

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO  
COMUNE DI COLOGNO MONZESE

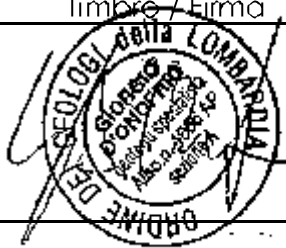
SEGRATE IMMOBILI S.R.L.

**Area di Completamento R4 Viale Dall'Acqua – Via Brennero,  
Cologno Monzese**



**RELAZIONE GEOLOGICA AI SENSI DGR 2616/2011 N. IX**

**VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA AI SENSI DELLA DGR X/6738  
DEL 2017 E AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI COMUNI VIGENTI DEL PGT**

| Data        | Redazione                        | Timbre / Firma  |
|-------------|----------------------------------|---|
| Aprile 2019 | Dr. Giorgio D'Onofrio<br>Geologo |  |

**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 00355/2019 del 11/07/2019  
Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

# INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA .....  | 3  |
| 2. DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'INTERVENTO EDILIZIO .....                     | 4  |
| 3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA, VINCOLISTICA E RISCHIO IDRAULICO .....             | 5  |
| 4. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO .....                          | 8  |
| 4.1 Inquadramento geomorfologico, geologico e idrografico.....               | 8  |
| 4.2 Inquadramento idrogeologico generale.....                                | 9  |
| 4.3 Piezometria della prima falda.....                                       | 11 |
| 5. VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITÀ DEI TERRENI .....                          | 13 |
| 6. MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO .....                                    | 14 |
| 7. MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO .....                                   | 16 |
| 8. ANALISI DELL'AZIONE SISMICA .....   | 19 |
| 8.1 Approfondimento sismico ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30/11/11 ..... | 20 |
| 8.2 Approfondimento sismico di Livello 2 .....                               | 22 |
| 9. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE .....                      | 25 |
| 10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....   | 28 |

## ALLEGATI:

Allegato 1: Stratigrafia pozzo

Allegato 2: Elaborazione prove penetrometriche

|  |
|--|
| <b>E</b>   |
| <p>COMUNE DI COLOGNO MONZESE<br/>Comune di Cologno Monzese</p> <p><b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b></p> <p>Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019<br/>Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»<br/>Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIQ</p> |

## 1. PREMESSA

In seguito all'incarico conferito dalla SEGRATE IMMOBILI S.R.L., viene redatta la presente Relazione Geologica ai sensi della DGR 2616/2011 n. IX p.to 4.

Il documento è finalizzato alla verifica della fattibilità dell'intervento proposto verificando le prescrizioni contenute all'interno del Piano delle Regole del PGT comunale per la specifica classe di fattibilità geologica e per la specifica classe di pericolosità sismica all'area di intervento.

Le elaborazioni e considerazioni contenute nella presente si basano sulle risultanze di attività di indagine geotecnica e sismica eseguite in sito e in un ragionevole intorno rispetto all'area di studio.

|  |
|--|
| <b>E</b>   |
| COMUNE DI COLOGNO MONZESE<br>Comune di Cologno Monzeze<br><b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b><br>Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019<br>Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»<br>Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO |

## 2. DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'INTERVENTO EDILIZIO

L'area oggetto di intervento è ubicata al margine orientale del Comune di Cologno Monzese in Via Brennero/Viale Dall'Acqua (**Figura 1**).



**Figura 1** Inquadramento area oggetto dello studio

L'intervento edilizio in progetto prevede la realizzazione di due edifici residenziali di 5 piani fuori terra ciascuno con autorimessa interrata comune e, opere di urbanizzazione (**Figura 2**).



**Figura 2** Sezione N/S e planimetria generale de l'area in oggetto

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

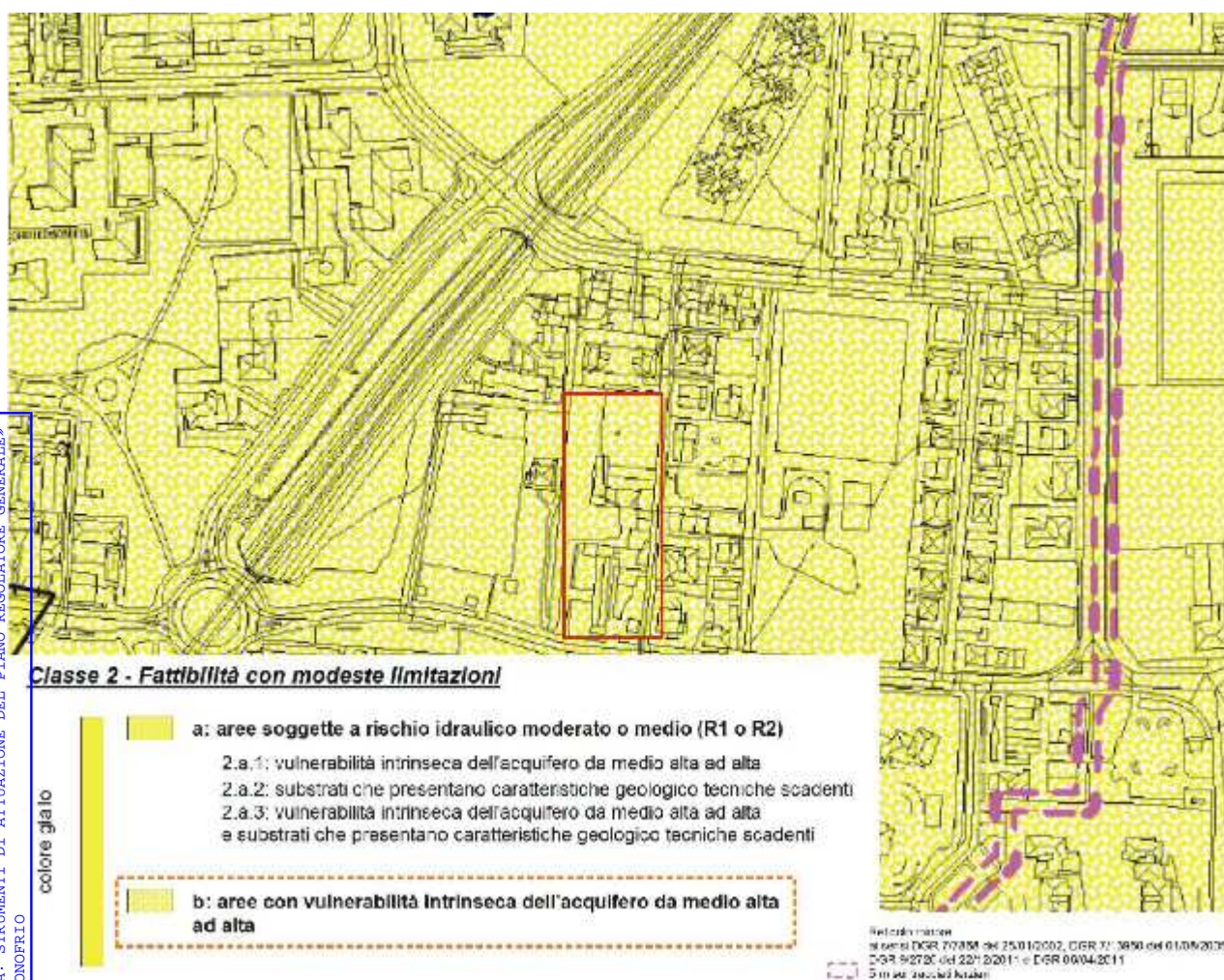
Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

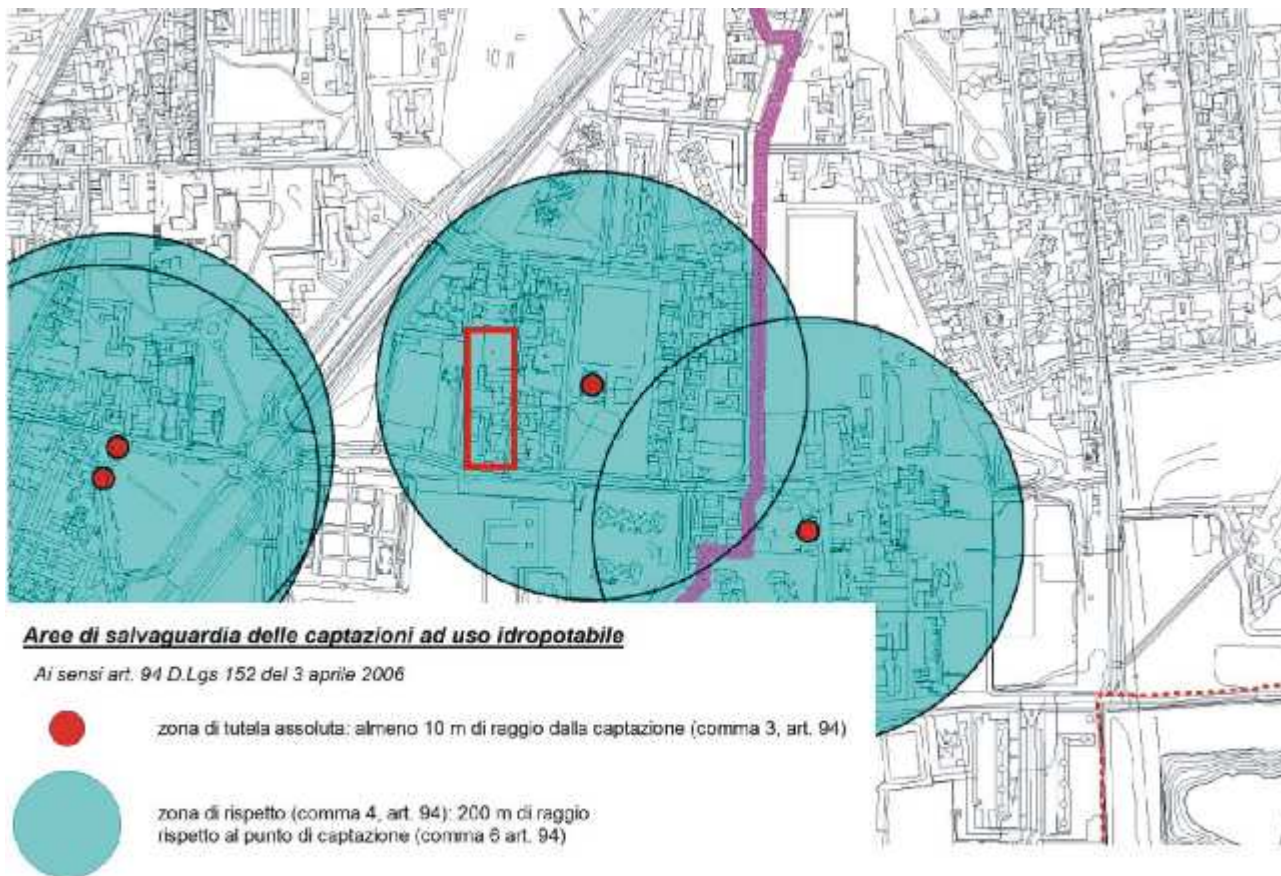
### 3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA, VINCOLISTICA E RISCHIO IDRAULICO

Lo studio geologico comunale a supporto del P.G.T. inserisce l'area in esame all'interno della **Classe 2b** di fattibilità geologica per le azioni di piano (**Figura 3**) con **modeste limitazioni** all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Si tratta di aree con vulnerabilità intrinseca dell'acquifero da medio alta ad alta, in cui sono ammissibili tutte le categorie di opere edificatorie, fatto salvo l'obbligo di verifica della compatibilità geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 17/01/2018, per i livelli di progettazione previsti per legge.



**Figura 3** Estratto carta della fattibilità geologica a supporto del PGT

Come mostrato in **Figura 4**, l'area ricade all'interno della zona di rispetto dei 200 m delle captazioni ad uso idropotabile.



**Figura 4** Estratto carla dei vincoli geologica a supporto del PGT

Per quanto riguarda il rischio idraulico, in data 17/12/2015 con delibera n. 4/2015 l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha adottato il "Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico padano (PGRA)", e con delibera 5/2015 ha adottato il "Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI). Fino all'approvazione definitiva di questa variante PAI per le Aree a Rischio Significativo (ARS) individuate nelle mappe di Pericolosità e del Rischio di Alluvioni (piani di emergenza ex art.67.5 D.Lgs 152/06) vanno applicate le misure previste nell'"Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1 commi 1 e 2, D.L. 11 giugno 1998, n. 180" adottato con DPCM 29.09.1998 per le aree di cui all'art. 1, comma 1 lett. B del DL n.279/2000 conv. L.365/2000. La Giunta regionale ha approvato in data 19/06/2017 la delibera n. 6738 "Disposizioni concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza", pubblicata sul BURL n. 25 Serie Ordinaria del 21/06/2017.

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
 Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019

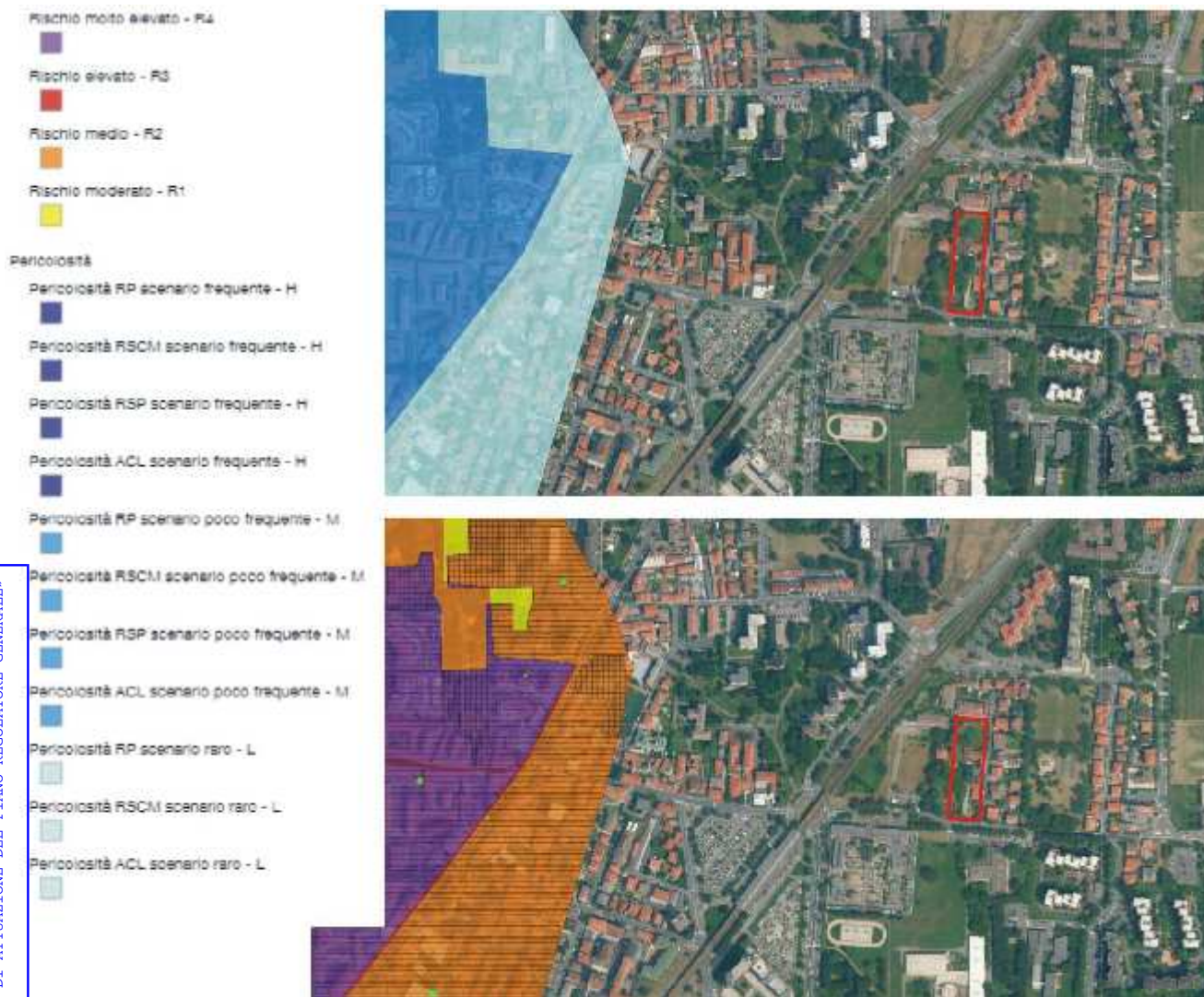
Class: 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firma: 11/07/2019 10:00:00

Firma: 11/07/2019 10:00:00

In **Figura 5** viene riportato lo stralcio della mappa della pericolosità e del rischio idraulico aggiornata alla direttiva alluvioni 2007/60/CE revisione 2015.

Sulla base della cartografia comunale e regionale, l'area in oggetto non ricade in alcuna zona di pericolosità e di rischio idraulico.



**Figura 5** Mappa della pericolosità e de rischio – Stralcio direll'va alluvioni 2007/60/CE revisione 2015

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class: 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRI

## 4. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

### 4.1 Inquadramento geomorfologico, geologico e idrografico

L'area in studio può essere inquadrata nel settore della media pianura poiché si colloca subito a valle delle estreme propaggini terrazzate dell'alta pianura milanese, che arrivano fino ai comuni di Monza e Agrate Brianza. Riprendendo i contenuti della Relazione Geologica a supporto del PGT si evince trattarsi di un settore caratterizzato da una morfologia blanda con pendenza generalizzata verso sud variabile attorno al 3 per mille con materiali attribuibili al fluvioglaciale e fluvioglaciale wurmiano, e l'insieme di queste superfici viene chiamato Livello Fondamentale della Pianura (LFP).

Da un punto di vista tessiturale vengono distinte da nord a sud delle facies a granulometrica decrescente, passando dalla facies a ghiaie prevalenti, poi a sabbie e ghiaie e infine alla facies delle sabbie prevalenti. In direzione est-ovest non si osservano delle differenze significative dal punto di vista granulometrico, mentre si hanno delle radicali differenze litologiche legate alla varia natura del substrato dei differenti bacini di alimentazione. Più nello specifico, il territorio comunale di Cologno Monzese si caratterizza per la presenza in

affioramento di una sola unità litostratigrafica, costituita da depositi fluvioglaciali della pianura di età wurmiana che presentano in genere una fascia superiore di sabbia mista a ghiaia alterata, di colore bruno rossiccio, segnata dall'alterazione degli agenti atmosferici.

Il territorio di Cologno Monzese è inoltre interessato, da molti decenni, da intensissime, seppur autorizzate, attività di cava per la coltivazione di inerti. La composizione ghiaioso-sabbiosa dei depositi in questo settore della pianura milanese ha reso appetibili i giacimenti di Cologno Monzese, caratterizzati da materiale di buona qualità costituito da sabbia con ghiaietto talora intercalato da livelli più ghiaiosi o rare lenti di materiali più fini limoso-argillosi.

Da un punto di vista geologico – geomorfologico l'area in esame ricade su depositi fluvioglaciali costituiti da *ghiaie sabbiose* e *ghiaie ciottolose* (**Figura 6**).

**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019  
Class. 6.2 «URBANISTICAL - STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'AMFRIO



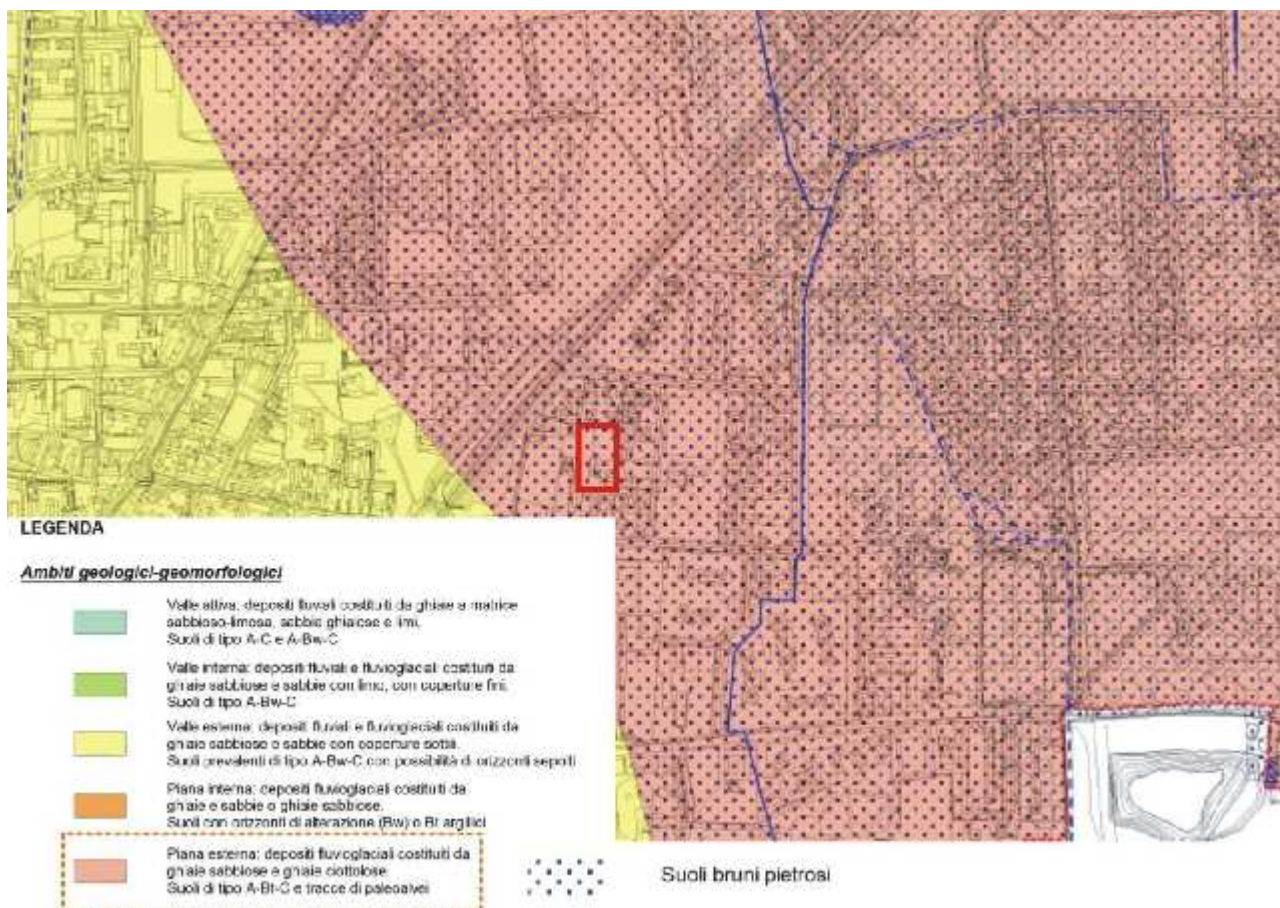


Figura 6 Estratto Carta geologica, idrogeologica e geomorfologica a supporto del PG1

## 4.2 Inquadramento idrogeologico generale

L'assetto idrogeologico della Provincia di Milano è caratterizzato dalla presenza di più acquiferi sovrapposti all'interno dei depositi pleistocenici. Vengono solitamente distinti un acquifero tradizionale ed uno profondo. Il primo si trova all'interno delle Unità alluvionali del Pleistocene medio e superiore le quali, dal punto di vista prettamente idrogeologico, possono essere suddivise in tre Unità omogeneamente distribuite in tutta la zona milanese:

Unità ghiaioso-sabbiosa: sedimenti fluvio-glaciali del Pleistocene Superiore (Würm Aut.).

Unità ghiaioso-sabbioso-limoso: depositi fluvio-glaciali del Pleistocene medio (Riss-Mindel Aut.).

Unità a conglomerati e arenarie basali: litologie appartenenti al ceppo autoctono (non si estende con continuità in tutta l'area e, nella zona meridionale, viene accorpata all'Unità precedente).

La sequenza ha uno spessore medio di circa 100 m e contiene due falde distinte: una libera ed una semi-confinata. La falda libera si estende fino alla profondità di 40-50 m ed è separata dalla sottostante falda semi-confinata da un aquitard limoso con spessore medio di 5-6 m. Al di sotto dell'acquifero tradizionale vi sono sedimenti sabbioso-argillosi appartenenti ad unità continentali, di transizione e marine che contengono le cosiddette falde profonde ben separate da quelle più superficiali.

Una ricostruzione schematica della struttura del sottosuolo della Provincia di Milano fornita da diversi autori è rappresentata nella **Tabella 1** seguente.

| Età                   | Unità litologiche<br>(Martinis B. e Mozzarelli 1971) |                        | Unità idrostratigrafiche<br>(Francani V. e Pozzi R., 1981) |                | Unità stratigrafiche<br>(AGIP) | Unità idrogeologiche<br>(Avarzini M. e c., 1995)                | Gruppi acquiferi<br>(Regione lombarda & AGIP, 2002) |
|-----------------------|--|------------------------|--|----------------|--------------------------------|---|---|
|                       | Litozona ghiaiosa sabbiosa                           | Acquifero tradizionale | Fluvio-glaciale Würm aut. (Diluvium recente)               | I° acquifero   |                                |   |   |
| Pleistocene superiore | Litozona ghiaiosa sabbiosa                           | Acquifero tradizionale | Fluvio-glaciale Würm aut. (Diluvium recente)               | I° acquifero   | Aluvioni                       | Unità ghiaiosa-sabbiosa   | A   |
| Pleistocene medio     |  |                        | Fluvio-glaciale Riss-Mindel aut. (Diluvium medio artico)   | II° acquifero  |                                | Unità ghiaiosa-sabbiosa-limosa                                  |   |
| Pleistocene inferiore | Litozona sabbiosa argillosa                          | Acquiferi profondi     | Cepoo aut.   |                |                                | Unità conglomerati e arenarie base                              | B   |
|                       |  |                        | Villotranchiano  | III° acquifero | Sabbie di Asi                  | Unità sabbiosa-argillosa (facies continentale e di transizione) | C   |
| Litozona argillosa    |  |                        | Unità argillosa (facies marina)                            |                |                                | D   |   |

**Tabella 1** Schema della struttura del sottosuolo milanese

**Tabella 2** sono riassunti i parametri idrogeologici essenziali dell'acquifero tradizionale e di quello profondo, ricavati dalla bibliografia.

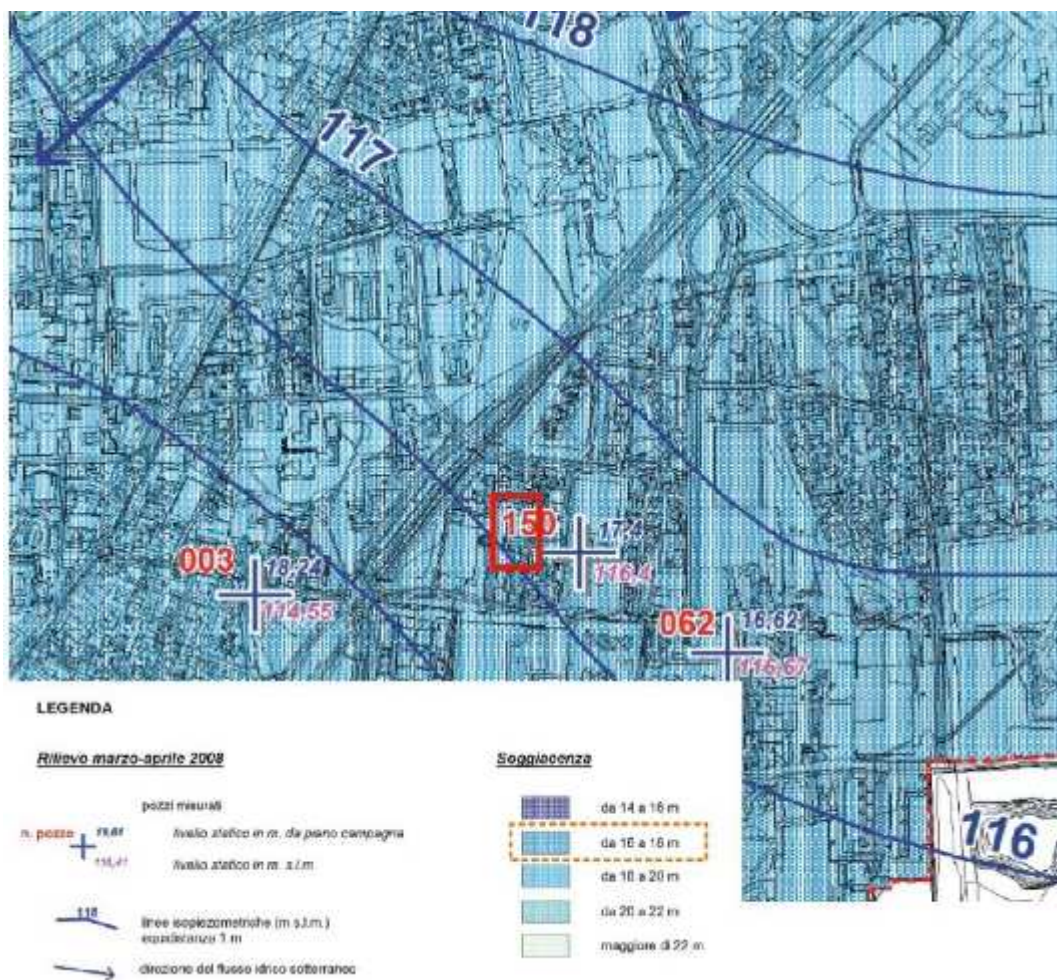
| Acquifero    | Trammissività media (m <sup>2</sup> /s) | Conducibilità idraulica media (m/s) | Portata specifica (l/sm) |
|--------------|---|-------------------------------------|--------------------------|
| Tradizionale | 10 <sup>-2</sup>                        | 10 <sup>-3</sup>                    | 10-20                    |
| Profondo     | 5x10 <sup>-3</sup>                      | 5x10 <sup>-4</sup>                  | qualche unità            |

**Tabella 2** Parametri idrogeologici essenziali degli acquiferi milanesi

### 4.3 Piezometria della prima falda

La falda freatica (cioè la falda libera che interessa tutto il primo strato di materiali fino a circa quaranta metri di profondità) è sempre stata presente a pochi metri di soggiacenza valutabile principalmente sulla base della ricca documentazione tecnica esistente e disponibile presso gli Enti pubblici competenti. Tale livello subisce però continue variazioni anche a carattere stagionale, legate sia a motivi naturali (diverse condizioni meteorologiche e di precipitazione) che antropici (irrigazioni e prelievi).

La **Figura 7** mostra che l'area di indagine si trova tra le isopieze 117 m s.l.m. e 116 m s.l.m. con direzione del flusso idrico sotterraneo NE-SW. La soggiacenza media, sulla base dei dati del 2008, è di 16-18 m ma negli ultimi anni si è avuta una tendenziale risalita ponendo il livello piezometrico tra 10 e 15 metri (**Figura 8**).



**Figura 7** Estratto Carta geologica, idrogeologica e geomorfologica a supporto del PGT

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

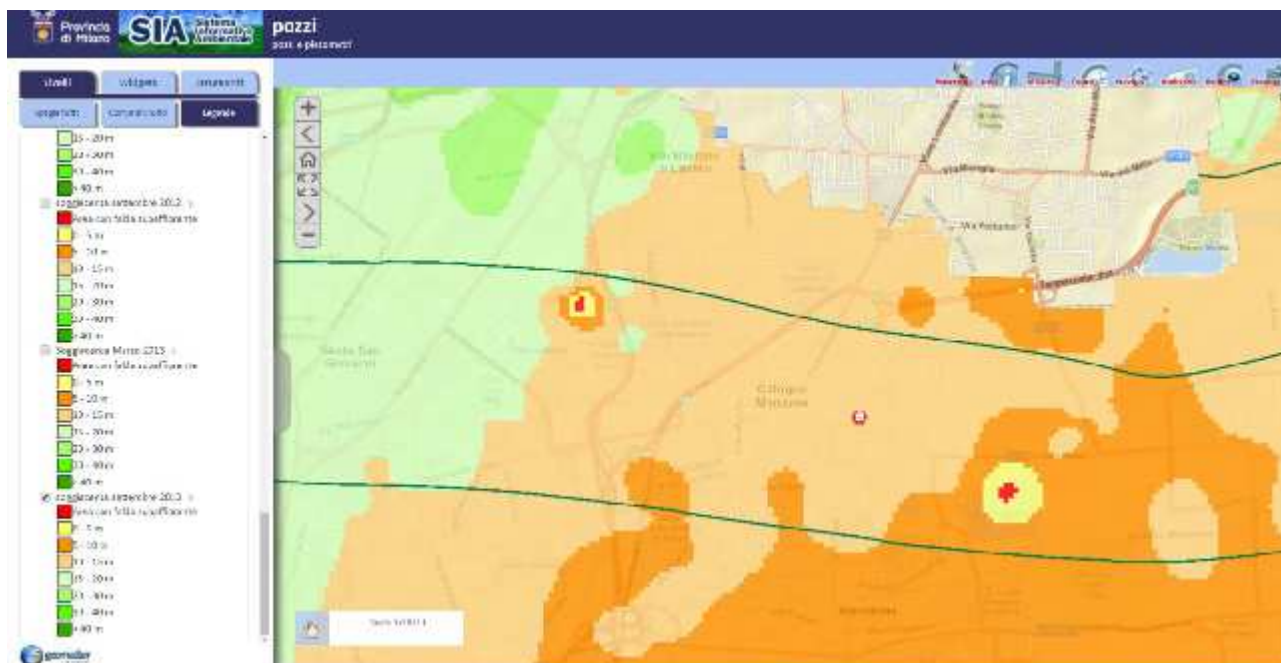


Figura 8 Estratto della carta piezometrica del comune di Milano riferita a Settembre 2013 con linee isoezometriche equicistanti 5 m

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

## 5. VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITÀ DEI TERRENI

La conoscenza delle condizioni di permeabilità locali del territorio in esame è basata sui dati presenti nello studio geologico a supporto del PGT e sull'analisi di prove effettuate in altri cantieri, a cura dello scrivente, in un areale significativo mediante l'esecuzione di prove.

I dati raccolti confermano le caratteristiche litologiche riportate nei paragrafi di inquadramento per l'area di indagine, evidenziando entro le profondità investigate la presenza di terreni costituiti in prevalenza da litologie sabbiose e sabbioso ghiaiose.

Sulla base dei dati a disposizione è stato possibile definire, trascurando il primo metro di sottosuolo, il valore di permeabilità di riferimento per i terreni in esame in corrispondenza di due intervalli di profondità, utilizzando criteri di cautela. Il valore di permeabilità (k) considerato viene riportato nella **Tabella 3** seguente.

| Profondità           | K (m/sec) | K (cm/sec) |
|----------------------|-----------|------------|
| 1,0 - 3,0 m da p.c.  | $10^{-1}$ | $10^{-2}$  |
| 3,0 - 5,0 m dal p.c. | $10^{-3}$ | $10^{-1}$  |

**Tabella 3** valori di permeabilità considerati

Il valore di permeabilità dei terreni superficiali analizzati, risulta essere compreso tra  $K = 10^{-4}$  m/s e  $K = 10^{-3}$  m/s; tale dato è da ritenersi sufficientemente cautelativo, associato a terreni sabbioso-ghiaiosi contraddistinti da elevata permeabilità (Castany).

| K (m/s)               | $10^1$   $10^0$   $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$   $10^{-4}$   $10^{-5}$   $10^{-6}$   $10^{-7}$   $10^{-8}$   $10^{-9}$   $10^{-10}$   $10^{-11}$ |                             |                    |                  |                         |        |
|-----------------------|---|-----------------------------|--------------------|------------------|-------------------------|--------|
|                       | GRANULOMETRIA   | omogenea                    | Chiaia             | Sabbie           | Sabbie<br>molto<br>fine | Silt   |
|                       | varia   | Ghiaie<br>grasse<br>e medie | Ghiaie e<br>sabbie | Sabbie e argille | Limf                    |        |
| GRADI DI PERMEABILITÀ |   | ELEVATA                     |                    | BASSA            |                         | NULLA  |
| TIPI DI FORMAZIONI    |   | PERMEABIL'                  |                    | SEMI-PERMEABILI  |                         | IMPER. |

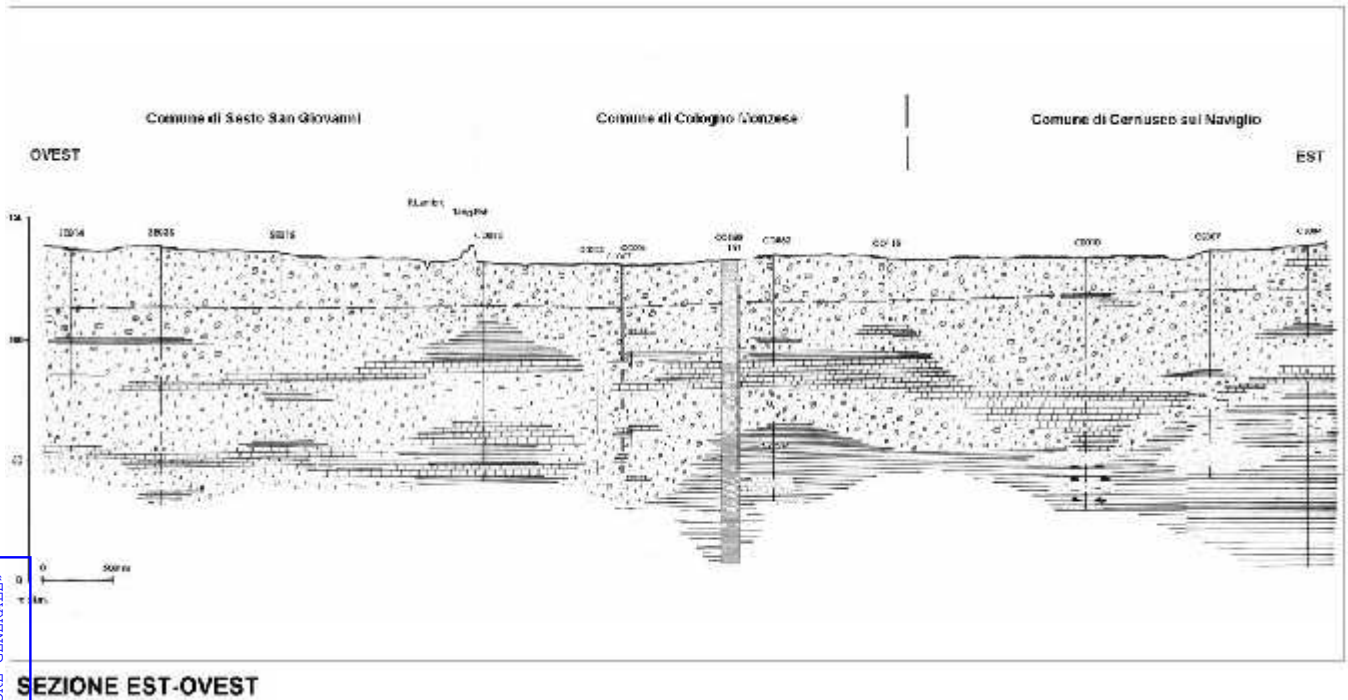
fusti convenzionali

Classificazione dei terreni in funzione della permeabilità

**E**  
 COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
 Comune di Cologno Monzese  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE  
 Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019  
 Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
 Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

## 6. MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO

In **Figura 9** è riportata la sezione idrogeologica rappresentativa E-W dell'assetto geologico ed idrogeologico al di sotto del territorio comunale mentre in **Figura 10** è rappresentata la stratigrafia del pozzo con codice 0150810150 ubicato in via Dall'Acqua (**Allegato 1**).



**Figura 9** Assetto idrogeologico comunale – Sezione E-W (Studio Geologico PGT)

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO



Figura 10 Stratigrafia pozzo

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

## 7. MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

Per la caratterizzazione stratigrafica e la parametrizzazione preliminare dei terreni interessati dall'intervento in progetto, sono stati confrontati i risultati di una campagna geognostica costituita da n° 8 prove penetrometriche dinamiche, effettuate nel 2006 in Via Dell'Acqua (**Allegato 2**).

Il sottosuolo può essere schematizzato come un sistema di 3 *litozone* principali, sulla base dei valori medi di  $N_{sp1}$ , ciascuna contraddistinta da caratteristiche omogenee dal punto di vista geologico-tecnico e, presumibilmente, da quello litologico (**Figura 11**).

I parametri geotecnici vengono calcolati attraverso le correlazioni proposte in letteratura in funzione dei valori di  $N_{sp1}$  ricavati dai valori della prova penetrometrica dinamica ( $N_{scd}$ ), tramite la relazione " $N_{sp1} = N_{scd} \times 1.15$ ", che tiene conto della presenza di terreno incoerente sabbioso ghiaioso (fattore di conversione strumentale).

Di seguito si descrivono le peculiarità e i principali parametri geotecnici delle tre litozone.

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019  
CLASS: 62 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: M. GIORGIO MONFRIO

### **Litozona 1 (terreno poco addensato)**

Costituisce la porzione di sottosuolo più superficiale, caratterizzata da valori di  $N_{sp1}$  mediamente pari a 2 ÷ 4 colpi/piede, indicativi della presenza di terreno poco addensato con caratteristiche geotecniche medio - basse, seppure non scadenti anche in virtù della netta prevalenza di terreno incoerente. Si ipotizza come sabbia ghiaioso-limoso.

La litozona viene rilevata in tutte le prove fino alla profondità di -0.9 m rispetto al piano campagna, ad indicare condizioni di sostanziale omogeneità nelle caratteristiche geotecniche dei terreni in esame.

### **Litozona 2 (terreno moderatamente addensato)**

Viene rilevata inferiormente alla precedente litozona e presenta valori mediamente pari a 5 ÷ 9 colpi/piede, indicativi della presenza di terreno moderatamente addensato con discrete caratteristiche geotecniche. Si presenta fino alla profondità di circa 3,0-3,3 m dal piano campagna. Da un punto di vista litologico si ipotizza come sabbia ghiaiosa.



### Litozona 3 (terreno addensato)

Occupa la parte più profonda del sottosuolo investigato, in posizione inferiore rispetto alla precedente; si rileva in corrispondenza di valori di resistenza meccanica dei terreni superiori a  $20 \div 30$  colpi/piede, indicativi della presenza di terreno addensato e molto addensato con buone caratteristiche geotecniche.

Nel modello geotecnico di riferimento si è assunto che le profondità di questa litozona arrivino sino alle profondità significative del terreno di fondazione (individuate secondo la teoria di Boussinesq). Si ipotizza come ghiaia sabbioso-ciottolosa.

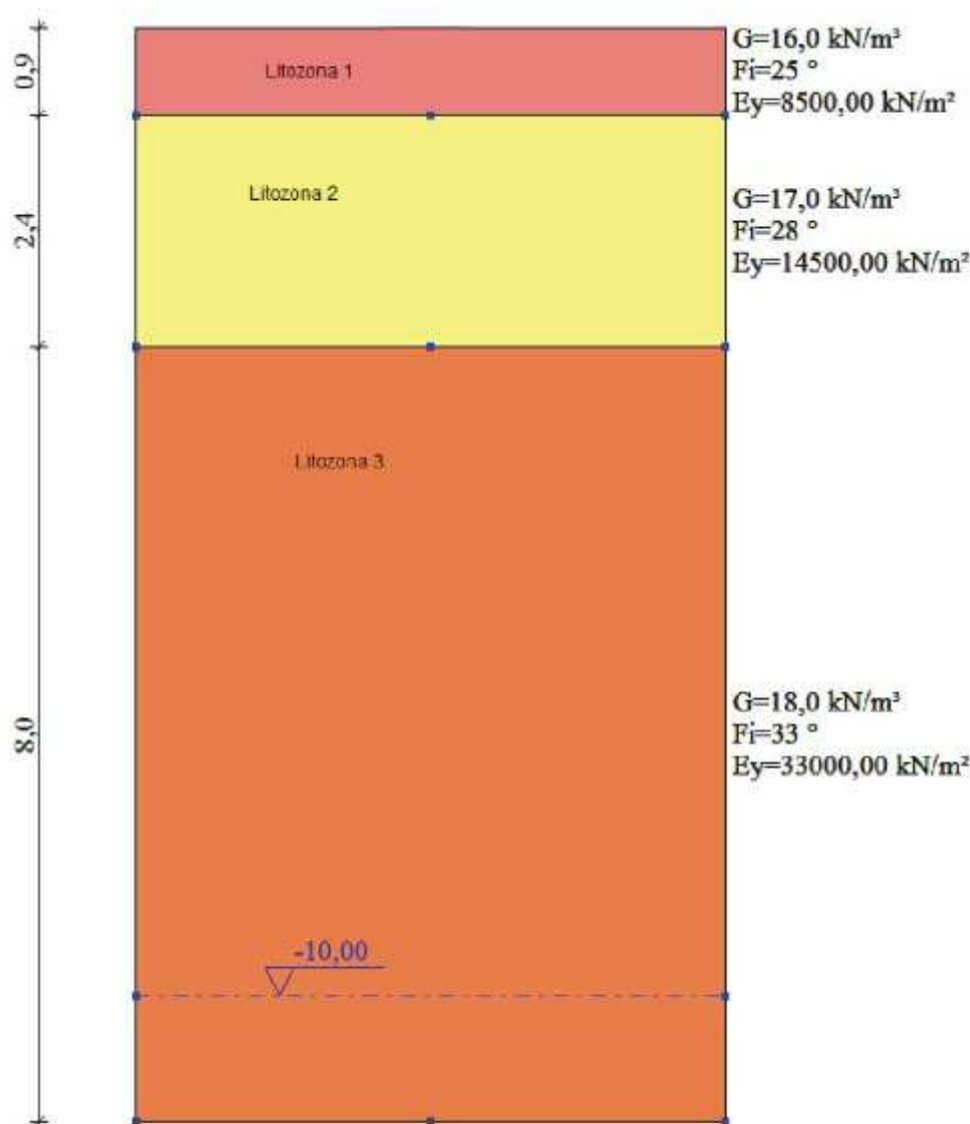


Figura 11 Modello geotecnico

Di seguito, in **Tabella 4** si riportano i valori dei parametri geotecnici delle tre litozone.

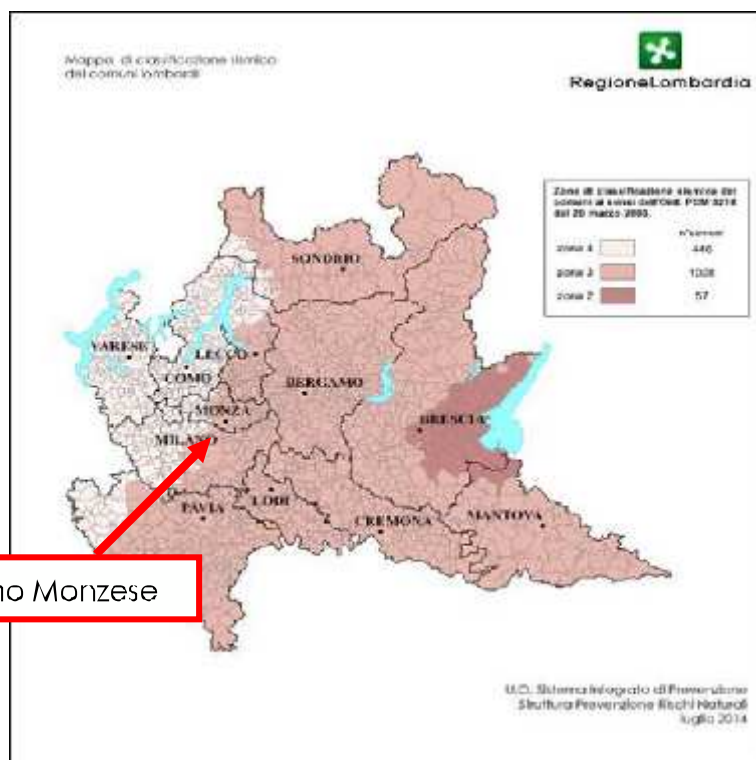
| Parametro                        | Unità di misura    | Litozona 1<br>Poco addensata | Litozona 2<br>Moderatamente addensata | Litozona 3<br>Addensata/<br>molto addensata |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------------|---|
| $N_{scot}$ (colpi da prova Scpt) | colpi/piede        | 2 ÷ 4                        | 7 ÷ 9                                 | > 20 ÷ 30                                   |
| $N_{sot}$ (colpi da prova Spt)   | colpi/piede        | 4 ÷ 5                        | 8 ÷ 11                                | > 25 ÷ 35                                   |
| $\gamma$ (peso di volume)        | KN/m <sup>3</sup>  | 16 ÷ 17                      | 16 ÷ 18                               | 18 ÷ 19                                     |
| $\phi$ (angolo di attrito)       | °                  | 25 ÷ 26                      | 28 ÷ 29                               | > 33 ÷ 36                                   |
| c (coesione)                     | Kg/cm <sup>2</sup> | 0                            | 0                                     | 0   |
| E (modulo di deformazione)       | Kg/cm <sup>2</sup> | 85 ÷ 105                     | 145 ÷ 180                             | > 330 ÷ 450                                 |
| Dr (densità relativa)            | %                  | 15 ÷ 20                      | 30 ÷ 45                               | > 60  |

**Tabella 4** Parametri geotecnici

|  |
|--|
| <b>E</b>   |
| <p>COMUNE DI COLOGNO MONZESE<br/>Comune di Cologno Monzese</p> <p><b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b></p> <p>Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019<br/>Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»<br/>Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO</p> |

## 8. ANALISI DELL'AZIONE SISMICA

La classificazione sismica dei Comuni della Regione Lombardia è stata recepita dalla D.G.R. n. X/2129 del 11 Luglio 2014 (**Figura 12**) sulla base delle indicazioni del O.P.C.M. 3519/06 e delle NTC 2018. Tale delibera inserisce il Comune di Cologno Monzese in **zona sismica 3**, in riferimento alla quale si dovrà considerare un valore di  $A_{gMAX}$  pari a **0,057066**.



**Figura 12** Classificazione sismica dei comuni lombardi - DGR n. X/2129 del 11/07/2014

Al fine di allineare la nuova zonazione con la Legge Regionale 12 ottobre 2015, n. 33 "Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche", la Giunta Regionale, con D.G.R. 8 ottobre 2015 - n. X/4144, ha differito al 10 aprile 2016 il termine per l'entrata in vigore della stessa. In particolare, la L.R. n. 33/2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica adeguandola al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Costo Unico in materia edilizia) e alla recente giurisprudenza costituzionale, trasferendo ai **Comuni**, singoli o associati, le funzioni in materia sismica, che, in base allo stesso D.P.R., erano di competenza regionale. Infine, la Giunta Regionale ha approvato con D.G.R. n. X/5001 del 30 Marzo 2016 le linee di indirizzo e coordinamento delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica secondo quanto previsto dagli artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della suddetta legge regionale.

**E**

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Dirigente: Mario Di Nunzio

In particolare, gli interventi di cui all'art. 5 della L.R. 33/2015, relativi ad opere pubbliche o private localizzate nelle zone 3 e 4 (come nel caso in esame), comprese le varianti in corso d'opera, sono soggetti alle procedure di **deposito** previste dagli artt. 6 e 7 della stessa legge regionale (quindi non prevedono il rilascio di un'autorizzazione preventiva), per le finalità di denuncia dei lavori e presentazione dei progetti di costruzioni in zone sismiche, previste dall'art. 93 del D.P.R. 380/2001, come richiamato al precedente paragrafo 2.3.

## 8.1 Approfondimento sismico ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30/11/11

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale è riportata nell'allegato 5 della D.G.R. del 22 dicembre 2005 n. 8/1566 "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" aggiornata con D.G.R. del 30/11/2011 n. X/2616.

La procedura di valutazione prevede tre livelli successivi di approfondimento, da applicarsi in funzione della zona sismica di appartenenza e della tipologia di opera in progetto.

**Il 1° livello** consiste nell'individuazione delle aree soggette ad effetti sismici locali a partire dalla cartografia di inquadramento e dai dati esistenti. Prevede la realizzazione di una carta che illustri le aree suscettibili di effetti sismici quali instabilità, cedimenti e liquefazioni, amplificazioni topografiche, litologiche e geometriche, cedimenti differenziali.

**Il 2° livello** consiste nella caratterizzazione semi-quantitativa del fattore di amplificazione (Fa) nelle aree individuate con l'analisi di 1° livello, e il confronto con i valori di riferimento.

**Il 3° livello** prevede la definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite (da applicare solo in fase di progetto).

Per quanto il livello 1, l'area in esame può essere classificata nello scenario di pericolosità sismica locale di tipo **Z4a - Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi** suscettibili di amplificazioni litologiche e geometriche delle onde sismiche (**Figura 13**).

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

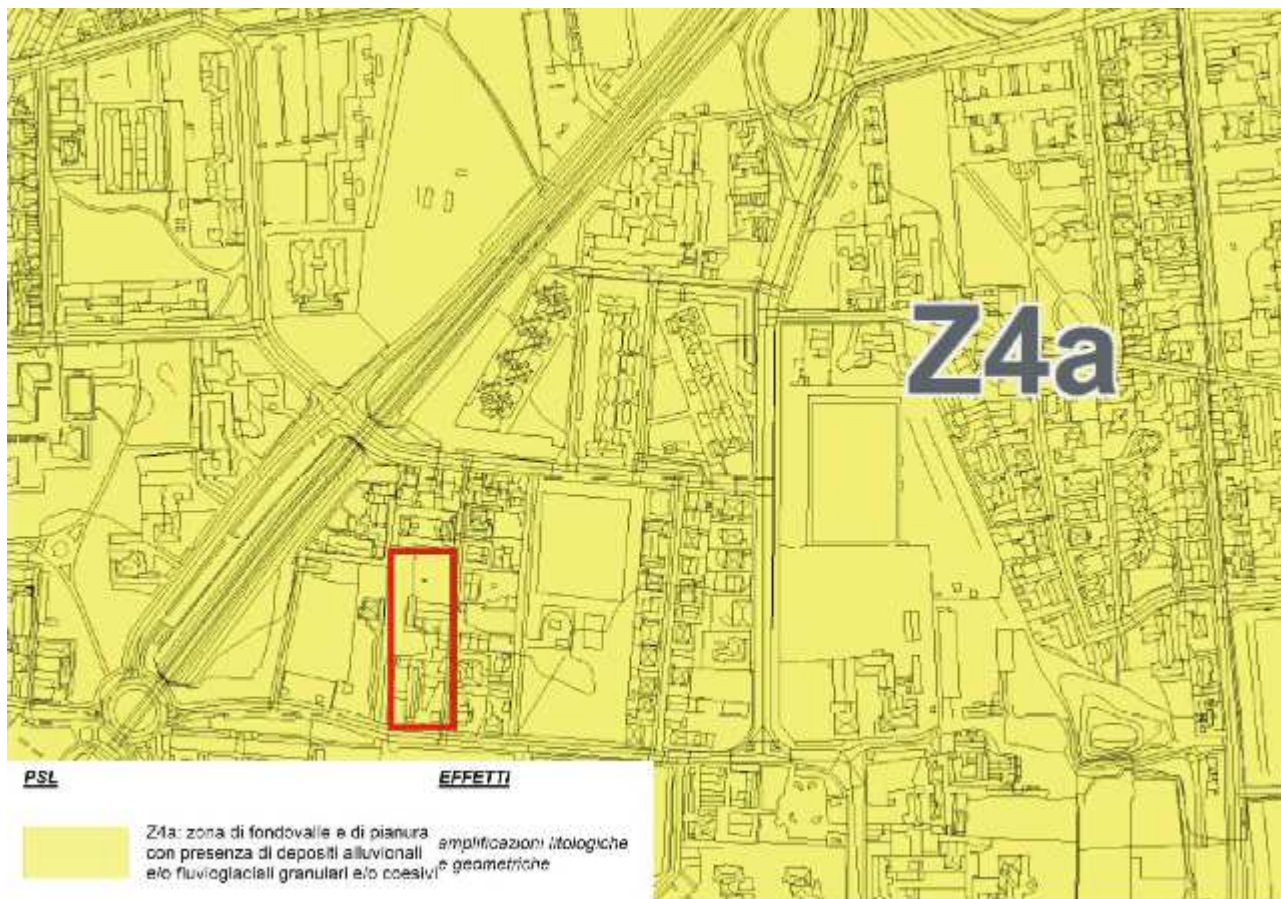
Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019

CLASS. URBANISTICA. STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE.

CATEGORIA: 6.2

NOME: SPORGIO D'OPERA

MATERIA: SPORGIO D'OPERA



**Figura 13** Estratto Carta pericolosità sismica locale a supporto del PGT

Il livello 2 è obbligatorio in fase pianificatoria per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, negli scenari PSL, individuati attraverso il 1° livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica e quindi esso è obbligatorio nell'area in esame.

A livello di pianificazione comunale, è stata effettuata un'analisi di secondo livello di massima, utilizzando valori medi rappresentativi dell'intero territorio comunale, pertanto è necessario verificare localmente i risultati presenti nello studio geologico del PGT.

Per l'elaborazione di livello 2 sito-specifica, sono stati utilizzati i dati di due prove mediante la tecnica "Metodo di Nakamura" che prevede la registrazione dei microtremori sismici attraverso una terna di geofoni (due orizzontali ed uno verticale) installati nella stazione di registrazione posta a diretto contatto col suolo da investigare.

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019  
Classe 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firma: Mario GIORGIO PIGNOFFO

Per effetto delle seguenti considerazioni:

- le curve sintetiche dimostrano una buona convergenza con quelle sperimentali;
  - la relazione  $V=4HF$  per il primo strato è verificata;
  - i due modelli interpretativi dimostrano una buona correlazione tra loro;
  - le velocità individuate risultano essere compatibili con la tipologia di terreno presente;
  - la verifica di attendibilità secondo i criteri di SESAME è positiva,
- perciò si ritiene il modello geofisico attendibile.

Il confronto tra i risultati delle diverse prove ha permesso di valutare una buona congruenza sia nelle profondità di interfaccia che nelle velocità sismiche degli strati, permettendo di elaborare il seguente modello sismico (**Tabella 5**).

| MODELLO SISMICO |              |                 |                |          |
|-----------------|--------------|-----------------|----------------|----------|
| Unità sismica   | Spessore (m) | Prof. Tetto (m) | Prof. Base (m) | Vs (m/s) |
| Strato 1        | 0,50         | 0,00            | 0,50           | 100      |
| Strato 2        | 2,00         | 0,50            | 2,50           | 220      |
| Strato 3        | 5,50         | 2,50            | 8,00           | 240      |
| Strato 4        | 20,00        | 20,00           | 28,00          | 580      |

L'indagine geofisica è una indagine indiretta ed i valori sono stati mediati: le profondità sono da ritenersi indicative  
**Vs30 = 348 m/s**

**Tabella 5** Modello sismico

L'interpretazione consente di classificare i terreni in **categoria C**.

## 8.2 Approfondimento sismico di Livello 2

Per l'analisi di 2° livello si è fatto riferimento alla scheda per la litologia sabbiosa (prevalente nel sito in oggetto come da evidenze stratigrafiche) e poiché l'andamento delle Vs con la profondità previsto per questa scheda risulta compatibile con il modello sismico individuato attraverso le prove sismiche.

Poiché lo strato superficiale del modello sismico ha una profondità inferiore a 4 m, per la scelta della curva di riferimento, è stato utilizzato lo strato superficiale equivalente

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
 Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

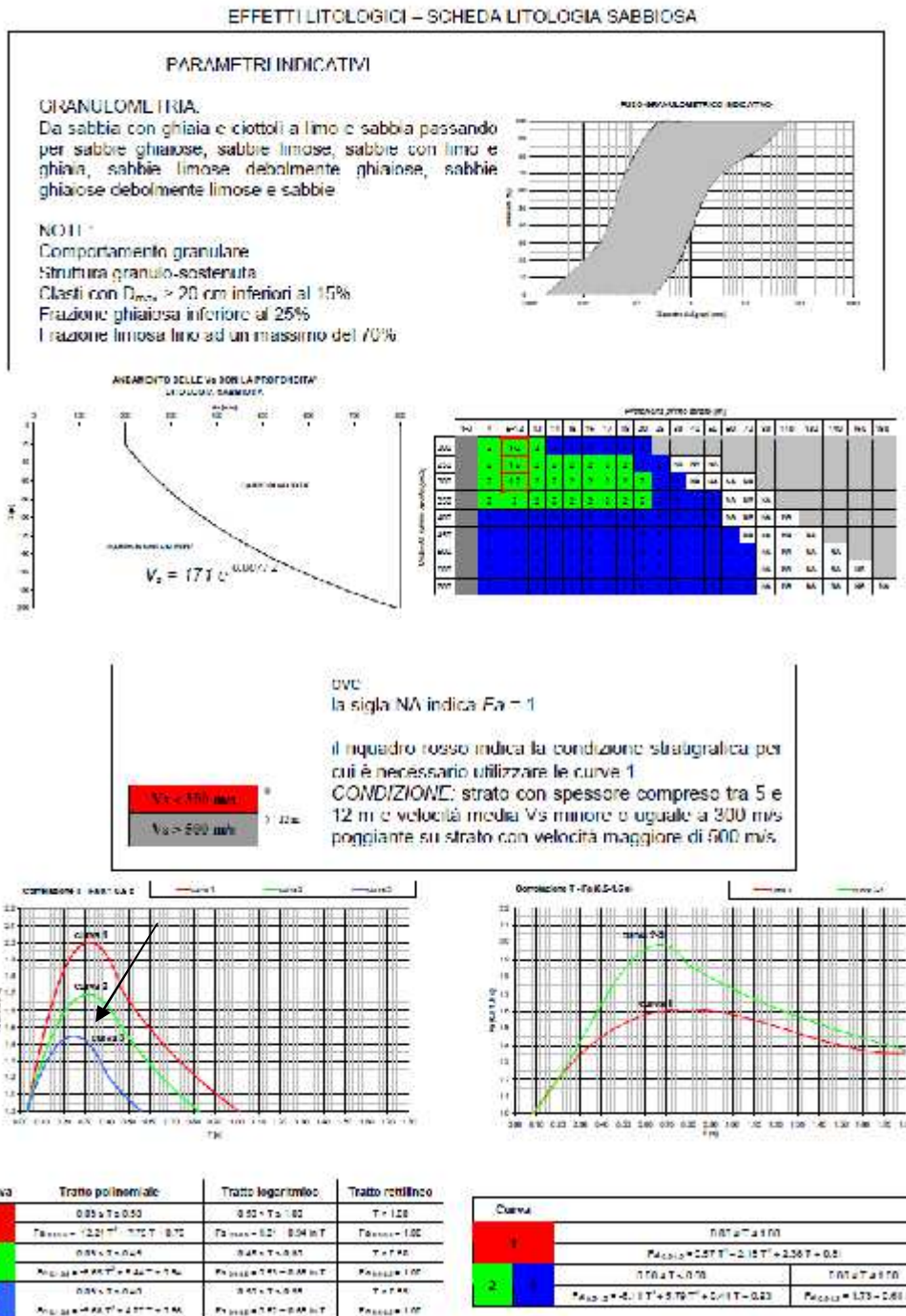
Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
 Firma: Mario: GIORGIO D'AMORE

assegnando ad esso una velocità  $V_s$  calcolata come media pesata del valore di  $V_s$  degli strati superficiali la cui somma supera i 4 m di spessore.

La velocità delle  $V_s$  calcolata per lo strato superficiale equivalente risulta essere pari a 226 m/s.

La curva di riferimento T-Fa (**Figura 14**) è la curva 2 per edifici con periodo compreso tra 0,1 e 0,5 sec (edifici relativamente bassi, regolari e piuttosto rigidi).



**Figura 14** Scheda per litologica sabbiosa (DGR 2616/2011)

**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

Il valore soglia di Fa definito dalla Regione Lombardia per il Comune di Cologno Monzese e per categoria di terreno di tipo C è pari a 1,9.

Nel caso in esame, per qualsiasi T, il corrispondente valore di Fa è sempre inferiore al valore soglia di 1,9 e pertanto si può concludere che la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e non è necessaria l'esecuzione del 3° livello di approfondimento sismico in fase progettuale.

|  |
|--|
| <b>E</b>   |
| COMUNE DI COLOGNO MONZESE<br>Comune di Cologno Monzese<br><b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b><br>Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019<br>Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»<br>Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO |



## 9. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (di categoria A) con superficie topografica orizzontale (categoria T1), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , come definiti di seguito (**Figura 15**). In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

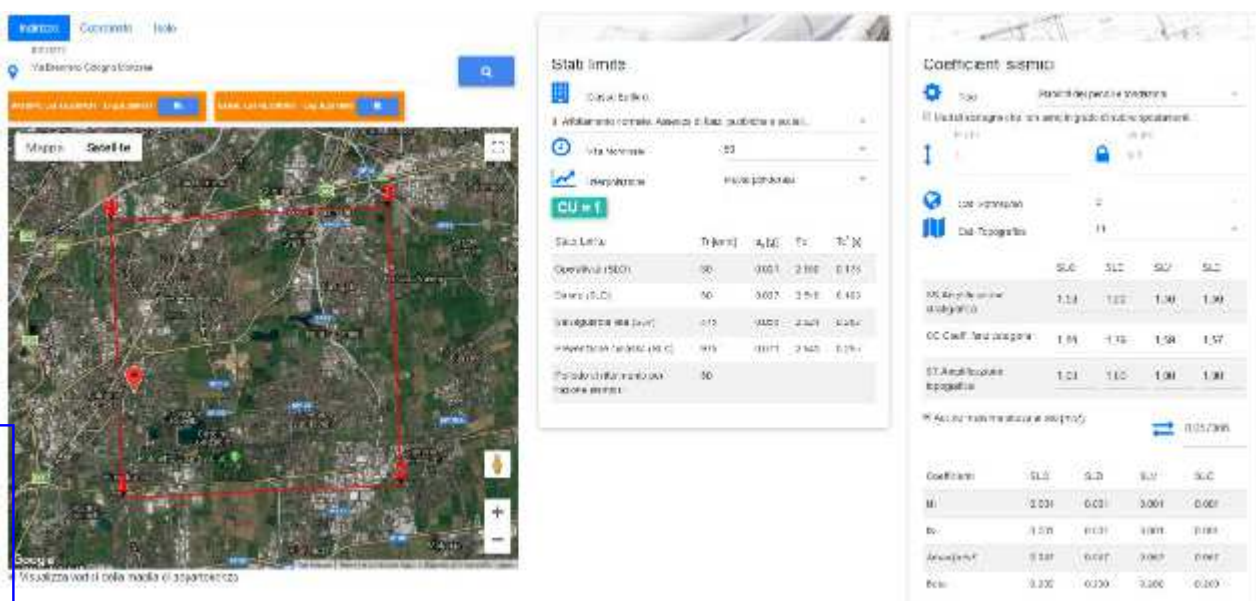


Figura 15 Estratto del sito di GcostruPS

Le forme spettrali di interesse sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$ : accelerazione orizzontale massima al sito ( $m/s^2$ );
- $F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_0^+$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019  
Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

L'Allegato B alle Norme Tecniche delle Costruzioni riporta i valori delle grandezze sopra elencate in corrispondenza di 10751 punti del reticolo di riferimento e per 9 valori del periodo di ritorno  $T_R$  (che varia a seconda dello stato limite considerato per l'azione sismica).

| STATO LIMITE            | $T_R$ [anni] | $a_g$ [g] | $F_o$ [adim] | $T_c^*$ [sec] |
|-------------------------|--------------|-----------|--------------|---------------|
| Operatività (S_O)       | 30           | 0,021     | 2,550        | 0,176         |
| Danno (SLD)             | 50           | 0,027     | 2,540        | 0,198         |
| Scivaguardia vita (SLV) | 475          | 0,058     | 2,624        | 0,282         |
| Colasso (SLC)           | 975          | 0,071     | 2,643        | 0,295         |

Valore dei parametri che definiscono l'azione sismica per il sito in esame su sito di riferimento rigido (categoria C) e superficie topografica orizzontale (categoria T1)

### Categoria di sottosuolo

Le categorie di suolo di fondazione, secondo l'OPCM 3274 e s.m.i. e il D.M. 17.01.2018 risultano così identificate (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

| Categoria | Descrizione del profilo stratigrafico  |
|-----------|--|
| A         | <u>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</u> , caratterizzati da valori di $V_{s,c}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m   |
| B         | <u>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</u> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s   |
| C         | <u>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti</u> , con profondità del substrato superiori a 30 m caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s   |
| D         | <u>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati e di terreni a grana fina scarsamente consistenti</u> , con profondità del substrato superiori a 30 m caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s |
| E         | <u>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</u> , con profondità del substrato non superiore a 30 m   |

Categorie sismiche di suolo di fondazione (Tabella 3.2.11 delle NTC 2018)

**E**  
 COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
 Comune di Cologno Monzese  
 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE  
 Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019  
 Class. 6.2 «PRELIMINARE: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
 Firmatari: GIORGIO D'ONOFRI

I risultati delle prove sismiche e di quelle geotecniche indicano una categoria stratigrafica del terreno di **tipo C**.

A partire dalla categoria di sottosuolo possono essere stimati i coefficienti di amplificazione stratigrafica  $S_s$  che nel caso di categoria A valgono 1 e negli altri casi possono essere calcolati in funzione dei valori di  $F_0$  e  $T_c^*$  relativi al sottosuolo di categoria A. Nel caso in esame il valore di  $S_s$  per differenti stati limite vale **1,50**.

### Categoria topografica

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per condizioni topografiche superficiali semplici, come quella in esame, si può adottare la classificazione della tabella seguente.

| CATEGORIA | CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA   |
|-----------|--|
| T1        | Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\alpha \leq 15^\circ$                |
| T2        | Pendii con inclinazione media $\alpha > 15^\circ$  |
| T3        | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ < \alpha < 30^\circ$ |
| T4        | Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $\alpha > 30^\circ$            |

*Categorie topografiche classificate secondo la pendenza (Tabella 3.2.III delle NTC 2018)*

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del **coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$**  riportati nella tabella seguente, in funzione delle categorie topografiche definite e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

| CATEGORIA TOPOGRAFICA | UBICAZIONE DELL'OPERA O DELL'INTERVENTO    | $S_T$ |
|-----------------------|--|-------|
| T1                    | -  | 1,0   |
| T2                    | In corrispondenza della sommità del pendio | 1,2   |
| T3                    | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,2   |
| T4                    | In corrispondenza della cresta del rilievo | 1,4   |

*Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  (Tabella 3.2.V delle NTC 2018)*

Per il caso in esame la categoria di riferimento è la T1, da cui  **$S_T = 1,0$** .

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019  
Class. 6.2 «URBANISTICA - STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

## 10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In conclusione, visti:

- la classificazione dell'area in classe 2b di fattibilità geologica per le azioni di piano con modeste limitazioni;
- i dati esistenti di natura idrogeologica e geologica, in particolare il modello geologico di riferimento;
- le valutazioni di compatibilità idrauliche;
- la tipologia dell'intervento in progetto;
- il rilievo condotto nell'area.

si può concludere che gli interventi e le opere previste risultano compatibili con le prescrizioni contenute all'interno dello studio geologico per il Piano di Governo del Territorio e quanto previsto nel PGRA.

1. Le stratigrafie dei piezometri e sondaggi in un intorno significativo rispetto al sito di studio, hanno consentito di valutare la litologia dei terreni fino alla massima profondità di 45 m dal piano campagna. In particolare, considerata la profondità di posa delle fondazioni pari a 3,5-4,5 m dal piano campagna, i litotipi su cui si svilupperanno i cunei di rottura ed i bulbi di tensione sono costituiti prevalentemente da sabbie e ghiaie in percentuali variabili e quindi con comportamento geotecnico di tipo incoerente.

2. Dal punto di vista geotecnico sono state preliminarmente individuate n.3 litozone. Le fondazioni poggeranno nella litozona 3 con caratteristiche geotecniche buone.

3. I dati piezometrici indicano che nel sito in oggetto la falda ha una soggiacenza attuale tra i 10 e i 15 m dal piano campagna, in settori di sottosuolo influenti ai fini del presente studio. Sarà cura dei progettisti comunque valutare la necessità dell'impermeabilizzazione delle fondazioni dell'edificio per la presenza di riporti superficiali con matrice fine che può comportare la possibilità che si verifichino accumuli di acqua di infiltrazione superficiale con conseguenti venute di acqua trattenuta da tali terreni.

**E**COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N. 0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

4. Il territorio comunale di Cologno Monzese ricade in zona sismica 3, in base alla nuova classificazione sismica. Il profilo stratigrafico individuato è classificabile in categoria C, secondo quanto previsto dall'O.P.C.M. n.3274.

Per quanto riguarda, invece, gli aspetti relativi all'invarianza idraulica, nella progettazione si dovrà tener conto di quanto previsto dai Regolamenti R.R. 7/2017 e 8/2018, E DELLE PRESCRIZIONI per le fasce di rispetto dei pozzi idropotabili, non essendo possibile utilizzare pozzi di dispersione nel sottosuolo delle acque.

Pertanto, si dovranno prevedere opere di accumulo e laminazione per la regimazione delle acque meteoriche, in particolare si rimanda al Progetto di Invarianza Idraulica e Idrologica

|  |
|--|
| <b>E</b>   |
| COMUNE DI COLOGNO MONZESE<br>Comune di Cologno Monzese<br><b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b><br>Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019<br>Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»<br>Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO |

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

**E**

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

**ALLEGATI**

|   |          |
|---|----------|
| COMUNE DI COLOGNO MONZESE<br>Comune di Cologno Monzese                          | <b>E</b> |
| <b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b>                                    |          |
| Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019  |          |
| Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE» |          |
| Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO   |          |

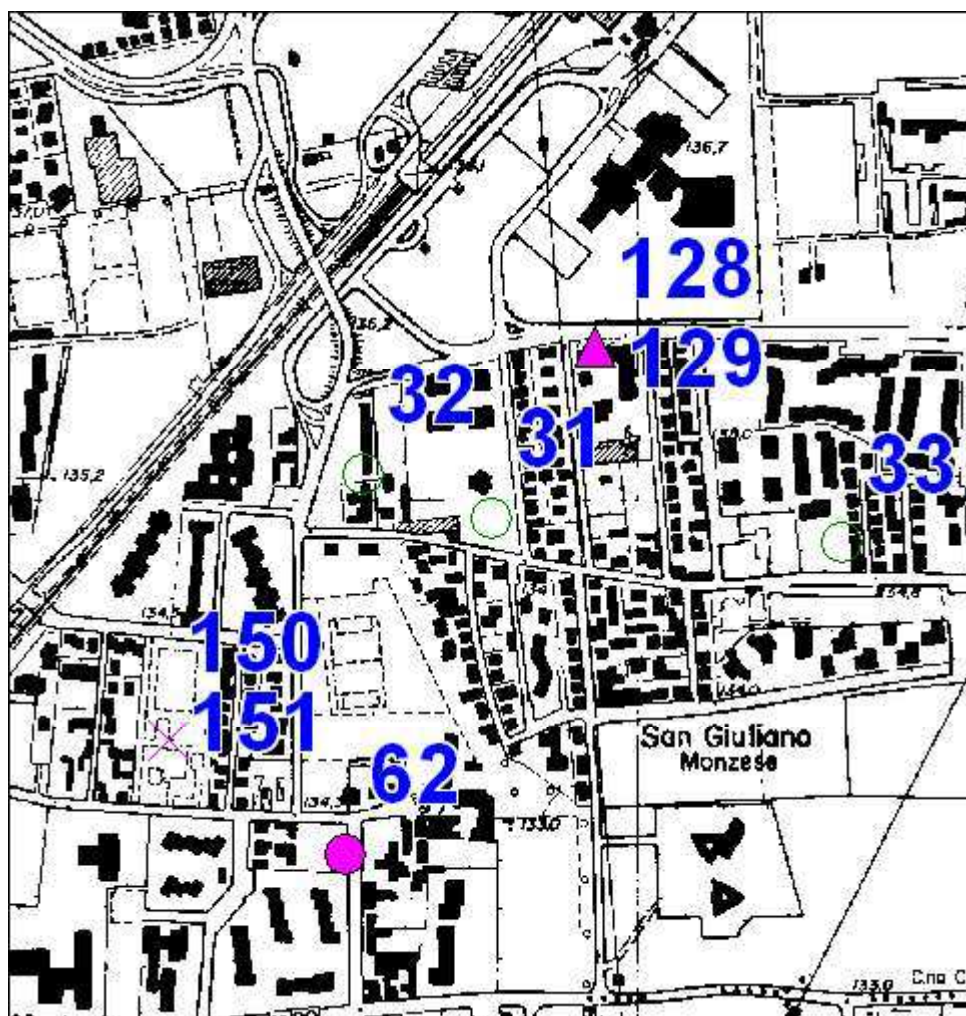
# **Allegato 1**

## *Stratigrafia pozzo*

## 1 - DATI IDENTIFICATIVI

Codice provincia 0150810150  
N° di riferimento comunale 150  
Denominazione CAP GESTIONE S.P.A. 1 COLONNA  
Località VIA DALL' ACQUA  
Comune Cologno Monzese  
Provincia Milano  
Sezione CTR B6c1  
Tipo Pozzo  
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR) Longitudine 1522477  
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR) Latitudine 5041732  
Quota (m s.l.m.) 133,6  
Profondità (m da p.c.) 83

## UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)



E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO



---

2 - DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario CAP GESTIONE S.P.A. 1 COLONNA

Ditta Esecutrice Negretti

Anno 2002

Stato Fermo

Tipologia utilizzo Potabile

Portata estratta (l/s)

Filtri da m 44

fino a m 77

E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

3- STRATIGRAFIA si

Acquedotto di COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese - Via dall'Acqua

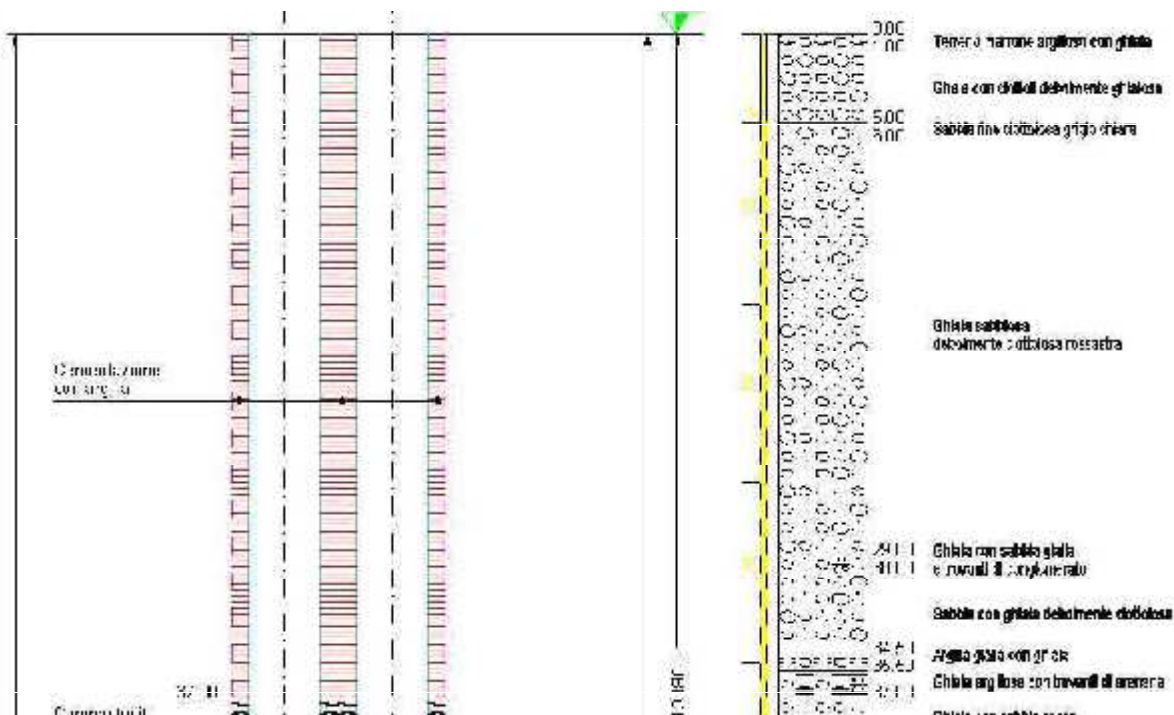
POZZO TRIVELLATO E STRATIGRAFIA

Pozzo N° 150  
Data: Gennaio 2003  
Impresa: NEGRETTI

Pozzo N° 151  
Data: Gennaio 2003  
Impresa: NEGRETTI

| Data               | 18.11.2011 | 18.11.2011 | 18.11.2011 |
|--------------------|------------|------------|------------|
| Tem. ambiente (°C) | 11.45      | 11.45      | 11.45      |
| Press. (kg)        | 10.4       | 10.4       | 10.4       |
| Tem. dis. (°C)     | 11.5       | 11.5       | 11.54      |
| spO <sub>2</sub>   | 14         | 14         | 14         |
| Cond. (µmS)        | 30.00      | 30.00      | 30.00      |
| T.D.C.             | 13.77      |            |            |
| Cond. (µmS)        | 15.1       |            |            |
| pH                 | 8.22       |            |            |
| Ch (mg)            | 67.1       |            |            |

| Data               | 18.11.2011 |  |  |
|--------------------|------------|--|--|
| Tem. ambiente (°C) | 11.75      |  |  |
| Press. (kg)        | 4.5        |  |  |
| Tem. dis. (°C)     | 6.5        |  |  |
| spO <sub>2</sub>   | 23.5       |  |  |
| Cond. (µmS)        | 3.0        |  |  |
| T.D.C.             | 14.77      |  |  |
| Cond. (µmS)        | 8          |  |  |
| pH                 | 8.22       |  |  |
| Ch (mg)            | 66.5       |  |  |



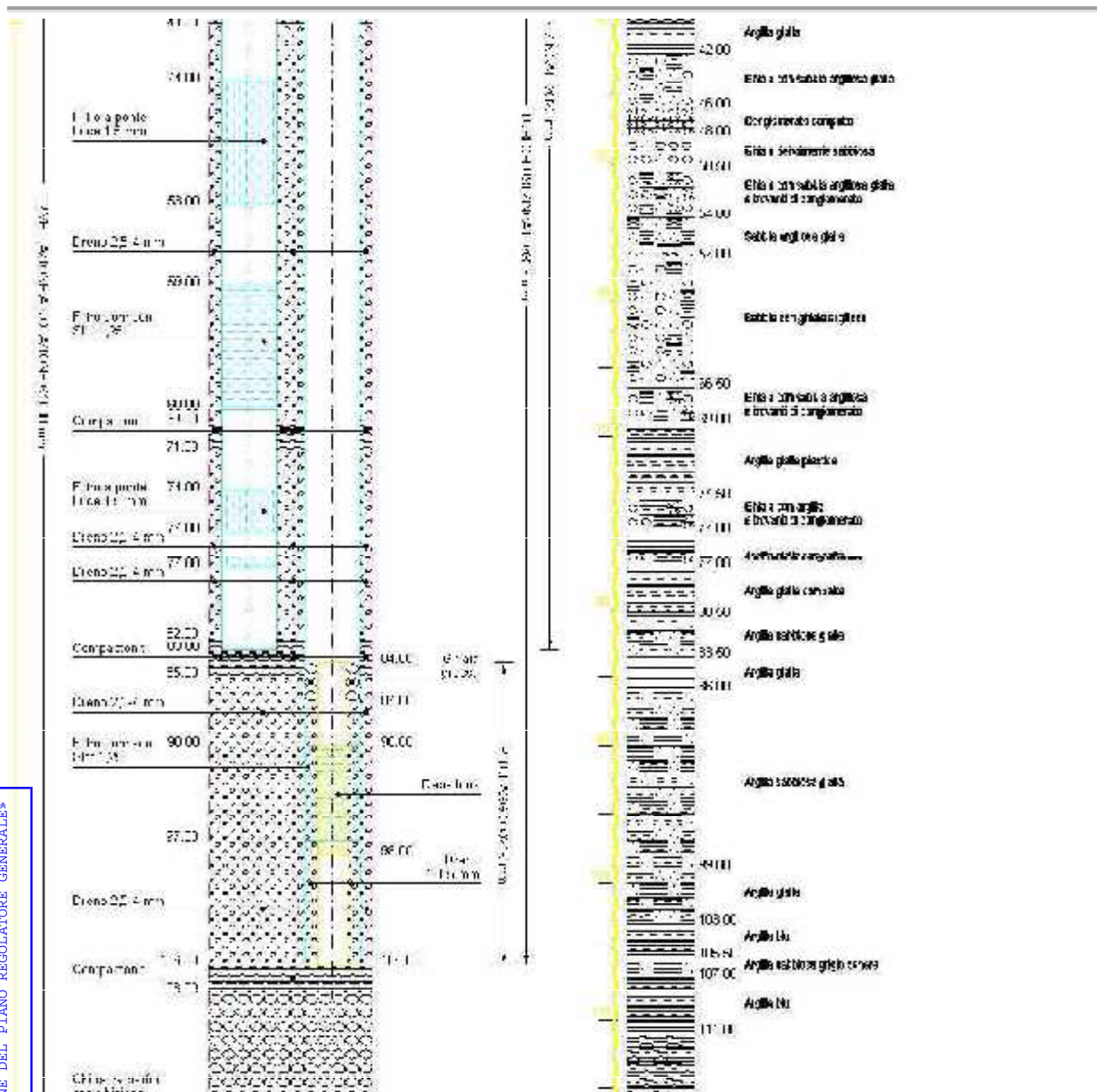
**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019  
Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

Definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica  
del Piano di Governo del Territorio  
ALLEGATO 1: SCHEDE POZZI



**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019  
Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO



Stralcio planimetrico - scala 1:2000



E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

5 - SERIE STORICHE DI SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI no

6 - IDROCHIMICA no

7 - PERIMETRAZIONE AREE DI SALVAGUARDIA Criterio geometrico (200 m di raggio)  
vedi Allegato 2

**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

# **Allegato 2**

## *Elaborazione prove penetrometriche*

|  |  |
|--|--|
| <b>E</b>   |  |
| <p>COMUNE DI COLOGNO MONZESE<br/>Comune di Cologno Monzese</p> <p><b>COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE</b></p> <p>Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019<br/>Class: 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»<br/>Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO</p> |  |

# Cantiere 21

## LOTTO 3 VIA DELL'ACQUA

8 SCPT

**E**

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

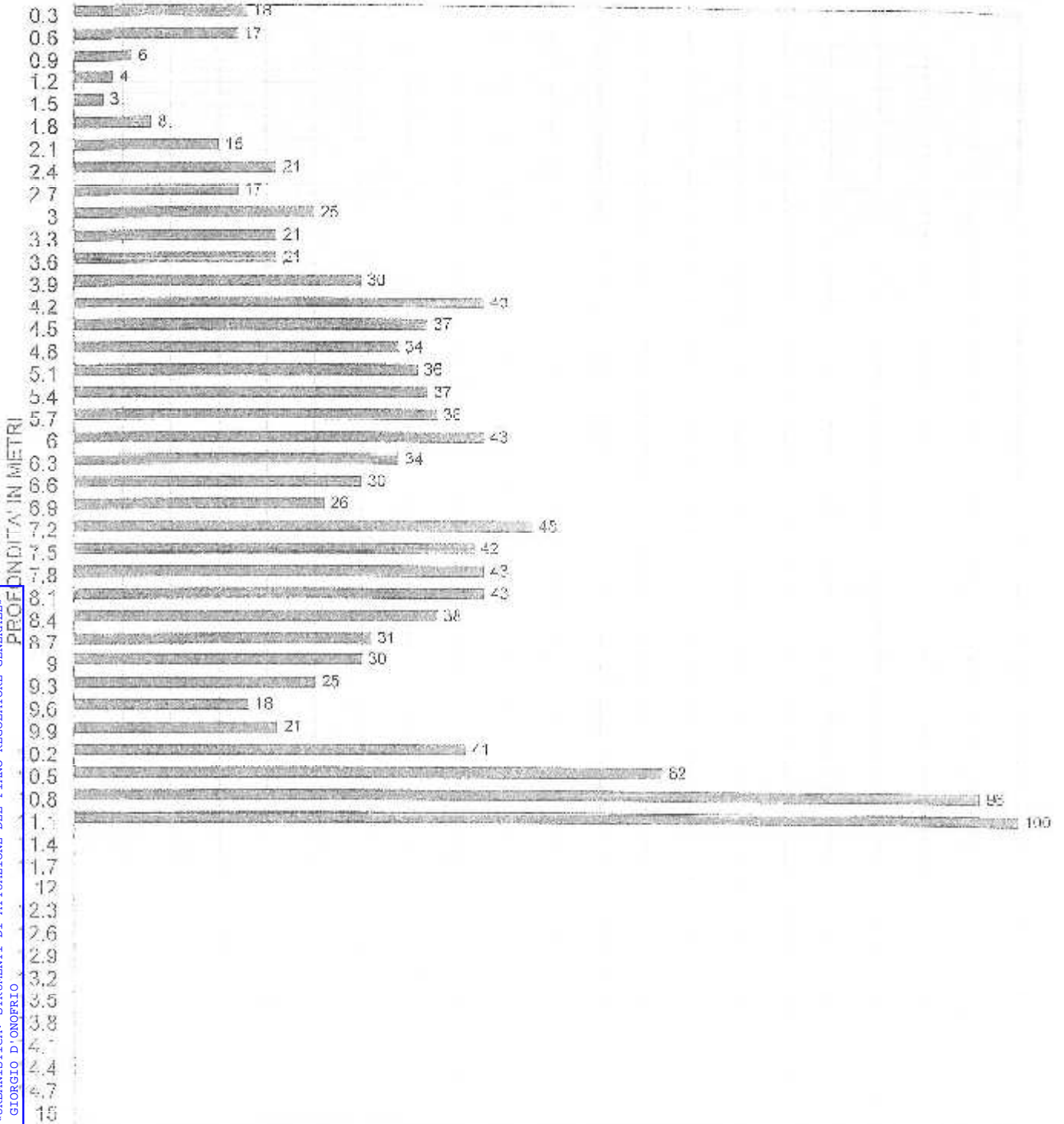
# PROVA PENETROMETRICA SCPT n° 1

DATA: 24/04/2006

COMMITTENTE: DIODORO S.R.L.

LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 NUMERO COLPI



E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

  
GECCON S.p.A.  
Sede: GECCON S.p.A. - MARCO S.p.A.  
V.le F.lli D'Amore 2 - 24046 TRIVIGNO (BG)  
Telefono: 035 352715



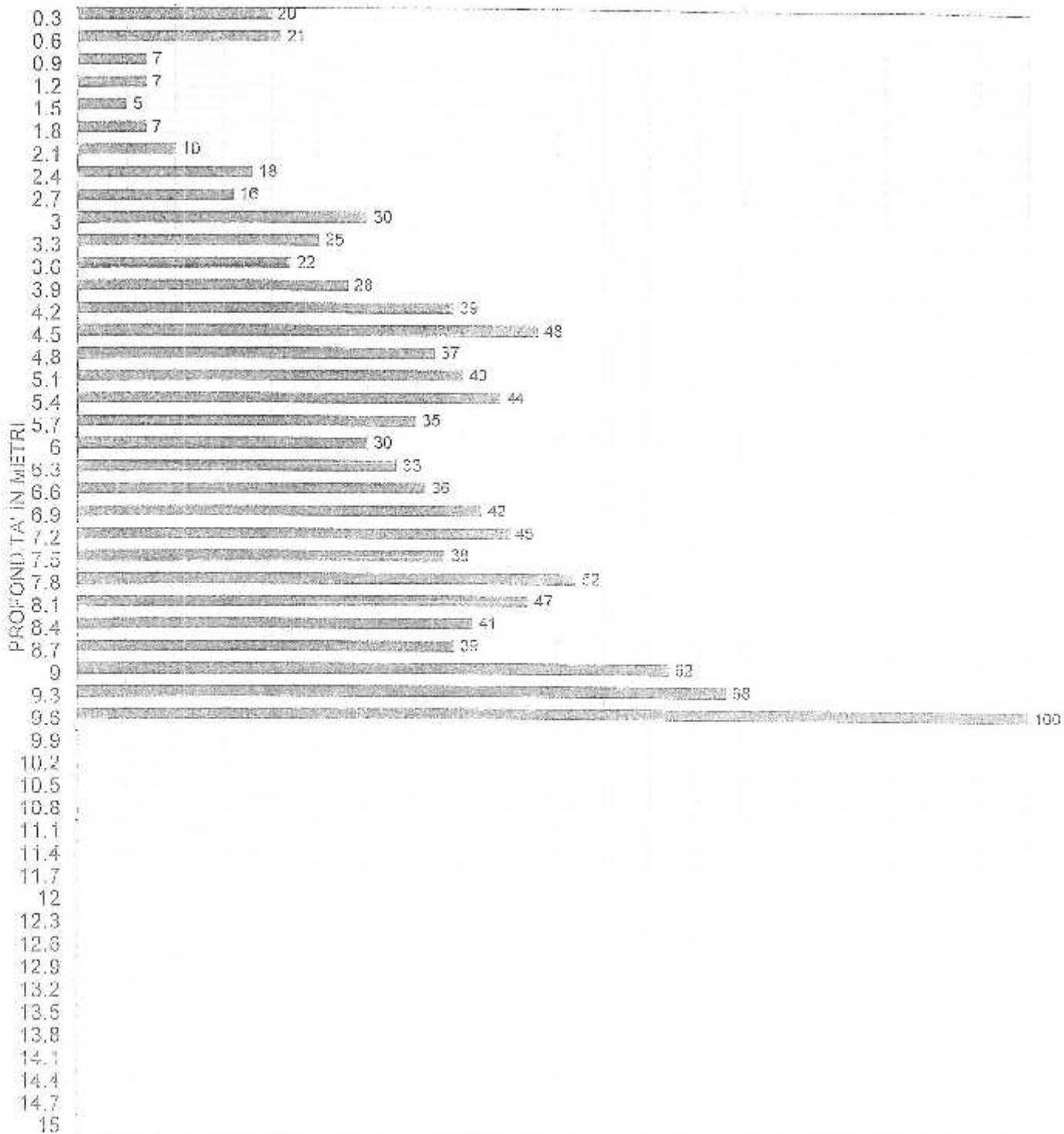
**PROVA PENETROMETRICA SCPT n° 2**

DATA: 24/04/2008

COMMITTENTE: DIODORO S.R.L.

LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 NUMERO COLPI



**COMUNE DI COLOGNO MONZESE**  
 Comune di Cologno Monzese  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**  
 Protocollo N. 003519B/2019 del 11/07/2019  
 Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
 Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

# PROVA PENETROMETRICA SCPT n° 3

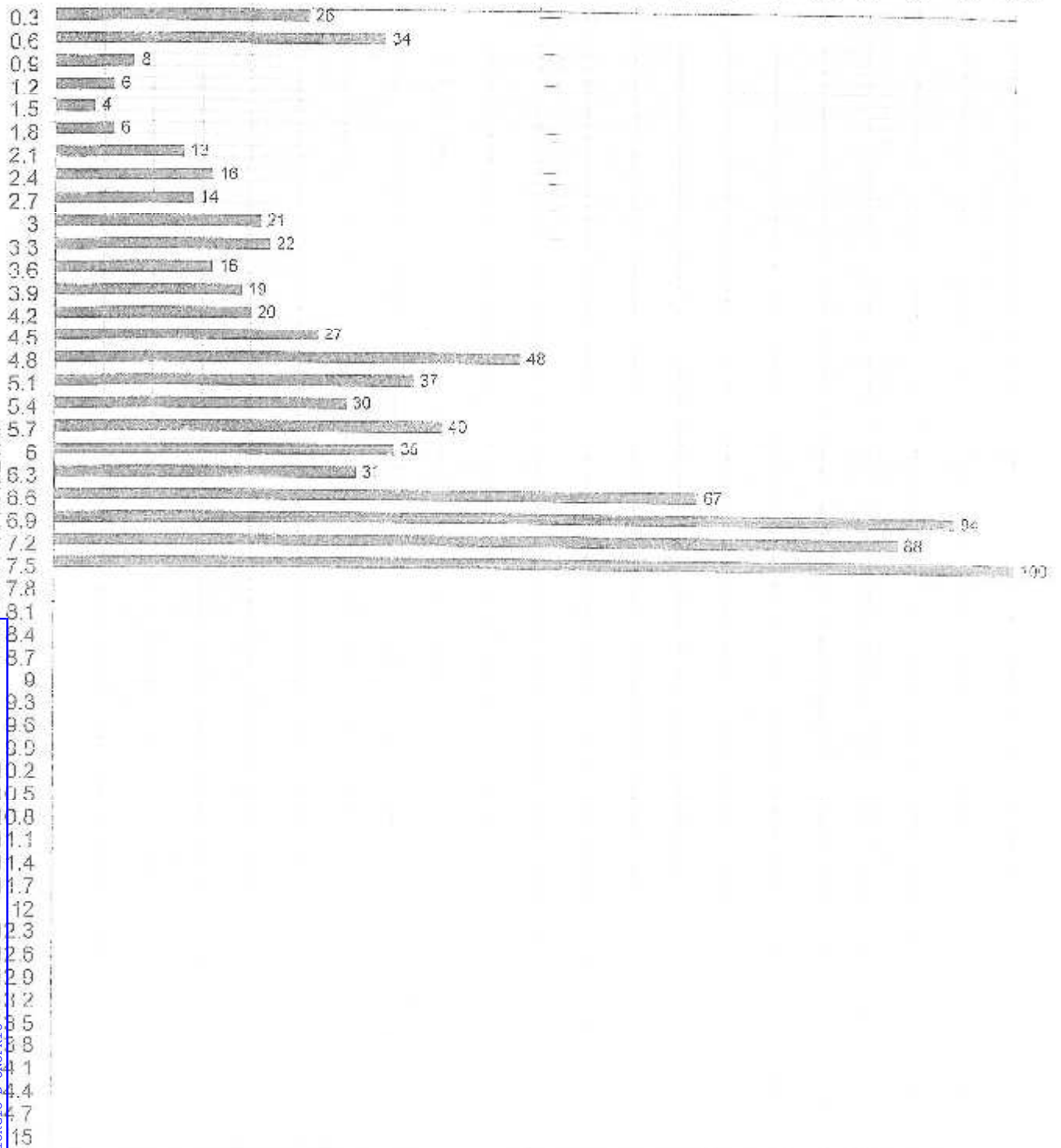
DATA: 24/04/2006

COMMITTENTE: DIODORO S.R.L.

LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

NUMERO COLPI



E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO PROPRIO



GEMCONSULT

S.p.A. GEMCONSULT s.p.a. VIALE GARIBOLDI  
VIA T. B. B. 2 - 24013 TREVISO (TV) - Italy  
Telefono +39 0422 450279

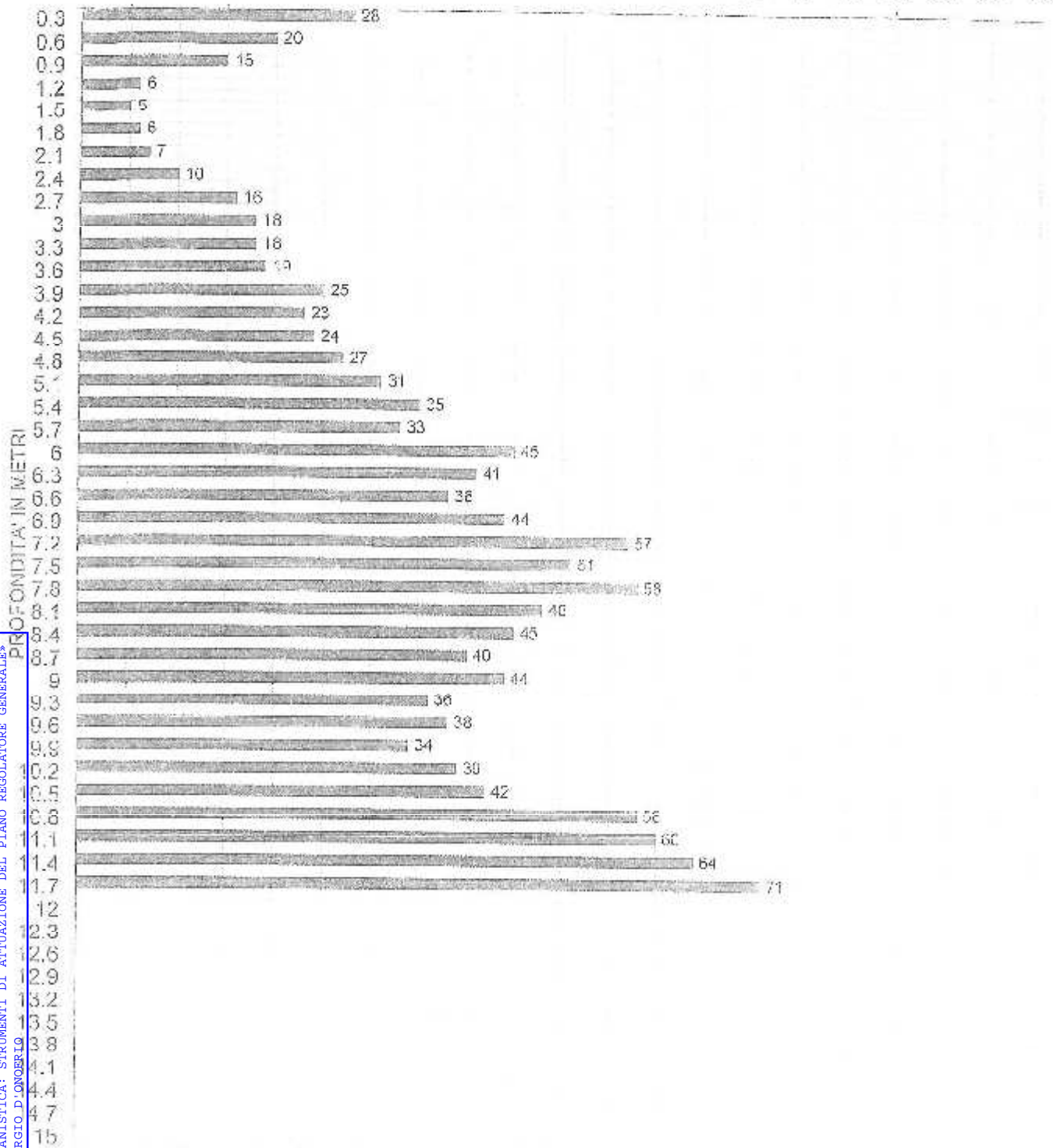
# PROVA PENETROMETRICA SCPT n° 4

DATA: 24/04/2006

COMMITTENTE: DIODORO S.R.L.


LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 NUMERO COLPI



COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
 Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE  
 Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019  
 Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
 Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO


**ERM CONSULTING**  
 S.p.A. - SOCIETA' PER AZIONI  
 Via E. Mattei, 2 - 20148 TREVISO (TV) - Italy  
 Tel. +39 0423 915 1122 78

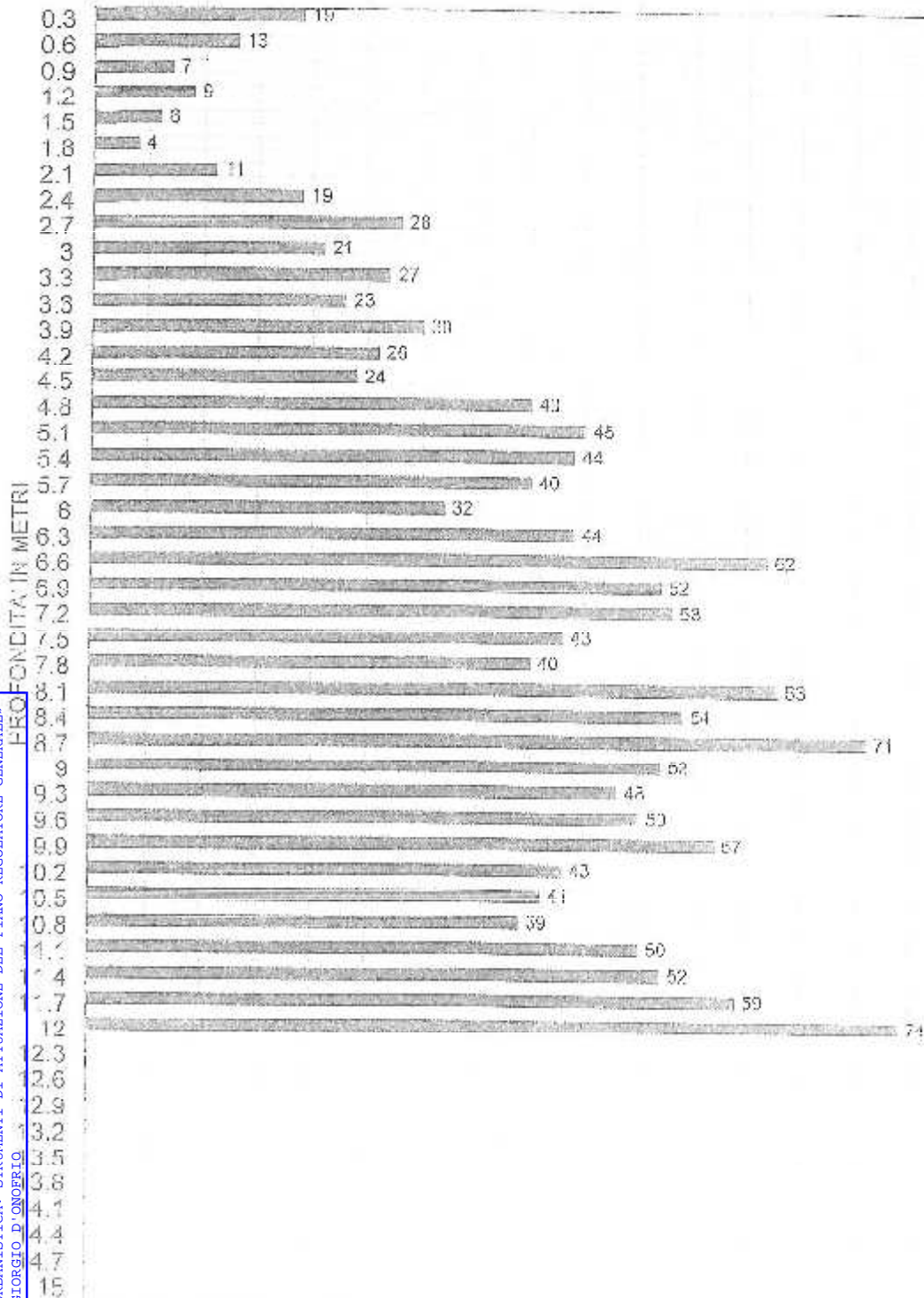
PROVA PENETROMETRICA SCPT n° 5

DATA: 24/04/2006

COMMITTENTE: DIODORO S.R.L.

LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 NUMERO COLPI



E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class: 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO P'ONOFFIO



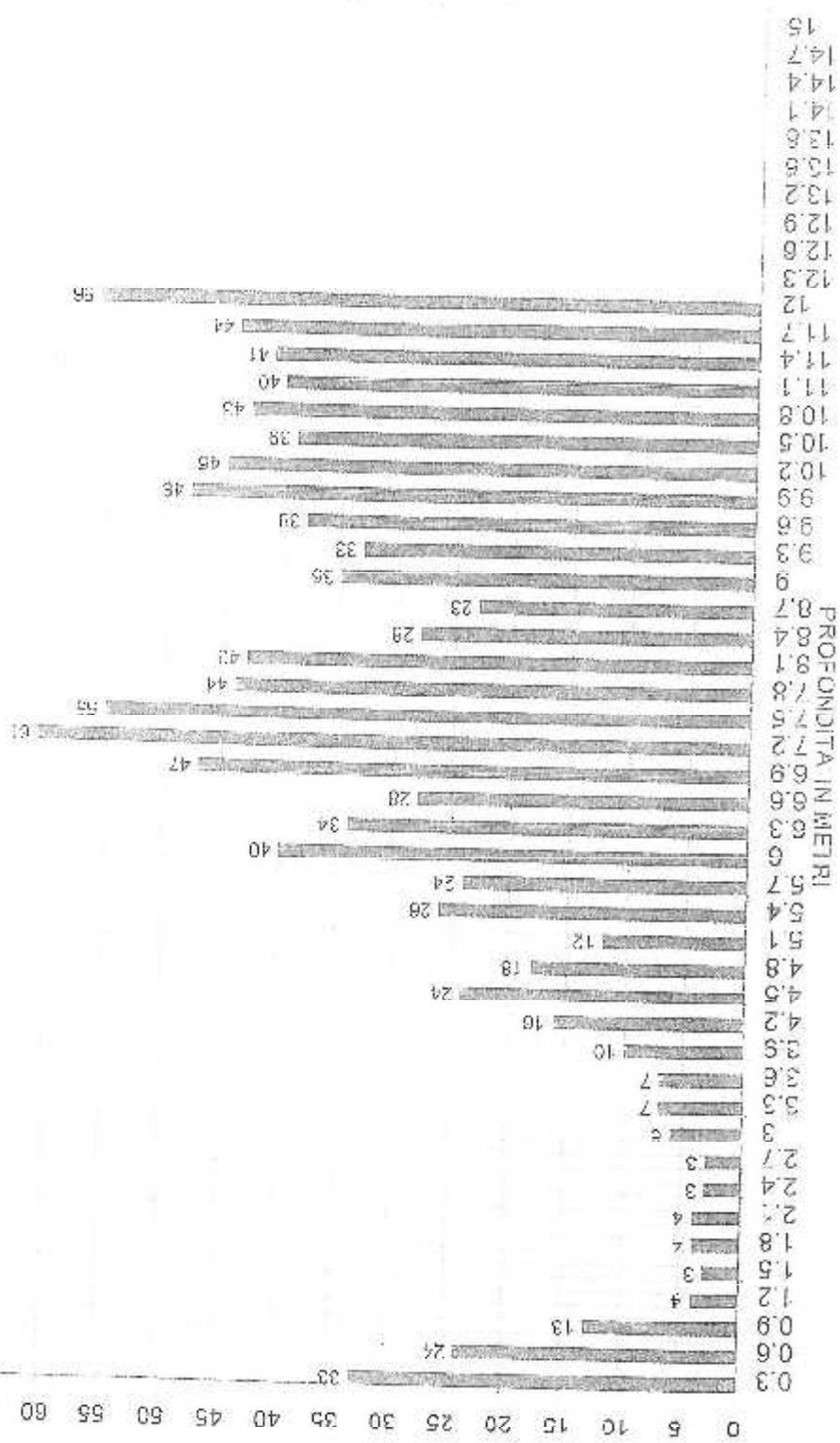
Comune di Cologno Monzese  
Via F.lli. Bussola, 2 - 20093 COLOGNO MONZESE (MI)  
Telefono: 02-23061228

PROVA PENETROMETRICA SPT n° 6

DATA: 24/04/2006

COMITENTE: DIDORO S.R.L.

LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)



Comune di Cologno Monzese  
 Via F.lli Quadri, 1 - 20047 Cologno Monzese (MI)  
 Tel. 02/40000000 - Fax 02/40000001

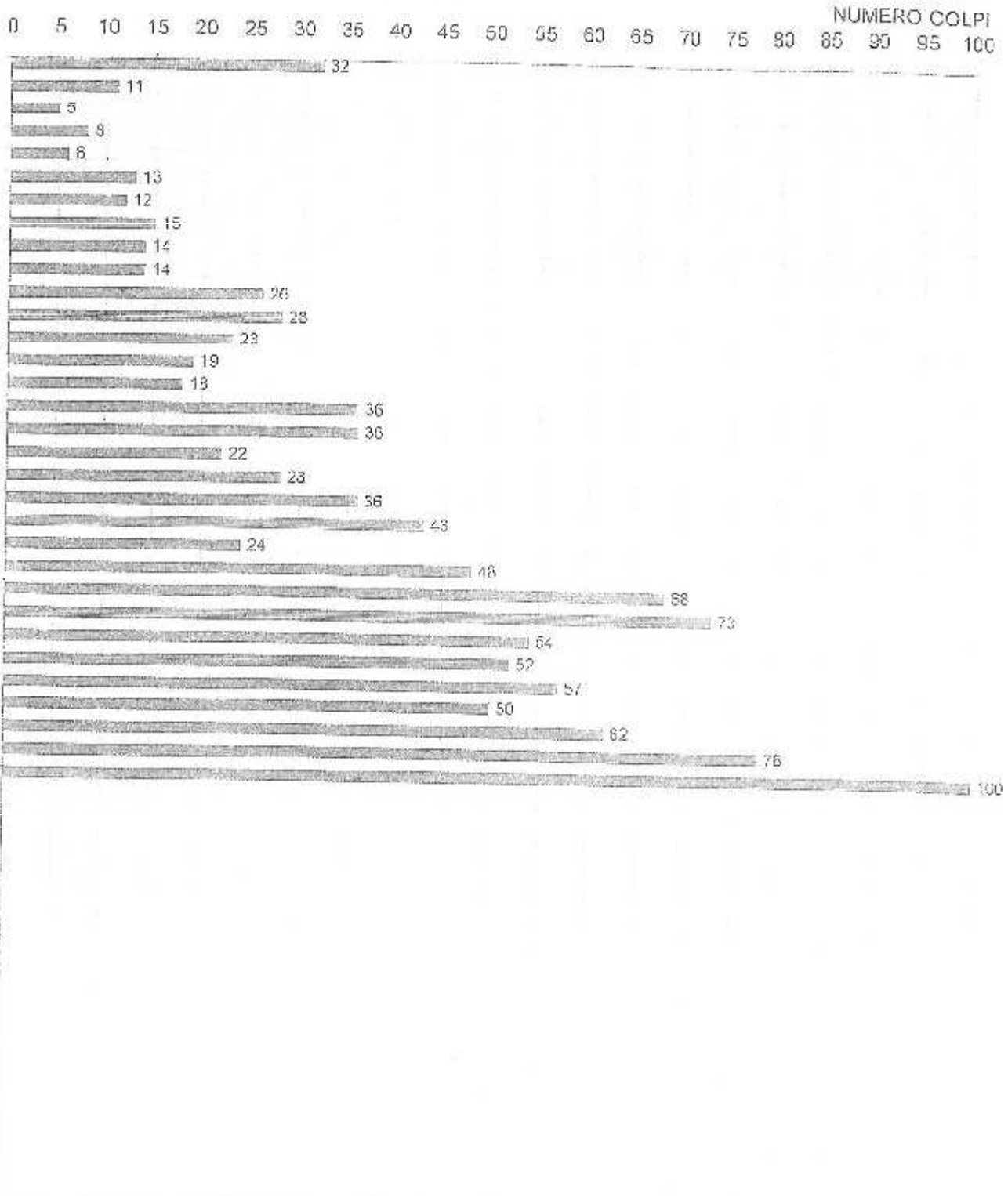
**E**  
 COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
 Comune di Cologno Monzese  
**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**  
 Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019  
 Class: 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»  
 Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO

# PROVA PENETROMETRICA SCPT n° 7

DATA: 24/04/2006

COMMITTENTE: DIODORO S.R.L.

LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)



E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO D'ONOFRIO



Geoconsul

Via F.lli Cervini 2 - 24048 TREVISO (TS)  
Telefono 0422/452776

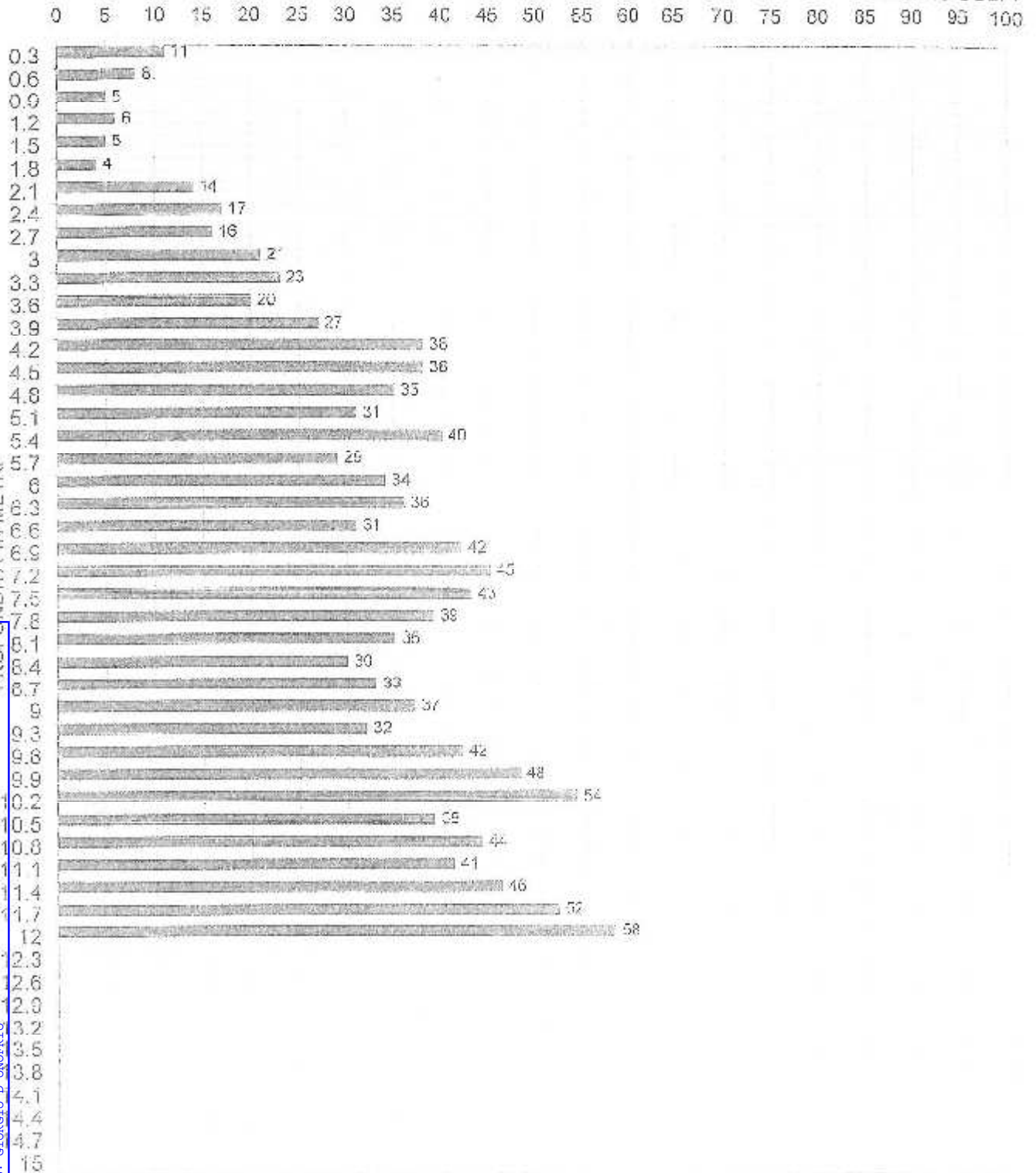
PROVA PENETROMETRICA SCPT n° 8

DATA: 24/04/2006

COMMITTENTE: DIODORO S.R.L.

LOCALITA': COLOGNO MONZESE (MI)

NUMERO COLPI



E

COMUNE DI COLOGNO MONZESE  
Comune di Cologno Monzese

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0035198/2019 del 11/07/2019

Class. 6.2 «URBANISTICA: STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE»

Firmatario: GIORGIO P'ONOFRIO