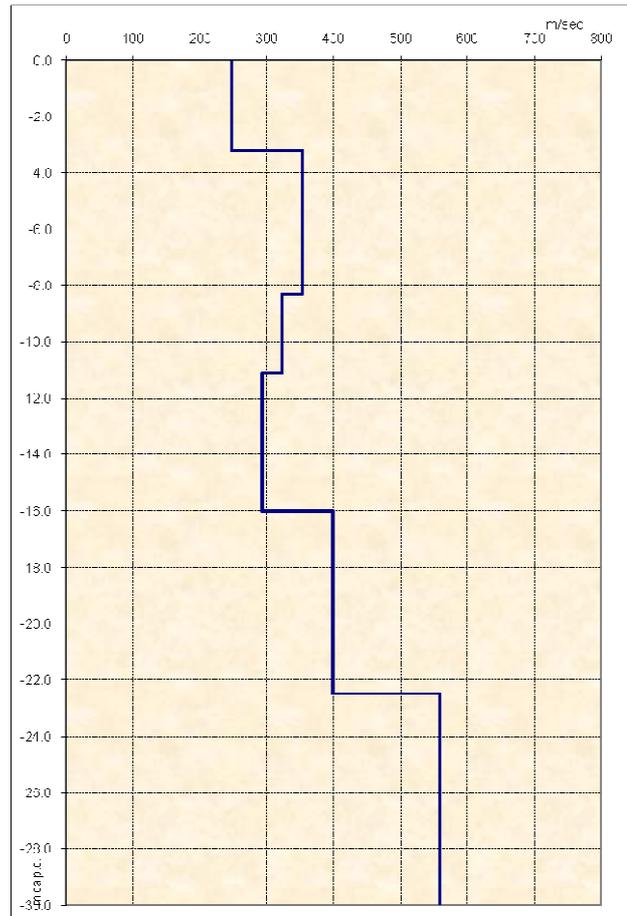


**3.2 - Comparto AP2**

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Velocità onde S (m/sec)
-3.2	3.2	248
-8.3	5.1	353
-11.1	2.8	323
-16.0	4.9	293
-22.5	6.5	399
-30.0	7.5	559

Le indagini MASW hanno ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 364 m/s che corrisponde, da piano campagna, a una categoria di sottosuolo B.

Le indagini tomografiche hanno individuato una frequenza di risonanza pari a 1,05 Hz.

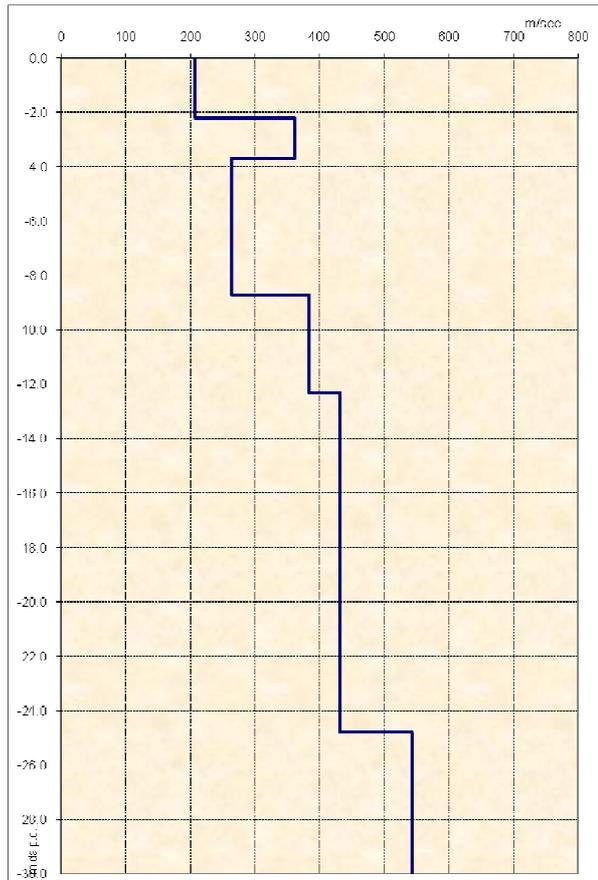


### 3.3 - Comparto Tm1

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Velocità onde S (m/sec)
-2.2	2.2	208
-3.7	1.5	361
-8.7	5.0	264
-12.3	3.6	383
-24.8	12.5	432
-30.0	5.2	543

Le indagini MASW hanno ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 368 m/s che corrisponde, da piano campagna, a una categoria di sottosuolo C.

Le indagini tomografiche hanno individuato una frequenza di risonanza pari a 1,1 Hz.

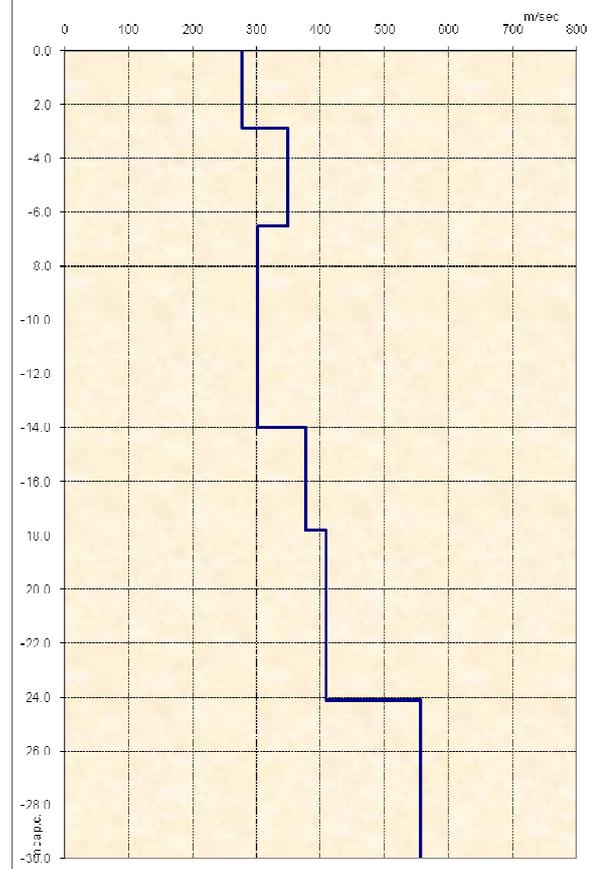


### 3.3 - Comparto Tr6

Profondità da p.c. (m)	Spessore (m)	Velocità onde S (m/sec)
-2.9	2.9	278
-6.5	3.6	349
-14.0	7.5	302
-17.8	3.8	377
-24.1	6.3	409
-30.0	5.9	557

Le indagini MASW hanno ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 367 che corrisponde, da piano campagna a una categoria di sottosuolo B.

Le indagini tomografiche hanno individuato una frequenza di risonanza pari a 1,6 Hz.



Le tabelle seguenti (tabella 3.2 II e 3.2 III del D.M. 14/01/2008) riassumono la classificazione del sottosuolo, secondo le “categorie sismiche”.

Catego- ria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 metri.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fine).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fine).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fine).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C e D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).
S1	Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 metri di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 metri di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

#### 4 APPROFONDIMENTO SISMICO DI SECONDO LIVELLO

La procedura consiste in un approccio semiquantitativo e fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di fattore di amplificazione ( $F_a$ ).

Attraverso i risultati delle indagini geofisiche condotte è stato possibile utilizzare la procedura riportata nella normativa di riferimento (DGR n. IX/2616 del 30/11/2011 – allegato 5) per la determinazione semplificata dei fattori di amplificazione litologica locale.

La procedura può essere così sintetizzata.

- Dalle informazioni litologiche e geotecniche e dalla distribuzione delle  $V_s$  si individua il tipo di suolo di fondazione a cui appartengono i depositi dell'area (A, B, C, D, E), utilizzando la classificazione delle norme tecniche del DM 14-09-2005. In ogni comune lombardo per ogni classe di suolo sono fissati dei valori massimi del fattore di amplificazione sismica ( $F_a$ ), riportati nel file *soglie\_lombardia.xls* approntato dal Politecnico di Milano su incarico della Regione Lombardia.
- Si determina il periodo di oscillazione naturale del terreno (o periodo proprio del sito  $T$ ).
- Sulla base dei dati disponibili si individua la scheda litologica di riferimento tra le 6 proposte da Regione Lombardia, a cui sono associate equazioni e curve che permettono di ricavare, per via matematica o grafica, il fattore di amplificazione  $F_a$ , a partire dal periodo di oscillazione naturale del terreno.
- In ogni scheda sono riportate 3 serie di curve (corrispondenti a 3 diverse equazioni) per gli edifici con periodo di risonanza tra 0,1 e 0,5 s e una/più curve per edifici con periodo maggiore di 0,5 s. Una volta individuata la scheda che meglio risponde alla distribuzione delle  $V_s$  rilevata, sulla base dello spessore e della velocità del primo strato s'individua a quale curva (1, 2 o 3) si deve far riferimento nel calcolo del periodo del terreno.
- Una volta selezionata la curva corretta si calcolano i due fattori  $F_a$  per le due diverse classi di periodo (0,1-0,5 e 0,5-1,5 s).
- Infine si confrontano i valori di  $F_a$  calcolati con i valori soglia forniti dalla Regione Lombardia.

##### Scelta della scheda litologica di riferimento

In base all'andamento delle  $V_s$  con la profondità, desunto dalle indagini condotte in sito, è stata individuata la scheda litologica di riferimento.

Per tutte le indagini svolte la scheda più appropriata è risultata essere la limoso-sabbiosa tipo 2, riportata di seguito.

**EFFETTI LITOLGICI – SCHEDA LITOLOGIA LIMOSO – SABBIOSA TIPO 2**

**PARAMETRI INDICATIVI**

**GRANULOMETRIA:**

Da limi con sabbie debolmente ghiaiose a limi debolmente sabbioso-argillosi passando per limi con sabbie, limi debolmente argillosi, limi debolmente sabbiosi, limi debolmente ghiaiosi e sabbie con limi debolmente argillosi

**NOTE:**

Comportamento coesivo

Frazione limosa ad un massimo del 95%

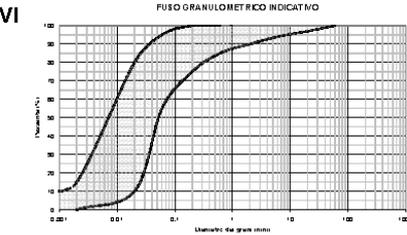
Presenza di clasti immersi con  $D_{max} < 2-3$  cm

Frazione ghiaiosa fino ad un massimo del 10%

Frazione sabbiosa fino ad un massimo del 45%

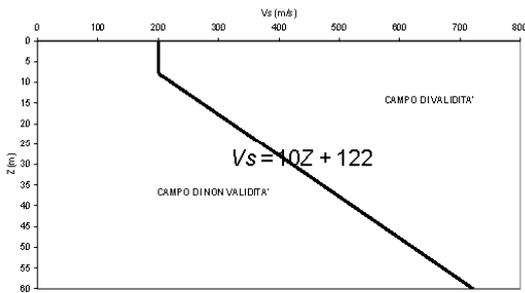
Frazione argillosa fino ad un massimo del 15%

**A FIANCO:** range di valori per alcuni parametri geotecnici significativi validi per limi sabbiosi debolmente argillosi



PARAMETRO	VALORE	INTERVALLO
Peso di volume naturale	$\gamma_n$ [N/m <sup>3</sup> ]	18.5-19.5
Peso specifico particelle solide	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	26.0-27.0
Contenuto d'acqua naturale	w [ % ]	25-30
Limite di liquidità	w <sub>L</sub> [ % ]	25-35
Limite di plasticità	w <sub>p</sub> [ % ]	15-20
Indice di plasticità	I <sub>p</sub> [ % ]	5-15
Indice dei sarti	a	0.6-0.9
Grado di saturazione	S <sub>v</sub> [ % ]	90-100
Coefficiente di spinta a riposo	K <sub>0</sub>	0.4-0.5
Indice di compressione	C <sub>c</sub>	0.10-0.30
Indice di riarrangiamento	C <sub>r</sub>	0.03-0.05
Coefficiente di consolidazione secondaria	C <sub>s</sub>	0.002-0.006
Numero colpi prova SPT (nei primi 10 m)	N <sub>spt</sub>	0-20

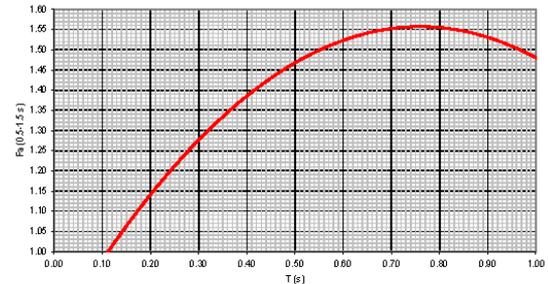
ANDAMENTO DEI VALORI DI Vs CON LA PROFONDITA'



Profondità primo strato (m)

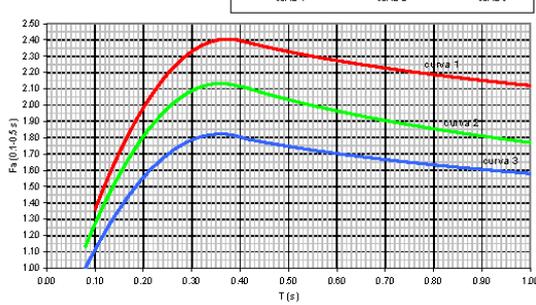
Profondità primo strato (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	30	35	40	50	60
200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
250	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
300	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
350	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
400	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
450	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
500	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
600	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
700	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Correlazione T - Fa 0.5-1.5 s

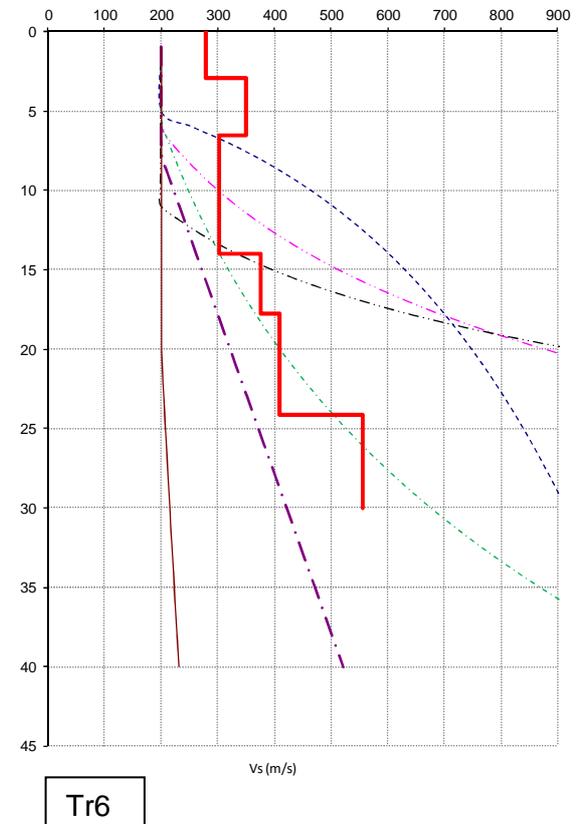
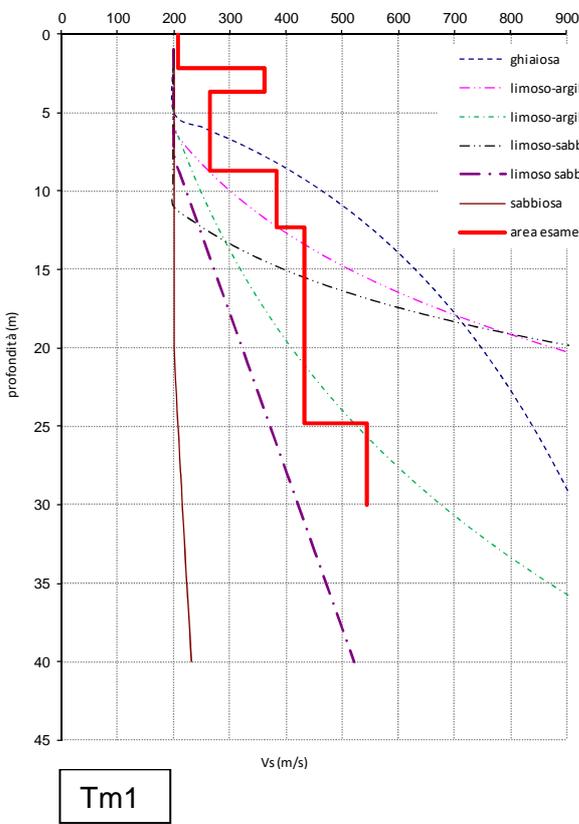
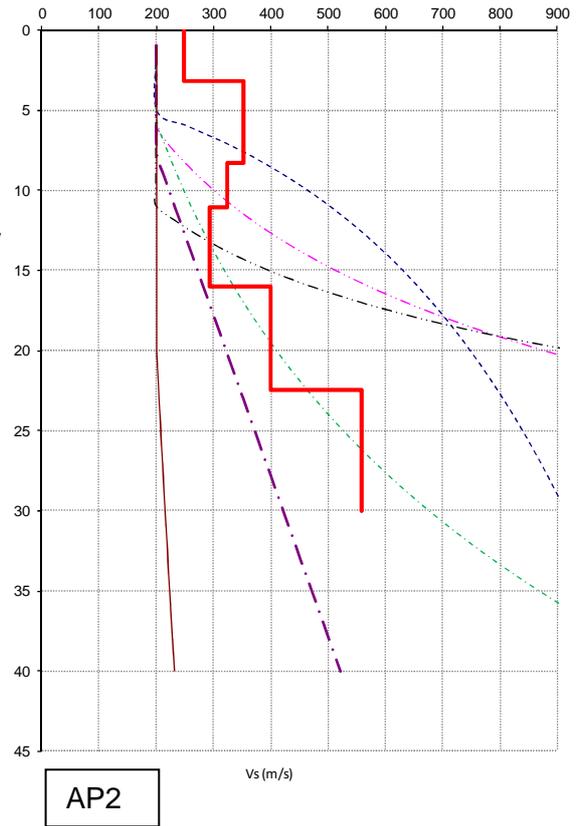
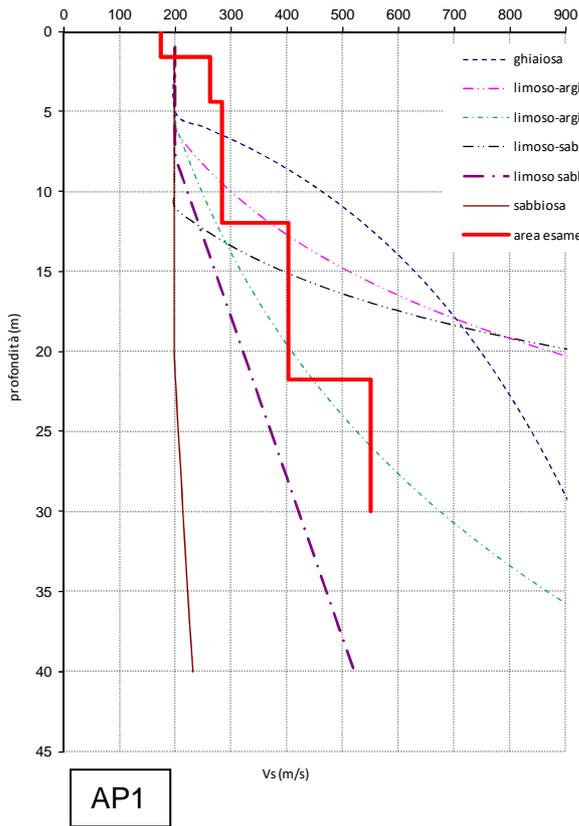


$$Fa_{0.5-1.5} = -1.33T^2 + 2.02T + 0.79$$

Correlazione T - Fa 0.1-0.5 s



Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.10 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -13.9T^2 + 10.4T + 0.46$	$Fa_{0.1-0.5} = 2.12 - 0.30LnT$
2	$0.08 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.77 - 0.38LnT$
3	$0.05 < T \leq 0.40$	$0.40 < T \leq 1.00$
	$Fa_{0.1-0.5} = -10.6T^2 + 7.6T + 0.46$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.58 - 0.24LnT$



Periodo proprio del sito

Definita la scheda litologica di riferimento più opportuna, è stato ricavato il valore del periodo proprio del sito ( $T$ ) sulla base dei risultati delle misure tromografiche effettuate con tromografo digitale ad alta sensibilità (TROMINO®).

Ricavato il valore della frequenza di risonanza ( $F$ ) nel campo di interesse ingegneristico, per ricavare il periodo ( $T$ ) si è utilizzata la seguente relazione:

$$T(s) = 1/F(\text{Hz})$$

Di seguito si riportano i valori del periodo proprio del sito ottenuti.

- $T(\text{AP1}) = 0,9 \text{ s}$
- $T(\text{AP2}) = 0,95 \text{ s}$
- $T(\text{Tm1}) = 0,9 \text{ s}$
- $T(\text{Tr6}) = 0,55 \text{ s}$

#### Fattori di amplificazione calcolati

Successivamente, sono stati determinati i valori del fattore di amplificazione ( $F_a$ ) per le quattro indagini contraddistinte dai due intervalli di periodo 0,1-0,5 s e 0,5-1,5 s.

#### INTERVALLO 0,1 / 0,5 s – Strutture basse e rigide

Nel grafico riportato sulla scheda di riferimento sono tracciate tre differenti curve sulla base dello spessore e della  $V_s$  del primo strato sismico.

Sulla base dei dati ottenuti dalle indagini condotte sono state utilizzate le seguenti curve.

- AP1 = Curva verde
- AP2 = Curva verde
- Tm1 = Curva verde
- Tr6 = Curva blu

Di seguito vengono riportati i valori di  $F_a$  per i quattro lotti esaminati che, così come prescritto dai criteri di riferimento, devono essere approssimati alla prima cifra decimale.

- AP1 = 1,8
- AP2 = 1,8
- Tm1 = 1,8
- Tr6 = 1,7

#### INTERVALLO 0.5 / 1.5 s – Strutture alte e flessibili

Il grafico per questo intervallo di periodo riporta un'unica curva di riferimento. Si sono quindi ricavati i valori del  $F_a$  sulla base del periodo del sito.

- AP1 = 1,5
- AP2 = 1,5
- Tm1 = 1,5
- Tr6 = 1,5

#### Fattori di amplificazione forniti da Regione Lombardia

Per il comune di Cesate, i valori di soglia del Fattore di amplificazione  $F_a$  forniti dalla Regione Lombardia, differenziati per suoli di fondazione e per periodi, sono i riportati nella seguente tabella.

<b>Valori soglia per il comune di Cesate</b>				
	Valori di soglia			
	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
PERIODO 0,1 - 0,5 s	1,4	1,9	2,2	2,0
PERIODO 0,5 - 1,5 s	1,7	2,4	4,2	3,1

Essi rappresentano il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

#### Confronto con i valori soglia

La procedura del secondo livello di approfondimento sismico prevede di valutare il valore di  $F_a$  con le schede di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di  $F_a$  ottenuto.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di  $F_a$  è inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;
- il valore di  $F_a$  è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema.
  - anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
  - anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
  - anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva con i valori di fattore di amplificazione ottenuti con il metodo semplificato, comparati con i valori di soglia calcolati da Politecnico di Milano e proposti da Regione Lombardia.

SITO	Categoria litologica	Periodo proprio di sito T	Fa Intervallo (0.1-0.5)	Valore di soglia	Fa Intervallo (0.5-1.5)	Valore di soglia
AP1	C	0,90	1,8	1,9	1,5	2,4
AP2	B	0,95	1,8	1,4	1,5	1,7
Tm1	B	0,90	1,8	1,4	1,5	1,7
Tr6	B	0,55	1,7	1,4	1,5	1,7

### Conclusioni

L'approfondimento sismico di secondo livello ha evidenziato quanto segue.

- **INTERVALLO 0,1 - 0,5 s – Strutture basse e rigide**

Per il sito **AP1** l'analisi effettuata ha verificato che i valori di *Fa* risultano inferiori a quelli proposti da Regione Lombardia, per suoli appartenenti alla categoria C. La normativa nazionale è quindi sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione locale dovuta alla litologia. Sarà quindi possibile applicare lo spettro previsto dalla normativa vigente e utilizzare un **suolo C**.

Per i siti **AP2**, **Tm1** e **Tr6** l'analisi effettuata ha verificato che i valori di *Fa* sono superiori a quelli proposti da Regione Lombardia per suoli appartenenti alla categoria B. La normativa nazionale è quindi insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e risulta necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di **suolo C**.

- **INTERVALLO 0,5 - 1,5 s – Strutture alte e flessibili**

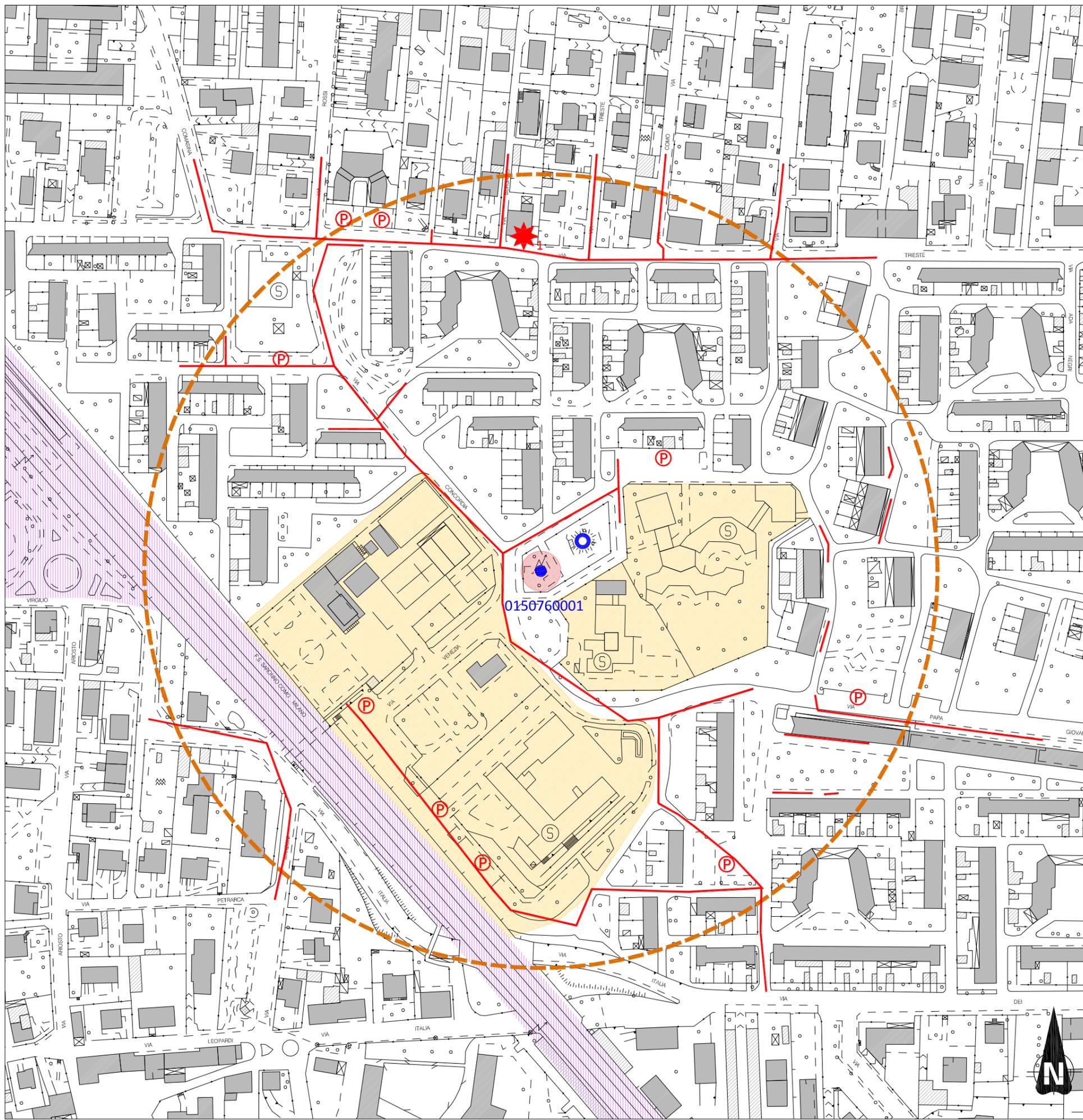
Per tutti i siti l'analisi effettuata ha definito che si registrano valori di *Fa* inferiori alla soglia proposta da Regione Lombardia per suoli appartenenti alle categorie ricavate dalle indagini condotte. La normativa nazionale risulta quindi sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione locale dovuta alla litologia.

I dati d'ingresso utilizzati per la procedura sopra riportata consentono di assegnare ai risultati ottenuti un livello di attendibilità medio-alto.

Villa Guardia, gennaio 2017

Dott. Geol. Frati Stefano





**LEGENDA**

-  Pozzo pubblico ad uso potabile
-  Zona di tutela assoluta captazioni ad uso idropotabile
-  Zona di rispetto captazioni ad uso idropotabile delimitata con criterio geometrico
-  Serbatoio accumulo acqua potabile

**FATTORI ANTROPICI FONTI DI REALE POTENZIALE INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

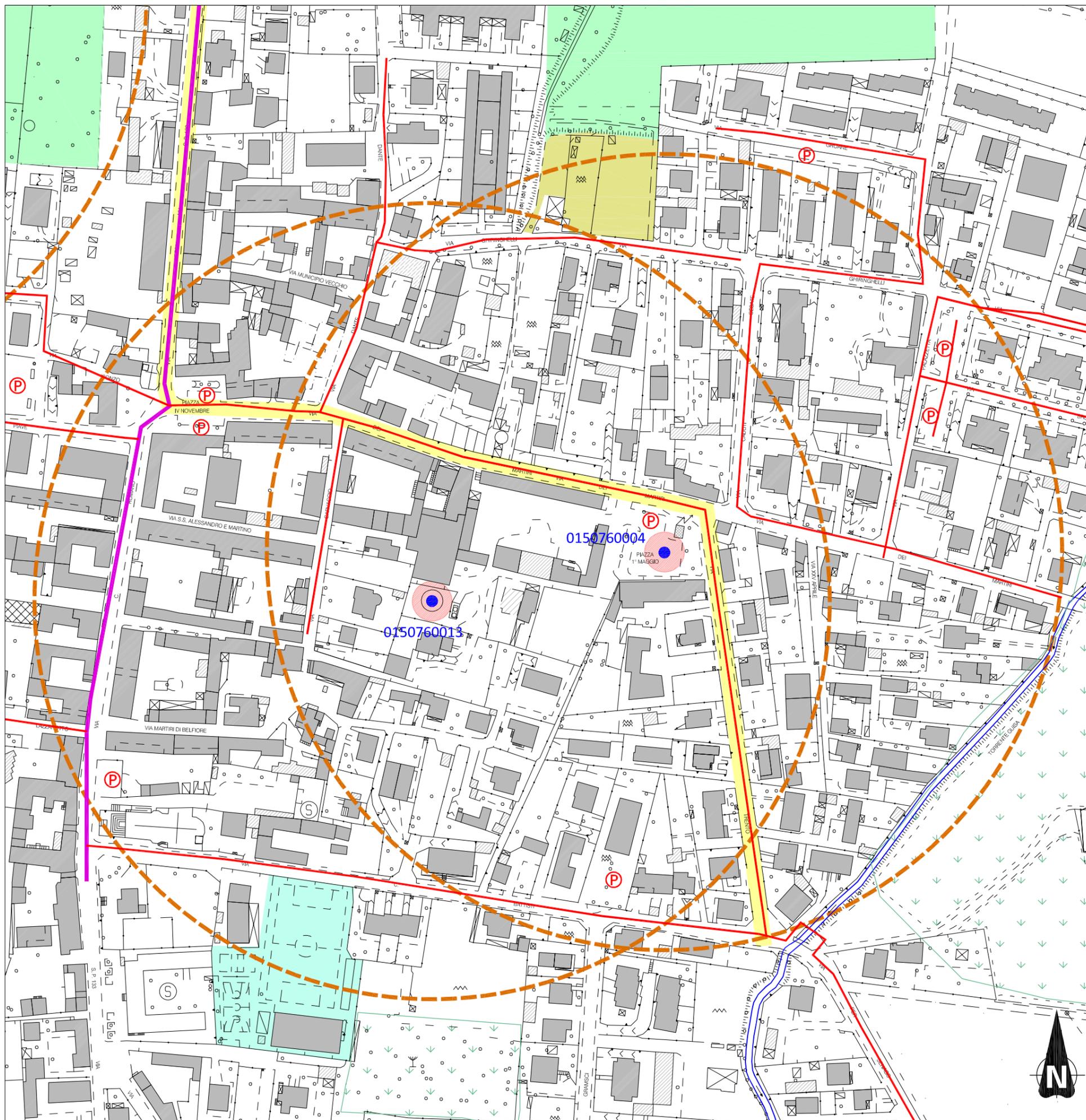
-  Area di parcheggio
-  Rete fognaria esistente (tratta da Tavola R2 - PUGSS Cesate, 2009)
-  Attività potenzialmente inquinanti:  
1 - sartoria / lavanderia

**USO DEL SUOLO - DATI DUSAF 2012**

-  Tessuto residenziale
-  Impianti di servizi pubblici e privati (scuole, asili, parrocchia)
-  Reti ferroviarie e spazi accessori

**CARTA DEI CENTRI DI POTENZIALE PERICOLO  
POZZI PUBBLICI AD USO POTABILE - POZZO 1**

scala 1: 2.000



**LEGENDA**

-  Pozzo pubblico ad uso potabile
-  Zona di tutela assoluta captazioni ad uso idropotabile
-  Zona di rispetto captazioni ad uso idropotabile delimitata con criterio geometrico

**FATTORI ANTROPICI FONTI DI REALEIPOTENZIALE INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

-  Rete fognaria esistente (tratta da Tavola R2 - PUGSS Cesate, 2009)
-  Collettore consortile esistente (tratta da Tavola R2 - PUGSS Cesate, 2009)
-  Strada provinciale SP 133
-  Area di parcheggio
-  Corso d'acqua appartenente al reticolo idrico principale

**USO DEL SUOLO - DATI DUSAF 2012**

-  Tessuto residenziale
-  Area boscata
-  Area a prato
-  Orti famigliari
-  Impianti sportivi



**LEGENDA**

-  Pozzo pubblico ad uso potabile
-  Zona di tutela assoluta captazioni ad uso idropotabile
-  Zona di rispetto captazioni ad uso idropotabile delimitata con criterio geometrico

**FATTORI ANTROPICI FONTI DI REALEIPOTENZIALE INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

-  Rete fognaria esistente (tratta da Tavola R2 - PUGSS Cesate, 2009)
-  Attività potenzialmente inquinanti:  
1 - officina / autoriparazioni  
2 - stoccaggio e rivendita materiali per edilizia  
3 - lavanderia
-  Area di parcheggio

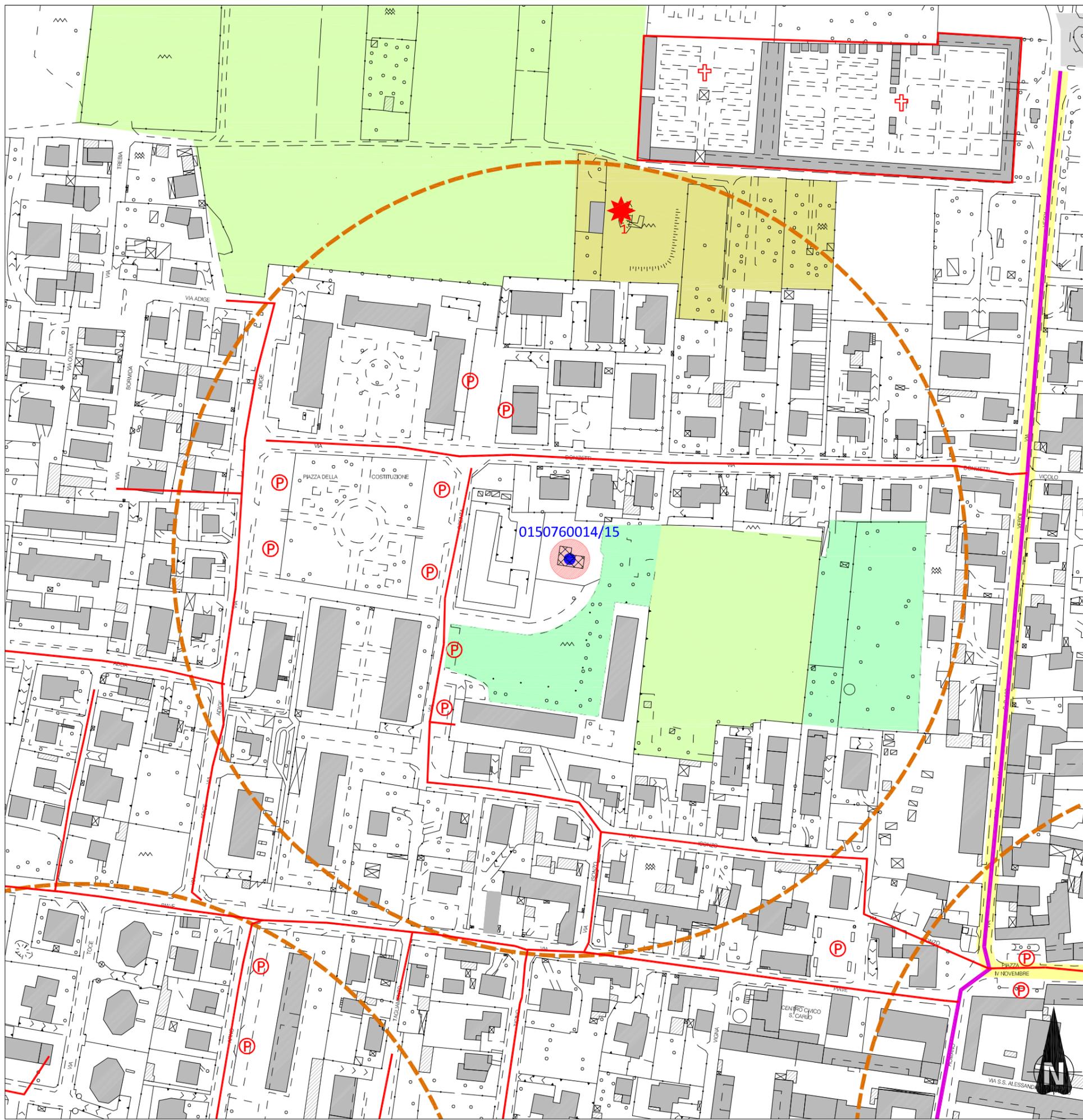
**USO DEL SUOLO - DATI DUSAF 2012**

-  Tessuto residenziale
-  Impianti di servizi pubblici e privati (scuole)



**CARTA DEI CENTRI DI POTENZIALE PERICOLO  
POZZI PUBBLICI AD USO POTABILE - POZZI 11-12**

scala 1: 2.000



**LEGENDA**

-  Pozzo pubblico ad uso potabile
-  Zona di tutela assoluta captazioni ad uso idropotabile
-  Zona di rispetto captazioni ad uso idropotabile delimitata con criterio geometrico

**FATTORI ANTROPICI FONTI DI REALEIPOTENZIALE INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

-  Rete fognaria esistente (tratta da Tavola R2 - PUGSS Cesate, 2009)
-  Collettore consortile esistente (tratta da Tavola R2 - PUGSS Cesate, 2009)
-  Attività potenzialmente inquinanti:  
1 - stoccaggio materiali per edilizia
-  Area di parcheggio
-  Cimitero
-  Strada provinciale SP 133

**USO DEL SUOLO - DATI DUSAF 2012**

-  Tessuto residenziale
-  Orti famigliari
-  Aree a prato
-  Campi coltivati

**CENTRI POTENZIALE PERICOLO  
POZZI PUBBLICI AD USO POTABILE - POZZI 14-15**  
scala 1: 2.000