

Comune di
Cernusco sul Naviglio
(Città Metropolitana di Milano)



Vermeer, *Il Geografo* - 1668

GEOARBOR STUDIO PROFESSIONALE

Dr. Geol. Carlo D. Leoni

Iscrizione N° 776 all'Albo
dell'Ordine dei Geologi
della Regione Lombardia
C.F. LNECLD59T23F205Z
Partita IVA 06708220964

- ↳ *Geologia*
- ↳ *Geotecnica*
- ↳ *Idrogeologia*
- ↳ *Indagini ambientali*
- ↳ *Pianificazione territoriale*
- ↳ *Cave, discariche*
- ↳ *Ripristini ambientali*
- ↳ *Indagini geognostiche*
- ↳ *Ingegneria naturalistica*
- ↳ *Pozzi*
- ↳ *Rilievi topografici*
- ↳ *Rilievi GPS*
- ↳ *Laboratorio geotecnico*
- ↳ *Studi Idroelettrici*

STUDIO GEOLOGICO A SUPPORTO DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

**(Aggiornamento della componente geologica,
idrogeologica e sismica a supporto della
Variante n° 2 del PGT)**

**redatto ai sensi della L.R. 11 marzo 2005, n° 12
e D.G.R. 30/11/2011 n° IX/2616**

Committente: Comune di Cernusco sul Naviglio

Vaprio D'Adda, 14/07/2020

Dott. Geol. Carlo Leoni



INDICE

| | |
|--|-----------|
| Premessa | 2 |
| a) FASE DI ANALISI | 4 |
| 1. Inquadramento geografico del territorio | 5 |
| 2. Geologia, geomorfologia, pedologia | 5 |
| 3. Idrogeologia | 5 |
| 4. Idrografia superficiale | 5 |
| 4.1 Premessa | 5 |
| 4.2 Reticolo idrografico principale (RIP)..... | 6 |
| 4.3 Reticolo idrografico di bonifica (RIB)..... | 6 |
| 4.3.1 Naviglio Martesana..... | 7 |
| 4.3.2 Reticolo di Bonifica secondario e terziario | 8 |
| 4.4 Reticolo idrografico privato..... | 9 |
| 4.5 Reticolo idrografico minore di competenza comunale (RIM)..... | 9 |
| 5. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) | 11 |
| 6. Documento semplificato del rischio idraulico e idrologico | 12 |
| 7. Considerazioni ambientali | 13 |
| 7.1 Siti bonificati, contaminati e potenzialmente contaminati | 13 |
| 7.2 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante (da PTCP, art.49) | 15 |
| 7.3 Aree di particolare pregio ambientale..... | 16 |
| 7.4 Ambiti territoriali estrattivi | 19 |
| 7.5 Aree degradate | 22 |
| 7.6 Testate dei fontanili | 22 |
| 8. Procedure di analisi e valutazione degli effetti sismici | 23 |
| 8.1 Analisi di primo livello..... | 24 |
| 8.2 Analisi di secondo livello | 26 |
| 8.2.1 Dati geofisici (Vs)..... | 29 |
| 8.2.2 Dati litologici e stratigrafici | 31 |
| 8.2.3 Risultati analisi di 2° livello - litologia..... | 32 |
| 9. Caratterizzazione geotecnica del territorio comunale | 36 |
| b) FASE DI SINTESI / VALUTAZIONE | 37 |
| 10. Carta dei Vincoli | 38 |
| c) FASE DI PROPOSTA | 43 |
| 11. Carta di Sintesi | 44 |
| 12. Conclusioni e fattibilità | 46 |
| 10.1 Prescrizioni di carattere geologico a corredo delle Norme Tecniche di Attuazione..... | 46 |

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: D. Pizzigoni |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Manzoni, 16 - 20060 Basiglio (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Premessa

L'Amministrazione comunale di Cernusco sul Naviglio (MI) ha affidato al sottoscritto, mediante determinazione n. 1300 del 05 novembre 2019, l'incarico per la redazione dell'aggiornamento dello studio geologico a supporto della variante n.2 del P.G.T. *"interessante aree pubbliche e/o aree assoggettate alla cessione al Comune, anche ricomprese nel Plis est delle cave, l'individuazione delle aree degradate o dismesse, la ridefinizione di alcuni campi della modificazione."*

Lo studio è stato aggiornato ai sensi della nuova classificazione sismica adottata da Regione Lombardia (d.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129) e ai sensi del P.G.R.A. ovvero "Piano di Gestione Rischio Alluvioni" (d.g.r. 19/06/2017 - n. X/6738), in riferimento alla d.g.r. IX/2616 del 30 novembre 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. 11 marzo 2005, n. 12".

Il lavoro previsto si è articolato in diverse fasi:

a) Fase di analisi

- valutazione e verifica delle tavole di inquadramento costituenti la vigente Componente Geologica di supporto al PGT con lo stato di fatto dei luoghi e relativo aggiornamento delle stesse.

b) Fase di sintesi / valutazione

- Realizzazione della Carta dei Vincoli, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale, al fine di individuare le limitazioni d'uso del territorio comunale derivanti da norme in vigore dal contenuto prettamente geologico.
- Realizzazione della Carta di Sintesi, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale al fine di proporre una zonazione del territorio in funzione della pericolosità geologico - geotecnica e della vulnerabilità idraulica ed idrogeologica.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: D. Pizzigoni |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Manzoni, 16 - 20060 Basiglio (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

c) Fase di proposta

- Realizzazione della Carta di Fattibilità Geologica per le azioni di piano, redatta alla scala dello strumento comunale, mediante la quale vengono assegnate classi di fattibilità agli ambiti omogenei per pericolosità geologico – geotecnica e vulnerabilità idraulica ed idrogeologica.

Unitamente alla presente relazione sono stati prodotti i seguenti allegati cartografici che intendono sostituirsi alle rispettive Tavole del PGT vigente:

- Tavola 2 Carta ambientale, geomorfologica e del reticolo idrico. Scala 1:10.000
- Tavola 6 Carta della pericolosità sismica locale. Scala 1:10.000
- Tavola 8 Carta dei vincoli. Scala 1:5.000
- Tavola 9 Carta di sintesi. Scala 1:5.000
- Tavola 10 Carta della fattibilità geologica. Scala 1:5.000

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: D. Pizzigoni |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Manzoni, 16 - 20060 Basiglio (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

a) FASE DI ANALISI

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|---|---|
| <i>Rif. Geo. L2517</i> | | <i>Referente: Simone Origgi</i> |
| <i>Data elaborato: Luglio 2020</i> | <i>Variante n° 2</i> | <i>Rev2:</i> |
| <i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |

1. Inquadramento geografico del territorio

Non sono state introdotte modifiche rispetto al corrispondente capitolo di cui alla relazione del Dicembre 2009 e alla successiva Variante n.1 al PGT (2013).

2. Geologia, geomorfologia, pedologia

Non sono state introdotte modifiche rispetto al corrispondente capitolo di cui alla relazione del Dicembre 2009 e alla successiva Variante n.1 al PGT (2013).

3. Idrogeologia

Non sono state introdotte modifiche rispetto al corrispondente capitolo di cui alla relazione del Dicembre 2009 e alla Variante n.1 al PGT (2013).

Resta pertanto valida la ricostruzione piezometrica condotta nel 2009 sulla base delle letture dei livelli statici del 2008 e la conseguente classificazione della vulnerabilità del primo acquifero.

4. Idrografia superficiale

(Tavola 2 Carta del reticolo idrico, scala 1: 10.000)

4.1 Premessa

Il Consiglio Comunale con atto n. 110 del 26 novembre 2012 ha approvato la documentazione relativa all'individuazione del Reticolo Idrico Minore, redatto dal sottoscritto ai sensi della D.G.R n. IX/4287 del 25 ottobre 2012, con la conseguente individuazione delle fasce di rispetto.

Tuttavia, tale elaborato ad oggi **non** risulta aggiornato ai sensi della normativa settoriale più recente, in riferimento alla D.G.R. n. X/7581 del 2017 "Riordino reticoli idrici" e al Regolamento di Polizia Idraulica consortile Est Ticino Villoresi (D.G.R. n. X/6037 del 19 dicembre 2016).

Di conseguenza, per quanto concerne il reticolo idrico e relative fasce di rispetto, il presente studio geologico è stato aggiornato secondo la normativa vigente compresa l'individuazione delle rispettive competenze.

Il Documento di Polizia Idraulica vigente, disponibile al sito

<https://comune.cernuscoalnaviglio.mi.it/documenti/reticolo-idrico-minore-rim/>

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

4.2 Reticolo idrografico principale (RIP)

Il reticolo idrico principale è stato individuato facendo riferimento all'allegato A "Individuazione del reticolo idrico principale" di cui alla D.G.R. n. X/7581 del 18 dicembre 2017.

In conformità con l'atto normativo di cui sopra, all'interno del territorio di Cernusco sul Naviglio non sono presenti corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale.

4.3 Reticolo idrografico di bonifica (RIB)

Il reticolo idrico di bonifica nel comune di Cernusco sul Naviglio di competenza del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, in accordo con quanto disposto dall'allegato C della D.g.r. 18 dicembre 2017 - n. X/7581, è costituito dai seguenti corsi d'acqua:

- Naviglio Martesana
- canali derivatori (secondari):
 - Canale Derivatore di Cernusco sul Naviglio
 - Collettore Villoresi Martesana
- canali diramatori (terziari):
 - 5/bis di Cernusco sul Naviglio;
 - 7 di Cernusco sul Naviglio;
 - 8 di Cernusco sul Naviglio;
 - 9 di Cernusco sul Naviglio;
 - 9/bis di Cernusco sul Naviglio;
 - 10 di Cernusco sul Naviglio;
 - 11 di Cernusco sul Naviglio;

Il reticolo idrico di Bonifica di competenza consortile è soggetto normativamente al Regolamento di Gestione della Polizia Idraulica, approvato con DGR n. X/6037 del 19 dicembre 2016; il suddetto regolamento individua i canali di competenza del Consorzio, le fasce di rispetto e le norme di polizia idraulica, oltre all'iter di rilascio di concessioni, autorizzazioni, nulla-osta. Il Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi detiene pertanto la competenza sui corsi d'acqua sopradescritti ed ha il compito di svolgere opere di manutenzione e tutela ordinaria e straordinaria sull'alveo e le sponde dei medesimi, unitamente ad amministrare gli atti ed i canoni di polizia idraulica sugli stessi.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

4.3.1 Naviglio Martesana

Il Naviglio della Martesana venne realizzato per volontà del signore di Milano, il Duca Francesco Sforza a partire dal 1457, sulla base delle intuizioni e dei progetti dei suoi predecessori, tra cui Filippo Maria Visconti. Essi intendevano realizzare una rete di canali navigabili tra il Po, il Ticino e l'Adda, al fine di facilitare le vie commerciali e di approvvigionamento per il capoluogo.

Dapprima chiamato "Naviglio piccolo" fu più tardi ribattezzato Martesana, dal nome del contado di cui faceva parte il territorio che attraversava.

In passato ricopriva un ruolo di fondamentale importanza sia nella navigazione fluviale (per il trasporto di merci e passeggeri) che nel fornire la forza motrice ai mulini, oltre che per gli scopi prettamente agricoli; oggi, accanto alla sua funzione principale legata all'irrigazione, si sta affermando anche un utilizzo ricreativo, grazie anche all'istituzione di una zona a traffico limitato lungo le strade che lo costeggiano.

Il Naviglio della Martesana riceve le acque dal fiume Adda, nei pressi di Gropello, e percorre circa 38 Km prima di confluire nel fiume Seveso in Milano.

Entra in Cernusco dal confine Est con Cassina de Pecchi, scorrendo in un canale con sponde in muratura lungo tutto il percorso, fino al confine ovest con Vimodrone. Nel complesso il Naviglio si presenta con un buon livello di manutenzione.

| N. | Nome corso d'acqua | Comuni attraversati | Funzione | Tratto di competenza | N. iscr. AAPP |
|----|--------------------|---|------------------------------------|---|---------------|
| 1 | Naviglio Martesana | Cologno Monzese, Milano, Sesto San Giovanni, Bellinzago Lombardo, Bussero, Cassano D'Adda, Cassina De Pecchi, Cernusco Sul Naviglio, Gorgonzola, Inzago, Trezzo Sull`Adda, Vaprio D`Adda, Vimodrone | Prevalente ente Irrigua Navigabile | Tutto il corso ad eccezione dei tratti della cerchia interna di Milano di proprietà statale e del Comune di Milano come da nota dell'Agenzia del Demanio prot. N. 2017/14559/DRL-STMI1 dell'8.11.2017 | NO |

Allegato C della d.g.r X/7581 del 2017 - Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|---|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | <i>www.geoarbor.it</i> <i>info@geoarbor.it</i> |

4.3.2 Reticolo di Bonifica secondario e terziario

La porzione nord del territorio comunale è caratterizzata dalla presenza di 8 canali i quali derivano le proprie acque dal Canale Adduttore Principale Villoresi e servono tutta la fascia settentrionale di Cernusco sul Naviglio compresa tra il Canale Villoresi stesso e il Naviglio della Martesana.

Gerarchicamente tale sistema idrografico è costituito dal Collettore Villoresi Martesana-Canale Derivatore di Cernusco, definito come "secondario", e sette canali minori definiti come "terziari".

L'elenco dei canali viene riportato nella seguente tabella.

| N. | Nome corso d'acqua | Comuni attraversati | Funzione | Tratto di competenza | N. iscr. AAPP |
|----|--------------------------------|---|----------|----------------------|---------------|
| 1 | Canale Derivatore di Cernusco | Carugate, Cernusco Sul Naviglio, Brugherio | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 2 | Collettore Villoresi Martesana | Carugate, Cernusco Sul Naviglio, Brugherio, Monza, Agrate Brianza | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 3 | 5bis di Cernusco | Baranzate | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 4 | 7 di Cernusco | Baranzate, Milano | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 5 | 8 di Cernusco | Baranzate, Milano | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 6 | 9 di Cernusco | Baranzate, Milano | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 7 | 9bis di Cernusco | Baranzate, Milano | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 8 | 10 di Cernusco | Baranzate, Milano | Irrigua | Tutto il corso | NO |
| 9 | 11 di Cernusco | Baranzate, Milano | Irrigua | Tutto il corso | NO |

Canali secondari e terziari del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi - tratto dall' Allegato C della d.g.r X/7581 del 2017

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

4.4 Reticolo idrografico privato

L'intero sistema delle rogge derivanti dal Naviglio Martesana si configura come di competenza di piccoli consorzi agricoli o di competenza di privati i quali usufruiscono delle acque a fini irrigui a fronte del versamento al Consorzio di un canone d'uso.

Di seguito si riporta l'elenco completo delle 10 rogge derivanti dal Naviglio Martesana che insistono all'interno del territorio comunale.

| N. | Rogge | Comuni interessati |
|----|----------------------|------------------------------------|
| 1 | Arzona Arzonica | Cernusco s/n, Pioltello |
| 2 | Borromeo Naviglietto | Cernusco s/n, Pioltello |
| 3 | Civetta Nivetta | Cernusco s/n |
| 4 | Giussana Bertolera | Cernusco s/n, Pioltello |
| 5 | Renata | Cernusco s/n, Pioltello |
| 6 | Sansona o Ciocca | Cernusco s/n, Pioltello, Vimodrone |
| 7 | Visconti 2 | Cernusco s/n, Pioltello, Cassina |
| 8 | Volpina Lupetta | Cernusco s/n, Pioltello |
| 9 | Porro Aresana | Cernusco s/n, Pioltello, Cassina |
| 10 | Modonna di Loreto | Cernusco s/n, Pioltello, Vimodrone |

Reticolo idrico di competenza privata

4.5 Reticolo idrografico minore di competenza comunale (RIM)

In accordo con le disposizioni della D.G.R. 18 dicembre 2017, n. X/7581, il Reticolo Idrico Minore di competenza comunale comprende tutti i corsi d'acqua che non rientrino né nel Reticolo Idrico Principale (Allegato A) né nel Reticolo di Bonifica (Allegato C) e che non siano canali privati.

Alle 10 rogge e canali privati si affianca il reticolo idrografico dei fontanili i quali, rivestendo il ruolo di acque pubbliche, sono compresi all'interno del Reticolo Idrico Minore di Competenza Comunale.

Nel comune di Cernusco si riscontra la presenza di un unico fontanile: **Fontanile Lodi**, ormai inattivo. La risorgiva si manifesta in questa porzione di territorio soprattutto per due motivi.

- Il primo è dovuto all'emergenza della falda che nel territorio è generalmente sub-superficiale. Molti fontanili sono tutt'ora asciutti a causa dall'abbassamento generalizzato

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

della falda ma altri soprattutto nel periodo estivo ritornano ad essere attivi.

- Il secondo motivo è dato dalle condizioni idrogeologiche del terreno che in questa fascia della pianura diminuisce sensibilmente la granulometria diminuendo al tempo stesso la permeabilità. La falda si trova così in condizioni di innalzarsi per mantenere lo stesso gradiente.

Il progressivo depauperamento delle acque di falda di questi ultimi anni ha provocato l'asciutta di diversi fontanili, alcuni dei quali attivi solo durante il periodo estivo, quando cioè la falda raggiunge i massimi livelli.

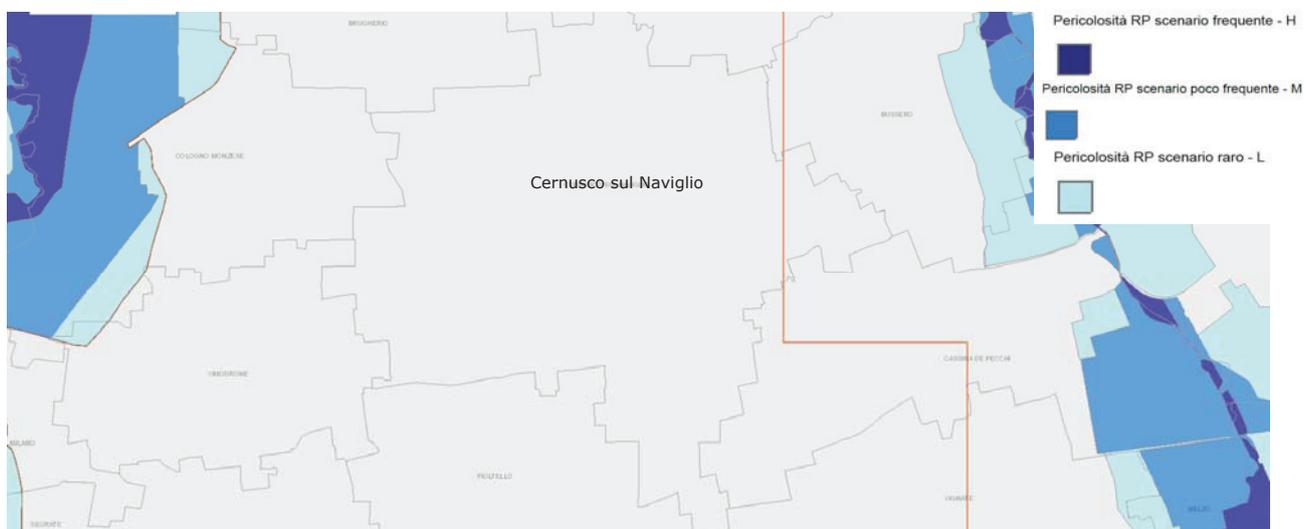
Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

5. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Il territorio di Cernusco sul Naviglio **non** è soggetto a rischio alluvioni come anche evidenziato nelle mappe delle aree allagabili (cfr. immagine seguente) definite nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta "Direttiva Alluvioni").

Pertanto, in accordo la D.G.R. X/6738 del 19/06/2017 "DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE (PGRA) NEL SETTORE URBANISTICO E DI PIANIFICAZIONE DELL'EMERGENZA, AI SENSI DELL'ART. 58 DELLE NORME DI ATTUAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)", non è stata realizzata alcun elaborato cartografico.



Stralcio della carta della pericolosità del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), aggiornamento 2019 – fonte: Geoportale Regione Lombardia

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|--|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origgi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

6. Documento semplificato del rischio idraulico e idrologico

Con DGR n. 7372 della seduta del 20/11/2017 la Regione Lombardia ha approvato il "Regolamento Regionale n. 7, recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della L.R. n.12 del 11 marzo 2005".

Il Comune di Cernusco sul Naviglio ricadendo nelle aree definite dalla Regione Lombardia come ad alta criticità idraulica (Art. 7) è tenuto a redigere, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica ed idrologica, lo "Studio comunale di gestione del rischio idraulico" (Art. 14). Nelle more della redazione di tale Studio, è stato redatto da parte del *Gruppo Cap Holding* (gestore del SII) il "Documento semplificato del rischio idraulico comunale".

Successivamente verrà sviluppato lo "Studio Comunale di gestione del rischio idraulico" ricorrendo a una più adeguata e completa modellazione idrodinamica del territorio comunale.

Il Documento Semplificato del Rischio Idraulico (DSRI) per il Comune di Cernusco sul Naviglio, ai sensi dell'art. 14, commi 1 e 8 del Regolamento Regionale n. 7 del 2017 della Regione Lombardia, costituisce parte integrante della Componente Geologica Idrogeologica e Sismica.

Il DSRI, come da Regolamento citato contiene la determinazione in via preliminare delle condizioni di pericolosità idraulica presenti sul territorio che, associate a vulnerabilità e valore dei beni esposti, individuano le situazioni di rischio; in funzione delle condizioni di rischio definisce le misure di mitigazione strutturali e non strutturali (contenute all'interno del Piano dei Servizi).

Nella fattispecie la cartografia del DSRI riporta la mappatura delle aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico e idraulico come indicate nella componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti direttamente alla relazione del DSRI e relativi n.4 elaborati cartografici inerenti al rischio idraulico individuato.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|---|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origgi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| <i>Geo Arbor Studio di Leoni Carlo</i> <i>Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | <i>www.geoarbor.it</i> <i>info@geoarbor.it</i> |

7. Considerazioni ambientali

7.1 Siti bonificati, contaminati e potenzialmente contaminati

Gli eventi accidentali, gli sversamenti e lo scarico abusivo di rifiuti nel suolo e nel sottosuolo costituiscono le cause principali dei maggiori casi di inquinamento rilevati sul territorio lombardo, inquinamento che interessa in maggiore o minore misura tutte le matrici ambientali (aria, suolo, sottosuolo, acque di falda e superficiali).

Il procedimento di bonifica prevede, dopo l'accertato superamento delle CSC (Concentrazioni soglia di contaminazione), che siano adottate le misure di prevenzione e di mise necessarie per contenere gli effetti della contaminazione nelle matrici ambientali: suolo, sottosuolo e acque sotterranee.

A seguito di tali azioni è prevista la presentazione del piano di caratterizzazione per identificare gli areali e i volumi di terreno interessati dalla contaminazione nonché l'eventuale contaminazione delle acque di falda.

Si definisce potenzialmente contaminato un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione.

Sulla base dei dati di caratterizzazione viene prevista la predisposizione dell'analisi di rischio sito - specifica per la determinazione delle CSR (concentrazioni soglia di rischio) per le singole sostanze.

Nel caso le concentrazioni rilevate sul sito "potenzialmente contaminato" siano inferiori a quelle determinate con l'Analisi di rischio, la Conferenza dei servizi con l'approvazione del documento "analisi di rischio sito-specifica" ritiene concluso positivamente il procedimento avviato ai sensi dell'art. 242 del D.lgs. 152/2006.

In caso contrario, il sito viene considerato "sito contaminato".

In Lombardia sono 914 i siti contaminati, dove sono in corso le attività di bonifica per il risanamento ambientale o con attività concluse ma in attesa di certificazione; sono circa 900 i siti potenzialmente contaminati e 2252 i siti bonificati.

Sono stati altresì conclusi 350 procedimenti per non contaminazione a seguito di Analisi di rischio sito specifica.

È opportuno evidenziare che l'obbligo di bonifica decorre dalla necessità di porre in essere sul sito operazioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal progetto approvato dall'Amministrazione precedente. Il progetto può prevedere il raggiungimento delle Concentrazioni Soglia di Rischio, definite attraverso l'applicazione di idonea Analisi di Rischio sito-specifica, ovvero delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (concentrazioni di riferimento per la definizione di sito potenzialmente contaminato).

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

È costantemente in atto un'intensa attività in collaborazione con le amministrazioni comunali e provinciali, con il contributo di ARPA Lombardia, per gli aggiornamenti delle pratiche relative ai procedimenti di bonifica ricadenti nell'Anagrafe dei siti inquinati.

Sulla base dei dati disponibili non sono presenti ad oggi siti contaminati e/ soggetti a procedimento di bonifica.

Di seguito vengono riportati in estratto gli elenchi dei siti contaminati e bonificati, pubblicati in questa sezione, rappresentano una fotografia dello stato dell'arte sul territorio di Cernusco sul Naviglio al 31 agosto 2019.

Siti BONIFICATI - 2019

Fonte dati: AGISCO (Anagrafe e Gestione Integrata dei Siti Contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia)

| PROVINCIA | COMUNE | CODICI | DENOMINAZIONE | INDIRIZZO | TIPOLOGIA SITO/ATTIVITA' |
|-----------|-----------------------|--------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| MILANO | CERNUSCO SUL NAVIGLIO | 13946 | AREA DI VIA BUONARROTI | via Buonarroti snc | n.d. |
| MILANO | CERNUSCO SUL NAVIGLIO | 12269 | Area di Via Verdi 51 | via Verdi 51 | aree industriali dismesse |
| MILANO | CERNUSCO SUL NAVIGLIO | 12270 | Area di Vicolo Torriani | vicolo torriani | n.d. |
| MILANO | CERNUSCO SUL NAVIGLIO | 5759 | Area Ex LANAR | strada Padana Superiore | aree industriali dismesse |
| MILANO | CERNUSCO SUL NAVIGLIO | 4413 | Area Ex Rdonà | via Torino 34 | aree industriali dismesse |
| MILANO | CERNUSCO SUL NAVIGLIO | 4049 | AREA IMMOBILIARE FONTANILE | via Monza 124 | aree industriali dismesse |
| MILANO | CERNUSCO SUL NAVIGLIO | 4434 | G.D.R. - Area Ex De.Fi.Lu. | via Mantova 7 | aree industriali in attività |

Siti BONIFICATI - 2019 fonte: AGISCO (Anagrafe e Gestione Integrata dei Siti Contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia)

Per una definizione di dettaglio dei siti bonificati e contaminati dell'intero territorio comunale si rimanda al seguente link:

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/cittadini/Tutela-ambientale/Bonifica-aree-contaminate/elenchi-siti+bonificati-contaminati-e-potenzialmente-contaminati/elenchi-siti+bonificati-contaminati-e-potenzialmente-contaminati>

Ad oggi non risultano censiti siti contaminati e/o potenzialmente contaminati all'interno del territorio comunale.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

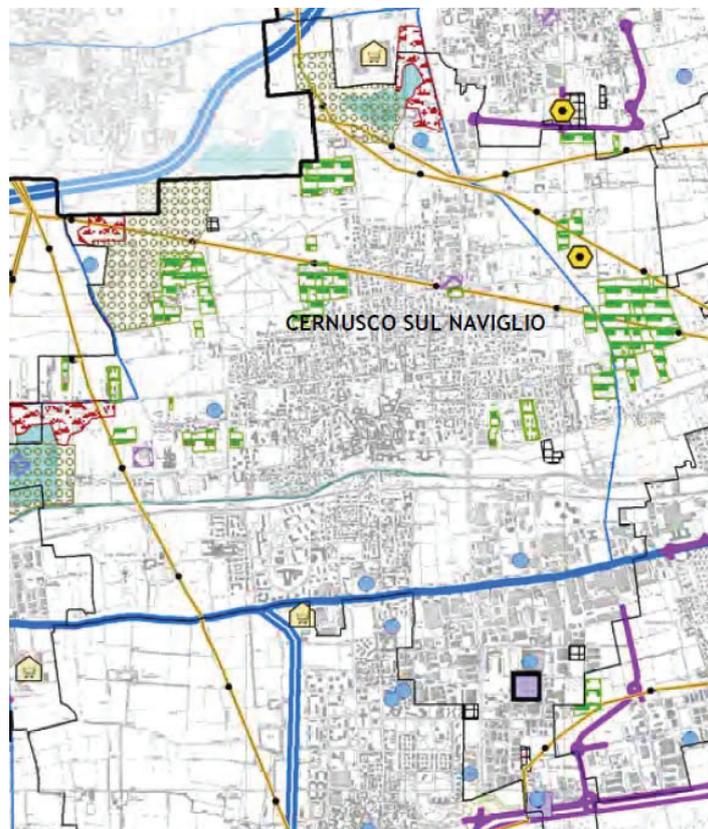
| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

7.2 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante (da PTCP, art.49)

All'interno della Tavola 2 del PTCP viene segnalata la presenza di un'azienda a rischio di incidente rilevante all'interno dell'area industriale del settore sud-orientale del territorio di Cernusco.

L'azienda in oggetto: **S.A.P.I.C.I. S.p.a.**, situata in Via Bergamo n. 2, viene classificata come industria chimica con attività insalubre di I° classe e si occupa della produzione di resine sintetiche.

Il PTCP riporta nelle sue tavole gli stabilimenti classificati a rischio di incidente rilevante ai sensi del D.Lgs. 334/1999. Tali aree, unitamente alle zone di futura localizzazione di nuovi stabilimenti a rischio di incidente rilevante sono soggette alle disposizioni di cui all' art. 90, comma 9, e 91 delle Nda del PTCP stesso.



 **Complessi industriali a rischio di incidente rilevante**

Stralcio della Tavola 3 carta degli ambiti, sistemi ed elementi di degrado (dicembre 2013)

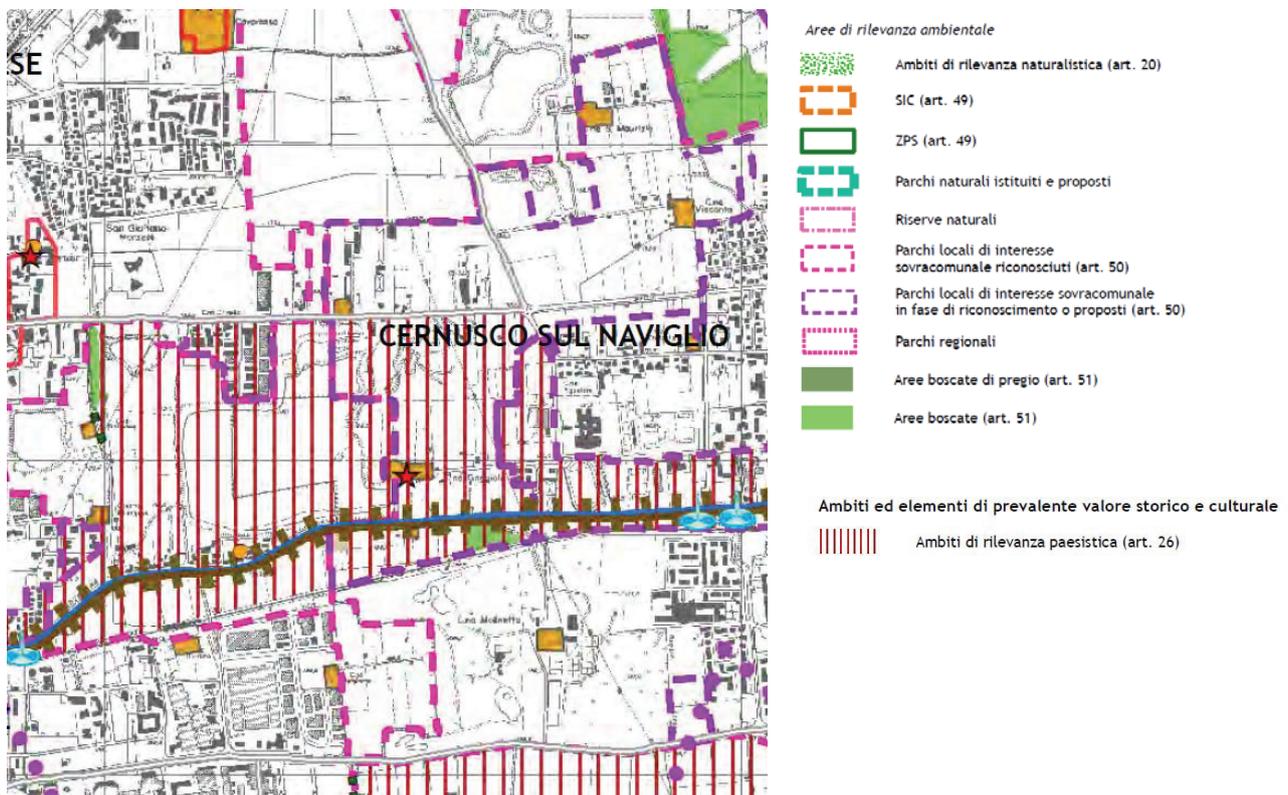
Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|--|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origgi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

7.3 Aree di particolare pregio ambientale

Parco Agricolo Sud Milano

Il Parco Agricolo Sud Milano, istituito con legge regionale n. 24 del 1990, oggi sostituita dalla legge regionale n. 16 del 2007, e affidato in gestione alla Città metropolitana di Milano, comprende le aree agricole e forestali di 60 comuni, per un totale di 47.000 ettari. Il Comune di Cernusco sul Naviglio è interessato solo per una piccola porzione collocata a sud dell'ambito amministrativo.



Stralcio della Tavola 2 carta degli ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica del PTCP (dicembre 2014)

Parco Est delle Cave

Il Parco Est delle Cave è un parco locale di Interesse Sovracomunale ed è un'area importante per il sistema del verde nord-est milanese, sia per la sua ampiezza, sia per mantenere nel tempo la tutela del paesaggio; le aree sono interessate prevalentemente da insediamenti a destinazione agricola con una presenza di cave estrattive, nonché da segni del reticolo minore (canali, fontanili) e del percorso del Naviglio della Martesana. I comuni aderenti al Parco Est

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

delle Cave sono: Cernusco sul Naviglio (Comune Capofila), Brugherio, Carugate, Cologno Monzese e Vimodrone.

Il processo di riconoscimento del Plis Est delle Cave ha origine con un protocollo d'Intesa del 25/07/2001 fino ad arrivare all'istituzione avvenuta con Delibera di Giunta della Provincia di Milano n. 509/2009 del 25/05/2009.

Con deliberazione di Giunta Provinciale n. 337 del 25 novembre 2014 la Provincia di Milano ha riconosciuto l'ampliamento del Parco Locale di Interesse Sovracomunale Est delle Cave nel territorio del Comune di Cernusco sul Naviglio. L'ampliamento, di circa 236 ettari, porta le attuali dimensioni del Parco a circa 787 ettari, dei quali 555 in provincia di Milano.

Con Decreto del Sindaco Metropolitano n. 213/2017 del 27 luglio 2017, la Città Metropolitana di Milano ha riconosciuto l'ampliamento del Parco Locale di Interesse Sovracomunale Est delle Cave nel territorio del Comune di Cologno Monzese. L'ampliamento, di circa 11,34 ettari, porta le attuali dimensioni del Parco a circa 798,34 ettari, dei quali 566,34 in Città Metropolitana di Milano.

Con decreto deliberativo presidenziale R.G n. 52 del 05 giugno 2018, la Provincia di Monza e della Brianza ha riconosciuto l'ampliamento del Parco Locale di Interesse Sovracomunale Est delle Cave nel territorio del Comune di Brugherio. L'ampliamento, di circa 22,57 ettari, porta le attuali dimensioni del Parco a circa 820,91 ettari.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|---|---|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origgi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| <i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |



-  PLIS del Parco Est delle Cave (di cui alla DGP Citta' Metropolitana di Milano n. 501/09 del 25.05.2009, n. 337/2014 e n. 213/2017 e DDP Provincia Monza e Brianza n. 52/2018)
-  Ambito proposto in ampliamento dal PGT
-  Ambito proposto in ampliamento
-  Ambito proposto in riduzione
-  Numero identificativo
-  PLIS del Parco Est delle Cave modificato in ampliamento e riduzione

Perimetro del PLIS Est delle Cave

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|---|
| Rif.Geo. L2517 | <i>Variante n° 2</i> | Referente: <i>Simone Origgì</i> |
| Data elaborato: <i>Luglio 2020</i> | | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | <i>www.geoarbor.it</i> <i>info@geoarbor.it</i> |

7.4 Ambiti territoriali estrattivi

All'interno del territorio comunale sono presenti n.2 diversi ambiti estrattivi (ghiaia e sabbia) con coltivazione sia a secco che in acquifero freatico, i quali vengono presentati schematicamente di seguito.

| ATE | Volume [m ³] | Superficie [ha] | Comuni interessati |
|-----------|--------------------------|-----------------|-----------------------|
| ATEg23 | 1.500.000 | 21,46 | Cernusco sul Naviglio |
| ATEg24-C1 | 2.000.000 | 26,60 | Cernusco sul Naviglio |

Ambiti estrattivi in Cernusco s/N (fonte: piano provinciale cave adottato 2019-2020)

I laghi di falda, generatisi a seguito dell'attività estrattiva, costituiscono un'emergenza puntuale dell'acquifero libero e, pertanto, sono soggetti alle oscillazioni stagionali tipiche dello stesso. Essi presentano, infatti, differenze anche metriche nella misurazione della profondità del pelo libero dell'acqua in corrispondenza dei diversi periodi dell'anno.

Il laghi infine pur essendo un punto di comunicazione preferenziale con l'acquifero freatico appaiono sufficientemente isolati e protetti dalle attività antropiche responsabili di possibili sversamenti accidentali di inquinanti all'interno del suolo.

In allegato vengono presentate le schede descrittive degli ambiti estrattivi così come presentate all'interno del Piano Provinciale Cave (allegato A del piano cave adottato 2019-2029) e relativi giacimenti sfruttabili di espansione (allegato D del piano cave vigente).

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

• **ATE G23 C.na Torriana Guerrina (All. A, Piano Cave Provinciale)**

DATI GEOGRAFICI

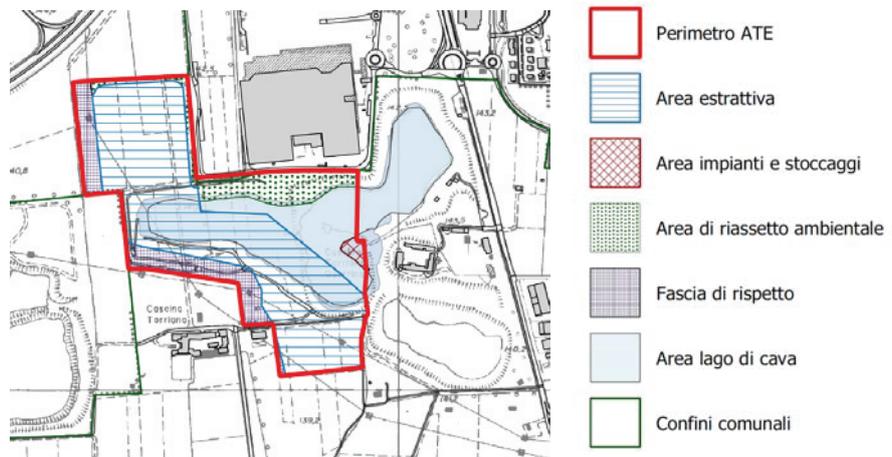
| | |
|------------------------|---------------------------|
| COMUNI INTERESSATI | Cernusco sul Naviglio |
| LOCALIZZAZIONE | Cascina Torriana Guerrina |
| CTR 1:10.000 - SEZIONI | B6d1 |

DATI TERRITORIALI

| | |
|--|--|
| SUPERFICIE ATE | 21,46 ha |
| PARTICELLE CATASTALI | Comune di Cernusco sul Naviglio Fg. n. 1 Mapp. n. 46, 47 - Fg. n. 3 Mapp. 43, 44, 42, 41, 45, 40, 35p, 36p, 3, 32. |
| VINCOLI | Ambito estrattivo localizzato nel PLIS Parco Est delle Cave. Ad una distanza inferiore a 500m è localizzato un pozzo pubblico ad uso potabile. Ambito estrattivo interferente con il derivatore di Cernusco e il Collettore Villoresi/Martesana. |
| CONTESTO TERRITORIALE E INFRASTRUTTURALE | L'ambito estrattivo si trova al confine fra i Comuni di Brugherio, Cernusco sul Naviglio e Carugate, in un contesto fortemente urbanizzato, in prossimità della Tangenziale est di Milano. Si segnala al contorno, la presenza di residue aree agricole, classificate come Ambiti Agricoli di Interesse Strategico, ai sensi dell'art. 60 del PTCP di Città Metropolitana di Milano. Il centro commerciale di Carugate "il Carosello" confina a nord con il perimetro dell'ambito estrattivo Itinerario prioritario di accessibilità di collegamento con lo svincolo di Cernusco-Brugherio sulla A51, che si sviluppa lungo strade comunali ed un breve tratto di SP113, in ambito extraurbano, utilizzando un passaggio all'interno dell'ATEg24. |



Immagine satellitare dell'area di cava



Perimetro area di cava "ATE G23"

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

• **ATE G24 C1-C2 C.na San Maurizio (All. A, Piano Cave Provinciale)**

DATI GENERALI

DATI GEOGRAFICI

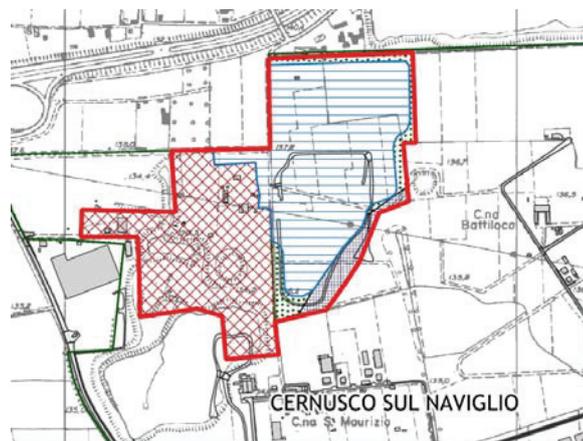
| | |
|------------------------|-----------------------|
| COMUNI INTERESSATI | Cernusco sul Naviglio |
| LOCALIZZAZIONE | Cascina S. Maurizio |
| CTR 1:10.000 - SEZIONI | B6d1 |

DATI TERRITORIALI

| | |
|--|--|
| SUPERFICIE ATE | 26,60 ha |
| PARTICELLE CATASTALI | Comune di Cernusco sul Naviglio Fg. n. 6 Mapp. n. 11p, 12 - Fg. n. 7 Mapp. 3, 36, 37, 38, 32, 34, 43, 45, 44, 18, 53, 29, 25, 26, 21, 6p, 50, 47, 49, 14p. |
| VINCOLI | Ambito estrattivo localizzato nel PLIS Parco Est delle Cave. |
| CONTESTO TERRITORIALE E INFRASTRUTTURALE | L'ambito estrattivo si trova nel Comune di Cernusco sul Naviglio, al confine con Cologno Monzese, in un contesto fortemente urbanizzato, in prossimità della Tangenziale est di Milano. Si segnala al contorno, la presenza di residue aree agricole, classificate come Ambiti Agricoli di Interesse Strategico, ai sensi dell'art. 60 del PTCP di Città Metropolitana di Milano. Il piccolo nucleo urbano di Cascina San Maurizio si trova immediatamente ad est del confine dell'ambito estrattivo. Itinerario prioritario di accessibilità di collegamento con lo svincolo di Segrate sulla SP14, che si sviluppa lungo strade comunali, in ambito extraurbano. |



Immagine satellitare dell'area di cava



Perimetro area di cava "ATE G23"

-  Perimetro ATE
-  Area estrattiva
-  Area impianti e stoccaggi
-  Area di riassetto ambientale
-  Fascia di rispetto
-  Area lago di cava
-  Confini comunali

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgì |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

7.5 Aree degradate

Nell'ambito dei diversi sopralluoghi effettuati all'interno del territorio comunale è stato possibile individuare tre aree la cui morfologia superficiale risulta alterata in seguito all'apporto di materiale eterogeneo al loro interno (cfr. Tavola 4).

Le aree in oggetto si collocano rispettivamente:

- Nei pressi dell'ambito estrattivo "ATE G24"
- In corrispondenza del G24 (pista di motocross)
- In zona Ronco nell'estrema porzione orientale del territorio comunale

Tali aree si presentano, alla data della stesura della presente relazione come caratterizzate dalla presenza di una folta coltre vegetazionale, la quale impedisce di risalire alle caratteristiche chimiche, fisiche e morfologiche del terreno, probabilmente riportato.

Non è stato pertanto possibile giungere ad una stima quantitativa degli spessori degli stessi. L'indeterminatezza del materiale in oggetto rende necessaria la pianificazione di mirate indagini chimiche e geotecniche al fine di determinarne, da un lato, la natura chimica ed il rinvenimento di possibili focolai di inquinamento del sottosuolo originario, dall'altro gli spessori e le proprietà geotecniche del suolo riportato e del primo sottosuolo.

7.6 Testate dei fontanili

Il territorio di Cernusco, come anticipato nel precedente sottocapitolo 4.5, è sede di una risorgiva di falda che dà origine a fontanili.

La testata del medesimo rappresenta una zona contraddistinta da un microhabitat particolareggiato, nelle quali trovano dimora numerose specie vegetali e animali tipiche del paesaggio naturale della bassa pianura padana.

La tutela e la salvaguardia di tali aree appaiono quindi di notevole importanza anche nell'ottica di un contributo concreto allo sviluppo della rete ecologica a scala sovra comunale all'interno della quale le zone umide rivestono il ruolo di centri di sviluppo e di salvaguardia della biodiversità.

| | | |
|---|---|---|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| <i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |

8. Procedure di analisi e valutazione degli effetti sismici

(Tavola 6 Carta della pericolosità sismica locale, scala 1: 10.000)

L'O.P.C.M. 20/03/2003, n°3274: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", riporta all'interno dell'Allegato I la classificazione sismica dei comuni italiani.

Le diverse zone sono state individuate secondo l'analisi dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Sono state pertanto individuate 4 zone sismiche il cui livello di pericolosità decresce progressivamente a partire dalla classe 1.

Sulla base del **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)", per quanto indicato in Allegato A di tale D.g.r. "elenco dei comuni con indicazione delle relative zone sismiche e dell'accelerazione massima (agmax) presente all'interno del territorio comunale", **il territorio comunale di Cernusco sul Naviglio è stato classificato come ZONA 3.**

La Regione Lombardia con D.G.R. n.8/1566 del 22/12/2005 e s.m.i. ha formalizzato le nuove procedure per la valutazione dello scenario e del rischio sismico. La metodologia utilizzata si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno "Studio pilota" redatto dal Politecnico di Milano - Dip. di Ingegneria strutturale, reso disponibile sul SIT regionale.

La procedura prevede n. 3 livelli di approfondimento della situazione reale esistente. I primi due sono obbligatori in fase di pianificazione, mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione sia quando con il 2° livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

L'acquisizione dei dati ottenuti dalle prove geofisiche eseguite e dai dati stratigrafici relativi ai pozzi pubblici ha permesso di valutare l'amplificazione sismica locale secondo la metodologia riportata nell'allegato 5 della D.G.R. 22/12/05 n.8/1566 e della D.G.R. del 28/05/2008 n.8/7374.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Nei comuni classificati come Zona sismica 3, come nel caso di Cernusco sul Naviglio, la normativa regionale prevede l'applicazione dei livelli successivi al 1° secondo lo schema seguente:

| | Livelli di approfondimento e fasi di applicazione | | |
|---------------------|---|--|--|
| | 1^ livello fase pianificatoria | 2^ livello fase pianificatoria | 3^ livello fase progettuale |
| Zona sismica 2-3 | obbligatorio | Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili | <ul style="list-style-type: none"> - Nelle aree indagate con il 2^ livello quando F_a calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2. |
| Zona sismica 4 | obbligatorio | Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o.n. 19904/03) | <ul style="list-style-type: none"> - Nelle aree indagate con il 2^ livello quando F_a calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti. |

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Livelli di approfondimento per aree ricadenti in zona sismica 3

8.1 Analisi di primo livello

Il primo livello è di carattere qualitativo e permette di individuare delle zone dove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica possono essere facilmente prevedibili. Questo perché sono ben note le condizioni geologiche del contorno e del sottosuolo dell'area di indagine.

Dalla tabella qui allegata, è possibile inquadrare l'intero territorio Comunale di Cernusco sul Naviglio come area con sigla "Z4a", identificata come "Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi. Si tratta di una zona caratterizzata da amplificazioni litologiche e geometriche.

L'areale di pertinenza degli ambiti estrattivi viene invece classificato con sigla "Z3a", identificata come "Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)".

Si tratta di una zona caratterizzata da amplificazioni topografiche.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

| 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 scendenti (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 fluvio-glaciali granulari e/o coesivi | Amplificazioni litologiche e geometriche |
| Z4b | Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide dell'izio-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 |

Scenari di pericolosità sismica locale

La risultante Carta della Pericolosità Sismica Locale (la Tavola) riporta al suo interno la zona Z4a, che risulta omogenea per tutto il territorio comunale ed è individuata mediante l'impiego di un retino dedicato, unitamente ad un'ulteriore retinatura atta a perimetrare l'area degli ambiti estrattivi individuata come zona Z3a.

Un secondo passaggio di analisi è la seguente tabella dove viene identificata la classe di pericolosità sismica. Per le zone Z4a e Z3a viene identificata una classe "H2 - livello di approfondimento 2°".

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

| Sigla | SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE | CASSE DI PERICOLOSITÀ SISMICA |
|-------|---|------------------------------------|
| Z1a | Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi | H3 |
| Z1b | Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti | H2 – livello di approfondimento 3° |
| Z1c | Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana | H2 – livello di approfondimento 3° |
| Z2 | Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale) | H2 – livello di approfondimento 3° |
| Z3a | Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica) | H2 – livello di approfondimento 2° |
| Z3b | Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate | |
| Z4a | Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi | H2 – livello di approfondimento 2° |
| 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 | H2– livello di approfondimento 3° |

Classi di pericolosità per ogni scenario di pericolosità sismica locale

8.2 Analisi di secondo livello

Il 2° livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4). Per la zona sismica 3, come nel caso in esame, il 2° livello risulta obbligatorio in fase pianificatoria nelle zone a pericolosità sismica locale Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili.

La procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa), valore che si riferisce agli intervalli di periodo (T) tra 0,1-0,5s e 0,5-1,5s. I due intervalli di periodo sono stati scelti in funzione delle tipologie edilizie presenti sul territorio lombardo. Tipologie caratterizzate da edifici fino a 5 piani, regolari e rigidi (primo intervallo) e da edifici con strutture alte e flessibili a più di 5 piani (secondo intervallo).

Trattandosi di uno scenario sensibile per gli "effetti litologici" non è stato considerato quello dovuto ad aspetti morfologici in quanto non rilevanti per un'area come quella di Inzago, caratterizzata da una morfologia tabulare e omogenea.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Per tali aree, la procedura semplificata per lo studio degli effetti litologici richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- Litologia prevalente;
- Stratigrafia del sito;
- Andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- Spessore e velocità di ciascun strato;
- Analisi granulometriche, prove SPT, parametri indice dei terreni, ecc.;

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi della prova SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento. Attualmente sono disponibili:

- o una scheda per le litologie prevalentemente ghiaiose;
- o due schede per le litologie prevalentemente limoso-argillose (tipo 1 e tipo 2);
- o due schede per le litologie prevalentemente limoso-sabbiose (tipo 1 e tipo 2);
- o una scheda per le litologie prevalentemente sabbiose;

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di Vs con la profondità; in particolare si dovrà verificare l'andamento delle Vs con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di Vs inferiori ai 600 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2. Nel caso di presenza di alternanze litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l'andamento dei valori di Vs con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte.

All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità Vs dello strato superficiale, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s (curva 1, curva 2 e curva 3 e relative formule) e nell'intervallo 0.5-1.5 s (unica curva e relativa formula), in base al valore del periodo proprio del sito T1.

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

¹ Nel caso il valore di Vs dello strato superficiale risulta pari o superiore ad 800 m/s non si applica la procedura semplificata per la valutazione del Fa in quanto l'amplificazione litologica attesa è nulla ($Fa=1.0$).

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V s_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

dove h_i e Vs_i sono lo spessore e la velocità dello strato i -esimo del modello.

Il valore di F_a determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale e dovrà essere utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di F_a ottenuto dalle schede di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e valido per ciascuna zona sismica (zona 2, 3 e 4) e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

La procedura prevede pertanto 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 dalla procedura semplificata. Si possono presentare quindi due situazioni:

- *il valore di F_a è inferiore o uguale 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 (classe di pericolosità H1);*
- *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 effettuare analisi più approfondite (3° livello) in fase di progettazione edilizia (classe di pericolosità H2).*

La scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di Vs , utilizzati nella procedura di 2° livello deve essere opportunamente motivata e a ciascun parametro utilizzato deve essere

Pag. 28

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

assegnato un grado di attendibilità, secondo la seguente tabella:

| Dati | Attendibilità | Tipologia |
|-----------------------------|----------------------|---|
| Litologici | Bassa | Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe |
| | Alta | Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito |
| Stratigrafici (spessori) | Bassa | Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe |
| | Media | Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche) |
| | Alta | Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo) |
| Geofisici (Vs) | Bassa | Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe |
| | Media | Da prove indirette e relazioni empiriche |
| | Alta | Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale) |

Livelli di attendibilità da assegnare ai risultati ottenuti dall'analisi

8.2.1 Dati geofisici (Vs)

L'andamento delle Vs (VELOCITA' DELLE ONDE S) con la profondità è stato ottenuto tramite la realizzazione di n.5 prove geofisiche con la metodologia MASW la cui ubicazione è riportata in Tavola 6. In particolare, le indagini sono state realizzate all'interno di aree comunali (scuole, centri sportivi, parchi). Il metodo MASW è basato sul tempo necessario perché la perturbazione elastica, indotta nel sottosuolo da una determinata sorgente di energia, giunga agli apparecchi di ricezione (geofoni) percorrendo lo strato superficiale con onde dirette e gli strati più profondi con onde rifratte.

L'apparecchiatura utilizzata per le prospezioni è costituita da una serie di 24 geofoni che vengono spazati regolarmente lungo un determinato allineamento e da un sismografo che registra l'istante di partenza della perturbazione ed i tempi di arrivo delle onde a ciascun geofono. La registrazione, sia del momento dell'energizzazione che del segnale amplificato da ciascun geofono, avviene simultaneamente su di un unico diagramma (sismogramma). La sorgente di energia nel nostro caso è rappresentata da una mazza battente avente un peso di 5 Kg.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Caratteristiche tecniche strumentazione:

| | |
|-------------------|---|
| Canali | 24 |
| Canale aggiuntivo | segnale di starter non filtrato |
| Risoluzione | 16 bit |
| Dinamica | equiv. 22 bit su 24 canali camp 0.1 ms/canale con sovracampionamento equiv. 24 bit su 12 canali camp 0.1 ms/canale con sovra campionamento |
| Pretrigger | Automatico |
| Rumore | pari a 1 lsb con ingressi canali in corto |
| Trasmissione dati | GPRS |
| Trigger | segnale, apertura e chiusura |
| Filtri analogici | antialias 4° ordine |
| Alimentazione | 12 V - 3° |

Caratteristiche tecniche strumentazione per prove MASW

Risultati

Sono stati eseguiti n.6 stendimenti sismici con la metodologia MASW secondo le modalità riportate in precedenza. A questi si aggiungono i dati di ulteriori prove eseguite all'interno del territorio comunale nel corso degli anni. La lunghezza di ogni stendimento è pari a circa 48 metri. È stato inoltre riportato un ulteriore stendimento (commissionato da terzi) i cui dati risultavano a disposizione dello scrivente.

Di seguito vengono riportati i relativi valori di Vs30 calcolati:

| Prova MASW | Località | Vs30 (m/s) |
|-------------------|-----------------|-------------------|
| Prova 1 | Via Cavour | 383 |
| Prova 2 | Via Firenze | 393 |
| Prova 3 | Via Cevedale | 384 |
| Prova 4 | Via Fontanile | 357 |

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: <u>Simone Origgi</u> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

| | | |
|---------|--------------|------------|
| Prova 5 | Via Petrarca | 376 |
| Prova 6 | Via Biraghi | 395 |

Valori di V_{s30} ottenuti dalle prove MASW

In riferimento alla tabella sopra si assegna un grado di attendibilità alto. I profili sismici ottenuti (andamento delle Vs con la profondità) vengono riportati in allegato.

8.2.2 Dati litologici e stratigrafici

Per la definizione della categoria di suolo secondo l'OPCM n.3274 del 20/03/2003 si è fatto riferimento alle stratigrafie dei pozzi pubblici e ad alcuni sondaggi realizzati all'interno del territorio comunale.

Il profilo stratigrafico individuato è classificabile in **categoria "B"**, secondo quanto previsto dall'O.P.C.M. n.3274: " *Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{spt} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)*".

Si potrà assumere pertanto, per la componente orizzontale dell'azione sismica (come fattore che considera il profilo stratigrafico del terreno) il valore $S=1,25$.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

8.2.3 Risultati analisi di 2° livello - litologia

Nelle tabelle seguenti si riporta l'andamento delle Vs con la profondità in corrispondenza delle prove eseguite:

Prova 1 – Via Cavour

| Strato | Da prof (m) | A prof (m) | H (Spessore strato) | Vs | v*H |
|--------|-------------|------------|---------------------|-----|---------|
| 1 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 3 | 5.88 |
| 2 | 2.00 | 4.40 | 2.40 | 3 | 6.79 |
| 3 | 4.40 | 7.50 | 3.10 | 314 | 973.40 |
| 4 | 7.50 | 11.40 | 3.90 | 350 | 1365.00 |
| 5 | 11.40 | 16.10 | 4.70 | 391 | 1837.70 |
| 6 | 16.10 | 22.20 | 6.10 | 441 | 2690.10 |
| 7 | 22.20 | 29.70 | 7.50 | 480 | 3600.00 |

Prova 2 – Via Firenze

| Strato | Da prof (m) | A prof (m) | H (Spessore strato) | Vs | v*H |
|--------|-------------|------------|---------------------|-----|---------|
| 1 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 280 | 560.00 |
| 2 | 2.00 | 4.60 | 2.60 | 252 | 655.20 |
| 3 | 4.60 | 7.80 | 3.20 | 289 | 924.80 |
| 4 | 7.80 | 11.80 | 4.00 | 369 | 1476.00 |
| 5 | 11.80 | 16.70 | 4.90 | 452 | 2214.80 |
| 6 | 16.70 | 22.99 | 6.29 | 499 | 3138.71 |
| 7 | 22.99 | 30.70 | 7.71 | 514 | 3962.94 |

Prova 3 – Via Cavedale

| Strato | Da prof (m) | A prof (m) | H (Spessore strato) | Vs | v*H |
|--------|-------------|------------|---------------------|-----|---------|
| 1 | 0.00 | 2.10 | 2.10 | 182 | 382.20 |
| 2 | 2.10 | 4.80 | 2.70 | 221 | 596.70 |
| 3 | 4.80 | 8.20 | 3.40 | 271 | 921.40 |
| 4 | 8.20 | 12.40 | 4.20 | 300 | 1260.00 |
| 5 | 12.40 | 17.60 | 5.20 | 327 | 1700.40 |
| 6 | 17.60 | 24.10 | 6.50 | 359 | 2333.50 |
| 7 | 24.10 | 32.30 | 8.20 | 392 | 3214.40 |

Prova 4 – Via Fontanile

| Strato | Da prof (m) | A prof (m) | H (Spessore strato) | Vs | v*H |
|--------|-------------|------------|---------------------|-----|---------|
| 1 | 0.00 | 2.40 | 2.40 | 211 | 506.40 |
| 2 | 2.40 | 5.40 | 3.00 | 306 | 918.00 |
| 3 | 5.40 | 9.20 | 3.80 | 356 | 1352.80 |

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

| | | | | | |
|---|-------|-------|------|-----|---------|
| 4 | 9.20 | 13.90 | 4.70 | 272 | 1278.40 |
| 5 | 13.90 | 19.90 | 6.00 | 410 | 2460.00 |
| 6 | 19.90 | 27.20 | 7.30 | 496 | 3620.80 |
| 7 | 27.20 | 36.50 | 9.30 | 522 | 4854.60 |

Prova 5 – Via Petrarca

| Strato | Da prof (m) | A prof (m) | H (Spessore strato) | Vs | v*H |
|--------|-------------|------------|---------------------|-----|---------|
| 1 | 0.00 | 1.10 | 1.10 | 131 | 144.10 |
| 2 | 1.10 | 2.10 | 1.00 | 242 | 242.00 |
| 3 | 2.10 | 4.30 | 2.20 | 366 | 805.20 |
| 4 | 4.30 | 5.90 | 1.60 | 373 | 596.80 |
| 5 | 5.90 | 9.40 | 3.50 | 374 | 1309.00 |
| 6 | 9.40 | 22.80 | 13.40 | 426 | 5708.40 |
| 7 | 22.80 | 33.00 | 10.20 | 442 | 3182.40 |

Prova 6 – Via Biraghi

| Strato | Da prof (m) | A prof (m) | H (Spessore strato) | Vs | v*H |
|--------|-------------|------------|---------------------|-----|---------|
| 1 | 0.00 | 1.80 | 1.80 | 178 | 320.40 |
| 2 | 1.80 | 4.90 | 3.10 | 345 | 1069.50 |
| 3 | 4.90 | 6.80 | 1.90 | 412 | 782.80 |
| 4 | 6.80 | 8.30 | 2.50 | 440 | 660.00 |
| 5 | 8.30 | 14.80 | 6.50 | 403 | 2619.50 |
| 6 | 14.80 | 21.40 | 6.60 | 453 | 2989.80 |
| 7 | 21.40 | 27.10 | 5.70 | 468 | 2667.60 |
| 8 | 27.10 | 30.00 | 2.90 | 514 | 1490.60 |

Profilo delle Vs in corrispondenza delle prove eseguite

La scelta delle schede di riferimento da utilizzare per l'analisi di 2° livello è stata effettuata verificando la validità sulla base dell'andamento delle Vs con la profondità.

Si sono individuate le seguenti schede di riferimento:

- prova 1: Scheda sabbiosa
- prova 2: Scheda sabbiosa
- prova 3: Scheda sabbiosa
- prova 4: Scheda sabbiosa
- prova 5: Scheda sabbiosa
- prova 6: Scheda sabbiosa

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

I valori di T (Periodo proprio del sito) ottenuti sono i seguenti:

- prova 1: T = 0.34 s
- prova 2: T = 0.29 s
- prova 3: T = 0.40 s
- prova 4: T = 0.36 s
- prova 5: T = 0.30 s
- prova 6: T = 0.29 s

Applicando le relative formule sono stati ottenuti i seguenti valori di Fa:

- **prova 1:**
 - o periodo 0.1-0.5 s —► **Fa = 1.69**
 - o periodo 0.5-1.5 s —► **Fa = 1.87**
- **prova 2:**
 - o periodo 0.1-0.5 s —► **Fa = 1.69**
 - o periodo 0.5-1.5 s —► **Fa = 1.91**
- **prova 3:**
 - o periodo 0.1-0.5 s —► **Fa = 1.63**
 - o periodo 0.5-1.5 s —► **Fa = 1.81**
- **prova 4:**
 - o periodo 0.1-0.5 s —► **Fa = 1.68**
 - o periodo 0.5-1.5 s —► **Fa = 1.85**
- **prova 5:**
 - o periodo 0.1-0.5 s —► **Fa = 1.69**
 - o periodo 0.5-1.5 s —► **Fa = 1.90**
- **prova 6:**
 - o periodo 0.1-0.5 s —► **Fa = 1.69**
 - o periodo 0.5-1.5 s —► **Fa = 1.91**

I valori di Fa per i due intervalli calcolati con la scheda vanno confrontati con i valori di soglia previsti per il tipo litologico B (O.P.C.M. n.3274) riportati di seguito. I valori di soglia per il comune di Inzago (contenuti nella banca dati del sito web della Regione Lombardia) sono i seguenti:

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

| VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s | | | | | |
|--|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Valori soglia | | | |
| COMUNE | Classificazione | Suolo tipo B | Suolo tipo c | Suolo tipo D | Suolo tipo E |
| Cernusco sul Naviglio | 3 | 1.4 | 1.8 | 2.2 | 2.0 |

| VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s | | | | | |
|--|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Valori soglia | | | |
| COMUNE | Classificazione | Suolo tipo B | Suolo tipo c | Suolo tipo D | Suolo tipo E |
| Cernusco sul Naviglio | 3 | 1.7 | 2.4 | 4.2 | 3.1 |

Valori soglia Fattori di Amplificazione per il comune di Cernusco sul Naviglio

In particolare, valgono le seguenti considerazioni:

- a) per l'intervallo di periodo (T) 0.1-0.5s, e cioè per edifici fino a 5 piani, risulta F_a uguale o superiore, anche se non di molto, al valore di soglia corrispondente (1,5).
In questo caso la normativa è da considerarsi **insufficiente** a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica.
Si dovrà pertanto procedere alle indagini e approfondimenti previsti dal 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03; in alternativa, è possibile utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore. In questo caso anziché lo spettro della categoria di suolo B si potrà utilizzare quello della categoria di suolo C.
- b) per l'intervallo di periodo (T) 0.5-1.5s, e cioè per edifici con più di 5 piani, risulta F_a uguale o superiore al valore di soglia corrispondente (2,0). Anche in questo caso la normativa è da considerarsi **insufficiente** a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica.
Si dovrà pertanto procedere alle indagini e approfondimenti previsti dal 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03; in alternativa, è possibile utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore. In questo caso anziché lo spettro della categoria di suolo B si potrà utilizzare quello della categoria di suolo C.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

9. Caratterizzazione geotecnica del territorio comunale

Non sono state introdotte modifiche rispetto al corrispondente capitolo di cui alla relazione del Dicembre 2009 e alla successiva Variante n.1 al PGT (2013).

Le indicazioni fornite non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le costruzioni". Durante lo studio di progetto ai sensi del D.M. citato dovrà essere presentata idonea relazione geotecnica; i risultati delle eventuali prove geotecniche eseguite, dovranno essere allegati in un apposito elaborato e dovranno essere firmati da tecnico abilitato.

Le risultanze delle indagini, supportate dalle conoscenze geologiche e geotecniche locali, hanno consentito di definire un modello geotecnico medio del sottosuolo. Si tratta infatti di un modello indicativo valido, con le dovute cautele, in prima approssimazione per l'intero territorio comunale. Si fa presente inoltre che localmente le caratteristiche geotecniche dei terreni potrebbero discostare da quelle di seguito proposte.

Si allegano al presente documento le risultanze delle nuove prove penetrometriche eseguite dal sottoscritto in diversi cantieri all'interno del territorio comunale, successivi alla Variante 1 del 2013.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|---|---|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origgi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| <i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |

b) FASE DI SINTESI / VALUTAZIONE

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|---|---|
| <i>Rif. Geo. L2517</i> | | <i>Referente: Simone Origi</i> |
| <i>Data elaborato: Luglio 2020</i> | <i>Variante n° 2</i> | <i>Rev2:</i> |
| <i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |

10. Carta dei Vincoli

(Allegato: Tavola 8 - Carta dei vincoli - Scala 1:5.000)

La carta dei vincoli, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale, rappresenta al suo interno le limitazioni d'uso che insistono all'interno del territorio in esame derivanti dalle normative settoriali attualmente in vigore.

Tale documento cartografico sostituisce la corrispondente Tavola 8 della variante n.1 del P.G.T. (2013).

Nella fattispecie, in cartografia vengono riportati i seguenti vincoli geologici/ambientali:

Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile:

Ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. n.152/2006, sono state riportate in carta le zone di tutela assoluta (ZTA) e di rispetto dei pozzi pubblici (ZR).

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni ad uso potabile; deve inoltre essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente alle opere di presa e infrastrutture di servizio.

La zona di tutela assoluta è stata individuata delimitando un'area con raggio di 10 metri dal punto di captazione (comma 3 art. 94 D. Lgs. 152/06).

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata.

In queste zone sono vietate le attività a rischio citate al comma 4 dell'art. 94 D. Lgs. 152/06.

La zona di rispetto viene delimitata con uno dei seguenti criteri:

a) criterio geometrico: si assume quale zona di rispetto una superficie di raggio pari a 200 m intorno alla captazione.

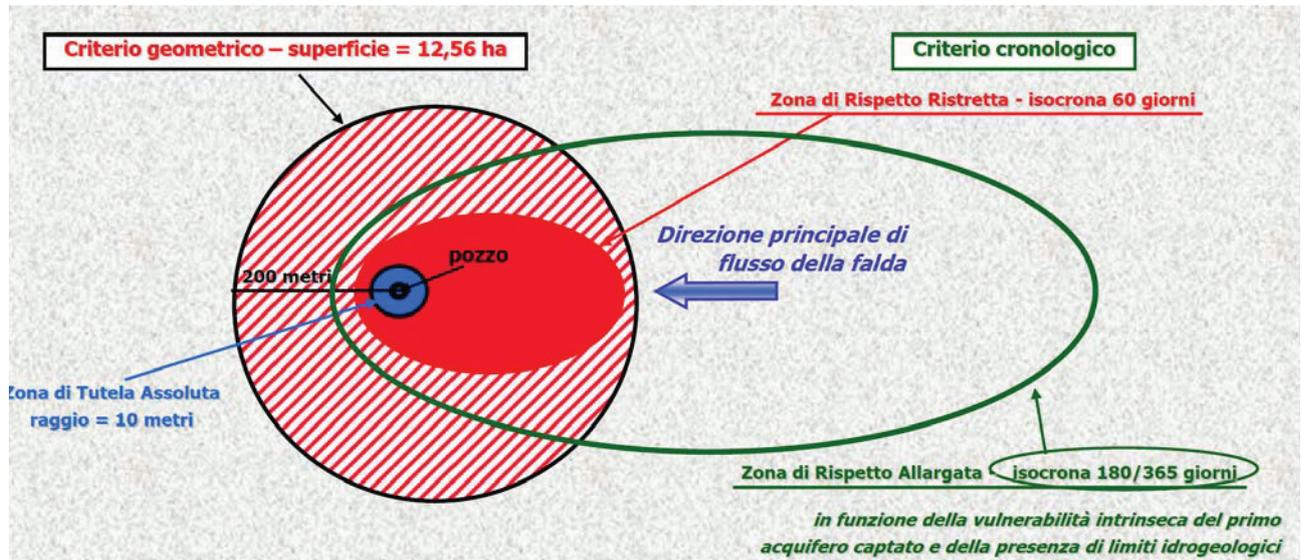
b) criterio temporale: consiste nel dimensionare l'area di salvaguardia in funzione del tempo impiegato dall'acqua a percorrere un determinato spazio per giungere alla captazione.

Ciò consente di eliminare o mitigare gli effetti di un eventuale inquinante idrotrasportato nell'acquifero saturo (in condizioni di deflusso indotto dal pompaggio) intervenendo a distanza di sicurezza dal pozzo, mediante l'attivazione di sistemi di bonifica delle acque sotterranee, e programmando misure di approvvigionamento idrico alternativo.

Per la determinazione della zona di rispetto ristretta è di norma adottata la corrispondenza con l'isocrona relativa al tempo di sicurezza di 60 giorni.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |



Schematizzazione aree di salvaguardia di un pozzo pubblico

Per tutti i pozzi potabili comunali la fascia di rispetto è stata individuata e cartografata mediante criterio geometrico (area con raggio di 200 metri dal punto di captazione).

L'estrema porzione meridionale del territorio comunale, confinante con il comune di Cassina de Pecchi, è caratterizzata da uno sconfinamento della fascia di rispetto del pozzo pubblico avente codice "015060004 - Cascina Malpaga", la quale ricade parzialmente all'interno degli ambiti di competenza del comune di Cernusco.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Vincoli di polizia idraulica:

A) RETICOLO DI BONIFICA

Relativamente ai corsi del reticolo consortile (rif. allegato C alla citata D.G.R), le fasce di rispetto sono definite dal Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, con riferimento al Regolamento di Gestione della Polizia Idraulica, approvato con DGR n. X/6037 del 19 dicembre 2016; il suddetto regolamento individua i canali di competenza del Consorzio, le fasce di rispetto e le norme di polizia idraulica, oltre all'iter di rilascio di concessioni, autorizzazioni, nulla-osta.

In particolare:

- il **Naviglio Martesana** presenta una fascia di rispetto pari a **10 m** per ciascuna sponda idrografica;
- i **canali secondari** Collettore Villoresi Martesana e Derivatore di Cernusco presentano una fascia di rispetto pari a **6 m** misurati per ciascuna sponda idrografica;
- i **canali terziari** presentano una fascia di rispetto pari a **5 m**, per ciascuna sponda idrografica, sia per i tratti a cielo aperto che per i tratti intubati.

Le edificazioni o altre compromissioni delle fasce di rispetto esistenti al momento dell'approvazione del presente regolamento sono ammesse quando siano in regola con le norme consortili, ovvero di polizia idraulica in vigore all'atto della loro realizzazione e purché rispettino le norme urbanistiche edilizie, sanitarie e ambientali. Tali edificazioni o compromissioni devono essere rimosse ove siano di grave pregiudizio alla sicurezza, alla manutenzione e alla gestione dei canali; possono essere esclusi da tale obbligo solo i manufatti di pregio storico, culturale, ambientale e paesaggistico. Su tali edificazioni sono vietati aumenti di volumetria, mentre sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di risanamento conservativo e di ristrutturazione finalizzati anche al mantenimento dell'efficienza idraulica del corso d'acqua.

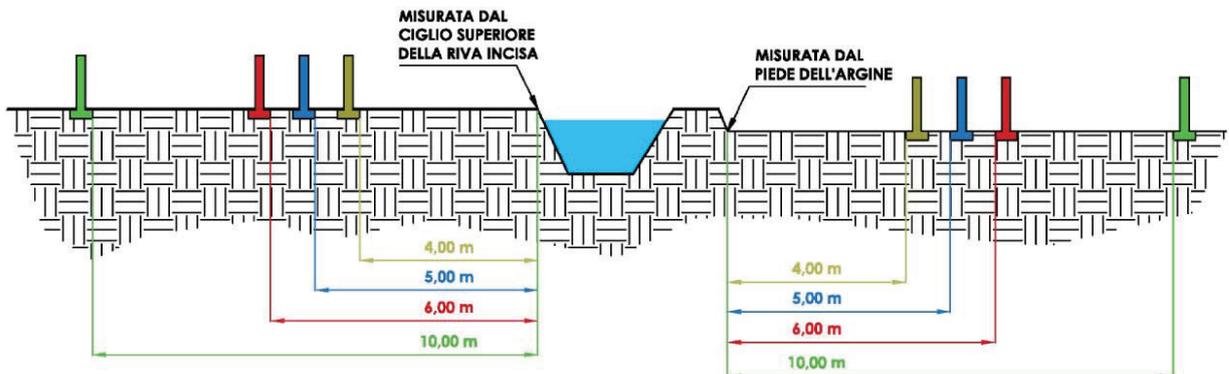
** Per tutti i corsi d'acqua di competenza consortile sarà comunque necessario che i soggetti interessati, a causa di possibili imprecisioni legate alla rappresentazione cartografica, verifichino puntualmente sul terreno l'ampiezza delle fasce di rispetto preventivamente agli interventi in progetto.*

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

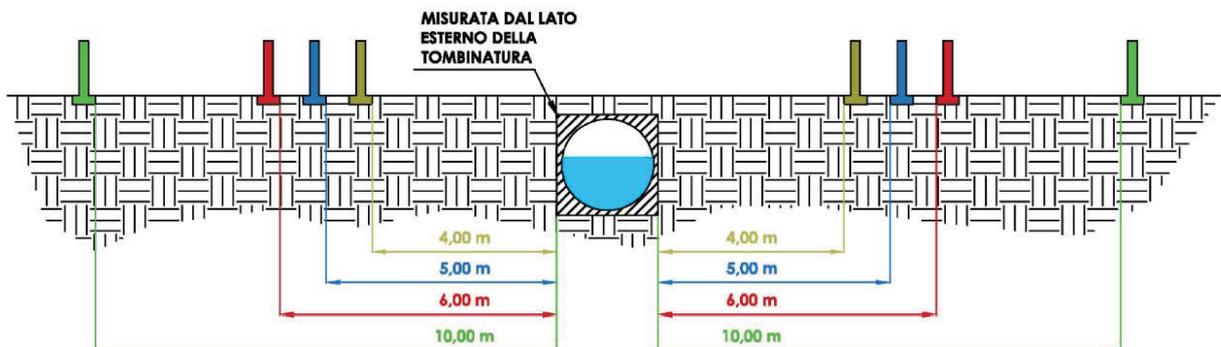
| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Di seguito vengono riportati le modalità di calcolo delle fasce di rispetto del Reticolo Idrico Villoreesi:

CANALI A CIELO APERTO



CANALI TOMBINATI O COPERTI



Modalità di calcolo delle fasce di rispetto del reticolo idrico Villoreesi

Per ulteriori approfondimenti (disposizioni e procedure per il rilascio delle concessioni e delle autorizzazioni; determinazione specifica dei canoni, spese istruttorie e cauzioni; procedure relative al procedimento sanzionatorio) si rimanda al seguente link, dove consultare per intero il Regolamento Regionale del 8 febbraio 2010 n.3 e Regolamento del Consorzio Est Ticino Villoreesi: <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioServizio/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/Territorio/governo-delle-acque/irrigazione-e-bonifica/regolamenti-di-polizia-idraulica-consorzi-di-bonifica/regolamenti-di-polizia-idraulica-consorzi-di-bonifica>

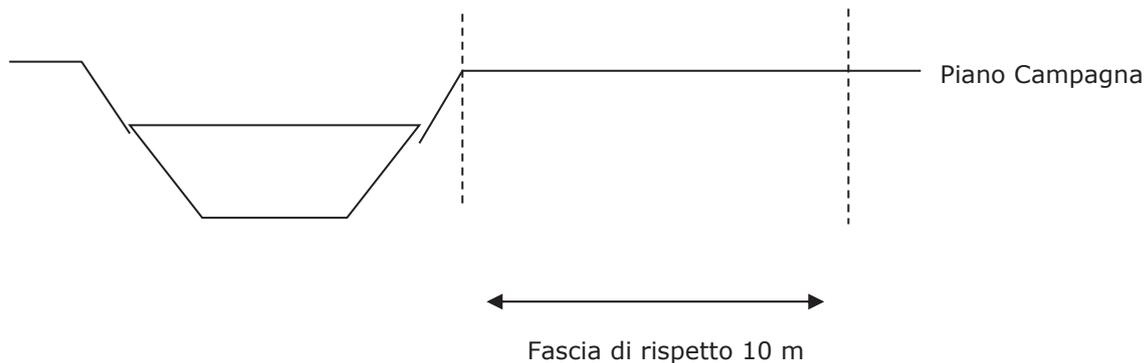
Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

B) RETICOLO IDRICO MINORE DI COMPETENZA COMUNALE

Relativamente ai corsi del reticolo minore di competenza comunale, si è riscontrata la presenza del solo **fontanile Lodi** e le fasce di rispetto sono definite ai sensi del R.D. 523/1904 e della D.G.R. 24/10/18 n° 698, all'interno delle quali alcune attività ed opere saranno vietate o soggette a concessione e/o nulla osta idraulico.

Il fontanile presenta una fascia di rispetto pari a **10 m** misurati per la testa e ciascuna sponda dell'asta.



Vincoli paesistico ambientali e derivanti dalla pianificazione provinciale (PTCP)

Ai sensi dell'art. 34 delle NDA del PTCP della Provincia di Milano è stata cartografata la fascia di rispetto della testata del Fontanile Lodi. Tale fascia trova la sua ragion d'essere nell'intento da parte della Provincia di Milano di salvaguardare in primis le emergenze puntuali della falda acquifera e, quindi, di promuovere e tutelare la salvaguardia degli habitat particolareggiati che si vengono a costituire in corrispondenza delle testate stesse. Viene pertanto individuata una fascia di rispetto pari a m 50 misurati dall'orlo della testa e lungo l'asta per una fascia non inferiore a metri 25.

Vincoli derivanti da attività estrattiva

Ai sensi del Piano Cave provinciale adottato (2019-2029) sono stati riportati in carta gli Ambiti Territoriali Estrattivi attivi così come individuati nelle schede d'ambito di cui all'allegato A del suddetto piano.

Ai sensi del Piano Cave provinciale vigente sono state riportate in carta le Cave di Recupero così come individuate nelle schede d'ambito di cui all'allegato B del suddetto piano.

Ai sensi del Piano Cave provinciale vigente sono stati riportati in carta i Giacimenti Sfruttabili così come individuati nelle schede d'ambito di cui all'allegato D del suddetto piano.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

c) FASE DI PROPOSTA

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|---|---|
| <i>Rif.Geo. L2517</i> | | <i>Referente: Simone Origi</i> |
| <i>Data elaborato: Luglio 2020</i> | <i>Variante n° 2</i> | <i>Rev2:</i> |
| <i>Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |

11. Carta di Sintesi

(Allegato: Tavola 9 - Carta di sintesi - Scala 1:5,000)

La carta di sintesi, redatta alla scala dello strumento urbanistico comunale, rappresenta al suo interno le aree omogenee da un punto di vista della pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

Tale documento cartografico sostituisce la corrispondente Tavola 9 della Componente Geologica della Variante n.1 del 2013.

La carta evidenzia tre aspetti predominanti di carattere idrogeologico, idraulico e geotecnico.

A - Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

B - Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

C - Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

A – Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

L'intero territorio comunale risulta caratterizzato dalla presenza di un substrato litoide a granulometria grossolana: sabbie, ghiaie e ciottoli; dalle quali risultano valori di permeabilità elevata: $1,0 \cdot 10^{-3} \div 1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Si è voluto individuare per l'intero territorio un grado medio di vulnerabilità dell'acquifero freatico, il quale presenta valori di soggiacenza compresi tra i 6 ed i 18 metri dal p.c. con escursioni stagionali dell'ordine dei 3-4 metri.

La presenza di suoli da profondi a molto profondi contribuisce all'immobilizzazione parziale di un possibile inquinante sversato accidentalmente all'interno del sottosuolo.

All'interno della carta di sintesi sono state riportate le emergenze puntuali dell'acquifero freatico le quali sono rappresentate dalla testata del Fontanile Lodi e dai laghi di cava situati nella porzione settentrionale del comune.

Complessivamente l'intero territorio comunale di Cernusco è da intendere come zona di ricarica in quanto il terreno presenta una buona permeabilità e consente una facile infiltrazione sia delle acque meteoriche che delle acque di irrigazione soprattutto nel periodo estivo.

Occorre pertanto un'attenzione di tutela particolare per tutto il territorio per evitare pericolose contaminazioni soprattutto da interventi antropici di dispersione e/o maneggio di sostanze inquinanti.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

B - Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

All'interno della carta di sintesi sono state riportate, in accordo con la normativa settoriale vigente, le aree adiacenti ai corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa spondale (cfr. *Tavola 8 – Carta dei Vincoli*).

Per il reticolo di bonifica di competenza del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi:

- Naviglio Martesana: 10 m per ogni sponda del corso d'acqua stesso;
- Canali secondari del reticolo di bonifica: 6 m per ogni sponda del corso d'acqua stesso (o per ciascun lato a partire dalla circonferenza esterna della dorsale del tratto intubato);
- Canali terziari del reticolo di bonifica: 5 m per ogni sponda del corso d'acqua stesso (o per ciascun lato a partire dalla circonferenza esterna della dorsale del tratto intubato)

Per il reticolo idrografico minore di competenza comunale:

- Testa del fontanile di Lodi: 50 m dall'orlo della testa e lungo l'asta per una fascia non inferiore a metri 25 se la situazione lo consente;
- Asta derivante del fontanile di Lodi: 10 m per ogni sponda.

C – Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Le prove realizzate hanno mostrato una situazione di sostanziale uniformità delle caratteristiche geotecniche dei terreni tanto da poter individuare un unico modello geotecnico verticale del primo sottosuolo valido, con tutte le cautele del caso, per l'intero territorio comunale. All'interno di tale modello la variabile maggiore risulta costituita dallo spessore della litozona superficiale (litozona 1), la quale risulta caratterizzata da scadenti/limitate proprietà geotecniche e all'interno della quale appoggeranno presumibilmente le fondazioni delle future opere.

All'interno della carta di sintesi sono state individuate due aree la cui morfologia risulta notevolmente alterata dall'attività antropica pregressa, caratterizzate dalla presenza di riporto di materiale eterogeneo del quale non è possibile determinare né le proprietà geotecniche né l'entità degli spessori riportati. La folta coltre vegetazionale inoltre non permette di fornire una descrizione dettagliata delle caratteristiche chimiche e fisiche di tali materiali.

All'interno di tali aree occorrerà predisporre idonee indagini puntuali al fine di ricostruire con esattezza la tipologia, le caratteristiche fisiche e chimiche e gli spessori dei possibili materiali riportati.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

12. Conclusioni e fattibilità

(Allegato: Tavola 10 - Carta della fattibilità geologica- Scala 1:5,000)

Per quanto riguarda il mosaico della fattibilità geologica illustrato nella Tavola 10 della Componente Geologica, sono state introdotte alcune modifiche rispetto al corrispondente capitolo di cui alla relazione della successiva Variante n.1 al PGT (2013).

Tale documento cartografico sostituisce la corrispondente Tavola 10 della Componente Geologica della Variante n.1 del 2013.

Da tutte le considerazioni fin qui fatte si può dividere il territorio in diverse classi di fattibilità:

10.1 Prescrizioni di carattere geologico a corredo delle Norme Tecniche di Attuazione

CLASSE 4 – FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI

In questa classe vengono raggruppate due sottoclassi:

Aree di fattibilità di Classe 4a

Fattibilità con gravi limitazioni

Descrizione: zona di rispetto della testata del fontanile Lodi ricadente all'interno del Parco Est delle Cave ed in un'area caratterizzate da media vulnerabilità dell'acquifero freatico, individuata ai sensi dell'art. 34 delle N.T.A. del P.T.C.P. della Provincia di Milano.

Prescrizioni: all'interno di una fascia non inferiore a metri 50 misurati dall'orlo della testata e lungo l'asta per una fascia non inferiore a metri 25, sono vietate le seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- 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;
- h) gestione di rifiuti;

Pag. 46

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- k) pozzi perdenti;
- l) 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.

Aree di fattibilità di Classe 4b

Fattibilità con gravi limitazioni

Descrizione: Emergenza puntuale dell'acquifero freatico: specchio d'acqua di matrice antropica.

Prescrizioni: Per il lago di cava è vietato qualsiasi tipo di intervento se non specificatamente riferito al ripristino ambientale ed alle sistemazioni spondali, preferibilmente con l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica al fine di minimizzare gli impatti.

CLASSE 3 – FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe vengono raggruppate quattro sottoclassi:

Aree di fattibilità di Classe 3a

Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione: Ambiti Territoriali Estrattivi attivi individuati in sede di pianificazione sovracomunale (schede d'ambito di cui all' Allegato A del Piano Cave Provinciale adottato 2019-2029).

Coltivazione di materiale inerte: ghiaia e sabbia.

Sono comprese le aree nelle quali l'attività estrattiva risulta cessata ma tutt'ora utilizzate in qualità di aree di stoccaggio / transito mezzi / accesso all'attività estrattiva in corso.

Prescrizioni: all'interno di tali aree sono consentite esclusivamente le attività previste all'interno del Piano Cave della Provincia di Milano.

La presenza di laghi di falda con coltivazione diretta all'interno del primo acquifero impone una particolare attenzione nello svolgimento dell'attività antropica al fine di evitare possibili sversamenti di inquinanti all'interno della falda freatica.

Aree di fattibilità di Classe 3b

Fattibilità con consistenti limitazioni

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Descrizione: Giacimenti sfruttabili, individuati in sede di pianificazione sovracomunale (schede d'ambito di cui all' All. D del Piano Cave Provinciale vigente).

Litologia prevalente: ghiaia e sabbia.

Prescrizioni: all'interno di tali aree sono consentite esclusivamente le attività previste all'interno del Piano Cave della Provincia di Milano.

Aree di fattibilità di Classe 3c

Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione: aree di ex cava, all'interno delle quali l'attività estrattiva risulta cessata, da sottoporre a recupero ambientale.

Prescrizioni: tali aree risultano interdette alla pubblica fruizione sino al loro recupero ambientale.

Durante la fase di recupero occorrerà valutare la possibilità di effettuare mirate campagne di indagini geognostiche ed ambientali atte a determinare le caratteristiche chimiche e fisiche del suolo e del primo sottosuolo.

La presenza di laghi di falda con coltivazione diretta all'interno del primo acquifero impone una particolare attenzione nello svolgimento dell'attività antropica al fine di evitare possibili sversamenti di inquinanti all'interno della falda freatica.

Aree di fattibilità di Classe 3d

Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione: aree caratterizzate da riporto di materiale eterogeneo. La folta coltre vegetazionale impedisce una stima accurata delle caratteristiche fisiche e morfologiche nonché degli spessori dei materiali riportati.

Prescrizioni: ogni intervento è subordinato all'esecuzione di mirate campagne di indagini geognostiche ed ambientali atte a determinare le caratteristiche chimiche e fisiche del materiale riportato.

Laddove si evidenzino un'alterazione dello stato chimico del suolo occorrerà predisporre il Piano di Caratterizzazione e la conseguente Procedura di Bonifica atta ad operare il ripristino dello stato dei luoghi secondo le disposizioni di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 (Norme in materia ambientale).

Il parere sull'edificabilità risulta pertanto favorevole con consistenti limitazioni connesse alla verifica dello stato di salubrità dei suoli (Regolamento Locale di Igiene).

| | | |
|--|---|---|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origgi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| <i>GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |

La tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica.

Aree di fattibilità di Classe 2

Fattibilità con modeste limitazioni

Descrizione: aree caratterizzate da **vulnerabilità intrinseca dell'acquifero freatico media**: soggiacenza di falda compresa tra i 6 e i 18 m. dal piano campagna (Agosto 2008).

Suoli molto profondi nella porzione meridionale del territorio comunale, da profondi a mediamente profondi nella porzione settentrionale del territorio comunale.

Substrato litoide a supporto di matrice da sabbiosa-ghiaiosa a ciottolosa.

Permeabilità elevata: $1,0 \cdot E-03 \div 1,0 \cdot E-04$ m/s.

Prescrizioni: Sono consentite tutte le tipologie di intervento edilizio; per le nuove opere edificatorie e/o di ampliamento, occorrerà prevedere interventi volti alla mitigazione del rischio di contaminazione della falda superficiale: collegamento alla rete fognaria o realizzazione di fosse tipo IMHOFF. Opere in sotterraneo potranno essere eseguite con particolari cautele di impermeabilizzazioni, in quanto le aree sono soggette a fluttuazioni della falda freatica.

Per le attività produttive potenzialmente idroinquinanti dovrà essere eseguita una specifica indagine idrogeologica che valuti il possibile impatto sulle acque sotterranee e che preveda, se necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e che ne consenta il monitoraggio.

Classe di fattibilità 1 non individuata all'interno del territorio comunale.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER TUTTE LE CLASSI

Prescrizioni di carattere sismico

È stato verificato come su tutto il territorio comunale i valori di **Fa calcolati risultino superiori ai valori di soglia** e quindi la normativa è da considerarsi **insufficiente** a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e/o geometrica e topografica.

Ciò risulta valido, infatti, sia per le aree individuate come Zone "Z4a" sia per le aree classificate come Zone "Z3a". Si dovrà pertanto procedere alle indagini e approfondimenti previsti dal 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03; in alternativa, è possibile utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore. In questo caso anziché lo spettro della categoria di suolo B si potrà utilizzare quello della categoria di suolo C.

Prescrizioni di carattere ambientale

Ambiti soggetti a future trasformazioni urbanistiche (da commerciale/industriale a residenziale /verde pubblico/privato) e/o zone potenzialmente interessate da degrado qualitativo del suolo o del sottosuolo.

Per le aree industriali dismesse e le zone ove si abbia fondata ragione di ritenere che vi sia un'alterazione della qualità del suolo, previa verifica dello stato di salubrità dei suoli mediante indagini preliminari, ogni intervento è subordinato all'esecuzione del Piano della Caratterizzazione ed alle eventuali bonifiche secondo le procedure di cui al D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti (la cui tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica), ristrutturazioni, cambi di destinazioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio d'attività, ad esempio nei seguenti casi:

- ✓ Nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- ✓ Subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ✓ Cambi di destinazione d'uso;

Pag. 50

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|--|---|---|
| Rif.Geo. L2517 | | Referente: <i>Simone Origgi</i> |
| Data elaborato: Luglio 2020 | <i>Variante n° 2</i> | Rev2: |
| <i>GeoArbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI)</i> | <i>Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964</i> | <i>www.geoarbor.it info@geoarbor.it</i> |

✓ Ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione e rimozione di serbatoi interrati di combustibili.

Pertanto il parere sull'edificabilità risulta favorevole con consistenti limitazioni connesse alla verifica dello stato di salubrità dei suoli (Regolamento Locale di Igiene); la tipologia edificatoria può essere condizionata dai limiti raggiunti al termine degli interventi di bonifica.

Prescrizioni di carattere geotecnico

Le limitate proprietà geotecniche dei primi metri di terreno per tutto il territorio comunale suggeriscono di imporre una attenta indagine geotecnica mediante la realizzazione di prove penetrometriche e scavi esplorativi (ed eventualmente sondaggi geognostici) per qualunque intervento che comporti una modificazione del terreno; in particolare diventa fondamentale conoscere le litologie presenti nello spessore di terreno interessato dalle fondazioni, il carico ammissibile sopportabile dal terreno, il piano di posa della fondazione, la profondità della falda acquifera, i possibili cedimenti ed eventuali fenomeni di liquefacibilità delle sabbie.

Le indicazioni in merito alla fattibilità geologica non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le costruzioni". Ogni nuovo progetto edilizio che implichi la realizzazione di nuove opere di fondazione o modifica delle esistenti o incrementi del carico strutturale per più del 10% del carico esistente, dovrà essere redatto ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e dovrà quindi essere corredato da una specifica indagine geologica e geotecnica direttamente eseguita con prove in sito (prove penetrometriche, scavi e/o sondaggi, indagini sismiche dirette). I risultati delle prove geotecniche eseguite, localizzate su adeguata cartografia, dovranno essere allegati in un apposito elaborato al fine dell'integrazione della banca dati geologica comunale. Tutti gli elaborati dovranno essere firmati da tecnico abilitato. Le indagini geotecniche e gli studi geologici, idrogeologici e idraulici prescritti per le singole classi di fattibilità devono essere effettuati preliminarmente ad ogni intervento edificatorio e di modifica del sottosuolo. La specifica relazione geologica, geotecnica e sismica avendo carattere propedeutico al progetto edilizio, dovrà essere consegnata al Comune assieme al progetto stesso e non solamente in ultima fase di consegna dei C.A.

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origgi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

Per le aree, la cui morfologia risulta alterata dall'attività antropica pregressa, e laddove si presentano come caratterizzate dalla presenza di riporto di materiale eterogeneo del quale non è possibile determinare né le proprietà geotecniche né l'entità degli spessori riportati, data l'indeterminatezza del materiale in oggetto, si rende necessaria la pianificazione di mirate indagini chimiche e geotecniche al fine di determinarne gli spessori e le proprietà geotecniche del suolo riportato e del primo sottosuolo.

A seguito delle modifiche ed integrazioni introdotte nella presente relazione, lo studio geologico risulta:

- conforme alla d.g.r. IX/2616 del 30 novembre 2011 di cui all'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n°12;
- aggiornato ai sensi della nuova classificazione sismica adottata da Regione Lombardia (d.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129);
- adeguato ai sensi del P.G.R.A. ovvero "Piano di Gestione Rischio Alluvioni" (d.g.r. 19/06/2017 - n. X/6738);
- aggiornato ai sensi della L.R. n.7 del 23/11/2017 «Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della L.R. n. 12 del 11 marzo 2005».
- compatibile con il PTCP per gli aspetti di difesa del suolo;
- compatibile con le previsioni della Variante n° 2 al PGT (*interessanti aree pubbliche e/o aree assoggettate alla cessione al Comune, anche ricomprese nel Plis est delle cave, l'individuazione delle aree degradate o dismesse, la ridefinizione di alcuni campi della modificazione*), come esplicitato nella dichiarazione asseverata allegata al presente documento.

Vaprio d'Adda, 14/07/2020

Dott. Geol. Carlo Leoni



Pag. 52

Componente geologica del PGT (Variante n. 2) - Comune di Cernusco Sul Naviglio (MI)

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Rif. Geo. L2517 | | Referente: Simone Origi |
| Data elaborato: Luglio 2020 | Variante n° 2 | Rev2: |
| Geo.Arbor Studio di Leoni Carlo Via Concesa, 3- 20069 Vaprio d'Adda (MI) | Tel. 0295763037 - Tel/Fax 0295761942 C.F. LNECLD59T23F205Z Partita IVA 06708220964 | www.geoarbor.it info@geoarbor.it |

PROVE PENTROMETRICHE DINAMICHE SCPT

Prova penetrometrica dinamica P1

Località: Cernusco sul Naviglio (MI) - Via Di Dio 2

Data: 09/07/2018

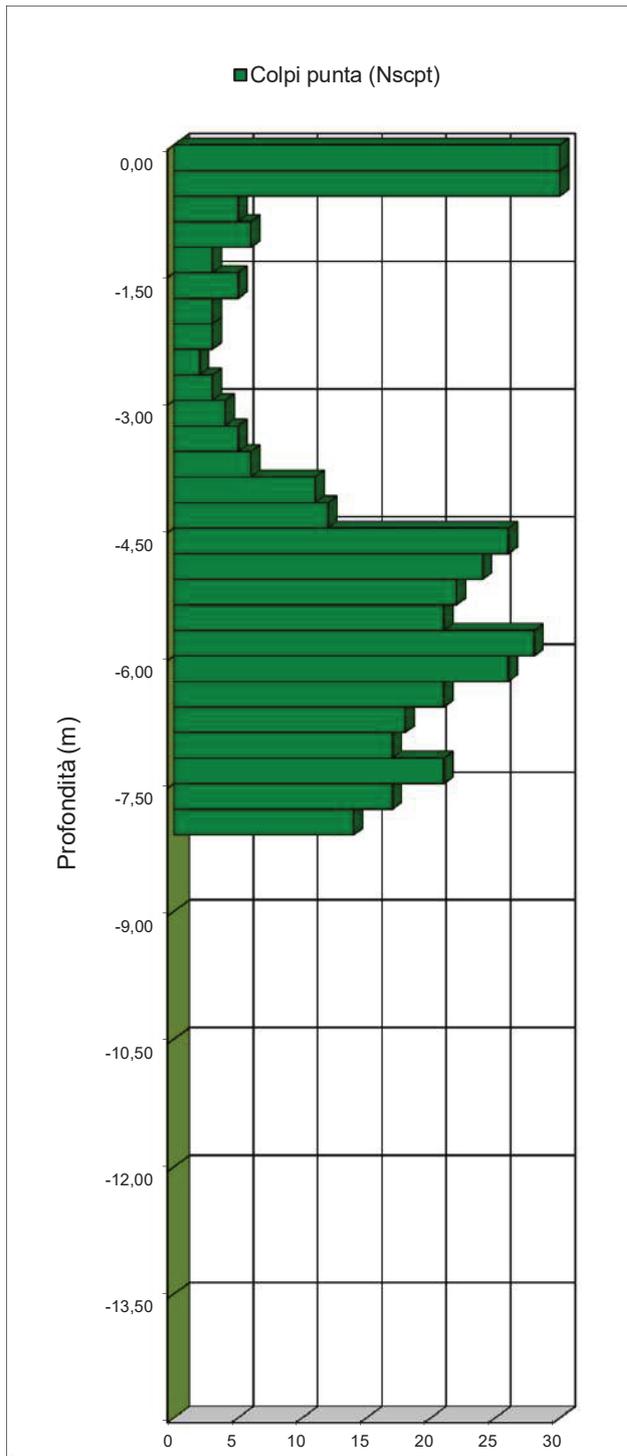
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Liu Zhenjiang

Sigla cantiere: L2235

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Ns) |
|----------------|--------|------------------|
| 0,00 | -0,30 | 45 |
| -0,30 | -0,60 | 36 |
| -0,60 | -0,90 | 5 |
| -0,90 | -1,20 | 6 |
| -1,20 | -1,50 | 3 |
| -1,50 | -1,80 | 5 |
| -1,80 | -2,10 | 3 |
| -2,10 | -2,40 | 3 |
| -2,40 | -2,70 | 2 |
| -2,70 | -3,00 | 3 |
| -3,00 | -3,30 | 4 |
| -3,30 | -3,60 | 5 |
| -3,60 | -3,90 | 6 |
| -3,90 | -4,20 | 11 |
| -4,20 | -4,50 | 12 |
| -4,50 | -4,80 | 26 |
| -4,80 | -5,10 | 24 |
| -5,10 | -5,40 | 22 |
| -5,40 | -5,70 | 21 |
| -5,70 | -6,00 | 28 |
| -6,00 | -6,30 | 26 |
| -6,30 | -6,60 | 21 |
| -6,60 | -6,90 | 18 |
| -6,90 | -7,20 | 17 |
| -7,20 | -7,50 | 21 |
| -7,50 | -7,80 | 17 |
| -7,80 | -8,10 | 14 |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P2

Località: Cernusco sul Naviglio (MI) - Via Di Dio 2

Data: 09/07/2018

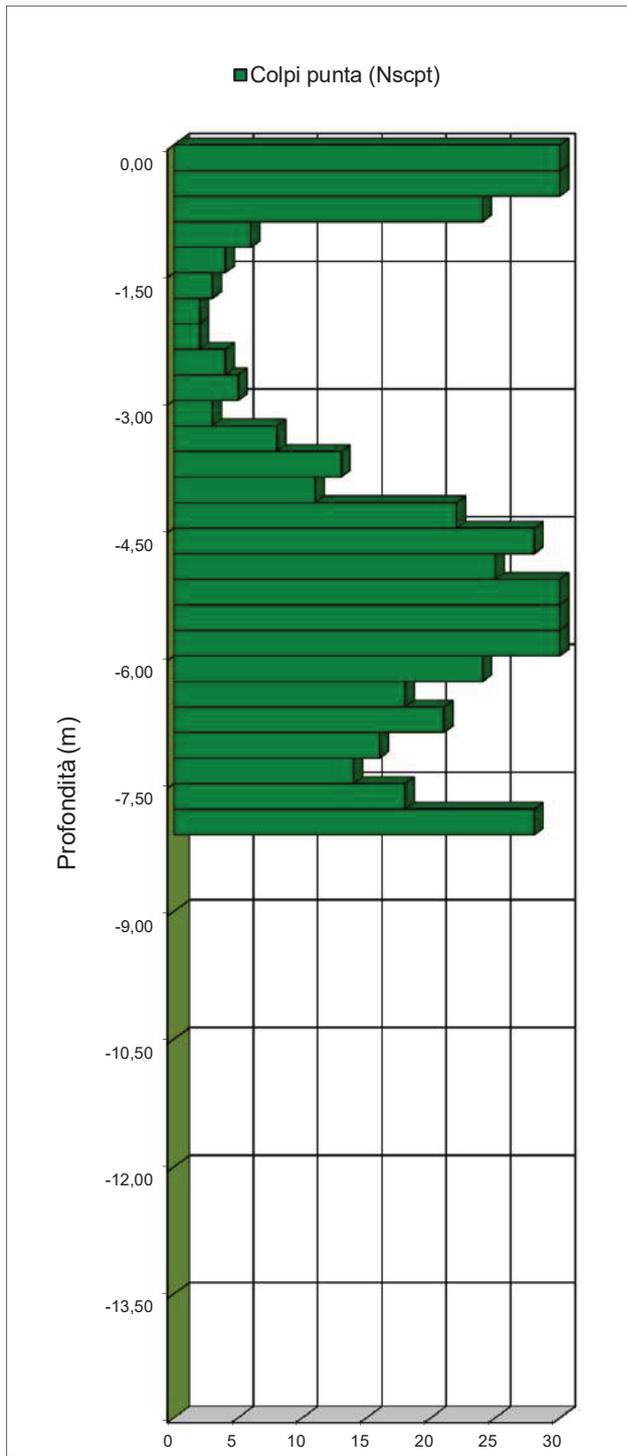
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Liu Zhenjiang

Sigla cantiere: L2235

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Ns) |
|----------------|--------|------------------|
| 0,00 | -0,30 | 70 |
| -0,30 | -0,60 | 100 |
| -0,60 | -0,90 | 24 |
| -0,90 | -1,20 | 6 |
| -1,20 | -1,50 | 4 |
| -1,50 | -1,80 | 3 |
| -1,80 | -2,10 | 2 |
| -2,10 | -2,40 | 2 |
| -2,40 | -2,70 | 4 |
| -2,70 | -3,00 | 5 |
| -3,00 | -3,30 | 3 |
| -3,30 | -3,60 | 8 |
| -3,60 | -3,90 | 13 |
| -3,90 | -4,20 | 11 |
| -4,20 | -4,50 | 22 |
| -4,50 | -4,80 | 28 |
| -4,80 | -5,10 | 25 |
| -5,10 | -5,40 | 33 |
| -5,40 | -5,70 | 36 |
| -5,70 | -6,00 | 31 |
| -6,00 | -6,30 | 24 |
| -6,30 | -6,60 | 18 |
| -6,60 | -6,90 | 21 |
| -6,90 | -7,20 | 16 |
| -7,20 | -7,50 | 14 |
| -7,50 | -7,80 | 18 |
| -7,80 | -8,10 | 28 |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P3

Località: Cernusco sul Naviglio (MI) - Via Di Dio 2

Data: 09/07/2018

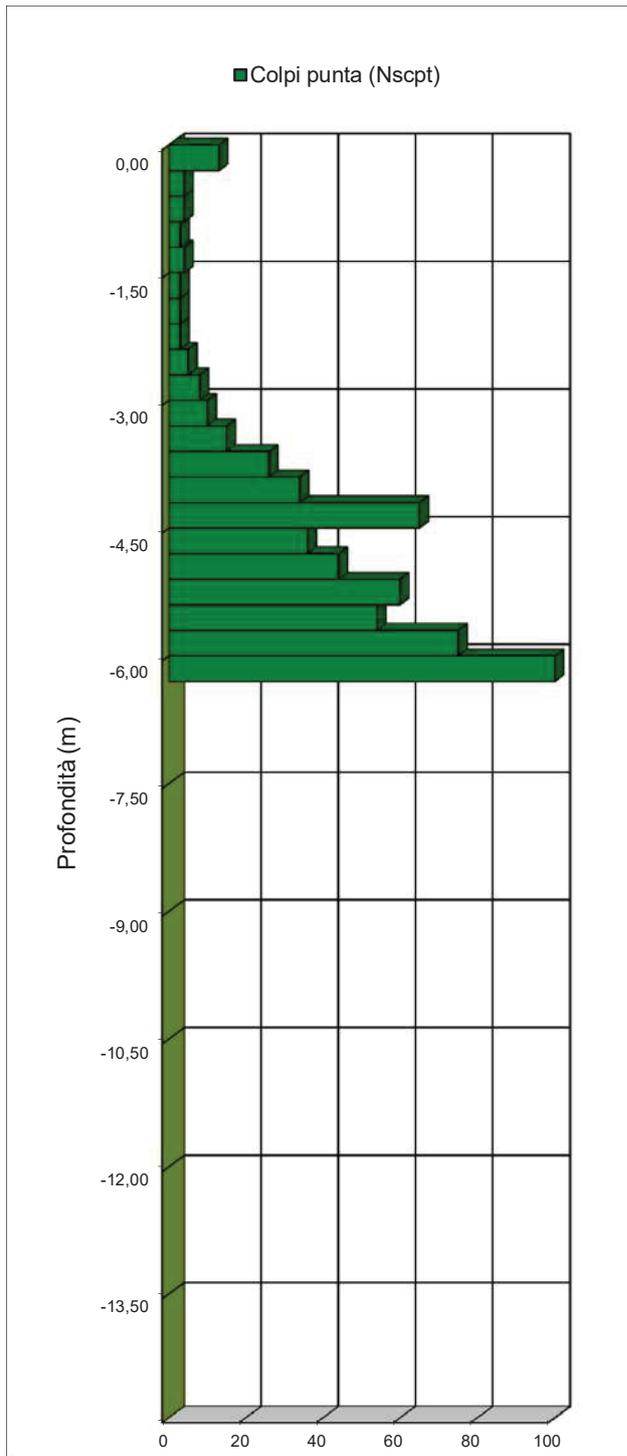
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Liu Zhenjiang

Sigla cantiere: L2235

Falda: n.r.



| Profondità (m) | Colpi Punta (Nscpt) | |
|----------------|---------------------|-----|
| 0,00 | -0,30 | 13 |
| -0,30 | -0,60 | 4 |
| -0,60 | -0,90 | 4 |
| -0,90 | -1,20 | 3 |
| -1,20 | -1,50 | 4 |
| -1,50 | -1,80 | 3 |
| -1,80 | -2,10 | 3 |
| -2,10 | -2,40 | 3 |
| -2,40 | -2,70 | 5 |
| -2,70 | -3,00 | 8 |
| -3,00 | -3,30 | 10 |
| -3,30 | -3,60 | 15 |
| -3,60 | -3,90 | 26 |
| -3,90 | -4,20 | 34 |
| -4,20 | -4,50 | 65 |
| -4,50 | -4,80 | 36 |
| -4,80 | -5,10 | 44 |
| -5,10 | -5,40 | 60 |
| -5,40 | -5,70 | 54 |
| -5,70 | -6,00 | 75 |
| -6,00 | -6,30 | 100 |
| -6,30 | -6,60 | |
| -6,60 | -6,90 | |
| -6,90 | -7,20 | |
| -7,20 | -7,50 | |
| -7,50 | -7,80 | |
| -7,80 | -8,10 | |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P1

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Strada Padana Superiore 45

Data: 12/01/2019

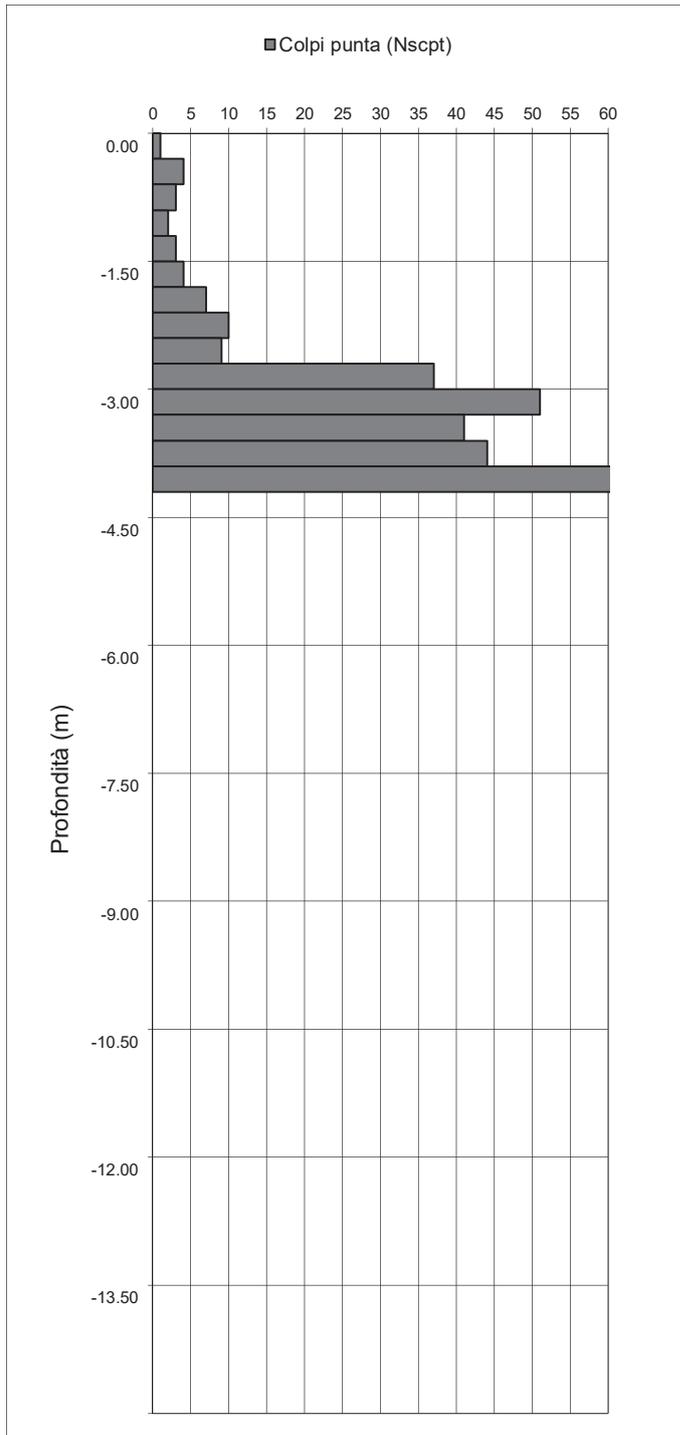
Sigla cantiere: L2289

Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Falda: n.r.

Committente: Autoriparazioni Vimercati Erminio



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0.00 | -0.30 | 1 |
| -0.30 | -0.60 | 4 |
| -0.60 | -0.90 | 3 |
| -0.90 | -1.20 | 2 |
| -1.20 | -1.50 | 3 |
| -1.50 | -1.80 | 4 |
| -1.80 | -2.10 | 7 |
| -2.10 | -2.40 | 10 |
| -2.40 | -2.70 | 9 |
| -2.70 | -3.00 | 37 |
| -3.00 | -3.30 | 51 |
| -3.30 | -3.60 | 41 |
| -3.60 | -3.90 | 44 |
| -3.90 | -4.20 | 100 |
| -4.20 | -4.50 | |
| -4.50 | -4.80 | |
| -4.80 | -5.10 | |
| -5.10 | -5.40 | |
| -5.40 | -5.70 | |
| -5.70 | -6.00 | |
| -6.00 | -6.30 | |
| -6.30 | -6.60 | |
| -6.60 | -6.90 | |
| -6.90 | -7.20 | |
| -7.20 | -7.50 | |
| -7.50 | -7.80 | |
| -7.80 | -8.10 | |
| -8.10 | -8.40 | |
| -8.40 | -8.70 | |
| -8.70 | -9.00 | |
| -9.00 | -9.30 | |
| -9.30 | -9.60 | |
| -9.60 | -9.90 | |
| -9.90 | -10.20 | |
| -10.20 | -10.50 | |
| -10.50 | -10.80 | |
| -10.80 | -11.10 | |
| -11.10 | -11.40 | |
| -11.40 | -11.70 | |
| -11.70 | -12.00 | |
| -12.00 | -12.30 | |
| -12.30 | -12.60 | |
| -12.60 | -12.90 | |
| -12.90 | -13.20 | |
| -13.20 | -13.50 | |
| -13.50 | -13.80 | |
| -13.80 | -14.10 | |
| -14.10 | -14.40 | |
| -14.40 | -14.70 | |
| -14.70 | -15.00 | |

Prova penetrometrica dinamica P2

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Strada Padana Superiore 45

Data: 12/01/2019

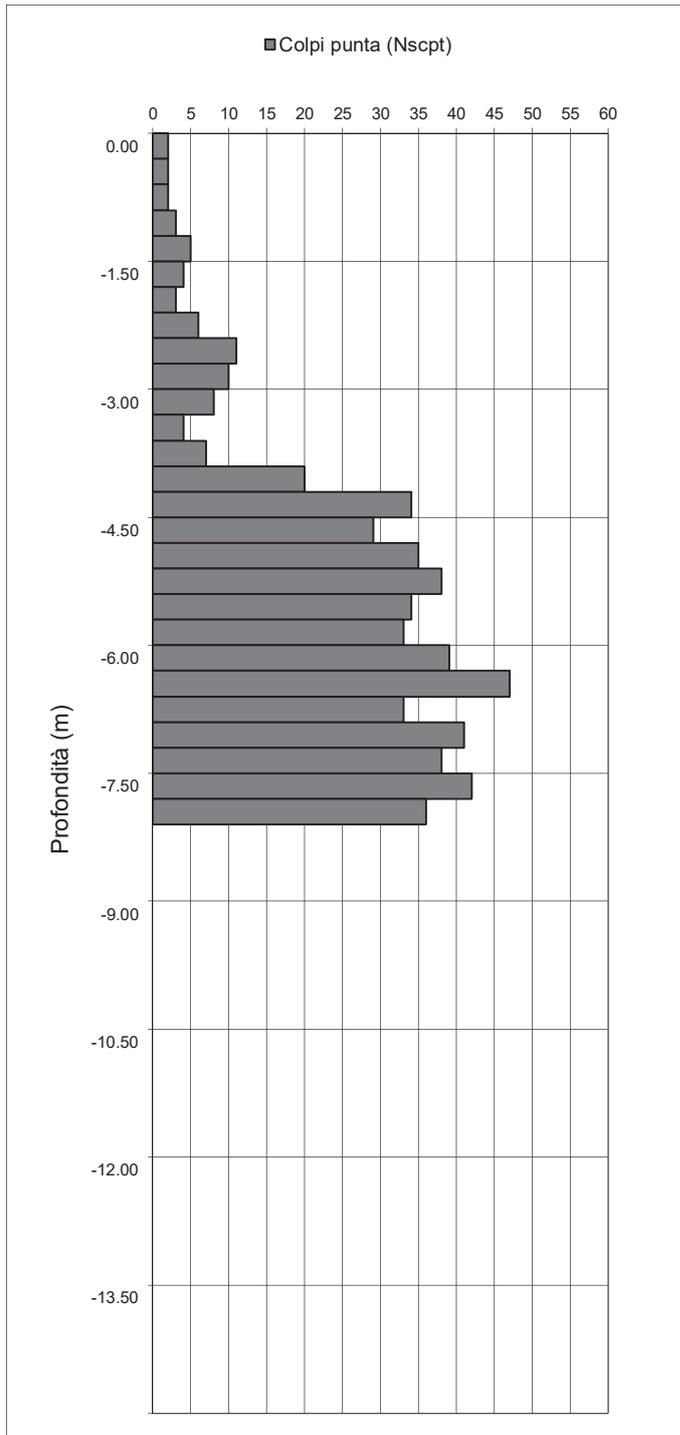
Sigla cantiere: L2289

Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Falda: n.r.

Committente: Autoriparazioni Vimercati Erminio



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0.00 | -0.30 | 2 |
| -0.30 | -0.60 | 2 |
| -0.60 | -0.90 | 2 |
| -0.90 | -1.20 | 3 |
| -1.20 | -1.50 | 5 |
| -1.50 | -1.80 | 4 |
| -1.80 | -2.10 | 3 |
| -2.10 | -2.40 | 6 |
| -2.40 | -2.70 | 11 |
| -2.70 | -3.00 | 10 |
| -3.00 | -3.30 | 8 |
| -3.30 | -3.60 | 4 |
| -3.60 | -3.90 | 7 |
| -3.90 | -4.20 | 20 |
| -4.20 | -4.50 | 34 |
| -4.50 | -4.80 | 29 |
| -4.80 | -5.10 | 35 |
| -5.10 | -5.40 | 38 |
| -5.40 | -5.70 | 34 |
| -5.70 | -6.00 | 33 |
| -6.00 | -6.30 | 39 |
| -6.30 | -6.60 | 47 |
| -6.60 | -6.90 | 33 |
| -6.90 | -7.20 | 41 |
| -7.20 | -7.50 | 38 |
| -7.50 | -7.80 | 42 |
| -7.80 | -8.10 | 36 |
| -8.10 | -8.40 | |
| -8.40 | -8.70 | |
| -8.70 | -9.00 | |
| -9.00 | -9.30 | |
| -9.30 | -9.60 | |
| -9.60 | -9.90 | |
| -9.90 | -10.20 | |
| -10.20 | -10.50 | |
| -10.50 | -10.80 | |
| -10.80 | -11.10 | |
| -11.10 | -11.40 | |
| -11.40 | -11.70 | |
| -11.70 | -12.00 | |
| -12.00 | -12.30 | |
| -12.30 | -12.60 | |
| -12.60 | -12.90 | |
| -12.90 | -13.20 | |
| -13.20 | -13.50 | |
| -13.50 | -13.80 | |
| -13.80 | -14.10 | |
| -14.10 | -14.40 | |
| -14.40 | -14.70 | |
| -14.70 | -15.00 | |

Prova penetrometrica dinamica P3

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Strada Padana Superiore 45

Data: 12/01/2019

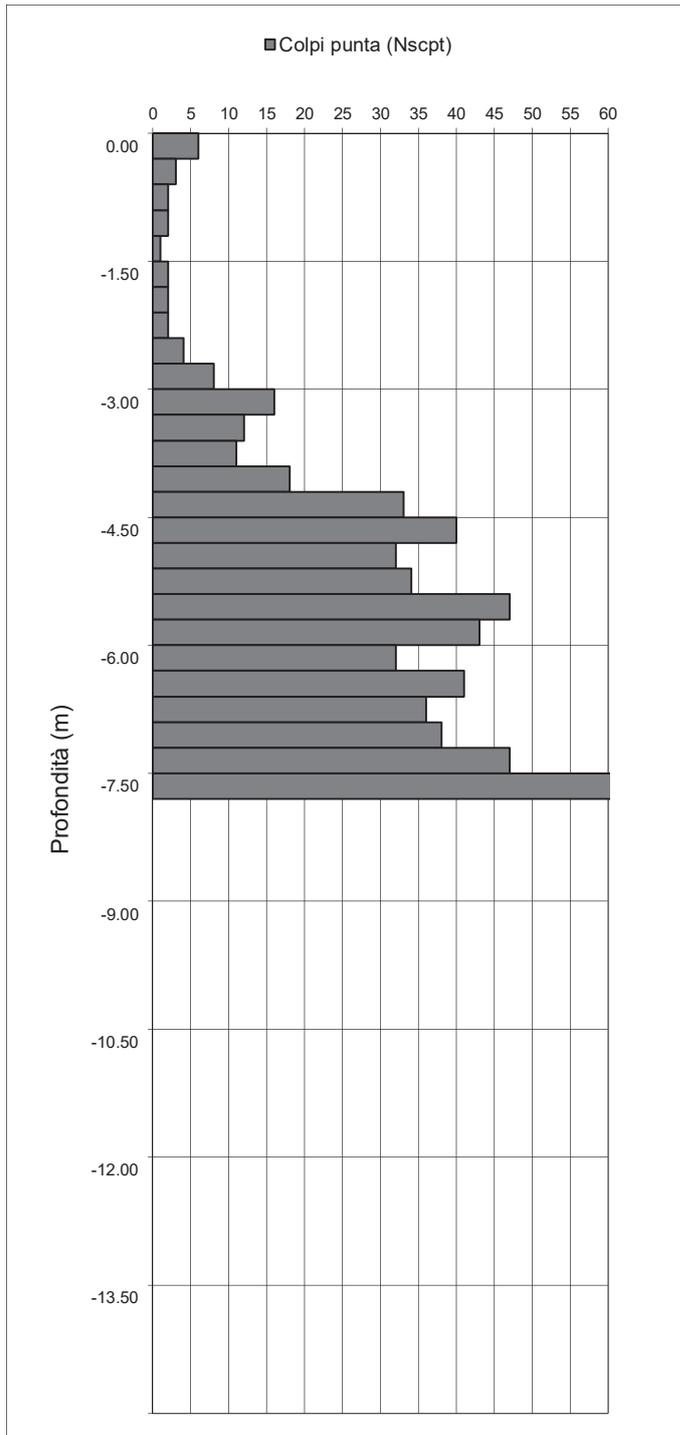
Sigla cantiere: L2289

Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Falda: n.r.

Committente: Autoriparazioni Vimercati Erminio



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0.00 | -0.30 | 6 |
| -0.30 | -0.60 | 3 |
| -0.60 | -0.90 | 2 |
| -0.90 | -1.20 | 2 |
| -1.20 | -1.50 | 1 |
| -1.50 | -1.80 | 2 |
| -1.80 | -2.10 | 2 |
| -2.10 | -2.40 | 2 |
| -2.40 | -2.70 | 4 |
| -2.70 | -3.00 | 8 |
| -3.00 | -3.30 | 16 |
| -3.30 | -3.60 | 12 |
| -3.60 | -3.90 | 11 |
| -3.90 | -4.20 | 18 |
| -4.20 | -4.50 | 33 |
| -4.50 | -4.80 | 40 |
| -4.80 | -5.10 | 32 |
| -5.10 | -5.40 | 34 |
| -5.40 | -5.70 | 47 |
| -5.70 | -6.00 | 43 |
| -6.00 | -6.30 | 32 |
| -6.30 | -6.60 | 41 |
| -6.60 | -6.90 | 36 |
| -6.90 | -7.20 | 38 |
| -7.20 | -7.50 | 47 |
| -7.50 | -7.80 | 100 |
| -7.80 | -8.10 | |
| -8.10 | -8.40 | |
| -8.40 | -8.70 | |
| -8.70 | -9.00 | |
| -9.00 | -9.30 | |
| -9.30 | -9.60 | |
| -9.60 | -9.90 | |
| -9.90 | -10.20 | |
| -10.20 | -10.50 | |
| -10.50 | -10.80 | |
| -10.80 | -11.10 | |
| -11.10 | -11.40 | |
| -11.40 | -11.70 | |
| -11.70 | -12.00 | |
| -12.00 | -12.30 | |
| -12.30 | -12.60 | |
| -12.60 | -12.90 | |
| -12.90 | -13.20 | |
| -13.20 | -13.50 | |
| -13.50 | -13.80 | |
| -13.80 | -14.10 | |
| -14.10 | -14.40 | |
| -14.40 | -14.70 | |
| -14.70 | -15.00 | |

Prova penetrometrica dinamica n. 1

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Biraghi 12/A

Data: 15/01/2019

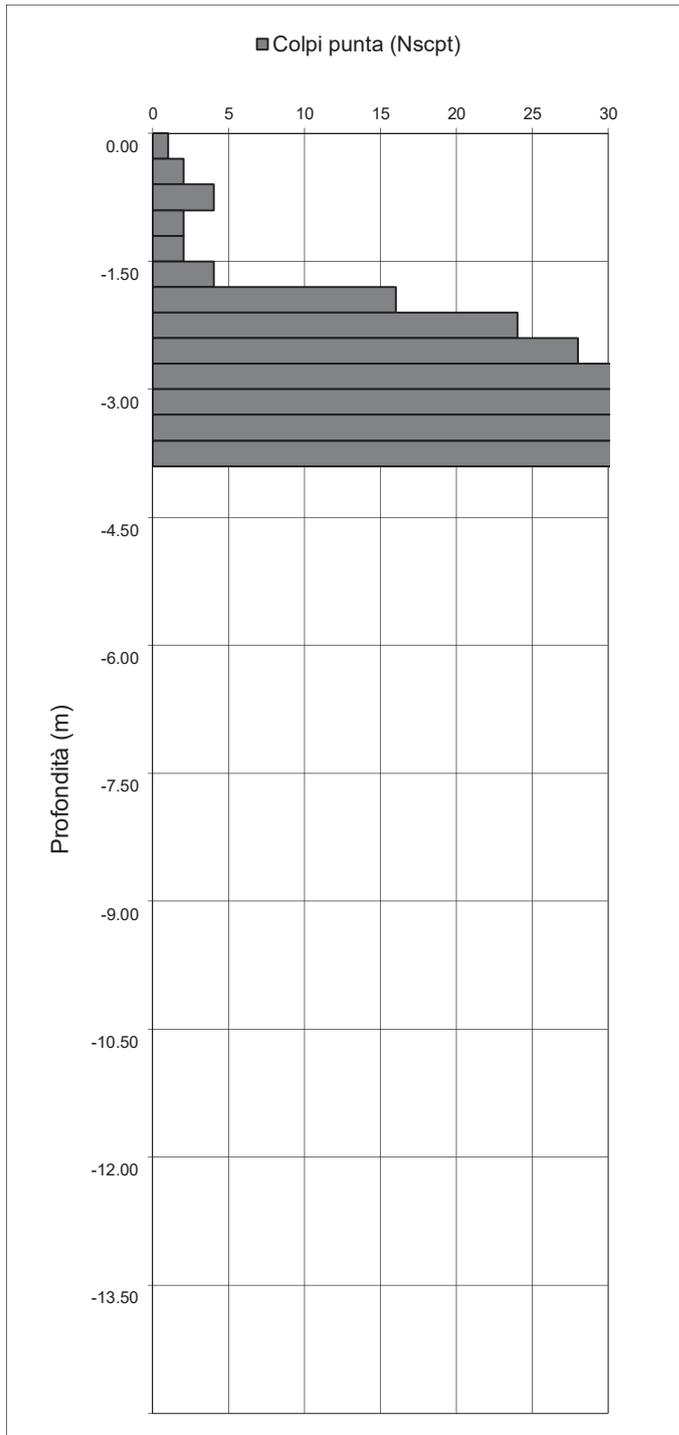
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Cristian Berrettino

Sigla cantiere: L2343

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0.00 | -0.30 | 1 |
| -0.30 | -0.60 | 2 |
| -0.60 | -0.90 | 4 |
| -0.90 | -1.20 | 2 |
| -1.20 | -1.50 | 2 |
| -1.50 | -1.80 | 4 |
| -1.80 | -2.10 | 16 |
| -2.10 | -2.40 | 24 |
| -2.40 | -2.70 | 28 |
| -2.70 | -3.00 | 38 |
| -3.00 | -3.30 | 39 |
| -3.30 | -3.60 | 52 |
| -3.60 | -3.90 | 100 |
| -3.90 | -4.20 | |
| -4.20 | -4.50 | |
| -4.50 | -4.80 | |
| -4.80 | -5.10 | |
| -5.10 | -5.40 | |
| -5.40 | -5.70 | |
| -5.70 | -6.00 | |
| -6.00 | -6.30 | |
| -6.30 | -6.60 | |
| -6.60 | -6.90 | |
| -6.90 | -7.20 | |
| -7.20 | -7.50 | |
| -7.50 | -7.80 | |
| -7.80 | -8.10 | |
| -8.10 | -8.40 | |
| -8.40 | -8.70 | |
| -8.70 | -9.00 | |
| -9.00 | -9.30 | |
| -9.30 | -9.60 | |
| -9.60 | -9.90 | |
| -9.90 | -10.20 | |
| -10.20 | -10.50 | |
| -10.50 | -10.80 | |
| -10.80 | -11.10 | |
| -11.10 | -11.40 | |
| -11.40 | -11.70 | |
| -11.70 | -12.00 | |
| -12.00 | -12.30 | |
| -12.30 | -12.60 | |
| -12.60 | -12.90 | |
| -12.90 | -13.20 | |
| -13.20 | -13.50 | |
| -13.50 | -13.80 | |
| -13.80 | -14.10 | |
| -14.10 | -14.40 | |
| -14.40 | -14.70 | |
| -14.70 | -15.00 | |

Prova penetrometrica dinamica n. 1

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Cavour 26/28

Data: 15/01/2019

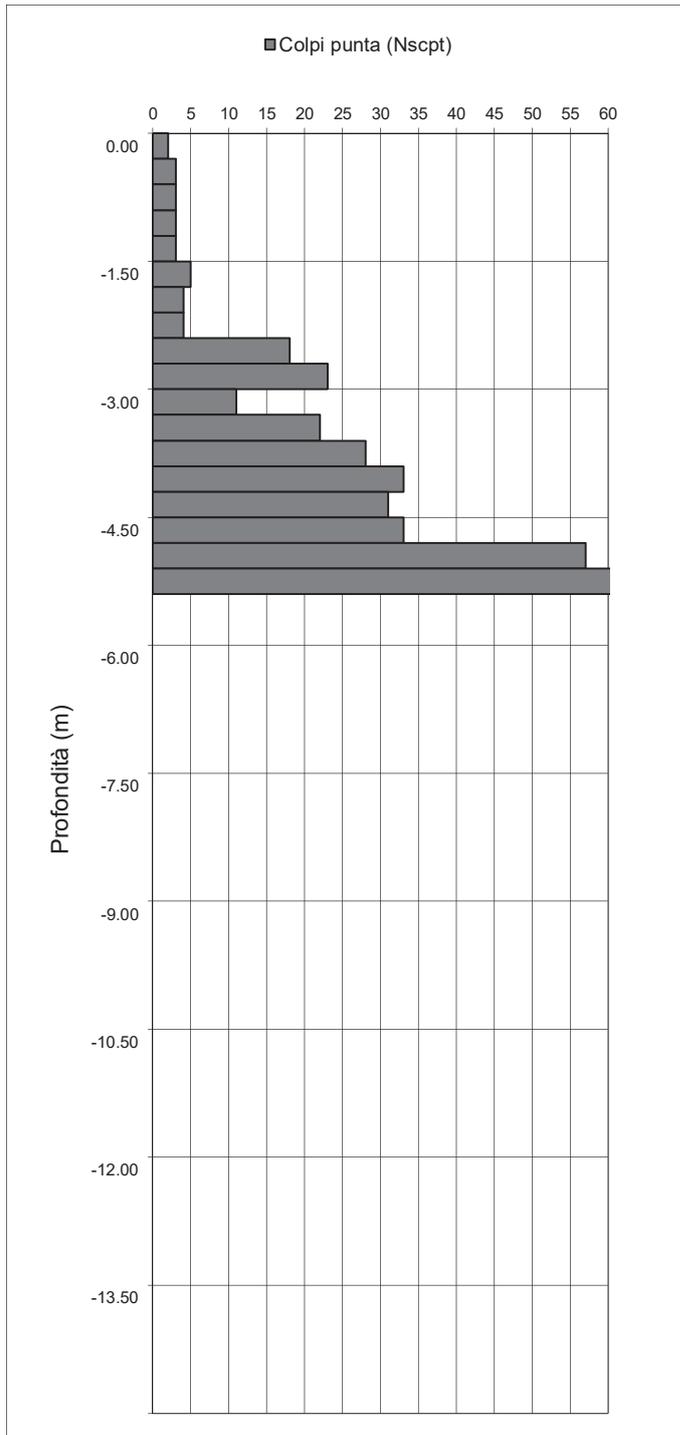
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Techso S.r.l.

Sigla cantiere: L2344

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0.00 | -0.30 | 2 |
| -0.30 | -0.60 | 3 |
| -0.60 | -0.90 | 3 |
| -0.90 | -1.20 | 3 |
| -1.20 | -1.50 | 3 |
| -1.50 | -1.80 | 5 |
| -1.80 | -2.10 | 4 |
| -2.10 | -2.40 | 4 |
| -2.40 | -2.70 | 18 |
| -2.70 | -3.00 | 23 |
| -3.00 | -3.30 | 11 |
| -3.30 | -3.60 | 22 |
| -3.60 | -3.90 | 28 |
| -3.90 | -4.20 | 33 |
| -4.20 | -4.50 | 31 |
| -4.50 | -4.80 | 33 |
| -4.80 | -5.10 | 57 |
| -5.10 | -5.40 | 100 |
| -5.40 | -5.70 | |
| -5.70 | -6.00 | |
| -6.00 | -6.30 | |
| -6.30 | -6.60 | |
| -6.60 | -6.90 | |
| -6.90 | -7.20 | |
| -7.20 | -7.50 | |
| -7.50 | -7.80 | |
| -7.80 | -8.10 | |
| -8.10 | -8.40 | |
| -8.40 | -8.70 | |
| -8.70 | -9.00 | |
| -9.00 | -9.30 | |
| -9.30 | -9.60 | |
| -9.60 | -9.90 | |
| -9.90 | -10.20 | |
| -10.20 | -10.50 | |
| -10.50 | -10.80 | |
| -10.80 | -11.10 | |
| -11.10 | -11.40 | |
| -11.40 | -11.70 | |
| -11.70 | -12.00 | |
| -12.00 | -12.30 | |
| -12.30 | -12.60 | |
| -12.60 | -12.90 | |
| -12.90 | -13.20 | |
| -13.20 | -13.50 | |
| -13.50 | -13.80 | |
| -13.80 | -14.10 | |
| -14.10 | -14.40 | |
| -14.40 | -14.70 | |
| -14.70 | -15.00 | |

Prova penetrometrica dinamica P1

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Gioberti 4

Data: 13/06/2019

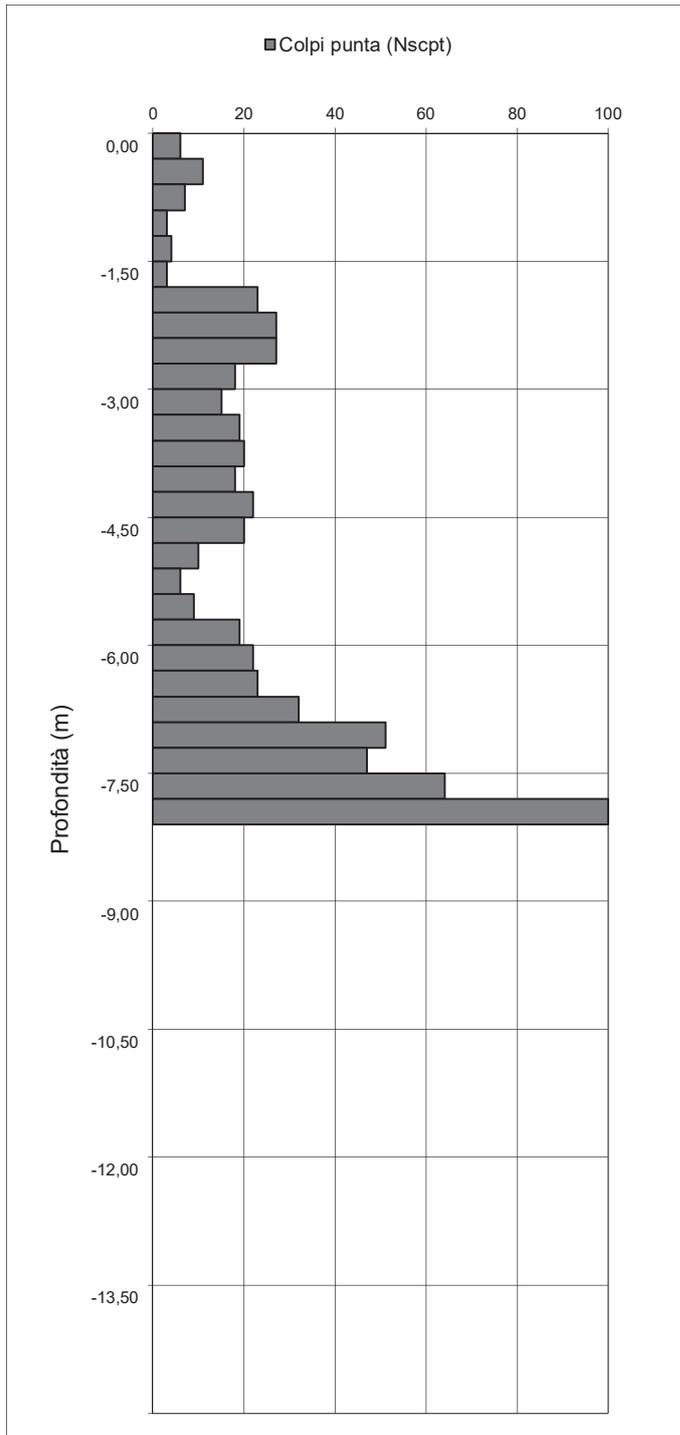
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Rosada S.r.l.

Sigla cantiere: L2417

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0,00 | -0,30 | 6 |
| -0,30 | -0,60 | 11 |
| -0,60 | -0,90 | 7 |
| -0,90 | -1,20 | 3 |
| -1,20 | -1,50 | 4 |
| -1,50 | -1,80 | 3 |
| -1,80 | -2,10 | 23 |
| -2,10 | -2,40 | 27 |
| -2,40 | -2,70 | 27 |
| -2,70 | -3,00 | 18 |
| -3,00 | -3,30 | 15 |
| -3,30 | -3,60 | 19 |
| -3,60 | -3,90 | 20 |
| -3,90 | -4,20 | 18 |
| -4,20 | -4,50 | 22 |
| -4,50 | -4,80 | 20 |
| -4,80 | -5,10 | 10 |
| -5,10 | -5,40 | 6 |
| -5,40 | -5,70 | 9 |
| -5,70 | -6,00 | 19 |
| -6,00 | -6,30 | 22 |
| -6,30 | -6,60 | 23 |
| -6,60 | -6,90 | 32 |
| -6,90 | -7,20 | 51 |
| -7,20 | -7,50 | 47 |
| -7,50 | -7,80 | 64 |
| -7,80 | -8,10 | 100 |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P2

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Gioberti 4

Data: 13/06/2019

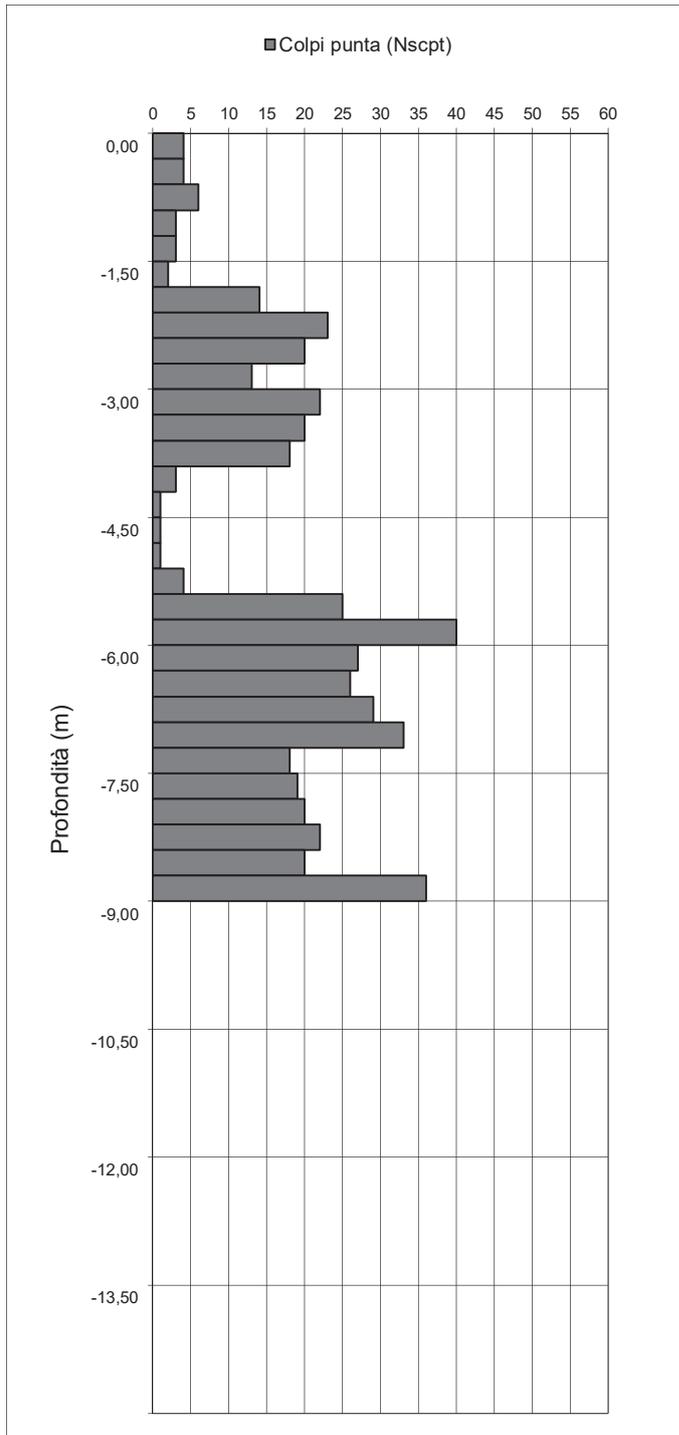
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Rosada S.r.l.

Sigla cantiere: L2417

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0,00 | -0,30 | 4 |
| -0,30 | -0,60 | 4 |
| -0,60 | -0,90 | 6 |
| -0,90 | -1,20 | 3 |
| -1,20 | -1,50 | 3 |
| -1,50 | -1,80 | 2 |
| -1,80 | -2,10 | 14 |
| -2,10 | -2,40 | 23 |
| -2,40 | -2,70 | 20 |
| -2,70 | -3,00 | 13 |
| -3,00 | -3,30 | 22 |
| -3,30 | -3,60 | 20 |
| -3,60 | -3,90 | 18 |
| -3,90 | -4,20 | 3 |
| -4,20 | -4,50 | 1 |
| -4,50 | -4,80 | 1 |
| -4,80 | -5,10 | 1 |
| -5,10 | -5,40 | 4 |
| -5,40 | -5,70 | 25 |
| -5,70 | -6,00 | 40 |
| -6,00 | -6,30 | 27 |
| -6,30 | -6,60 | 26 |
| -6,60 | -6,90 | 29 |
| -6,90 | -7,20 | 33 |
| -7,20 | -7,50 | 18 |
| -7,50 | -7,80 | 19 |
| -7,80 | -8,10 | 20 |
| -8,10 | -8,40 | 22 |
| -8,40 | -8,70 | 20 |
| -8,70 | -9,00 | 36 |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P3

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Gioberti 4

Data: 13/06/2019

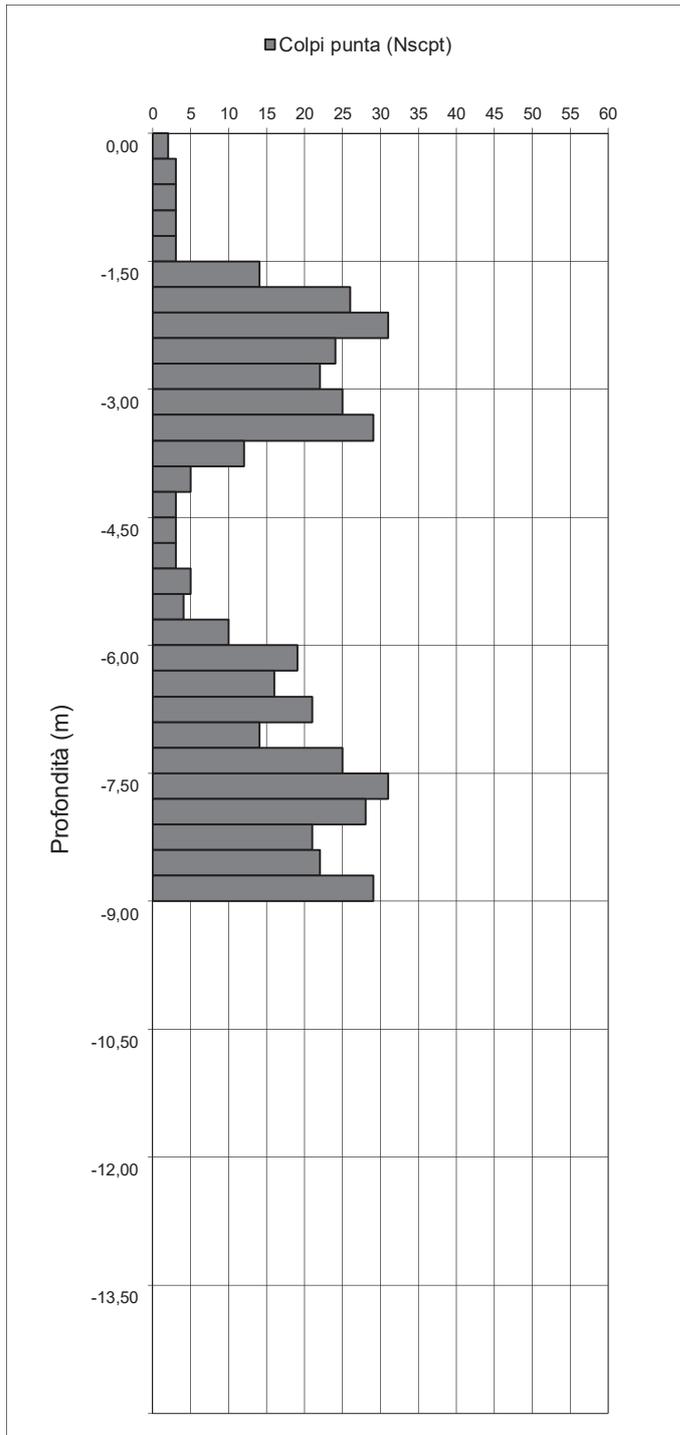
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Rosada S.r.l.

Sigla cantiere: L2417

Falda: n.r.



| Profondità (m) | Colpi Punta (Nscpt) | |
|----------------|---------------------|----|
| 0,00 | -0,30 | 2 |
| -0,30 | -0,60 | 3 |
| -0,60 | -0,90 | 3 |
| -0,90 | -1,20 | 3 |
| -1,20 | -1,50 | 3 |
| -1,50 | -1,80 | 14 |
| -1,80 | -2,10 | 26 |
| -2,10 | -2,40 | 31 |
| -2,40 | -2,70 | 24 |
| -2,70 | -3,00 | 22 |
| -3,00 | -3,30 | 25 |
| -3,30 | -3,60 | 29 |
| -3,60 | -3,90 | 12 |
| -3,90 | -4,20 | 5 |
| -4,20 | -4,50 | 3 |
| -4,50 | -4,80 | 3 |
| -4,80 | -5,10 | 3 |
| -5,10 | -5,40 | 5 |
| -5,40 | -5,70 | 4 |
| -5,70 | -6,00 | 10 |
| -6,00 | -6,30 | 19 |
| -6,30 | -6,60 | 16 |
| -6,60 | -6,90 | 21 |
| -6,90 | -7,20 | 14 |
| -7,20 | -7,50 | 25 |
| -7,50 | -7,80 | 31 |
| -7,80 | -8,10 | 28 |
| -8,10 | -8,40 | 21 |
| -8,40 | -8,70 | 22 |
| -8,70 | -9,00 | 29 |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P1

Località: Cernusco sul Naviglio, via Strada Padana Superiore 6

Data: 09/05/2019

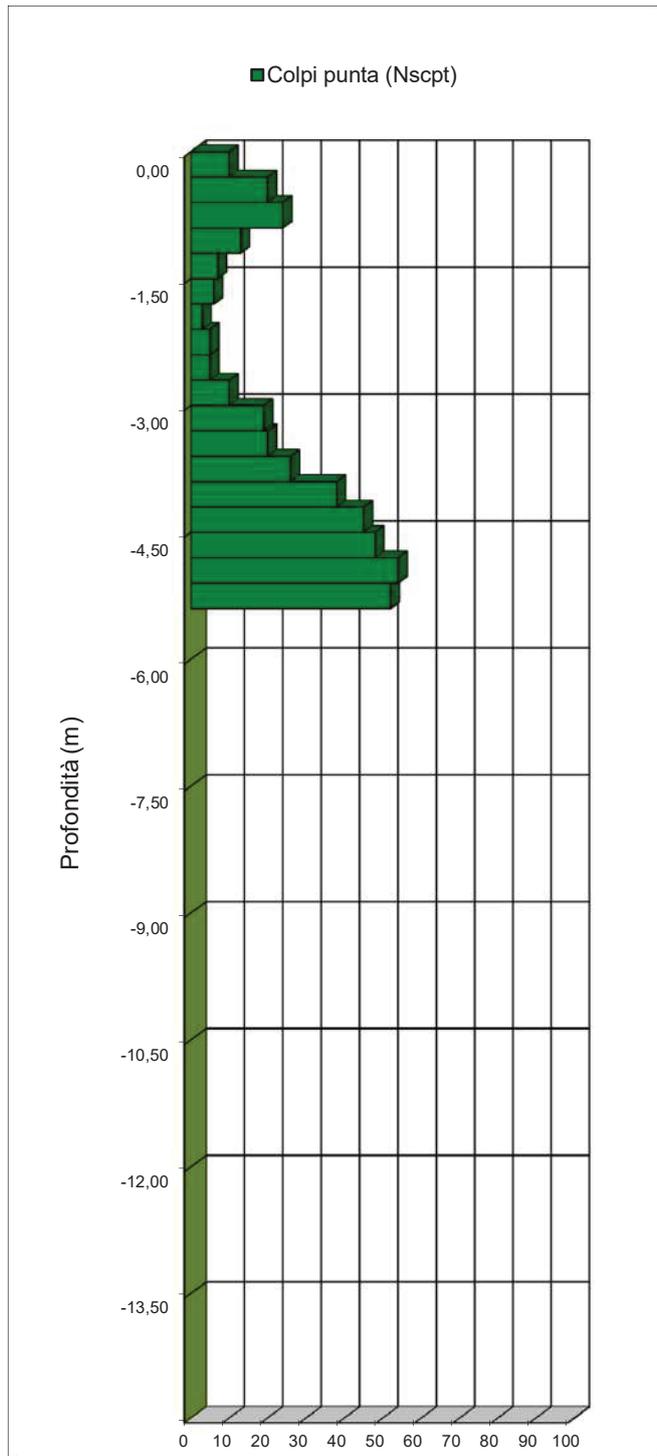
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: F.P. Passoni S.r.l.

Sigla cantiere: L2418

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0,00 | -0,30 | 10 |
| -0,30 | -0,60 | 20 |
| -0,60 | -0,90 | 24 |
| -0,90 | -1,20 | 13 |
| -1,20 | -1,50 | 7 |
| -1,50 | -1,80 | 6 |
| -1,80 | -2,10 | 3 |
| -2,10 | -2,40 | 5 |
| -2,40 | -2,70 | 5 |
| -2,70 | -3,00 | 10 |
| -3,00 | -3,30 | 19 |
| -3,30 | -3,60 | 20 |
| -3,60 | -3,90 | 26 |
| -3,90 | -4,20 | 38 |
| -4,20 | -4,50 | 45 |
| -4,50 | -4,80 | 48 |
| -4,80 | -5,10 | 54 |
| -5,10 | -5,40 | 52 |
| -5,40 | -5,70 | |
| -5,70 | -6,00 | |
| -6,00 | -6,30 | |
| -6,30 | -6,60 | |
| -6,60 | -6,90 | |
| -6,90 | -7,20 | |
| -7,20 | -7,50 | |
| -7,50 | -7,80 | |
| -7,80 | -8,10 | |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P1

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via F.lli Rosselli 1

Data: 05/06/2019

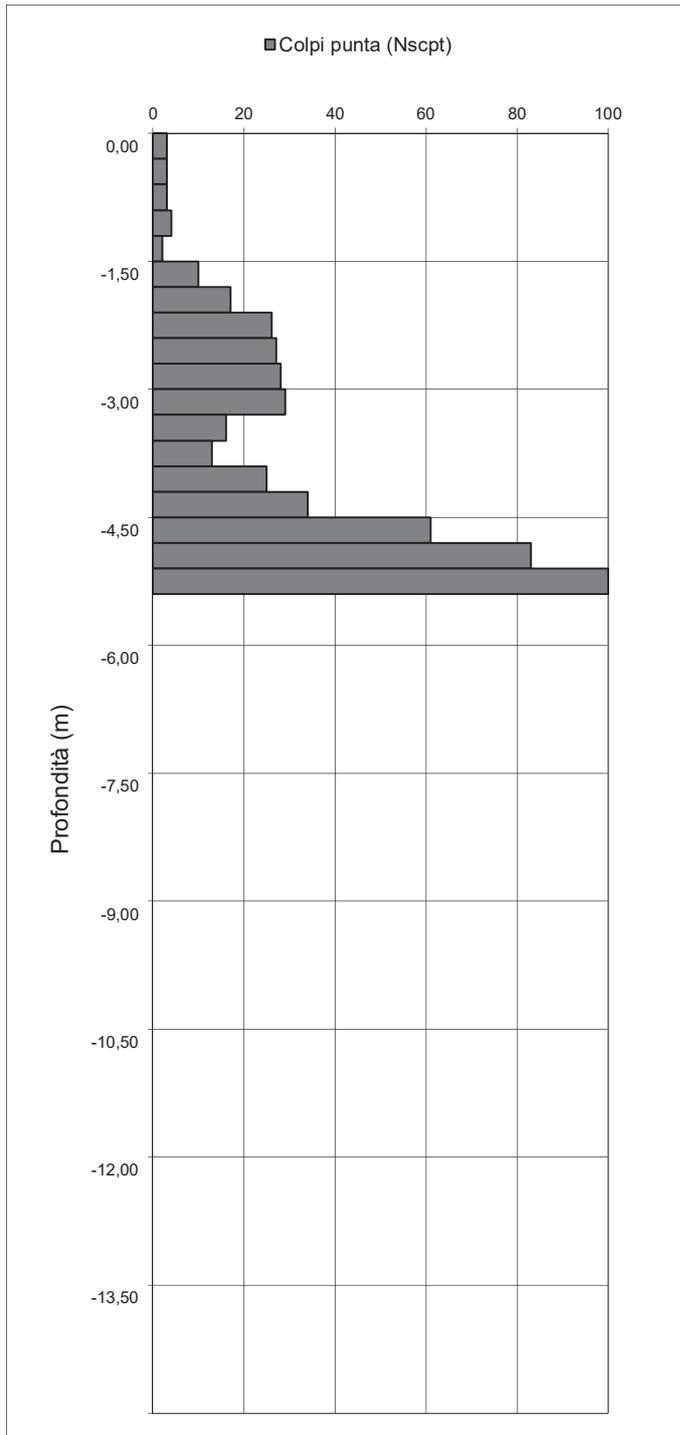
Sigla cantiere: L2431

Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Falda: n.r.

Committente: Sig. Dario Lombardi



| Profondità (m) | Colpi Punta (Nscpt) | |
|----------------|---------------------|-----|
| 0,00 | -0,30 | 3 |
| -0,30 | -0,60 | 3 |
| -0,60 | -0,90 | 3 |
| -0,90 | -1,20 | 4 |
| -1,20 | -1,50 | 2 |
| -1,50 | -1,80 | 10 |
| -1,80 | -2,10 | 17 |
| -2,10 | -2,40 | 26 |
| -2,40 | -2,70 | 27 |
| -2,70 | -3,00 | 28 |
| -3,00 | -3,30 | 29 |
| -3,30 | -3,60 | 16 |
| -3,60 | -3,90 | 13 |
| -3,90 | -4,20 | 25 |
| -4,20 | -4,50 | 34 |
| -4,50 | -4,80 | 61 |
| -4,80 | -5,10 | 83 |
| -5,10 | -5,40 | 100 |
| -5,40 | -5,70 | |
| -5,70 | -6,00 | |
| -6,00 | -6,30 | |
| -6,30 | -6,60 | |
| -6,60 | -6,90 | |
| -6,90 | -7,20 | |
| -7,20 | -7,50 | |
| -7,50 | -7,80 | |
| -7,80 | -8,10 | |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica n. 1

Località: Cernusco Sul Naviglio (MI) - Via Biraghi 10

Data: 15/01/2019

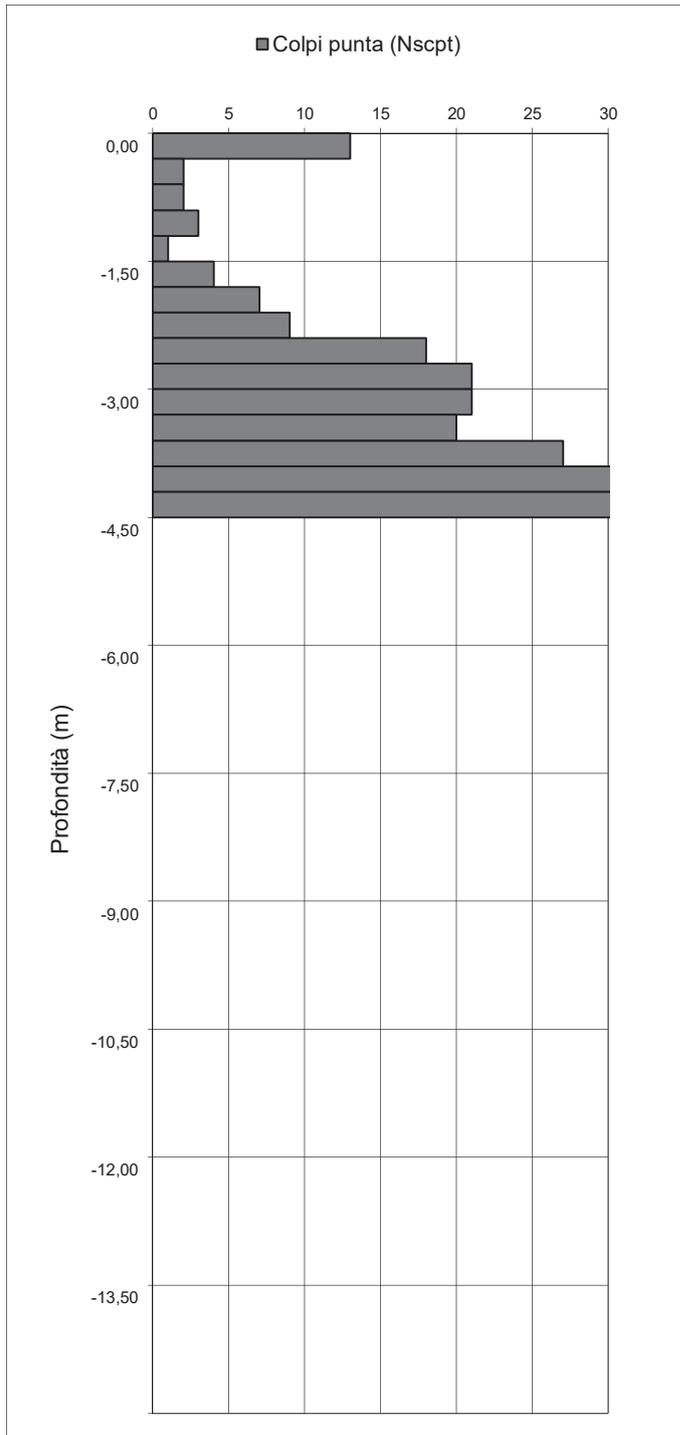
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Sigg. Galbiati

Sigla cantiere: L2343

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0,00 | -0,30 | 13 |
| -0,30 | -0,60 | 2 |
| -0,60 | -0,90 | 2 |
| -0,90 | -1,20 | 3 |
| -1,20 | -1,50 | 1 |
| -1,50 | -1,80 | 4 |
| -1,80 | -2,10 | 7 |
| -2,10 | -2,40 | 9 |
| -2,40 | -2,70 | 18 |
| -2,70 | -3,00 | 21 |
| -3,00 | -3,30 | 21 |
| -3,30 | -3,60 | 20 |
| -3,60 | -3,90 | 27 |
| -3,90 | -4,20 | 61 |
| -4,20 | -4,50 | 100 |
| -4,50 | -4,80 | |
| -4,80 | -5,10 | |
| -5,10 | -5,40 | |
| -5,40 | -5,70 | |
| -5,70 | -6,00 | |
| -6,00 | -6,30 | |
| -6,30 | -6,60 | |
| -6,60 | -6,90 | |
| -6,90 | -7,20 | |
| -7,20 | -7,50 | |
| -7,50 | -7,80 | |
| -7,80 | -8,10 | |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P1

Località: Cernusco S/N - Via Giuseppe Romita 7

Data indagini: 20 ottobre 2020

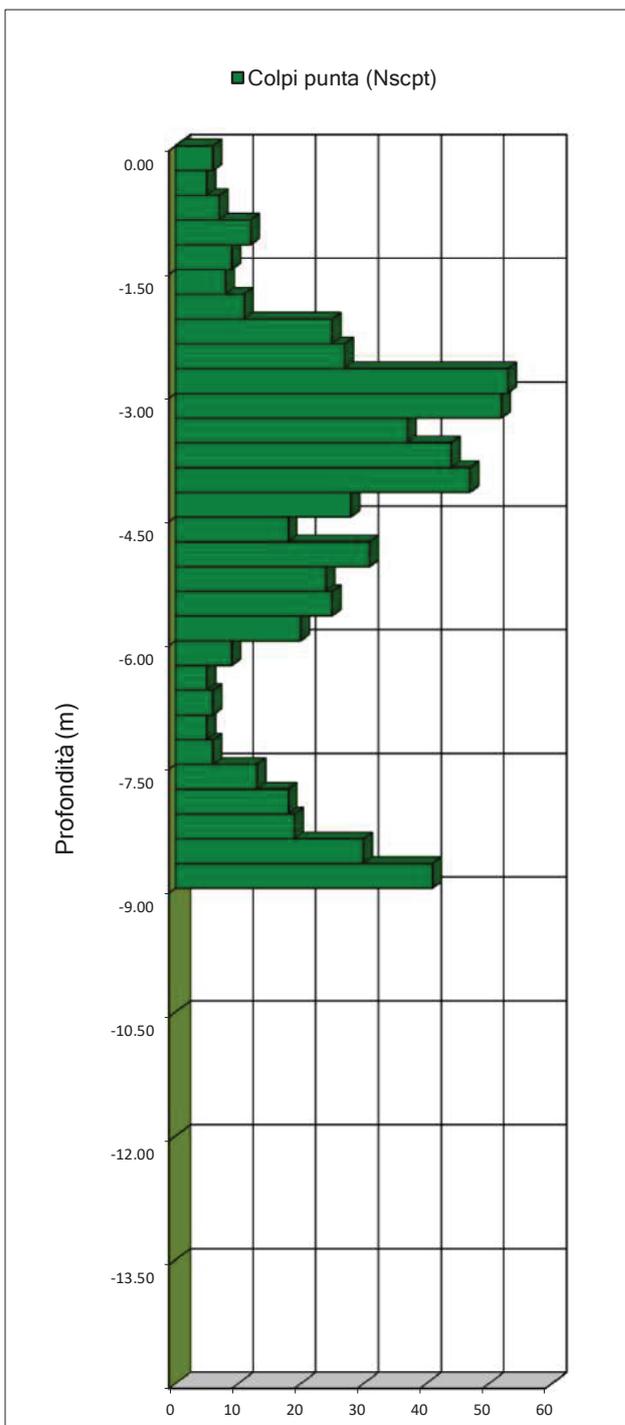
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Studio Gallizia

Sigla cantiere: L2726

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0.00 | -0.30 | 6 |
| -0.30 | -0.60 | 5 |
| -0.60 | -0.90 | 7 |
| -0.90 | -1.20 | 12 |
| -1.20 | -1.50 | 9 |
| -1.50 | -1.80 | 8 |
| -1.80 | -2.10 | 11 |
| -2.10 | -2.40 | 25 |
| -2.40 | -2.70 | 27 |
| -2.70 | -3.00 | 53 |
| -3.00 | -3.30 | 52 |
| -3.30 | -3.60 | 37 |
| -3.60 | -3.90 | 44 |
| -3.90 | -4.20 | 47 |
| -4.20 | -4.50 | 28 |
| -4.50 | -4.80 | 18 |
| -4.80 | -5.10 | 31 |
| -5.10 | -5.40 | 24 |
| -5.40 | -5.70 | 25 |
| -5.70 | -6.00 | 20 |
| -6.00 | -6.30 | 9 |
| -6.30 | -6.60 | 5 |
| -6.60 | -6.90 | 6 |
| -6.90 | -7.20 | 5 |
| -7.20 | -7.50 | 6 |
| -7.50 | -7.80 | 13 |
| -7.80 | -8.10 | 18 |
| -8.10 | -8.40 | 19 |
| -8.40 | -8.70 | 30 |
| -8.70 | -9.00 | 41 |
| -9.00 | -9.30 | |
| -9.30 | -9.60 | |
| -9.60 | -9.90 | |
| -9.90 | -10.20 | |
| -10.20 | -10.50 | |
| -10.50 | -10.80 | |
| -10.80 | -11.10 | |
| -11.10 | -11.40 | |
| -11.40 | -11.70 | |
| -11.70 | -12.00 | |
| -12.00 | -12.30 | |
| -12.30 | -12.60 | |
| -12.60 | -12.90 | |
| -12.90 | -13.20 | |
| -13.20 | -13.50 | |
| -13.50 | -13.80 | |
| -13.80 | -14.10 | |
| -14.10 | -14.40 | |
| -14.40 | -14.70 | |
| -14.70 | -15.00 | |

Prova penetrometrica dinamica P2

Località: Cernusco S/N - Via Giuseppe Romita 7

Data indagini: 20 ottobre 2020

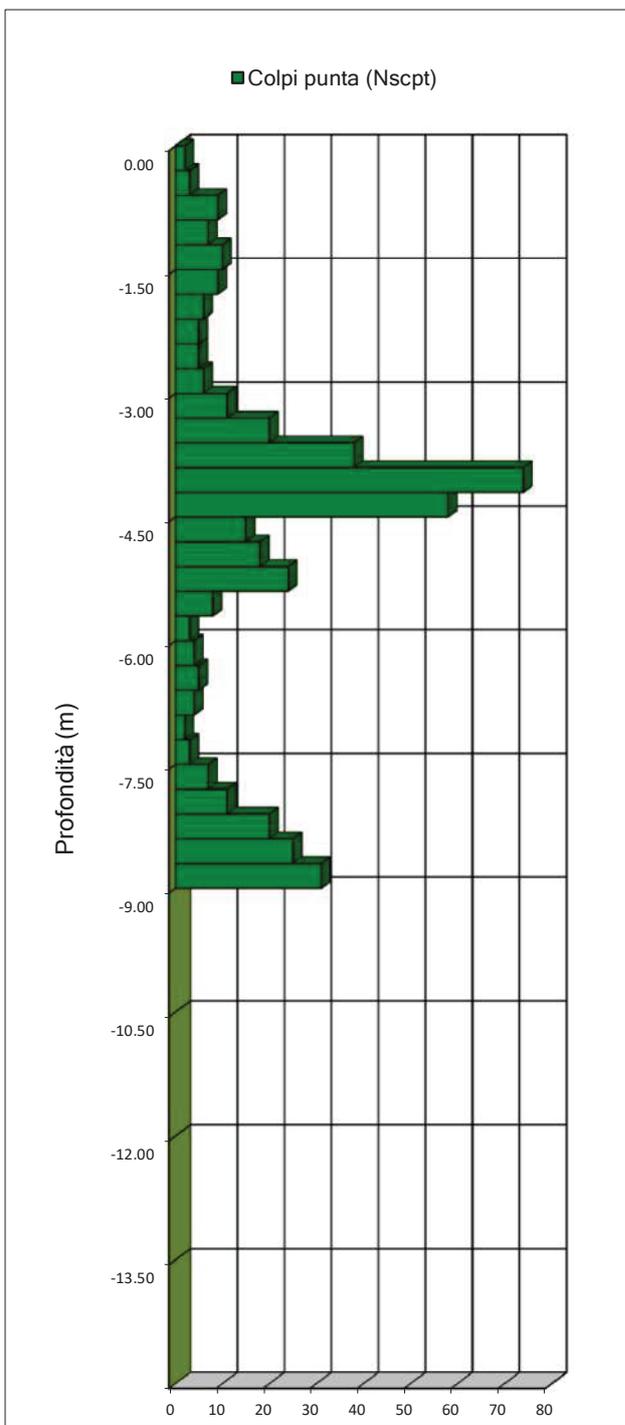
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Studio Gallizia

Sigla cantiere: L2726

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0.00 | -0.30 | 2 |
| -0.30 | -0.60 | 3 |
| -0.60 | -0.90 | 9 |
| -0.90 | -1.20 | 7 |
| -1.20 | -1.50 | 10 |
| -1.50 | -1.80 | 9 |
| -1.80 | -2.10 | 6 |
| -2.10 | -2.40 | 5 |
| -2.40 | -2.70 | 5 |
| -2.70 | -3.00 | 6 |
| -3.00 | -3.30 | 11 |
| -3.30 | -3.60 | 20 |
| -3.60 | -3.90 | 38 |
| -3.90 | -4.20 | 74 |
| -4.20 | -4.50 | 58 |
| -4.50 | -4.80 | 15 |
| -4.80 | -5.10 | 18 |
| -5.10 | -5.40 | 24 |
| -5.40 | -5.70 | 8 |
| -5.70 | -6.00 | 3 |
| -6.00 | -6.30 | 4 |
| -6.30 | -6.60 | 5 |
| -6.60 | -6.90 | 4 |
| -6.90 | -7.20 | 2 |
| -7.20 | -7.50 | 3 |
| -7.50 | -7.80 | 7 |
| -7.80 | -8.10 | 11 |
| -8.10 | -8.40 | 20 |
| -8.40 | -8.70 | 25 |
| -8.70 | -9.00 | 31 |
| -9.00 | -9.30 | |
| -9.30 | -9.60 | |
| -9.60 | -9.90 | |
| -9.90 | -10.20 | |
| -10.20 | -10.50 | |
| -10.50 | -10.80 | |
| -10.80 | -11.10 | |
| -11.10 | -11.40 | |
| -11.40 | -11.70 | |
| -11.70 | -12.00 | |
| -12.00 | -12.30 | |
| -12.30 | -12.60 | |
| -12.60 | -12.90 | |
| -12.90 | -13.20 | |
| -13.20 | -13.50 | |
| -13.50 | -13.80 | |
| -13.80 | -14.10 | |
| -14.10 | -14.40 | |
| -14.40 | -14.70 | |
| -14.70 | -15.00 | |

Prova penetrometrica dinamica P1

Località: Cernusco sul Naviglio (MI) - Via Roggia Arzona 2

Data: 15/01/2021

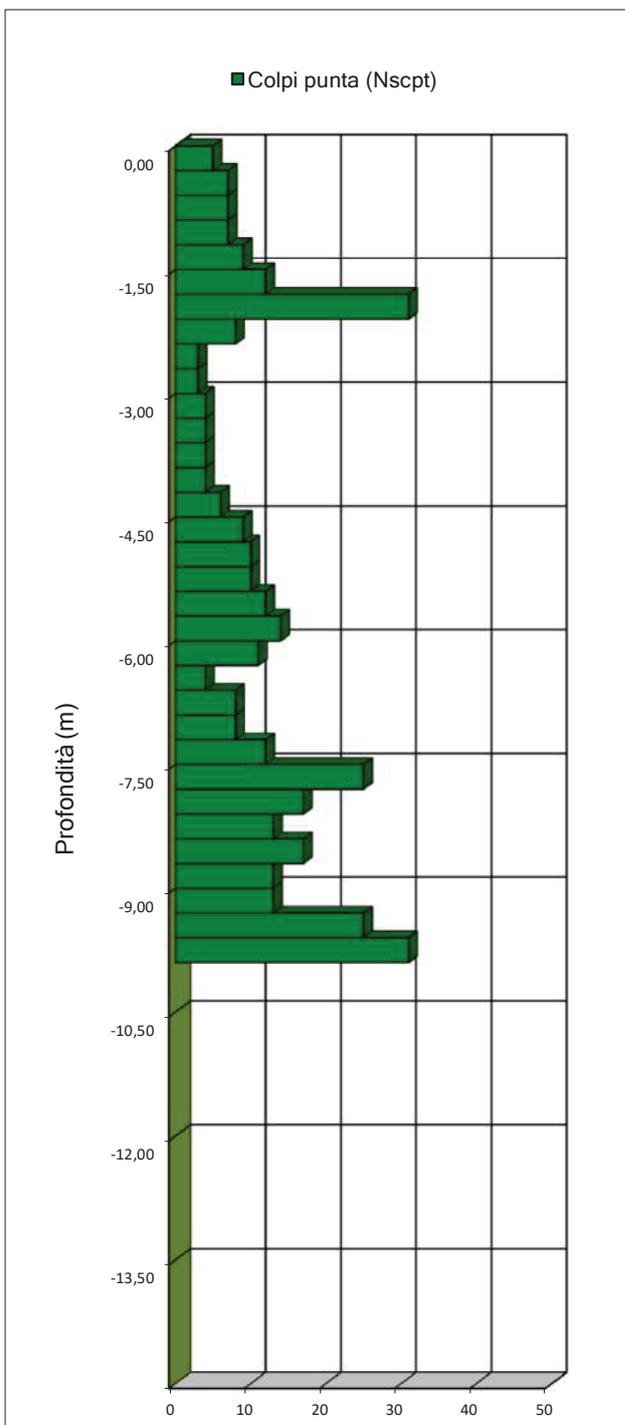
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Rosada srl

Sigla cantiere: L2759

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0,00 | -0,30 | 5 |
| -0,30 | -0,60 | 7 |
| -0,60 | -0,90 | 7 |
| -0,90 | -1,20 | 7 |
| -1,20 | -1,50 | 9 |
| -1,50 | -1,80 | 12 |
| -1,80 | -2,10 | 31 |
| -2,10 | -2,40 | 8 |
| -2,40 | -2,70 | 3 |
| -2,70 | -3,00 | 3 |
| -3,00 | -3,30 | 4 |
| -3,30 | -3,60 | 4 |
| -3,60 | -3,90 | 4 |
| -3,90 | -4,20 | 4 |
| -4,20 | -4,50 | 6 |
| -4,50 | -4,80 | 9 |
| -4,80 | -5,10 | 10 |
| -5,10 | -5,40 | 10 |
| -5,40 | -5,70 | 12 |
| -5,70 | -6,00 | 14 |
| -6,00 | -6,30 | 11 |
| -6,30 | -6,60 | 4 |
| -6,60 | -6,90 | 8 |
| -6,90 | -7,20 | 8 |
| -7,20 | -7,50 | 12 |
| -7,50 | -7,80 | 25 |
| -7,80 | -8,10 | 17 |
| -8,10 | -8,40 | 13 |
| -8,40 | -8,70 | 17 |
| -8,70 | -9,00 | 13 |
| -9,00 | -9,30 | 13 |
| -9,30 | -9,60 | 25 |
| -9,60 | -9,90 | 31 |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P2

Località: Cernusco sul Naviglio (MI) - Via Roggia Arzona 2

Data: 15/01/2021

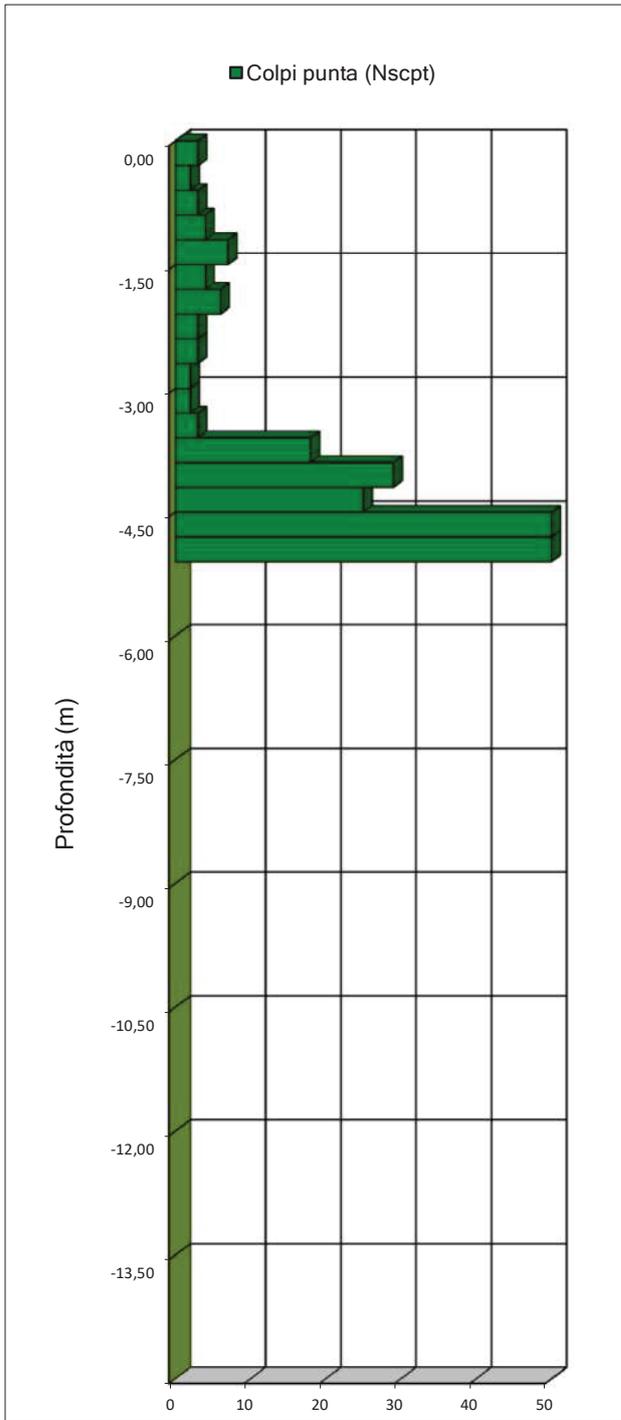
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Rosada srl

Sigla cantiere: L2759

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Ns cpt) |
|----------------|--------|----------------------|
| 0,00 | -0,30 | 3 |
| -0,30 | -0,60 | 2 |
| -0,60 | -0,90 | 3 |
| -0,90 | -1,20 | 4 |
| -1,20 | -1,50 | 7 |
| -1,50 | -1,80 | 4 |
| -1,80 | -2,10 | 6 |
| -2,10 | -2,40 | 3 |
| -2,40 | -2,70 | 3 |
| -2,70 | -3,00 | 2 |
| -3,00 | -3,30 | 2 |
| -3,30 | -3,60 | 3 |
| -3,60 | -3,90 | 18 |
| -3,90 | -4,20 | 29 |
| -4,20 | -4,50 | 25 |
| -4,50 | -4,80 | 57 |
| -4,80 | -5,10 | 100 |
| -5,10 | -5,40 | |
| -5,40 | -5,70 | |
| -5,70 | -6,00 | |
| -6,00 | -6,30 | |
| -6,30 | -6,60 | |
| -6,60 | -6,90 | |
| -6,90 | -7,20 | |
| -7,20 | -7,50 | |
| -7,50 | -7,80 | |
| -7,80 | -8,10 | |
| -8,10 | -8,40 | |
| -8,40 | -8,70 | |
| -8,70 | -9,00 | |
| -9,00 | -9,30 | |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |

Prova penetrometrica dinamica P3

Località: Cernusco sul Naviglio (MI) - Via Roggia Arzona 2

Data: 15/01/2021

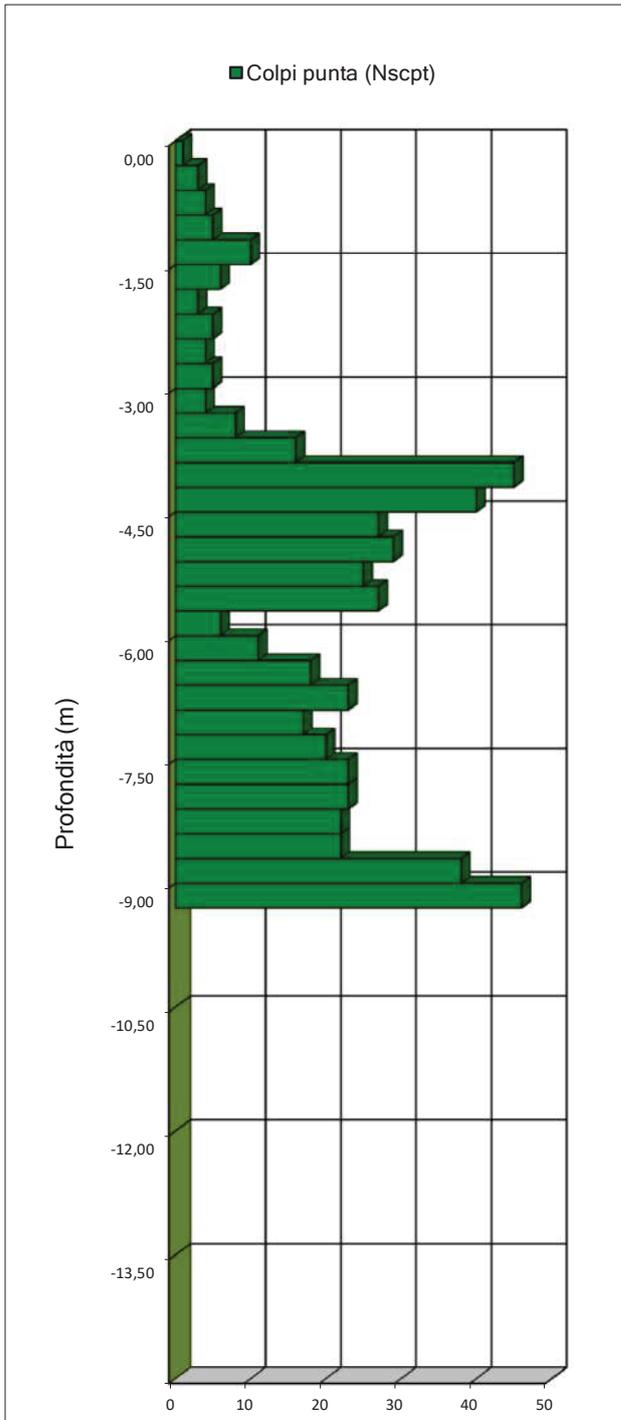
Ditta esecutrice: GeoArborStudio

Attrezzatura: Pagani TG 63/100

Committente: Rosada srl

Sigla cantiere: L2759

Falda: n.r.



| Profondità (m) | | Colpi Punta (Nscpt) |
|----------------|--------|---------------------|
| 0,00 | -0,30 | 1 |
| -0,30 | -0,60 | 3 |
| -0,60 | -0,90 | 4 |
| -0,90 | -1,20 | 5 |
| -1,20 | -1,50 | 10 |
| -1,50 | -1,80 | 6 |
| -1,80 | -2,10 | 3 |
| -2,10 | -2,40 | 5 |
| -2,40 | -2,70 | 4 |
| -2,70 | -3,00 | 5 |
| -3,00 | -3,30 | 4 |
| -3,30 | -3,60 | 8 |
| -3,60 | -3,90 | 16 |
| -3,90 | -4,20 | 45 |
| -4,20 | -4,50 | 40 |
| -4,50 | -4,80 | 27 |
| -4,80 | -5,10 | 29 |
| -5,10 | -5,40 | 25 |
| -5,40 | -5,70 | 27 |
| -5,70 | -6,00 | 6 |
| -6,00 | -6,30 | 11 |
| -6,30 | -6,60 | 18 |
| -6,60 | -6,90 | 23 |
| -6,90 | -7,20 | 17 |
| -7,20 | -7,50 | 20 |
| -7,50 | -7,80 | 23 |
| -7,80 | -8,10 | 23 |
| -8,10 | -8,40 | 22 |
| -8,40 | -8,70 | 22 |
| -8,70 | -9,00 | 38 |
| -9,00 | -9,30 | 46 |
| -9,30 | -9,60 | |
| -9,60 | -9,90 | |
| -9,90 | -10,20 | |
| -10,20 | -10,50 | |
| -10,50 | -10,80 | |
| -10,80 | -11,10 | |
| -11,10 | -11,40 | |
| -11,40 | -11,70 | |
| -11,70 | -12,00 | |
| -12,00 | -12,30 | |
| -12,30 | -12,60 | |
| -12,60 | -12,90 | |
| -12,90 | -13,20 | |
| -13,20 | -13,50 | |
| -13,50 | -13,80 | |
| -13,80 | -14,10 | |
| -14,10 | -14,40 | |
| -14,40 | -14,70 | |
| -14,70 | -15,00 | |