Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

CITTA' DI TORINO

AREA EX OFFICINE GRANDI MOTORI

Via CUNEO

PROGRAMMA INTEGRATO ai sensi L.R. 18/1996

AMBITO DEL P.R.G. 9.33 DAMIANO

PROGETTO PRELIMINARE

Committente:

ESSELUNGA S.p.A.
Via Giambologna, 1
20096 Limito di Pioltello (Milano)

Progetto urbanistico:

SMA PROGETTI
Corso Moncalieri, 56
10133 Torino
Ing. Mauro Boetti

Procedure ambientali:

Ing. Antonio Pierro
Via Mazzini, 11
10090 Gassino Torinese (TO)

Aspetti paesaggistici:

Dott. Giuliano Arcari
Via Giambologna 1
20096 Limito di Pioltello (Milano)

Progetto impianti:

qb service srl
Via Filatoio 23/A
10072 Caselle Torinese (TO)
Ing. Luca Mioliggi
Ing. Andrea Nicola

Aspetti geologici, geotecnici, ambientali:

Planeta ECOnsulting
via Cerello, 21 - SP 87 Km1
10034 Chivasso (TO)
Dott. Gabriella Pogliano

Aspetti acustici:

PAPI STP S.r.l.
Corso G. Ferraris, 2
10121 Torino
Ing. Davide Papi

Aspetti viabilistici:

Ing. Gianni Vescia
Via Senato, 45
20121 Milano

Titolo:	*Scala:*	*CODICE ELABORATO:*
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA		EU.R.06

Revisione	*Data*	*Oggetto*
01	Gennaio 2020	Aggiornamento
02	Gennaio 2021	Aggiornamento per Rapporto Ambientale
03	Giugno 2021	Aggiornamento per Adozione

Tabella stili di stampa: ESSELUNGA.ctb *File archivio:*

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ASSEVERAZIONE DEL GEOLOGO

La sottoscritta GABRIELLA POGLIANO iscritta all'Ordine dei Geologi della Regione PIEMONTE al n°583 Sezione A, consapevole delle responsabilità che con la presente si assume in qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale

ASSEVERA

- che le opere sono compatibili con l'assetto geomorfologico ed il quadro geologico-stratigrafico dell'area esaminata, nonché con i vincoli urbanistici di carattere idrogeologico;
- che i contenuti della presente Relazione Geologica e Geotecnica, in relazione al livello progettuale, sono congrui ai requisiti richiesti dal punto 6.2.1 delle N.T.C. DM 17/01/18, della Circ. P.G.R. Piemonte n. 7/lap/96 e smi e delle NUEA del PRGC della Città di Torino.

Chivasso, 11 giugno 2021

PLANETA STUDIO ASSOCIATO

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
GABRIELLA POGLIANO GEOLOGO
ALBO PROFESSIONALE SEZ. A N. 583

Dott.ssa Gabriella Pogliano

Geologo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

1 INTRODUZIONE 5

1.1 Documentazione di riferimento 8

1.2 Limitazioni dello studio 13

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI 14

2.1 Inquadramento territoriale e descrizione del sito allo stato attuale 14

2.2 Descrizione degli interventi in progetto 16

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO 21

3.1 Inquadramento geologico a scala regionale 21

3.2 Inquadramento geomorfologico a scala regionale e locale 27

3.3 Inquadramento idrogeologico a scala regionale 31

3.4 Assetto litostratigrafico ed idrogeologico del sottosuolo a scala locale. 34

4 VERIFICA DEI VINCOLI PRESENTI SUL TERRITORIO 41

4.1 Vincolo idrogeologico 41

4.2 P.A.I. 41

4.3 Vincoli urbanistici in relazione alla pericolosità geomorfologica 42

4.4 Carta di sintesi del nuovo PRGC in fase di predisposizione e relativi vincoli 60

4.5 Interferenze con bealere intubate 69

5 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE CONDOTTE IN SITO UTILIZZATE PER LA RICOSTRUZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO E RELATIVI RISULTATI 73

5.1 Indagini geognostiche 73

5.2 Ricostruzione dell'assetto litostratigrafico del sottosuolo alla scala del sito 76

5.3 Ricostruzione dell'assetto idrogeologico 77

6 PROSPEZIONE SISMICA E MODELLO SISMICO DEL SOTTOSUOLO 81

6.1 Descrizione delle indagini 81

6.2 Caratterizzazione sismo-stratigrafica 83

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

6.3 Classificazione sismica del sottosuolo 85
6.4 Caratterizzazione geotecnica 87
7 MODELLO GEOLOGICO-TECNICO 90
7.1 Ricostruzione del modello geologico del sottosuolo 90
7.2 Modello geotecnico 91
8 VALUTAZIONE DELLA PERICOSITÀ SISMICA DI BASE E MACROZONAZIONE SISMICA 94
9 VALUTAZIONE DEL PERICOLO POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE102
10 VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ DELL'AREA 104
11 CONCLUSIONI 105

TABELLE (nel corpo del testo)

Tabella a Caratteristiche dei punti di indagine presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte

Tabella b Risultati delle prove SPT presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte

Tabella c Zona Nord - Valori di NSPT e angolo d'attrito sulla base del profilo MASW

Tabella d Zona Sud - Valori di NSPT e angolo d'attrito sulla base del profilo MASW

Tabella e Formule Geotecniche

Tabella f Parametri geotecnici medi

Tabella g Parametri geotecnici caratteristici

Tabella h Zona Nord - Parametri Sismici

Tabella i Zona Sud - Parametri Sismici

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

TABELLE (fuori testo)

Tabella 1 Coordinate piezometri e risultati del rilievo piezometrico (giugno 2020)

FIGURE (nel corpo del testo)

Figura a Estratto del foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000

Figura b Stralcio del Foglio Torino Est (Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000)

Figura c Stralcio della Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica del PRG del Comune di Torino

Figura d Ubicazione dei punti di indagine presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte

Figura e Estratto dalla Carta della superficie piezometrica (banca dati Regione Piemonte)

Figura f Estratto dalla Carta di base dell'acquifero superficiale

Figura g Stralcio del Foglio 156 Sez. III - Torino Est del PAI

Figura h Estratto della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a corredo del PRG di Torino

Figura i Stralcio della Direttiva Alluvioni 2007/60 CE - D.Lgs. 49/2010 - Individuazione scenari di pericolosità da alluvione

Figura l Stralcio della Direttiva Alluvioni 2007/60 CE - D.Lgs. 49/2010 - Individuazione scenari di rischio da alluvione

Figura m Estratto della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a corredo del nuovo PRG in fase di elaborazione

Figura n Fasce di esondazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ed elementi vulnerabili – Piano di Protezione Civile

Figura o Scenari di Rischio ed elementi vulnerabili – Piano di Protezione Civile

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Figura p Ubicazione delle indagini sismiche su foto satellitare

Figura q Sezione MASW 2D A –A'

Figura r Sezione MASW 2D B –B'

FIGURE (fuori testo)

Figura 1 Corografia

Figura 2 Vista aerea del sito ed identificazione degli edifici oggetto di demolizione

Figura 3 Schema degli interventi edilizi previsti in sito

Figura 4 Ubicazione dei punti di indagine utilizzati per la ricostruzione del modello geologico del sito

Figura 5 Carta piezometrica

ALLEGATI

Allegato 1 Comunicazione prot. 1148 del 15/06/21 emessa dalla Divisione Infrastrutture e Mobilità – Area Infrastrutture – Servizio Ponti Vie d'Acqua ed Infrastrutture del Comune di Torino in merito allo stato di fatto del canale Ceronda e del canale Nuovo di Lucento

Allegato 2 Stratigrafie semplificate dei punti di indagine significativi presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte e risultati delle prove SPT

Allegato 3 Stratigrafie dei sondaggi effettuati in sito

Allegato 4 Relazione tecnica relativa agli esiti della prospezione sismica elaborata da Techgea S.r.l.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

1 INTRODUZIONE

L'area ex FIAT Officine Grandi Motori, attualmente di proprietà Esselunga S.p.A., ubicata a Torino all'interno del quadrilatero delimitato da corso Vigevano, corso Vercelli, via Carmagnola e via Damiano (**Figura 1**), fa parte dell'Ambito 9.33 "Damiano" del Programma Integrato di Riqualificazione Urbanistica (PRIN) in variante parziale al Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC), approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 109 del 29/10/2007.

Durante il periodo di validità del PRIN, si è dato corso agli interventi di demolizione dei fabbricati ex industriali presenti nell'area di intervento, secondo quanto previsto dal Permesso di Costruire n. 10/c/2010 del 5 marzo 2010. I lavori di demolizione si sono conclusi a fine novembre 2012.

Essendo nel frattempo mutate le intenzioni di trasformazione dell'area, si è ritenuto opportuno ricorrere alla modifica della Strumentazione Urbanistica vigente elaborando un nuovo PRIN.

Il nuovo PRIN interessa una Zona Urbana di Trasformazione di circa 72 ha a cui si aggiunge la sistemazione di aree per la viabilità limitrofe (corso Vercelli, corso Vigevano, via Cuneo e via Damiano) per una superficie complessiva di circa 91 ha.

La ZUT oggetto di intervento, di seguito denominata "sito", è separata in due porzioni, denominate nel seguito rispettivamente "Zona Nord" e "Zona Sud", dalla via Cuneo, che collega corso Vercelli a via Damiano (si veda **Figura 1**).

L'intervento di riqualificazione del sito prevede:

- nella Zona Nord:
  - la costruzione di un nuovo insediamento polifunzionale comprendente l'attivazione di strutture commerciali di media superficie di vendita;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- il recupero e l'ampliamento dell'edificio ubicato all'angolo fra corso Vigevano e corso Vercelli (cosiddetto "Lingottino") che verrà adibito a studentato;

- nella Zona Sud:
  - la costruzione di una residenza per anziani o una residenza sanitaria assistenziale (RSA) nella porzione sud-ovest dell'area;
  - la costruzione di una struttura ricettiva nella porzione nord-est dell'area.

E' inoltre prevista la costruzione di parcheggi pubblici e privati a supporto delle attività di nuovo insediamento e la realizzazione di un'area verde assoggettata ad uso pubblico, ubicata nella Zona Sud del sito.

A completamento degli elaborati tecnici di progetto del nuovo PRIN, è stato redatto uno studio geologico del sito di intervento finalizzato a:

- inquadrare il sito nel contesto geologico, geomorfologico ed idrogeologico regionale attraverso l'esame dei dati bibliografici disponibili;
- valutare la compatibilità delle opere in progetto con le problematiche evidenziate dagli studi geologici a supporto del P.R.G.C. vigente;
- ricostruire l'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del sottosuolo del sito attraverso le informazioni ricavate dalla bibliografia e dai risultati delle indagini geognostiche a carattere ambientale condotte direttamente in sito nell'ambito del procedimento di bonifica avviato nel 2004 ai sensi del DM 471/99 (Codice anagrafe regionale n. 1317);
- identificare le problematiche inerenti la vulnerabilità sismica del territorio e la risposta sismica locale;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- ricostruire il modello geologico del sottosuolo e fornire i parametri geotecnici del terreno.

Lo studio è stato effettuato adottando la seguente procedura:

- revisione critica della bibliografia scientifica, con consultazione della documentazione geologica e degli elaborati prodotti dai Servizi Tecnici Regionali per il territorio di interesse;
- esame degli elaborati relativi al PRGC vigente del Comune di Torino;
- analisi della documentazione relativa al Piano di Assetto Idrogeologico elaborato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po;
- revisione critica dei risultati delle indagini geognostiche a carattere ambientale condotte direttamente in sito nell'ambito del procedimento di bonifica, tuttora in corso;
- esecuzione di indagini geofisiche di tipo sismico per la caratterizzazione stratigrafica e sismica del sottosuolo;
- elaborazione del complesso dei dati acquisiti.

Il presente documento costituisce la Relazione Geologica e Geotecnica ai sensi del punto 6.2.1 delle Norme Tecniche delle Costruzioni (DM 17/01/18) a supporto degli elaboratori progettuali, costituendone parte integrante e risulta così strutturato:

- inquadramento territoriale e descrizione degli interventi in progetto (**Capitolo 2**);
- inquadramento geologico del sito (**Capitolo 3**)
- verifica dei vincoli presenti sul territorio (**Capitolo 4**);
- descrizione delle indagini geognostiche condotte in sito nell'ambito del procedimento di bonifica e relativi risultati (**Capitolo 5**);
- descrizione delle indagini sismiche e ricostruzione del modello sismico del sottosuolo (**Capitolo 6**);

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- ricostruzione del modello geologico e geotecnico del sottosuolo (**Capitolo 7**)
- valutazione della pericolosità sismica di base e macrozonazione sismica (**Capitolo 8**);
- valutazione del pericolo potenziale di liquefazione (**Capitolo 9**);
- valutazione della stabilità dell'area (**Capitolo 10**);
- conclusioni (**Capitolo 11**).

Il presente documento costituisce la revisione della relazione Planeta R21-01-47 presentata in data 15/03/21 e della successiva Revisione 1 presentata nel giugno 2021.

Il presente documento recepisce le richieste di integrazione e chiarimento formulate dall'Organo Tecnico Comunale nel verbale di seduta del 7/07/21.

Si ricorda come la relazione R21-01-47 sia stata elaborata, come aggiornamento della precedente relazione Planeta R19-12-54 (presentata nel febbraio 2020), a seguito delle osservazioni formulate dagli Enti nell'ambito della fase di specificazione dei contenuti prevista dalla procedura di Valutazione Ambientale Strategica, formalizzate nella Determinazione Dirigenziale n. 3945 del 3/11/2020 emessa dalla Divisione Ambiente, Verde e Protezione Civile – Area Ambiente del Comune di Torino.

1.1 Documentazione di riferimento

La ricostruzione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area a scala regionale è stata elaborata basandosi sulle seguenti fonti bibliografiche:

- ISPRA – SGI (2009) - Carta Geologica d'Italia, scala 1:50.000 - Foglio 156 Torino Est. Arpa Piemonte;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- Lucchesi S. (2001) – Sintesi preliminare dei dati di sottosuolo della pianura piemontese centrale. GEAM, 103, 115-121 + 2 tavv;
- Provincia di Torino (2002) - Le acque sotterranee della Pianura di Torino - Carta delle base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della Provincia di Torino e Note illustrative. Provincia di Torino Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna - Servizio Gestione Risorse Idriche – Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze della Terra;
- Regione Piemonte D.G.R. 34-11524 del 3 giugno 2009. Carta della base dell'acquifero superficiale;
- S.G.I. (1969) - Carta geologica F. 56 - Torino, scala 1:100.000;
- Elaborati geologici a corredo della Variante n° 100 del PRG di Torino.

La ricostruzione dell'assetto litostratigrafico del sottosuolo a scala locale si è basata sugli esiti delle indagini geognostiche condotte nell'ambito dell'iter di bonifica del sito, riportate nei seguenti documenti tecnici:

- Cuneo 20 S.r.l. Ex Stabilimento FIAT Grandi Motori – Ambito 9.33 del P.R.G.C. - Piano della Caratterizzazione ambientale – Golder Associates S.r.l., Rel. T30170/5590, ottobre 2004;
- Determinazione Dirigenziale n. 259 del 26/04/2005 emessa dal Settore Ambiente del Comune di Torino di approvazione del Piano della Caratterizzazione ambientale;
- Cuneo 20 S.r.l. – Ex Stabilimento FIAT Grandi Motori – Ambito 9.33 del P.R.G.C. - Analisi di rischio – Golder Associates S.r.l., Rel. T30170/7078, giugno 2006;
- Determinazione Dirigenziale n. 86 del 31/01/2007 emessa dal Settore Ambiente del Comune di Torino di approvazione dell'Analisi di Rischio;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- Cuneo 20 S.r.l. – Ex Stabilimento FIAT Grandi Motori – Ambito 9.33 del P.R.G.C. – Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs 152/06 – Golder Associates S.r.l., Rel. T30170/7496, luglio 2007;
- Determinazione Dirigenziale n. 263 del 7/05/2008 emessa dal Settore Ambiente del Comune di Torino di approvazione del Progetto Operativo di Bonifica;
- Esselunga S.p.A. - Area ex FIAT Grandi Motori a Torino - Risultati delle indagini integrative svolte nella zona a Sud di via Cuneo e aggiornamento del computo metrico estimativo degli interventi di bonifica - Planeta Studio Associato, gennaio 2009;
- Esselunga S.p.A. - "Area ex FIAT Grandi Motori Sud a Torino - Aggiornamento dell'Analisi di Rischio sito specifica ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.", (Rif. Planeta Studio Associato R15-01-27 di Gennaio 2015);
- Comune di Torino - Settore Adempimenti Tecnico-Ambientali - Determinazione Dirigenziale n. 107 del 19 maggio 2015;
- Comune di Torino - Settore Adempimenti Tecnico-Ambientali - Determinazione Dirigenziale n. 134 del 18 giugno 2015;
- Comune di Torino - Settore Adempimenti Tecnico-Ambientali - Determinazione Dirigenziale n. 150 del 2 luglio 2015;
- Relazione Planeta rif. R15-09-15 di settembre 2015 "Risultati delle indagini ambientali integrative condotte nel 2015";
- Relazione Planeta rif. R15-09-08 di settembre 2015 "Area ex FIAT Grandi Motori Sud - Aggiornamento dell'Analisi di Rischio sito specifica e del Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.";
- Relazione Planeta rif. R15-08-06 di settembre 2015 "Area ex FIAT Grandi Motori Nord - Progetto Operativo di Bonifica della falda relativo alla sorgente di contaminazione da Cromo VI ";

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- Relazione Planeta rif. R15-11-30 di novembre 2015 “Area ex FIAT Grandi Motori Nord – Integrazioni al Progetto operativo di bonifica della falda da Cromo VI ”;
- Nota tecnica Planeta L15-11-31 di novembre 2015 "Area ex FIAT Grandi Motori Zona Nord – Trasmissione dei risultati delle analisi condotte sui terreni a seguito della rimozione dei serbatoi interrati e dei formulari di identificazione rifiuto prodotti nell’ambito delle gestione dei materiali di scavo;
- Comune di Torino - Settore Adempimenti Tecnico-Ambientali - Determinazione Dirigenziale n. 110 del 26 aprile 2016 di approvazione della Fase 1: Prove pilota del progetto di bonifica della falda;
- Relazione Planeta R16-07-14 di settembre 2016 “Area ex FIAT Grandi Motori - Risultati delle indagini integrative condotte nella primavera del 2016”;
- Relazione Planeta R17-03-44 di aprile 2017 “Area ex FIAT Grandi Motori – Esisti dei monitoraggi condotti nel corso delle iniezioni di Fase 1 – Bonifica Cr VI in falda”;
- Nota tecnica ARPA Piemonte prot. 107827 del 12/12/2017 – Trasmissione degli esiti del monitoraggio delle acque sotterranee condotto a luglio 2017;
- Comunicazione Planeta L18-05-27 del 18/05/18 - Aggiornamenti sui risultati della caratterizzazione ambientale e proposta tecnica per la prosecuzione dell’iter di bonifica del sito;
- Comunicazione Planeta L18-08-18 del 28/08/18 - Aggiornamento della proposta tecnica per l’esecuzione di indagini integrative a seguito del parere ARPA prot. 66743 del 26/07/2018 e trasmissione dei risultati della campagna di monitoraggio delle acque di falda effettuata nei giorni compresi fra il 4 e l’8 di giugno 2018;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- Relazione Planeta R19-01-26 di febbraio 2019 “Area ex FIAT Grandi Motori a Torino – Esiti delle indagini integrative condotte nel 2018 e layout aggiornato dell’intervento di Fase 2 per la bonifica delle acque di falda da Cr VI”;
- Comunicazione Planeta L19-3-26 del 3 maggio 2019 - Sito "Area ex stabilimento FIAT Grandi Motori"- Via Cuneo – Torino – Comunicazione interventi di messa in sicurezza d’emergenza richiesti da Arpa con nota prot. 2019-34727 del 16 aprile 2019;
- Comune di Torino - Settore Adempimenti Tecnico-Ambientali - Determinazione Dirigenziale n. 131 del 4 giugno 2019 di autorizzazione alla Variante al progetto Operativo di Bonifica di Fase 2;
- Relazione Planeta R19-06-43 di luglio 2019 “Area ex FIAT Grandi Motori – Risultati delle attività di Messa in Sicurezza di Emergenza delle acque di falda effettuate nel periodo maggio-giugno 2019”;
- Relazione Planeta R19-10-19 di dicembre 2019 “Area ex FIAT Grandi Motori – Risultati delle attività di Messa in Sicurezza di Emergenza delle acque di falda effettuate nel periodo luglio-settembre 2019”;
- Relazione Planeta R20-01-47 di febbraio 2020 “Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Relazione tecnica di aggiornamento sulle attività di bonifica previste per il sito in relazione al quadro ambientale attuale e agli interventi di trasformazione definiti dalla Variante al PRIN”;
- Relazione Planeta R20-02-10 di febbraio 2020 “Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Integrazioni al Progetto Operativo di Bonifica di Fase 2 a seguito di quanto prescritto al punto 2) della DD 131 del 4/06/19”;
- Relazione Planeta R20-02-11 di febbraio 2020 “Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Intervento di bonifica di Fase 2 sulle acque di falda contaminate da Cr VI - Layout definitivo dei pozzi di

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

iniezione previsti dallo Step 2 del Progetto Operativo di Bonifica aggiornato approvato con DD 131 del 4/06/2019";

- Relazione Planeta R20-05-08 di luglio 2020 "Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Zona Nord - Aggiornamento dell'Analisi di Rischio sito specifica ai sensi del D.Lgs 152/06";
- Relazione Planeta R20-05-47 di luglio 2020 "Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Zona Nord - Variante al Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i.";
- Relazione Planeta R20-05-09 di luglio 2020 "Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Zona Sud - Aggiornamento dell'Analisi di Rischio sito specifica ai sensi del D.Lgs 152/06";
- Relazione Planeta R20-05-48 di luglio 2020 "Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Zona Sud - Variante al Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i.";
- Relazione Planeta R21-03-41 di marzo 2021 "Area ex Officine Grandi Motori a Torino – Zona Nord – Intervento di bonifica di Fase 2 sulle acque di falda contaminate da Cr VI – Prima relazione di monitoraggio semestrale delle acque di falda.

1.2 Limitazioni dello studio

Questa relazione è basata sull'applicazione di principi di buona tecnica e su valutazioni professionali di situazioni suscettibili di interpretazioni soggettive. Le valutazioni professionali di seguito espresse sono basate sulle informazioni disponibili al momento della preparazione del rapporto e sono condizionate dai limiti imposti dai dati esistenti, dalle finalità e dal programma di lavoro. Il contenuto di questo rapporto non costituisce parere legale.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

2.1 Inquadramento territoriale e descrizione del sito allo stato attuale

L'ambito 9.33 Damiano si sviluppa su una superficie complessiva di circa 91.167 mq; la zona urbana di trasformazione (ZUT) individuata dal PRGC si estende su una superficie di 72.062 mq, suddivisi tra proprietà privata e comunale.

Il sito di intervento ricade nella Carta Tecnica della Regione Piemonte in scala 1:10.000 n. 156090 ed è ubicato nel settore settentrionale dell'area urbana torinese, all'interno del quadrilatero definito da corso Vigevano a nord, corso Vercelli a est, via Carmagnola a sud e via Damiano a ovest (si veda **Figura 1**).

Il sito è separato in due porzioni, denominate nel seguito rispettivamente "Zona Nord" e "Zona Sud", dalla via Cuneo, che collega corso Vercelli a via Damiano.

L'andamento topografico del sito è variabile, seguendo il dislivello esistente fra corso Vigevano e via Carmagnola, pari complessivamente a circa 6 m.

La porzione settentrionale della Zona Nord, compresa fra corso Vigevano e la prosecuzione di via Pinerolo, si attesta ad una quota topografica media dell'ordine di 234,5 m s.l.m. La porzione a sud della prosecuzione di via Pinerolo si attesta invece ad una quota dell'ordine di 231-231,5 m s.l.m.. L'area in questione era collegata alla porzione settentrionale, topograficamente più elevata, attraverso una rampa, ormai demolita (si veda elaborato "Rilievo strumentale dell'area"). La superficie del sito tende a digradare debolmente verso sud fino ad attestarsi alla quota di via Cuneo, pari a circa 230,6 m s.l.m.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

All'interno della Zona Sud la superficie topografica digrada progressivamente ed in modo regolare da nord verso sud, risultando compresa fra 230,6 m s.l.m., lungo il confine settentrionale verso via Cuneo, e 228,6 m s.l.m., lungo il confine meridionale, verso via Carmagnola.

In seguito alle demolizioni di gran parte dei fabbricati ex industriali presenti in sito, avvenute tra il 2010 e 2012 (PdC demolizioni n. 10 del 05/03/2010), è seguita una fase di stallo. Alla data attuale il sito si presenta come un'area dismessa all'interno della quale sono tuttora presenti alcuni edifici.

Nel dettaglio, all'interno della Zona Nord sono stati preservati gli edifici denominati "Lingottino" e "Basilica" e l'edificio progettato dall'Arch. Pietro Fenoglio, ubicato all'angolo fra via Cuneo e via Damiano.

Il Lingottino è ubicato nel settore nord-est della Zona Nord, all'angolo fra corso Vigevano e corso Vercelli. L'edificio, esteso su una superficie di 2500 mq, è composto da un corpo principale di quattro piani fuori terra e da un risvolto su corso Vigevano di tre piani fuori terra. Trattandosi di un edificio vincolato dalla Sopraintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici del Piemonte, il progetto di riqualificazione del sito ne prevede il recupero inserendovi nuove funzioni.

Il fabbricato denominato "Basilica" è ubicato nel settore nord-ovest della Zona Nord, nella porzione compresa fra via Damiano e la prosecuzione di via Pinerolo ed è costituito da tre navate; le due navate esterne sono sviluppate su due livelli mentre la navata centrale costituisce uno spazio libero a tutta altezza. Dell'edificio in questione sono state conservate 5 campate all'interno delle quali il nuovo progetto di PRIN prevede di inserire nuove funzioni, integrando l'edificio con nuove appendici.

L'edificio ubicato nella porzione sud-occidentale della Zona Nord nella porzione compresa fra via Cuneo, via Damiano e la prosecuzione di

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

via Pinerolo, progettato dall'Arch. Pietro Fenoglio, è sottoposto a vincolo della Sopraintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino relativamente alla facciata su via Damiano. Si prevede pertanto di conservare la facciata in questione e di demolire la restante porzione dell'edificio.

Nella Zona Sud sono tuttora presenti ulteriori scheletri di alcuni fabbricati industriali di rilevanza minore, attualmente non sottoposti ad alcun vincolo di natura architettonica, per i quali è prevista la demolizione. Per quanto riguarda gli edifici affacciati su via Cuneo all'angolo con corso Vercelli si prevede comunque di mantenere, nelle nuove costruzioni in progetto, l'impianto planivolumetrico ed i principali elementi compositivi delle facciate.

Una vista aerea del sito allo stato attuale con identificazione degli edifici oggetto di demolizione /conservazione è riportata in **Figura 2**.

2.2 Descrizione degli interventi in progetto

Gli elementi che caratterizzano il nuovo progetto di PRIN possono essere così riassumibili:

- l'insediamento di nuove e differenti destinazioni d'uso (logistica, residenze per anziani e studenti, attività turistico-ricettive, commercio al dettaglio e attività per la ristorazione);
- l'insediamento di nuovi parcheggi, pubblici e privati, prevalentemente in struttura;
- il mantenimento della via Cuneo e relativa pedonalizzazione;
- la realizzazione di un grande parco nella Zona Sud, con una maggiore attenzione alla permeabilità delle aree in trasformazione rispetto a quanto previsto nella precedente versione del PRIN;
- la riqualificazione delle infrastrutture a rete e dei sottoservizi (fognature bianche e nere, acquedotto, reti energetiche e telematiche, rete gas, ecc.);

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- la riqualificazione della viabilità al contorno (nuove corsie e marciapiedi, adeguamento della pista ciclabile su corso Vercelli, realizzazione di zona a "30 km/h" in via Damiano e Carmagnola, conferma delle fermate per i mezzi pubblici, piantumazione di nuove alberature su corso Vercelli).

Vengono di seguito descritti sinteticamente gli interventi edilizi previsti in sito, il cui schema è rappresentato in **Figura 3**. La figura è stata aggiornata con le ultime modifiche apportate allo schema planivolumetrico del sito rispetto alla versione trasmessa nel marzo 2021. Si specifica che le lievi modifiche apportate al progetto non hanno alcun peso dal punto di vista geologico.

2.2.1 Zona Nord

Nella Zona Nord del sito è prevista la costruzione di un polo logistico e produttivo di circa 14.000 mq per gestire la preparazione e la consegna delle merci. L'accesso dei camion e dei furgoncini per la fornitura e la consegna delle merci avverrà dal controviale di corso Vigevano. Oltre agli spazi di manovra dedicati ai mezzi, verranno predisposte delle aree verdi attrezzate (verde su soletta) per consentire una maggior vivibilità del luogo e per lo svago dei dipendenti. Nelle zone non occupate dagli impianti tecnologici e dai pannelli fotovoltaici si prevede che la copertura del fabbricato sia a verde.

L'edificio della logistica sarà collegato ad una media struttura di vendita realizzata all'interno dei piani bassi del Lingottino (piano terra più ammezzato). I due piani superiori del Lingottino ospiteranno una residenza per studenti.

Sfruttando il dislivello topografico fra corso Vigevano a via Cuneo, complessivamente pari a circa 4 m, verrà costruito un parcheggio al di sotto di parte del fabbricato destinato alla logistica, esteso da corso Vercelli a Via Damiano. Il parcheggio, la cui quota di calpestio corrisponderà grossomodo alla quota attuale della porzione dell'area

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ubicata a sud della prosecuzione di via Pinerolo, sarà in parte assoggettato all'uso pubblico (accessibile da corso Vercelli), e in parte di uso privato per i dipendenti delle attività artigianali e commerciali.

All'angolo tra Corso Vercelli e Via Cuneo, verrà realizzato uno spazio pedonale attrezzato rialzato rispetto al livello di via Cuneo, esteso fino al fronte sud del Lingottino. In questa piazza lineare troveranno posto spazi per le relazioni sociali, spazi per lo studio e il relax con tavoli e sedute, specialmente indirizzati agli studenti, una zona per il gioco bimbi e un'area bar, collegata con la piastra commerciale che ospita una media struttura di vendita. In adiacenza all'appendice più bassa del Lingottino, su corso Vigevano, verrà costruito un nuovo edificio interamente adibito a residenza per studenti, dotato di parcheggio privato interrato. Per la costruzione del suddetto parcheggio verrà sfruttato il locale interrato, con piano di appoggio a – 4 m dal p.c., già presente attualmente al di sotto dell'edificio demolito.

L'edificio della Basilica verrà adibito ad attività commerciali extra alimentari. All'angolo tra via Damiano e corso Vigevano è prevista la costruzione di un parcheggio a raso, assoggettato all'uso pubblico.

2.2.2 Zona Sud

All'interno della Zona Sud è previsto l'insediamento di un'attività turistico-ricettiva, all'angolo tra via Cuneo e corso Vercelli, e di una residenza per anziani nella parte sud-ovest dell'isolato, all'angolo tra via Carmagnola e via Damiano. Per entrambi gli insediamenti, tenendo conto dei vincoli insistenti sull'area in relazione al potenziale rischio di allagamento in caso di esondazione del fiume Dora Riparia (si veda oltre) sono previste delle aree a parcheggio privato a livello del piano campagna.

Tali insediamenti si affacceranno su una nuova area destinata a parco, di oltre 15.000 mq di superficie, collocata in posizione baricentrica. Il parco, ceduto alla Città, si estenderà da via Cuneo a via Carmagnola, costituendo una cerniera tra la nuova via pedonale di via Cuneo e l'area in

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

cui hanno sede le strutture sportive e di relazione della Circoscrizione. Il parco risulterà articolato con una serie di percorsi, principali e secondari, che formeranno una trama geometrica irregolare. Al centro del parco, alla confluenza dei percorsi alberati, sono previste delle aree attrezzate pensate per il fitness e il gioco dei più piccoli, in modo da costituire uno spazio di aggregazione all'interno dell'area verde.

Nel settore nord-ovest dell'area è prevista la costruzione di un parcheggio a raso assoggettato all'uso pubblico.

2.2.3 Viabilità

È prevista la riqualificazione della viabilità pubblica a contorno dell'area. Lungo corso Vercelli sono previste alcune modifiche della carreggiata, l'inserimento di nuovi spazi per parcheggi, la realizzazione della pista ciclabile e la piantumazione di nuovi esemplari arborei.

È prevista pedonalizzazione di via Cuneo e l'estensione verso nord dell'aiuola esistente fino al muro di confine con la proprietà privata. Via Damiano subirà alcune modifiche della carreggiata al fine di creare una via a traffico calmierato (zona 30 km / h) a servizio delle utenze locali. È previsto infine il rinnovamento del manto dei marciapiedi lungo il confine del sito, che verrà effettuato contestualmente alla posa delle reti dei sottoservizi.

2.2.4 Rispondenza dell'impostazione del progetto edilizio ai vincoli insistenti sull'area

L'impostazione adottata in fase progettuale, che prevede l'assenza di locali interrati ad accezione di una modesta porzione della Zona Nord, risponde alla specifica prescrizione delle Norme Tecniche di Attuazione del PRGC di divieto di costruzione di locali interrati con permanenza di persone nelle aree poste topograficamente al di sotto della quota della piena di riferimento del fiume Dora Riparia (che, nel caso specifico, risulta essere pari a 230,5 m s.l.m. per la Zona Nord e a 230,1 m s.l.m. per la Zona

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Sud). Essendo la Zona Sud sottoposta a tale vincolo, in ragione delle quote altimetriche della superficie topografica della stessa, si prevede che gli edifici in progetto all'interno della stessa non siano dotati di piani interrati.

Come dettagliato nel presente documento, si specifica che il divieto di costruzione di interrati al di sotto di una certa quota nelle aree più prossime all'alveo del fiume Dora è entrato in vigore con la modifica delle fasce fluviali del PAI, in base alla quale è stata redatta la versione aggiornata della Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del PRGC.

Nella precedente versione della Carta di Sintesi, risalente al 2002 (e quindi precedente all'approvazione del PRIN vigente), l'intera area Grandi Motori rientrava completamente in Classe I di pericolosità geomorfologica, per la quale non sono previsti particolari vincoli edilizi. Il progetto di PRIN prevedeva infatti l'attuazione di scavi a scopo edilizio per la realizzazione di locali interrati tanto nella Zona Nord quanto nella Zona Sud.

Con l'aggiornamento della Carta di Sintesi, avvenuto nel 2013, gran parte dell'area risulta invece classificata in Classe III - sottoclasse IIIb2b. Nello specifico, in relazione al rischio di allagamento in caso di esondazione del fiume Dora, all'interno di tale classe vige il vincolo di divieto di costruzione di locali interrati con presenza continuativa di persone al di sotto di una determinata quota di riferimento.

Per tale ragione, a differenza del progetto edilizio previsto dal PRIN vigente, nel nuovo progetto di PRIN non è prevista la costruzione di locali interrati, ed esclusione di una modesta porzione ad uso parcheggio nella Zona Nord, comunque ricadente in Classe I di pericolosità geomorfologica (e quindi priva di vincoli).

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO

3.1 Inquadramento geologico a scala regionale

A scala regionale, la città di Torino ricade in un tratto di pianura costituito da una serie di depositi alluvionali prevalentemente grossolani con spessore compreso tra una decina ed un centinaio di metri, che ricoprono in discordanza una potente successione di sedimenti fluvio-lacustri a granulometria fine, poggiante a sua volta, su termini riferibili ad una successione terrigena marina che rappresenta la chiusura del Bacino Terziario Piemontese.

Vista l'estesa urbanizzazione del territorio comunale di Torino, l'assetto geologico del sottosuolo è stato ricostruito soprattutto in base alle numerose perforazioni, eseguite sia per approvvigionamento idrico che per scopi geognostici, reperite presso la Regione Piemonte (Assessorato alla Pianificazione Territoriale).

L'insieme dei dati raccolti con i sondaggi profondi, le perforazioni per ricerche idriche e le indagini geofisiche consente di formulare una ricostruzione attendibile dell'assetto del sottosuolo di Torino a scala regionale, così schematizzabile, procedendo dall'alto verso il basso:

- depositi alluvionali indifferenziati di età compresa fra il Pleistocene superiore e l'Olocene della Dora Riparia, della Stura di Lanzo e del Po, costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie in differenti ordini di terrazzi;
- depositi fluvioglaciali attribuibili al periodo glaciale Riss del Pleistocene medio costituenti la vasta conoide alluvionale della Dora Riparia. Sono costituiti da prevalenti ghiaie e sabbie con interlivelli limosi ed estesi orizzonti cementati e sono presenti praticamente su tutto il territorio urbano; a partire dall'Olocene sono stati incisi e alluvionati dal reticolo idrografico attuale;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- sequenza di ambiente fluviale e lacustre (Villafranchiano), comprendente un'alternanza di sedimenti limoso-argillosi con intercalazioni più grossolane relative agli apporti di corsi d'acqua fluviali (età Pliocene medio-Pleistocene medio-superiore). Secondo i recenti studi sull'assetto geologico del sottosuolo di Torino (Lucchesi, 2001) le unità villafranchiane risultano assenti nel settore urbano più prossimo alla collina; i depositi quaternari poggerebbero quindi direttamente sui depositi pliocenici;
- depositi di origine marina a granulometria sabbiosa fine e limoso-argillosa, caratterizzati da frequenti presenze di resti fossili (età Pliocene inferiore-medio);
- substrato terziario di deposizione marina costituente la Collina di Torino, a est del territorio urbano. Prevalgono le formazioni marnoso-arenacee appartenenti ai complessi di Baldissero e di Termo-Forà (Bacino Terziario Ligure-Piemontese), disposte in una struttura anticlinalica, traslata al di sopra dell'avanfossa padana a seguito dell'attivazione di un sovrascorrimento sepolto denominato thrust frontale padano.

A scala regionale, l'area urbana di Torino, come si ricava dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (di cui si riporta uno stralcio nella **Figura a**), si sviluppa in gran parte sui depositi fluvioglaciali rissiani, così descritti: "Depositi ghiaioso-sabbiosi con paleosuolo rosso-arancio, perlopiù terrazzati, corrispondenti al livello fondamentale dell'alta pianura, raccordantisi con le cerchie moreniche rissiane" (indicati sulla C.G.I. con la sigla fg_R). Una parte dell'area urbana ricade inoltre nei depositi alluvionali indifferenziati di età compresa fra il Pleistocene superiore e l'Olocene della Dora Riparia, della Stura di Lanzo e del Po, costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie in differenti ordini di terrazzi, così descritti: "Alluvioni sabbioso-ghiaiose postglaciali, ricoprenti in parte i precedenti depositi del fluviale-fluvio-glaciale wurmiano (Alluvioni Antiche)" (indicati sulla C.G.I. con la sigla a^1) e "Depositi ghiaiosi con lenti sabbioso-argillose,

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

fiancheggianti i principali corsi d'acqua, talora debolmente terrazzati (Alluvioni Medio-Recenti)" (indicati sulla C.G.I. con la sigla a^2).

I depositi presenti in corrispondenza del sito vengono identificati come "Alluvioni sabbioso-ghiaiose postglaciali (Alluvioni Antiche)".

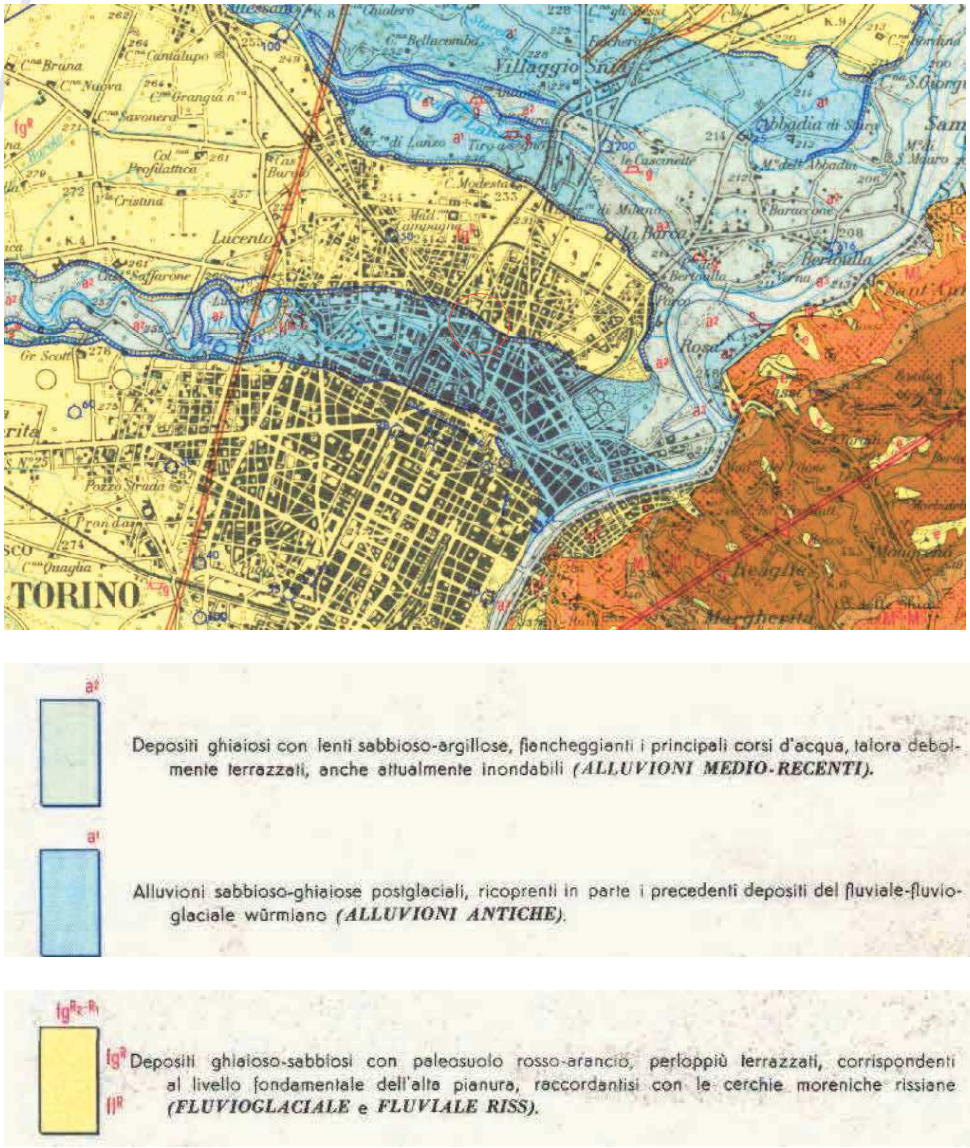


Figura a - Estratto del foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 – immagine non in scala

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Secondo quanto indicato nella cartografia aggiornata alla scala 1:50.000 (Progetto CARG), foglio 156 Torino Est, di cui si riporta un estratto in **Figura b**, i depositi presenti in corrispondenza del sito vengono identificati come afferenti al Subsintema di Col Giansesco (indicati con la sigla AFR_{2b}), appartenenti al Sintema di Frassinere, nella parte più a nord dell'area di intervento e come depositi afferenti al Subsintema di Ghiaia Grande (indicati con la sigla CSN_{3b}), appartenenti al Sintema di Palazzolo, nella parte più a sud dell'area. I primi vengono descritti come ghiaie sabbiose grossolane debolmente alterate con locali intercalazioni sabbiose, con clasti eterometrici di quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente pietre verdi, calcescisti e marmi grigi. Questi depositi di origine fluvio-glaciale sono caratterizzati da una sottile copertura di silt sabbiosi e loess s.l.., ed affiorano su superfici terrazzate sospese di circa 10 m sugli attuali fondovalle. I depositi afferenti al Subsintema di Ghiaia Grande vengono invece descritti come ghiaie e ghiaie sabbiose inalterate o poco alterate con locali intercalazioni sabbiose, coperte in modo generalizzato da una coltre di spessore decimetrico o metrico di sabbie e sabbie siltose inalterate.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

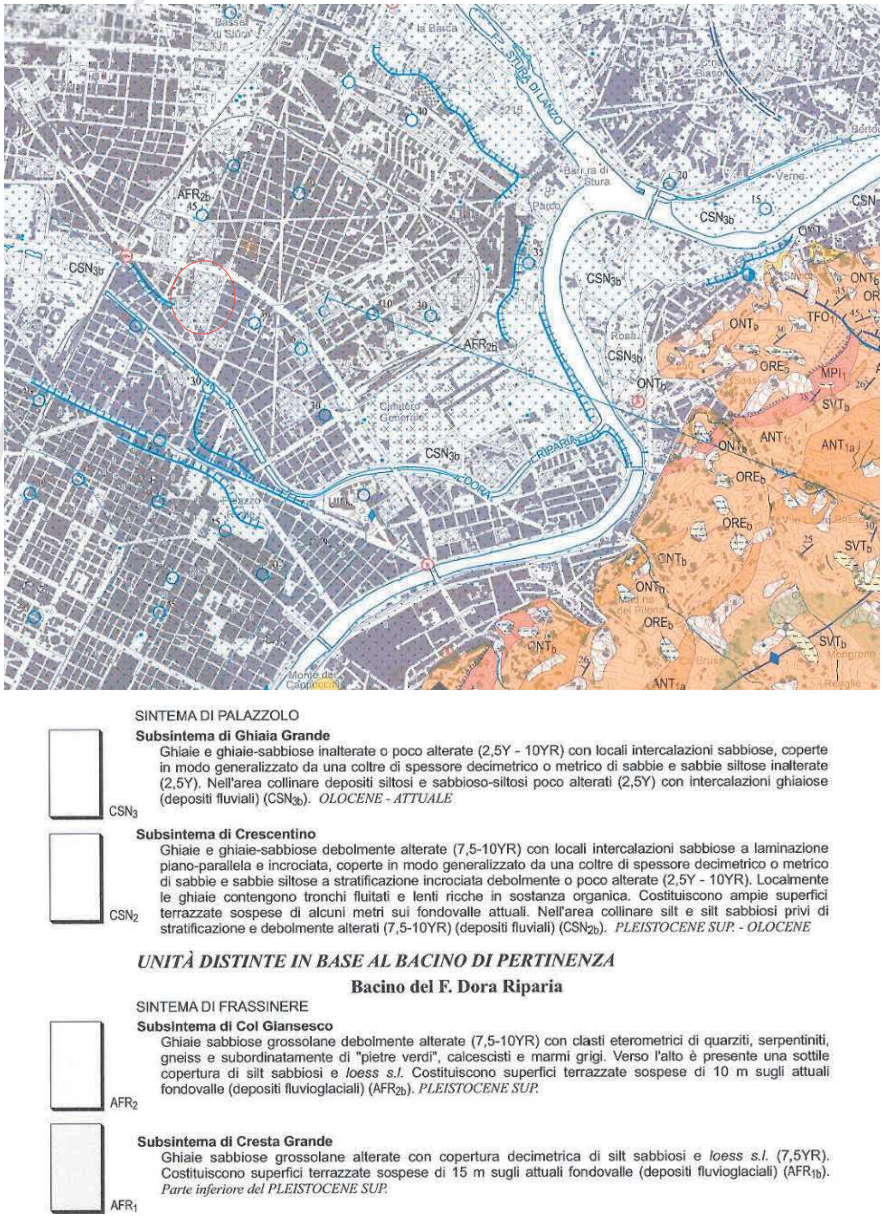


Figura b- Stralcio del Foglio 156 Torino Est (Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000) – immagine non in scala

Dall'esame della "Carta geologico-strutturale e geomorfologica dell'area di pianura" (cfr. **Figura c**) della Relazione Geologica a corredo del vigente PRGC, in cui le Unità vengono distinte in base al bacino di appartenenza, il sito di intervento ricade, nella parte a nord, all'interno

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

dell'Unità della Cittadella di età Pleistocene superiore, afferibile al bacino della Dora Riparia, e nella parte a sud all'interno dell'Unità di C.na Marchesa, di età Olocenica, afferibile sempre al bacino della Dora Riparia.

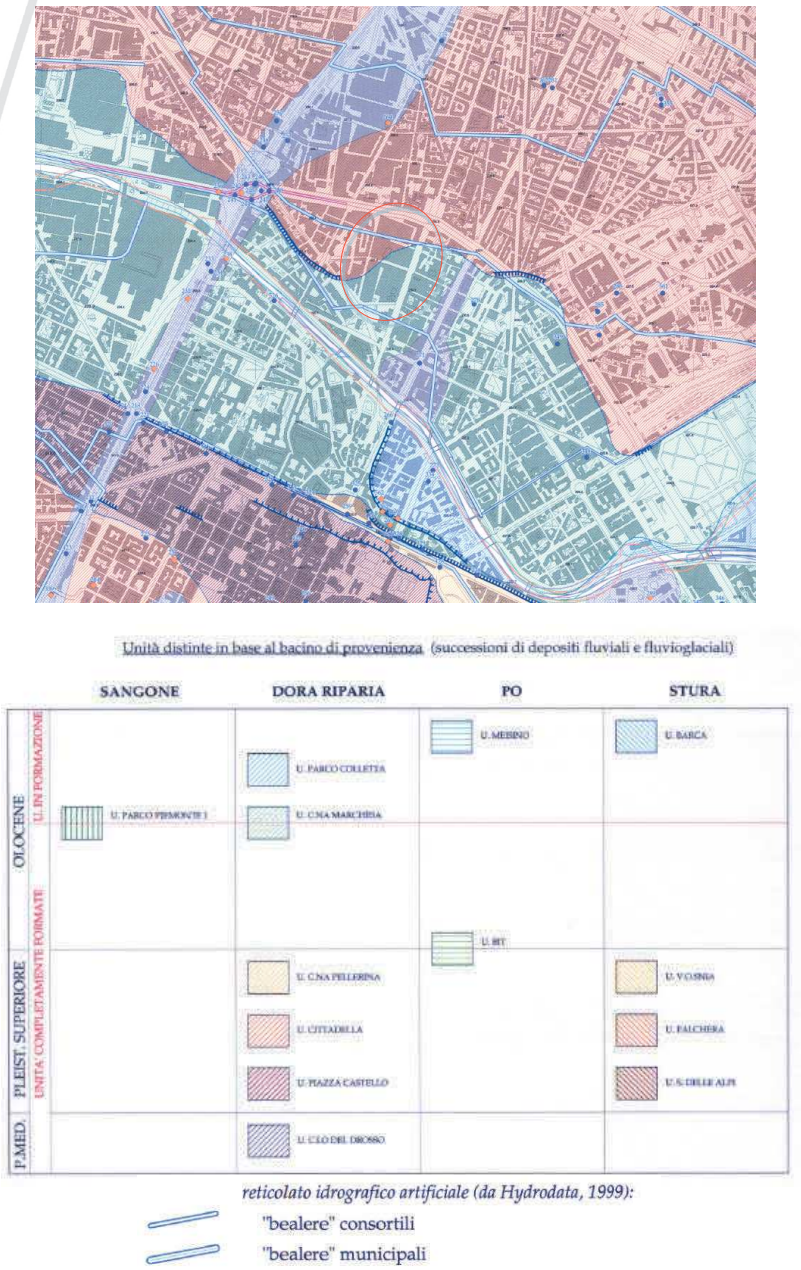


Figura c - Stralcio della Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica del PRG del Comune di Torino

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

3.2 Inquadramento geomorfologico a scala regionale e locale

L'area compresa nel territorio comunale della Città di Torino può essere suddivisa in due principali settori: un'ampia fascia di pianura alluvionale adiacente al Fiume Po e la restante area occupata dai rilievi della Collina di Torino.

L'area di pianura si estende a N e NW del F. Po, in corrispondenza della sinistra idrografica del corso d'acqua, ed occupa buona parte dell'area metropolitana di Torino, mentre a S e SE del F. Po l'area di pianura è bordata dai rilievi della Collina di Torino.

La pianura alluvionale, che a scala regionale si estende fino ai Comuni di Verolengo e Leinì, comprendendo l'area metropolitana di Torino, è articolata in una serie di ampie superfici sub-pianeggianti debolmente inclinate verso i rilievi della Collina di Torino (e a Nord verso l'Altopiano di Poirino), che rappresentano i settori distali dei conoidi del F. Dora Riparia (area urbana di Torino), del F. Stura di Lanzo e del F. Dora Baltea. Tali superfici sub-pianeggianti rappresentano gli elementi morfologici di raccordo ad una serie di superfici terrazzate che definiscono l'espressione morfologica della successione di episodi erosivo-deposizionali operati dal F. Po e dai suoi principali tributari.

Nell'area di pianura i termini della successione fluviale e lacustre della successione "villafranchiana" risultano essere sepolti dalle coltri di depositi fluviali quaternari. In questo settore però parte della successione è stata asportata dall'attività erosiva legata al sollevamento tettonico avvenuto al passaggio tra Pliocene e Pleistocene, che ha sviluppato una superficie erosiva di estensione regionale che delimitata al tetto la successione pre-quaternaria. Per questo motivo nella pianura torinese non sono conservati i sedimenti riferibili al Pleistocene inferiore-medio. A partire da tale intervallo di tempo i cambiamenti climatici legati agli episodi glaciali che hanno portato allo sviluppo di gran parte dell'esteso conoide fluvioglaciale della Dora Riparia, che nel settore della pianura alluvionale di Torino, va ad interporsi stratigraficamente tra i sottostanti

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

depositi villafranchiani ed i più recenti depositi alluvionali del Pleistocene superiore e l'Olocene della Dora Riparia, della Stura di Lanzo e del Po.

Alla fine del Pleistocene superiore l'andamento del reticolato idrografico del F. Po ha subito intense modificazioni sino a raggiungere quella che risulta l'attuale configurazione. Al passaggio Pleistocene superiore -Olocene nel settore di pianura si verifica un intenso fenomeno di erosione a spese dei grandi conoidi pleistocenici a causa dell'approfondimento erosivo da parte di tutti i corsi d'acqua. L'evoluzione quaternaria ha comportato un'estensione della pianura torinese verso S per effetto dell'erosione progressiva dei rilievi ed alla formazione dell'estesa pianura sepolta legata alla migrazione laterale del F. Po.

A scala locale, il sito di intervento si colloca nel settore di pianura compresa fra l'alveo della Dora Riparia a sud, l'alveo della Stura di Lanzo a nord e l'alveo del Po ad est.

L'andamento topografico del sito è variabile, seguendo il dislivello esistente fra corso Vigevano e via Carmagnola, pari complessivamente a circa 6 m.

La porzione settentrionale della Zona Nord, compresa fra corso Vigevano e la prosecuzione di via Pinerolo, si attesta ad una quota topografica media dell'ordine di 234,5 m s.l.m. La porzione a sud della prosecuzione di via Pinerolo si attesta invece ad una quota dell'ordine di 231-231,5 m s.l.m.. L'area in questione era collegata alla porzione settentrionale, topograficamente più elevata, attraverso una rampa, ormai demolita (si veda elaborato "Rilievo strumentale dell'area"). La superficie del sito tende a digradare debolmente verso sud fino ad attestarsi alla quota di via Cuneo, pari a circa 230,6 m s.l.m.

All'interno della Zona Sud la superficie topografica digrada progressivamente ed in modo regolare da nord verso sud, risultando compresa fra 230,6 m s.l.m., lungo il confine settentrionale verso via

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo, e 228,6 m s.l.m., lungo il confine meridionale, verso via Carmagnola.

Come riportato nella Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica del PRG (si veda **Figura c**) e come verificato direttamente in sito con appositi sopralluoghi, non sono presenti all'interno del sito e nell'immediato intorno dello stesso, elementi geomorfologici di rilievo.

In cartografia è riportato il tracciato di una bealera municipale intubata (denominata "Ramo Naviglio Lucento") che attraversa la Zona Nord del sito, passando al di sotto della prosecuzione di via Pinerolo per deviare verso nord-est, all'altezza del Lingottino, ricadendo al di sotto del sedime dello stesso. Tale struttura è stata effettivamente intercettata in sito in fase di indagine; in uno dei pozzetti esplorativi effettuati, nell'ambito del procedimento di bonifica del sito, lungo la prosecuzione di via Pinerolo, in prossimità del confine occidentale della Zona Nord, è stato riscontrato l'estradosso di tale bealera interrata alla profondità di circa 1 m dal p.c.; il pozzetto è stato pertanto interrotto al fine di non danneggiare il manufatto.

Una seconda bealera (denominata "Canale Ceronda") è cartografata ad ovest e a sud del sito; secondo quanto riportato nella Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica del PRG la bealera in questione sembrerebbe passare esternamente al sito.

Nelle altre planimetrie di PRG il tracciato della suddetta bealera appare leggermente diverso rispetto a quello indicato nella Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica, andando ad interferire con il settore sud-ovest della Zona Sud del sito. Le originarie informazioni fornite dalla Società Metropolitana Acque Torino S.p.A. (SMAT) sembravano confermare che il canale Ceronda passasse all'interno del sito. Successivi approfondimenti e precisazioni da parte del Comune di Torino, oltre a conferme ottenute da SMAT durante i sopralluoghi svolti direttamente in sito, hanno consentito di appurare invece che il canale non interferisce con

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

l'area privata di intervento, bensì la lambisce, senza attraversarla, in prossimità dell'incrocio tra via Carmagnola e via Damiano.

Entrambe le bealere hanno perso la propria funzionalità di canali e svolgono ormai esclusivamente il compito di raccolta acque superficiali:

- la bealera di Lucento è stato interrotta e deviata nel fiume Dora a monte del Passante ferroviario, con il quale interferiva; l'autorizzazione alla deviazione nella Dora è stata rilasciata dalla Regione Piemonte con D.D. n. 1607 del 26/09/06;
- il canale Ceronda, che peraltro non interferisce con il sito di intervento, come sopra specificato, risulta interrotto già in corrispondenza di via Livorno; l'interruzione del canale si è resa necessaria per realizzare il sottopasso veicolare nell'ambito del "Nuovo ponte di via Livorno". Il canale è stato deviato nella Dora, unitamente ad un canale bianco ad esso parallelo lungo passante lungo corso Mortara. L'autorizzazione alla deviazione nella Dora è stata rilasciata dalla Regione Piemonte con D.D. n. 1534 del 14/07/08; l'intervento è stato realizzato dalla Città di Torino nell'ambito del progetto del Nuovo ponte di via Livorno.

Le due bealere in questione, avendo ormai perso la connotazione di "canale" a seguito degli interventi di deviazione sopra descritti, possono pertanto essere equiparabili a linee di fognatura bianca.

Si riporta in **Allegato 1** la comunicazione emessa dalla Divisione Infrastrutture e Mobilità – Area Infrastrutture – Servizio Ponti Vie d'Acqua ed Infrastrutture del Comune di Torino (prot. 11148 del 15/06/21) con la quale viene formalizzato lo stato di fatto delle due bealere di cui sopra, specificando che non possono essere più assimilate, dal punto di vista idraulico, a canali.

Il progetto di riqualificazione del sito prevede che le suddette bealere NON vengano comunque utilizzate come collettori per il

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

convogliamento delle acque meteoriche ricadenti all'interno della superficie dello stesso.

In accordo con quanto indicato al Comma 5 - Paragrafo 1.1 ("Corsi d'acqua naturali/artificiali e tratti tombinati: fasce di rispetto e norme di salvaguardia") dell'Allegato B alle norme tecniche di attuazione del PRG ("Norme sull'assetto idrogeologico e di adeguamento al PAI") si ritiene che le fasce di rispetto non debbano essere applicate alla bealera del Naviglio in quanto la stessa ha perso ormai la connotazione di "canale"; il progetto inoltre prevede che non venga utilizzata come recapito delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda il canale Ceronda (comunque già deviato nella Dora a monte del sito) si ribadisce come il tracciato dello stesso sia esterno al sito di intervento e come pertanto non sussistano interferenze.

3.3 Inquadramento idrogeologico a scala regionale

A scala regionale, l'idrogeologia dell'area torinese, compresa tra l'anfiteatro di Rivoli-Avigliana ad ovest ed i rilievi collinari ad est, risulta condizionata dal sistema idrografico superficiale del Po e dei suoi tributari Stura di Lanzo, Dora Riparia, Sangone e Chisola.

Secondo quanto riportato nello studio geologico a corredo della variante strutturale n. 100 al PRG possono essere riconosciute, in accordo con M. Civita e S. Pizzo (2001), tre grandi unità strutturali diverse per ambiente deposizionale, età ed assetto strutturale, corrispondenti a tre complessi idrogeologici (dal più antico al più recente):

- Complesso arenaceo-marnoso;
- Complesso delle alternanze;
- Complesso ghiaioso.

Il Complesso arenaceo-marnoso corrisponde all'unità stratigrafico-strutturale più antica, formata da marne, arenarie e conglomerati della

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

sequenza molassica del Bacino Terziario Ligure-Piemontese. Affiorante nella struttura collinare, nel settore di pianura risulta ricoperto dalla coltre di depositi plio-quaternari.

La permeabilità per porosità primaria o per fessurazione degli orizzonti meno cementati è bassa o medio-bassa, per cui questo complesso assume un ruolo di basamento poco permeabile che influisce sulla circolazione delle acque sotterranee nei soprastanti complessi pliocenico e quaternario.

Il Complesso delle alternanze, riconducibile al Pliocene, è presente a profondità variabile da 10 a 20 metri dal p.c. a sud di Torino e nel settore nord-orientale della pianura, fino ad un massimo di una cinquantina di metri nel settore occidentale della pianura torinese. La sua potenza è notevole (fino a 200 metri, come riscontrato in pozzi perforati a Venaria e Borgaro).

In base all'età relativa ed alle caratteristiche sedimentologiche dei depositi, il complesso può essere suddiviso in due subcomplessi (dal più antico al più recente):

- Subcomplesso sabbioso-argilloso: riferito alla unità plioceniche in facies marino-marginale (Piancenziane ed Astiane), è costituito da una potente successione di sabbie eterogenee, spesso fossilifere, intervallate a livelli di argille e siltiti di potenza decametrica. La permeabilità relativa degli orizzonti sabbiosi è media o bassa per la presenza di matrice siltosa o di un debole grado di cementazione;
- Subcomplesso argilloso-ghiaioso: ascrivibile al "Villafranchiano" (Pliocene superiore-Pleistocene inferiore), è costituito da argille lacustri prevalenti con orizzonti ghiaiosi o ghiaioso-sabbiosi di origine fluviale. È presente al di sotto della coltre alluvionale quaternaria dal margine alpino fino a qualche km dal Po, risultando asportato per erosione nella fascia di territorio presente lungo il margine collinare. Il grado di permeabilità degli orizzonti ghiaioso-sabbiosi è in genere medio.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Il Complesso ghiaioso costituisce il complesso di età più recente (dal Pleistocene fino all'attuale) e si estende con continuità su tutta l'area torinese con potenza massima verso oriente e potenza media da 40 a 20 metri al centro della pianura. È caratterizzato da alternanze di sedimenti più grossolani (ghiaie sabbiose, ghiaie sabbioso-limose e conglomerati) con orizzonti più fini (sabbie e limi debolmente argillosi) che nell'insieme riducono la permeabilità del complesso ad un grado medio.

Dal punto di vista geoidrologico, la circolazione idrica attraverso i depositi sin qui descritti avviene generalmente per porosità, mentre l'alimentazione degli acquiferi avviene per infiltrazione diretta degli apporti meteorici e per perdita dai corsi d'acqua, soprattutto al loro sbocco vallivo, ma anche nel percorso di pianura.

Il Complesso ghiaioso, di età pleistocenico-olocenica, è sede di una falda idrica di tipo libero in equilibrio idraulico con l'attuale reticolato idrografico superficiale, il cui asse principale è rappresentato, nel caso in esame, dalla Dora Riparia.

La presenza a diverse profondità di orizzonti argilloso-limosi o di livelli cementati anche di spessore plurimetrico intercalati ai materiali più grossolani può determinare un effetto di confinamento della falda ad esclusivo carattere episodico e locale.

Gli orizzonti ghiaiosi e sabbiosi della sequenza in facies transizionale "Villafranchiana" così come i livelli sabbiosi della sottostante serie marina pliocenica danno origine nel loro insieme, in ragione delle loro condizioni di permeabilità da discrete a buone, ad un importante sistema multifalda in pressione, ricaricato anch'esso essenzialmente nel tratto perialpino della pianura piemontese.

Secondo la ricostruzione del campo di moto dell'acquifero libero della pianura torinese elaborata da M. Civita e S. Pizzo, la Dora Riparia alimenta la falda nel settore più occidentale della pianura, mentre più a

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

valle Stura e tratto terminale della Dora diventano drenanti nei riguardi della falda.

La circolazione idrica sotterranea sarebbe quindi condizionata dalla presenza dei corsi d'acqua superficiali, tutti comunque confluenti verso il bordo della conoide e quindi verso il Po che la tronca frontalmente, che diviene drenante nei riguardi di tutto il complesso acquifero della pianura torinese.

3.4 Assetto litostratigrafico ed idrogeologico del sottosuolo a scala locale

L'assetto litostratigrafico del sottosuolo a scala locale è stato ricostruito sulla base della informazioni desunte dalla banca dati geotecnica di ARPA Piemonte, consultabile sulla piattaforma webgis all'indirizzo http://webgis.arpa.piemonte.it/flxview/GeoViewerArpa/.

Nel dettaglio, è stata esaminata la stratigrafia dei punti di indagine disponibili più prossimi al sito di interesse, riportati nella figura seguente con il relativo codice identificativo (fra i sondaggi disponibili, si è fatto riferimento solamente a quelli con prove SPT in foro). Le caratteristiche dei punti di indagine sono sintetizzate in **Tabella a**; le relative stratigrafie, unitamente ai risultati delle prove penetrometriche effettuate durante l'esecuzione delle indagini, sono riportate in **Allegato 2**.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

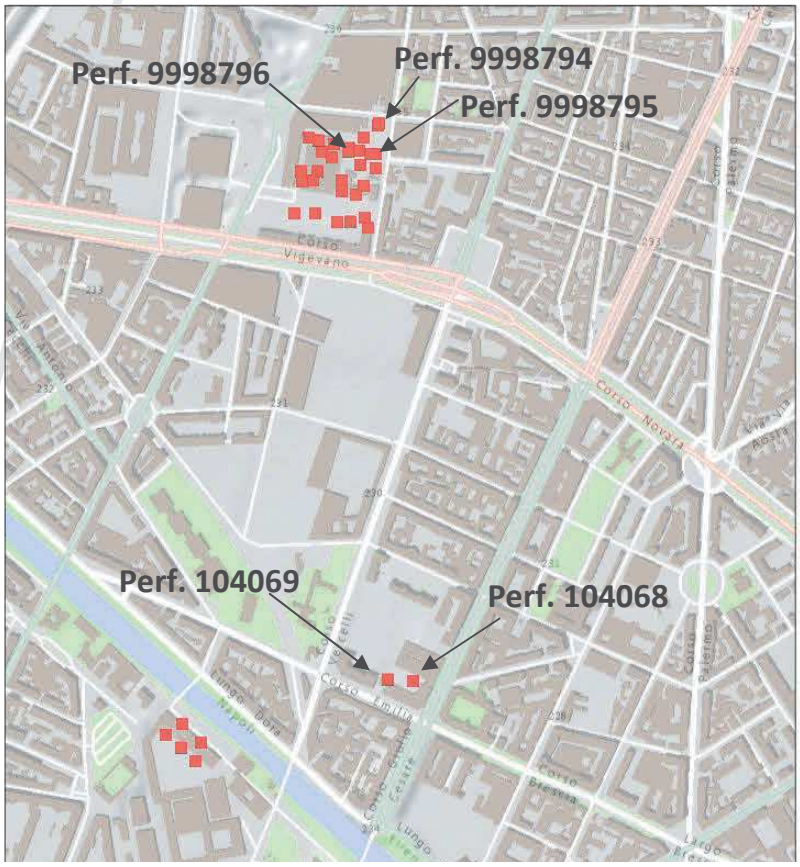


Figura d - Ubicazione dei punti di indagine significativi presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte – immagine non in scala

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Codice perforazione	Anno di esecuzione	Profondità dal p.c. (m)	Quota del p.c. (m s.l.m.)	Soggiacenza falda (m dal p.c.)
104068		15,2	228	8,5
104069		15,1	228	8,0
9998794	2003	6,0	234	
9998795	2003	6,0	234	
9998796	2003	6,5	234	

Tabella a - Caratteristiche dei punti di indagine significativi presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte

Le stratigrafie dei sondaggi elencati in **Tabella a** evidenziano la generale prevalenza di depositi costituiti principalmente da ghiaie sabbiose, talora debolmente limose, con ciottoli fino alla massima profondità indagata pari a 15,2 m dal p.c..

I risultati delle prove SPT sono riportati in **Tabella b**. Per ciascuna prova sono indicati, in tabella, la profondità rispetto al p.c. locale, i valori dei numeri di colpi N1 - N2 - N3, nonché il valore di NSPT.

I dati desunti dalle prove SPT sono stati elaborati tramite opportune correlazioni empiriche in funzione del tipo di terreno rinvenuto nei sondaggi, al fine di stimare alcuni parametri geotecnici (si veda **Capitolo 7**).

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Codice perforazione	Profondità dal p.c. (m)	N1	N2	N3	NSPT
104068	3	15	17	22	39
	5	10	8	8	16
	6	13	15	18	33
	8,5	30	22	10	32
	10,5	12	13	15	28
	12,5	10	14	12	26
	14,5	8	8	10	18
104069	3,5	5	4	6	10
	5,5	12	17	18	35
	7,5	19	18	14	32
	9,5	12	35	37	72
	11,5	22	23	25	48
	14,5	7	10	8	18
9998794	2	11	9	14	25
	3,8	31	R	-	R
	5,6	28	36	R	R
9998795	2	8	8	2	10
	4,5	22	R	-	R
	6	18	25	34	59

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Codice perforazione	Profondità dal p.c. (m	N1	N2	N3	NSPT
9998796	2	13	24	R	R
	4	32	R	-	R
	6	20	32	39	71

Tabella b – Risultati delle prove SPT presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte

Nei punti di indagine identificati dai codici 104068 e 104069 la falda idrica superficiale è stata intercettata ad un profondità dell'ordine di 8-8,5 m dal p.c.; tenendo conto dalla quota del p.c. a scala locale (pari a 228 m s.l.m.) si ricava una quota piezometrica assoluta dell'ordine di 220 m s.l.m.. Per gli altri punti di indagine, la banca dati ARPA non riporta dati piezometrici probabilmente perché la profondità raggiunta in fase di indagine, pari a 6 m dal p.c. locale, non è stata sufficiente per raggiungere la superficie di falda, posta a profondità superiori.

I dati ricavati sono coerenti:

- con quanto indicato nella carta piezometrica riportata nella figura seguente (tratta dalla banca dati della Regione Piemonte), che indica, nell'intorno del sito di interesse, quote piezometriche dell'ordine di 222 m s.l.m.;
- con l'assetto piezometrico del sito ricostruito a scala locale nell'ambito delle indagini geognostiche condotte all'interno dello stesso (si veda **Capitolo 5**). I risultati dei rilievi piezometrici condotti in sito nell'ambito del procedimento di bonifica indicano infatti come, a scala locale, la superficie piezometrica si collochi ad una quota dell'ordine di 222-222,5 m s.l.m.; la soggiacenza è variabile in funzione dell'andamento topografico del sito, attestandosi attorno a:

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- valori dell'ordine di 12-12,5 m nella porzione settentrionale della Zona Nord, compresa fra corso Vigevano e la prosecuzione di via Pinerolo;
- valori dell'ordine di 9 m nella porzione meridionale della Zona Nord, compresa fra la prosecuzione di via Pinerolo e via Cuneo;
- valori compresi fra 6,5 e 7,5 m nella Zona Sud del sito.

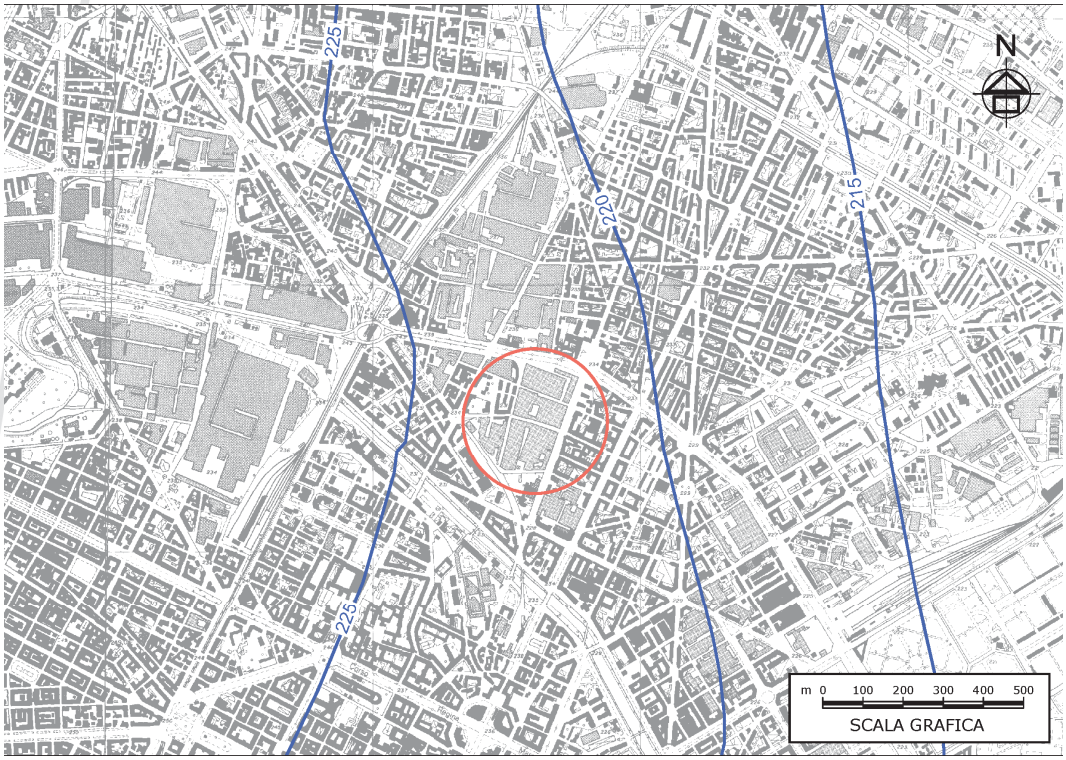


Figura e - Estratto dalla Carta della superficie piezometrica (banca dati Regione Piemonte)

Secondo la cartografia aggiornata della superficie di base dell'acquifero, di cui si riporta uno stralcio nella figura seguente, il sito di intervento si colloca in prossimità dell'isolinea 205 m s.l.m.. Le stratigrafie dei punti di indagine effettuati in sito nell'ambito del procedimento di

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

bonifica hanno evidenziato la presenza, nella porzione settentrionale della Zona Nord, di un livello di sabbia fine limosa, interpretabile come il passaggio ai sottostanti depositi prequaternari, ad un profondità dell'ordine di 20 m dal p.c.. Tenendo conto della quota topografica a livello locale, dell'ordine di 234-234,5 m s.l.m., si ricava che il tetto di tale livello si attesta ad una quota assoluta di circa 214 m s.l.m..

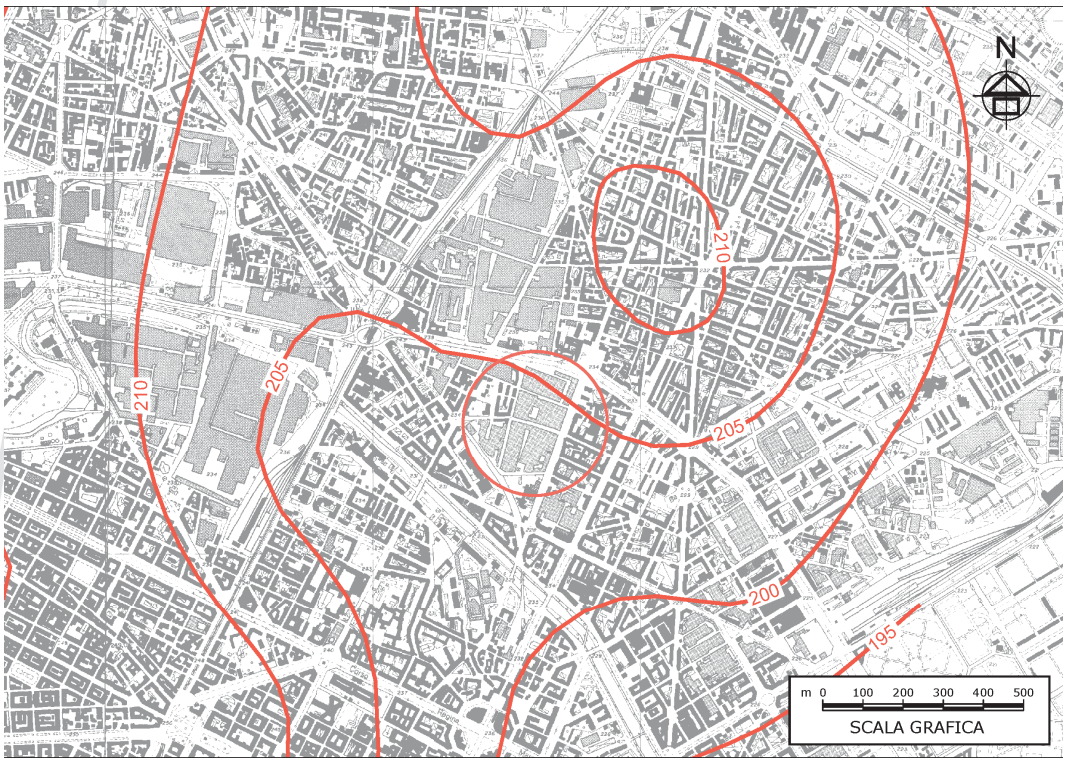


Figura f– Estratto dalla Carta di base dell'acquifero superficiale (fonte DGR 3 giugno 2009, n. 34-11524, aggiornata con DD 4 agosto 2011 n. 267 e DD 3 dicembre 2012 n. 900)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

4 VERIFICA DEI VINCOLI PRESENTI SUL TERRITORIO

4.1 Vincolo idrogeologico

È stata verificata la delimitazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico riportata nell'"Allegato n. 6 - Boschi e vincolo idrogeologico - parchi regionali, scala 1:5.000" del PRG di Torino, che ha confermato come il sito in esame NON si localizzi all'interno delle aree attualmente soggette a Vincolo Idrogeologico.

4.2 P.A.I.

Con riferimento alla documentazione prodotta dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, è stata verificata la delimitazione delle Fasce Fluviali nell'area di interesse. Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Delimitazione delle aree in dissesto, emesso dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (1999) con delibera n. 1/1999 e successive integrazioni – definisce le aree in dissesto, nell'ambito dell'area di progetto.

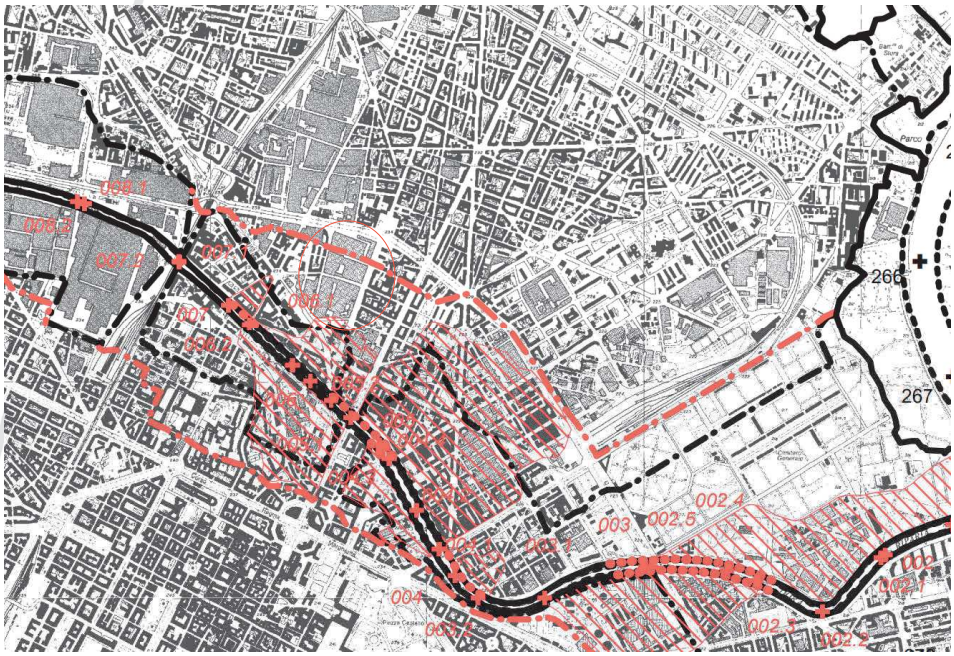
Si riporta di seguito uno stralcio del Foglio 156 Sezione III - Torino Est del PAI aggiornato con le modifiche apportate nel 2008 alle fasce del fiume Dora Riparia (il cui alveo è posto a sud del sito). Le fasce fluviali aggiornate sono cartografate in rosso; le vecchie fasce sono indicate in nero. A seguito dell'aggiornamento del tracciato delle fasce fluviali, buona parte dell'area di intervento rientra all'interno della fascia C (che comprende le aree potenzialmente interessate dalla piena catastrofica con tempo di ritorno di 500 anni). Risulta esclusa dalla fascia C del PAI la porzione settentrionale delle Zona Nord, posta indicativamente fra la prosecuzione di via Pinerolo e corso Vigevano.

Nella precedente versione della cartografia del PAI (si vedano fasce fluviali indicate in nero) l'intera superficie del sito veniva invece esclusa dalla fascia C.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021



LEGENDA

Delimitazione del PAI		Modifiche e integrazioni del Progetto di variante
	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B	
	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C	
	limite (*) esterno della Fascia C	
	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C	

Figura g - Stralcio del Foglio 156 Sez. III - Torino Est del PAI

4.3 Vincoli urbanistici in relazione alla pericolosità geomorfologica

Il territorio piemontese è suddiviso in classi di pericolosità in funzione del potenziale rischio associato all'assetto geomorfologico (rischio di frane, inondazioni ecc…) e alle caratteristiche del sottosuolo (falda superficiale, terreno con scadenti caratteristiche geotecniche ecc…).

Nell'area urbana torinese (area di pianura) il potenziale rischio geomorfologico è connesso soprattutto ad eventuali fenomeni di

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

esondazione dei corsi d'acqua superficiali e pertanto le classi di pericolosità geomorfologica sono state definite, principalmente, in funzione delle fasce del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), che delimitano le aree potenzialmente inondabili in caso di piena.

Come evidenziato nel paragrafo precedente il sito di interesse, secondo le modifiche apportate nel 2008 alla cartografia del PAI, è compreso in gran parte entro la Fascia C, che delimita la piena catastrofica con tempo di ritorno di 500 anni della Dora.

4.3.1 Carta di sintesi

La seguente figura riporta uno stralcio della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del PRGC. La carta, aggiornata nel 2013, tiene conto delle modifiche intercorse alla cartografia del PAI nel 2008.

La carta di sintesi suddivide il territorio in 3 classi di pericolosità geomorfologica in base alle quali vengono dettati dalle NUEA del PRGC degli specifici vincoli costruttivi.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

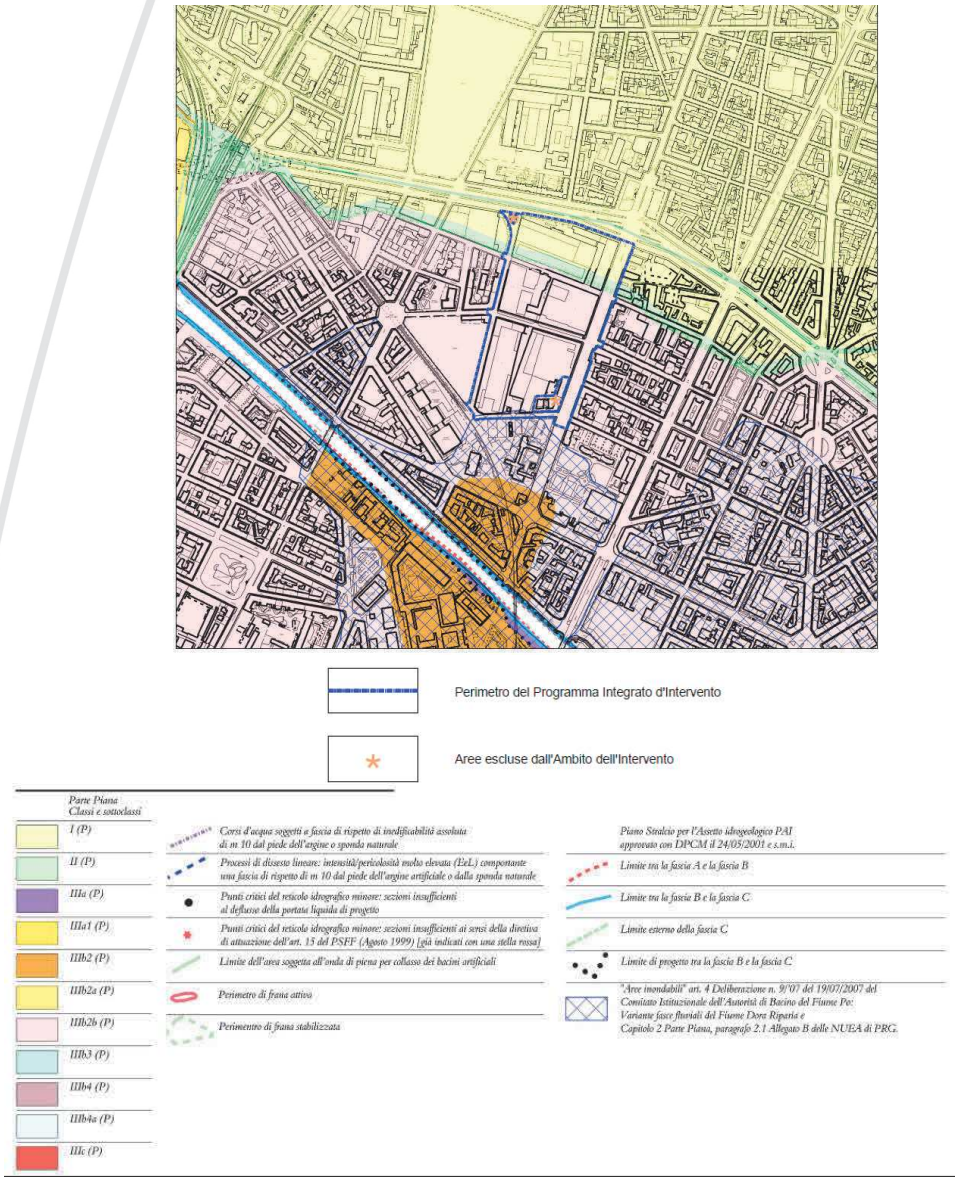


Figura h - Estratto della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a corredo del PRG di Torino

La porzione più settentrionale della Zona Nord (in giallo) ricade in **Classe I**. Per questa classe il PRGC non pone alcun vincolo alla costruzione.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

La fascia subito a nord del limite della fascia C del PAI è stata classificata in **Classe II** (in verde acqua). Non vi sono particolari prescrizioni, fatta salva l'esecuzione di indagini geognostiche, così come previsto dalle Norme Tecniche delle Costruzioni.

Le NUEA del PRGC dettano (rif. Allegato B delle NUEA - "Norme sull'assetto idrogeologico e di adeguamento al PAI") per la **Classe II** le seguenti prescrizioni:

4) Gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88 e del D.M. 14.1.2008 "Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni" (superate dalle nuove NTC del 2018).

5) Per le aree inserite in tale classe si applicano le destinazioni d'uso, i tipi di intervento, le procedure, le limitazioni e le specificazioni previste dalle Norme Urbanistico Edilizie di Attuazione del P.R.G., relative alle singole zone e aree normative e dell'allegato B.

6) Gli interventi di cui ai commi 14, 16 e 18 dell'art. 4 delle N.U.E.A. e gli interventi relativi al primo piano fuori terra e/o ai piani seminterrato e interrato fatta eccezione per le opere interne che non comprendono interventi su elementi strutturali o connessioni verticali, non comportano aumento della S.L.P. e modifica delle destinazioni d'uso, devono essere preceduti da una verifica tecnica con studi idrogeologici di dettaglio volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento e le condizioni dell'area.

La restante porzione dell'area è stata classificata in **Classe IIIb2b** (in rosa).

Si tratta di una sottoclasse della Classe III definita nell'Allegato B delle NUEA al PRGC nel seguente modo:

Sottoclasse IIIb2b:

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

42) Si tratta di aree collocate all'esterno e all'interno del perimetro del centro abitato, ai sensi dell'art. 81 della L.R. 56/77 e s.m.i., comprese nei territori di fascia C, a modesta pericolosità, edificabili, con limitazioni nella tipologia costruttiva, adottando accorgimenti tecnici finalizzati alla salvaguardia dei manufatti e della popolazione insediata.

43) Sono ammessi tutti gli interventi previsti dal P.R.G. per le singole zone e aree normative, nel rispetto delle seguenti condizioni:

a) il primo piano abitabile/agibile comportante la presenza continuativa di persone, dovrà essere posto al di sopra della quota della piena di riferimento - da verificare tramite apposito studio redatto da tecnico competente sulla base delle modalità indicate al capitolo 4 del presente allegato. Le limitazioni di cui sopra non si applicano per gli interventi non comportanti cambio di destinazione d'uso e che non eccedono il restauro e risanamento conservativo.

b) è ammessa la costruzione di piani seminterrati o interrati, ad una quota più bassa di quella di riferimento o di quella della falda, purché adibiti esclusivamente ad autorimessa, cantine, depositi senza presenza continuativa di persone, nel caso di interventi pubblici ricompresi in strumenti urbanistici complessi che prevedono le specifiche indagini di cui al D.M. 11 marzo 1988 lett. H. Tali indagini dovranno comprendere uno studio che evidenzi, mediante idonee sezioni quotate, ortogonali al corso d'acqua, l'effettivo andamento del terreno in rapporto alla quota della piena di riferimento e alla quota della falda e dimostri la fattibilità degli interventi.

Per le attività esistenti, con presenza continuativa di persone, poste al di sotto della quota di riferimento - potenzialmente allagabili - la relativa SLP può essere trasferita al di sopra di tale quota mediante interventi di ristrutturazione edilizia anche comportanti sopraelevazione.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

In tal caso la SLP posta al di sotto della quota, dovrà essere contestualmente dismessa dall'uso. Al progetto dovrà essere allegata apposita dichiarazione da parte di professionista abilitato.

Gli interventi di cui sopra sono in ogni caso subordinati a specifico Studio di valutazione dell'ambiente circostante, finalizzato a garantirne il corretto inserimento nel contesto architettonico ambientale.

45) Gli interventi di cui al comma precedente sono soggetti al rispetto dei parametri edilizi, lettere a) e b) e urbanistici, lettera d) di cui all'art. 2 punto 34 delle N.U.E.A..

Omissis…

47) A seguito degli studi di cui al comma 43 dovrà essere valutata l'idonea soluzione tecnico-tipologica, pilotis, riporti artificiali di terreno, ecc.

Il ricorso all'innalzamento artificiale del piano campagna è permesso qualora sia accertato che tale intervento non provochi innalzamenti anomali del livello idrico, nel corso di fenomeni di piena, tali da provocare maggiori danni nelle aree adiacenti.

48) Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

4.3.2 Cartografia Direttiva alluvioni

Nella figura seguente, tratta dal geoportale del servizio informativo territoriale della Regione Piemonte, è riportato un estratto della carta delle fasce fluviali del PAI con indicazione delle aree potenzialmente inondabili; la carta è aggiornata secondo la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

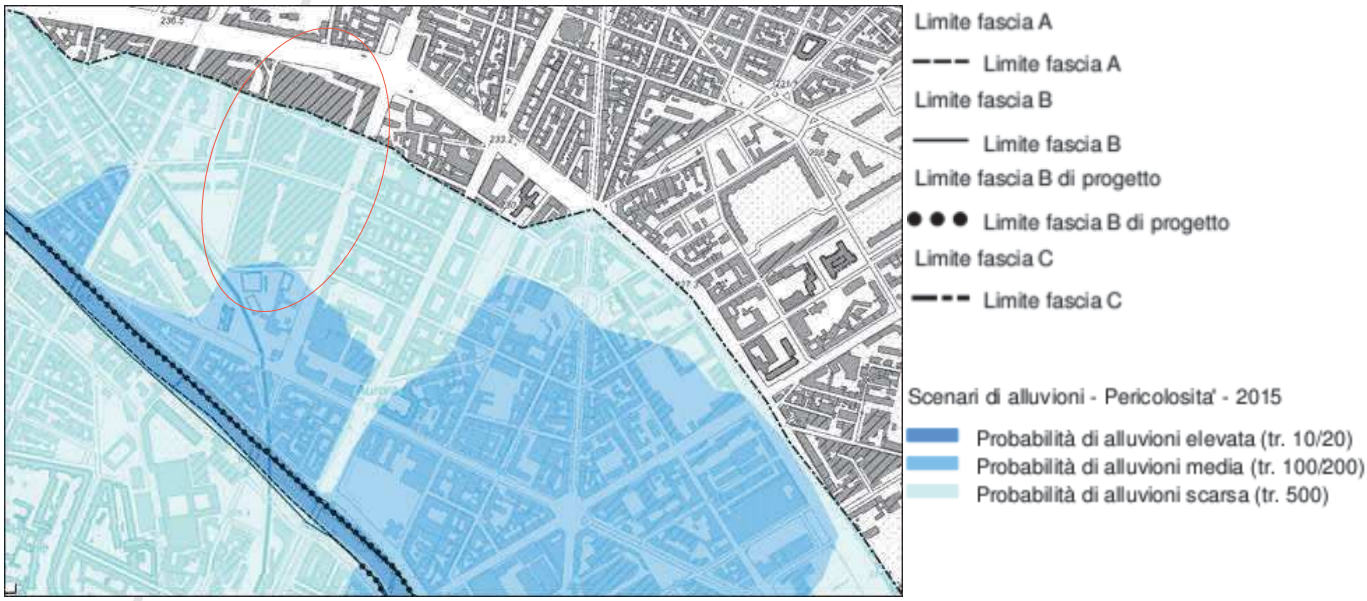


Figura i - Stralcio della Direttiva Alluvioni 2007/60 CE - D.Lgs. 49/2010- Individuazione scenari di pericolosità da alluvione

Come si evince dalla figura, la porzione settentrionale della Zona Nord, indicativamente a nord della prosecuzione di via Pinerolo, è esterna alla fascia C. La restante parte dell'area ricade in una fascia di probabilità di alluvioni scarsa (azzurro chiaro). Una minima porzione della Zona Sud (a ridosso dell'ingresso da Via Carmagnola) ricade invece nel retino azzurro più scuro, in cui la probabilità di alluvione è media. Si specifica che l'estensione del retino azzurro coincide con quella dell'area inondabile per eventi della piena di riferimento in assenza dell'intervento di realizzazione del limite di progetto della fascia B definita dalla cartografia del PAI aggiornata al 2008 (retino di colore rosso righettato; si veda Figura g).

La seguente figura, sempre tratta dal geoportale del servizio informativo territoriale della Regione Piemonte, mostra il grado di rischio dell'area.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

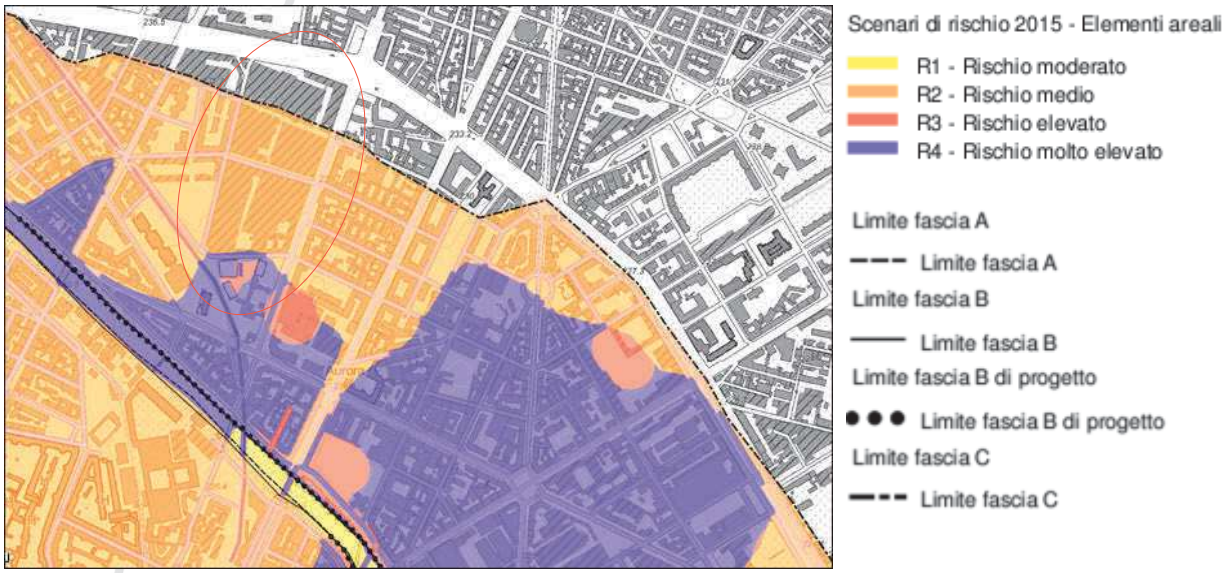


Figura I - Stralcio della Direttiva Alluvioni 2007/60 CE - D.Lgs. 49/2010- Individuazione scenari di rischio da alluvione

La porzione che ricade al di fuori della fascia C non presenta alcun rischio; la porzione compresa entro la fascia C è classificata con rischio medio (R2) e la porzione più meridionale della Zona Sud (coincidente con l'asse viario di Via Carmagnola) ricade in area con rischio molto elevato.

4.3.3 Prescrizioni derivanti dalla variante alle Fasce Fluviali del fiume Dora Riparia.

Nelle "aree inondabili" presenti nei territori della fascia C situati a tergo della delimitazione definita cartograficamente "limite di progetto tra la fascia B e C" (il sito di interesse ricade in questo specifico caso), individuate con apposito segno grafico nella "Carta di Sintesi", fino alla avvenuta realizzazione e collaudo delle opere previste nella Variante al P.A.I. del Fiume Dora Riparia, il rilascio dei titoli abilitativi edilizi è subordinato alla sottoscrizione di apposito atto liberatorio, di cui al capitolo 1 comma 8 dell'Allegato B alle NUEA, ed alla presentazione di

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

apposita relazione, da redigersi a cura di tecnico competente incaricato dalla proprietà.

Come riportato nelle NUEA al PRG (Art. 43) vengono dettate specifiche prescrizioni con divieto di costruzione di interrati per aree poste topograficamente al di sotto della quota della piena di riferimento (di esondazione del fiume Dora Riparia, nel caso specifico).

La quota della piena di riferimento è stata ricavata adottando la procedura riportata al Capitolo 4 dell'Allegato B delle NUEA ("Norme sull'assetto idrogeologico e di adeguamento al PAI").

Di seguito viene descritta, nel dettaglio, la procedura seguita per il calcolo della quota di riferimento. La procedura adottata nella presente revisione della Relazione geologica e geotecnica risponde alle richieste formulate dall'Organo Tecnico Comunale nel verbale di seduta del 7/07/21 ed è stata previamente concordata con i tecnici del Comune competenti in materia.

Come equazione di calcolo, trovandosi il sito di interesse in prossimità di un tratto rettilineo della Dora, è stata scelta l'equazione prevista per il "metodo generale" di seguito riportata, con relativo schema grafico:

$$H_X = H_B + \frac{H_A - H_B}{L_{AB}} \cdot L_{TB}$$

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

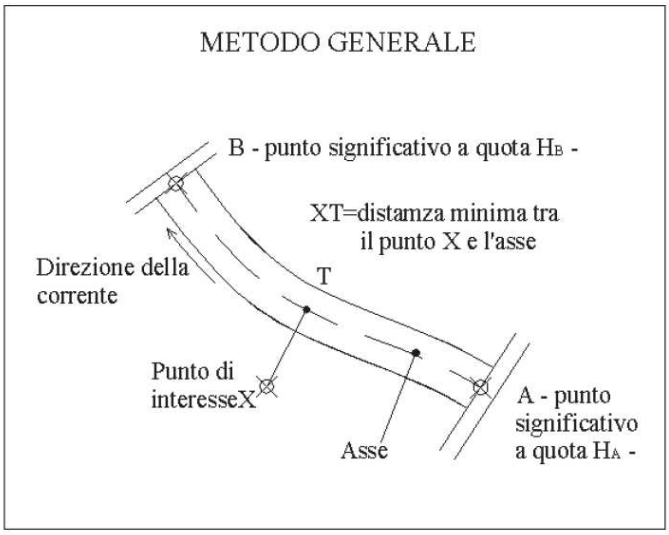


Grafico 1: esempio di applicazione nel caso generale.

Dove:

- A e B sono due punti significativi con quote idrometriche note;
- L_{AB} è la distanza, lungo l'asse del corso d'acqua, fra i due punti significativi A e B;
- T è la proiezione sull'asse del corso d'acqua del punto di interesse in cui si deve calcolare la quota di riferimento;
- L_{TB} è la distanza, sempre lungo l'asse dell'alveo, fra il punto T ed il punto B.

Come punti di riferimento quotati sono state adottate le sezioni ubicate lungo l'alveo della Dora rispettivamente all'altezza del ponte di via Cigna (punto A) e all'altezza del ponte di C.so Vercelli (Punto B).

Le quote relative alle due sezioni di riferimento prescelte sono state ricavate:

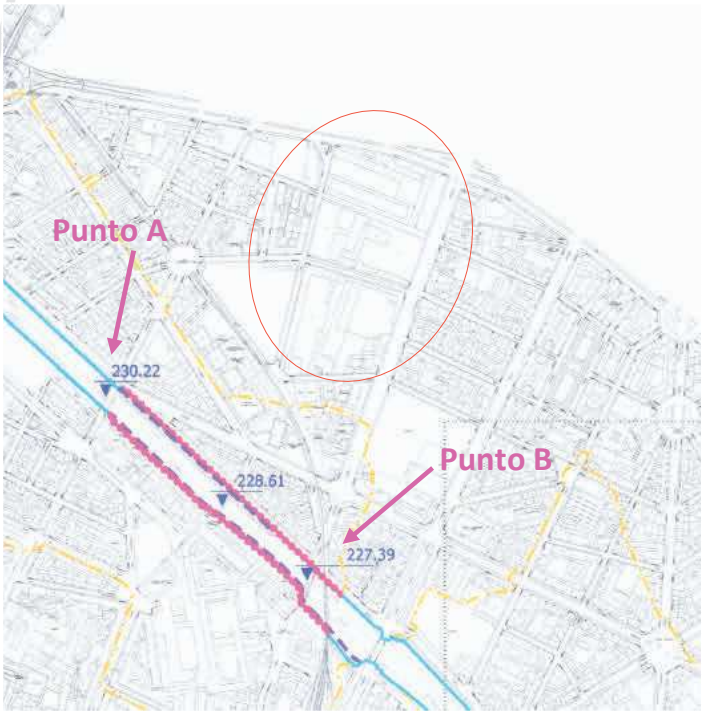
- in prima battuta dalla Tavola PRG All. 3 bis_5000_4_4_4_5 di 7 ("Proposta di Fasce Fluviali – Definizione delle quote di riferimento per l'edificazione in fascia C – Fiume Dora Riparia dal Ponte Amedeo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

IX allo sbocco in Po") di cui si riporta un estratto nella figura seguente.

Le quote in questione risultano pari a:

- punto A = 230,22 m s.l.m.
- punto B = 227,39 m s.l.m.

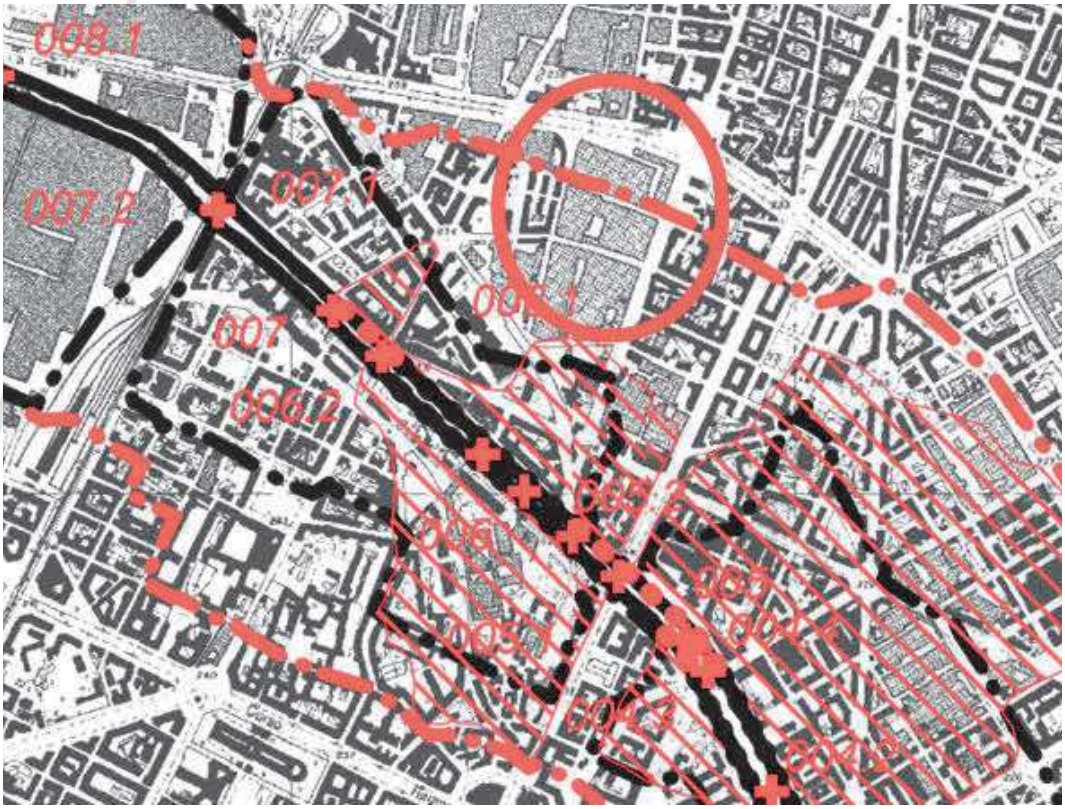


- successivamente, dalle sezioni del PAI 006.2 (punto A) e 005.2 (punto B) le cui quote idrografiche sono state ricavate dai Profili di piena dei corsi d'acqua del reticolo principale aggiornati a marzo 2016 (rif. Autorità di Bacino del Fiume Po - Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni - Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs 49 del 23/02/2010).

  L'ubicazione delle sezioni in questione (coincidenti con quelle riportate nella cartografia del PRG di cui alla figura precedente) è mostrata nella seguente figura (estratto della cartografia PAI):

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo



Sulla base di quanto riportato nei profili di piena consultati, le quote idrometriche risultano pari a:

- punto A (sezione 006.2 del PAI) = 230,09 m s.l.m.
- punto B (sezione 005.2 del PAI) = 228,02 m s.l.m.

Benché le quote idrometriche ricavate appaiono molto simili, si specifica come:

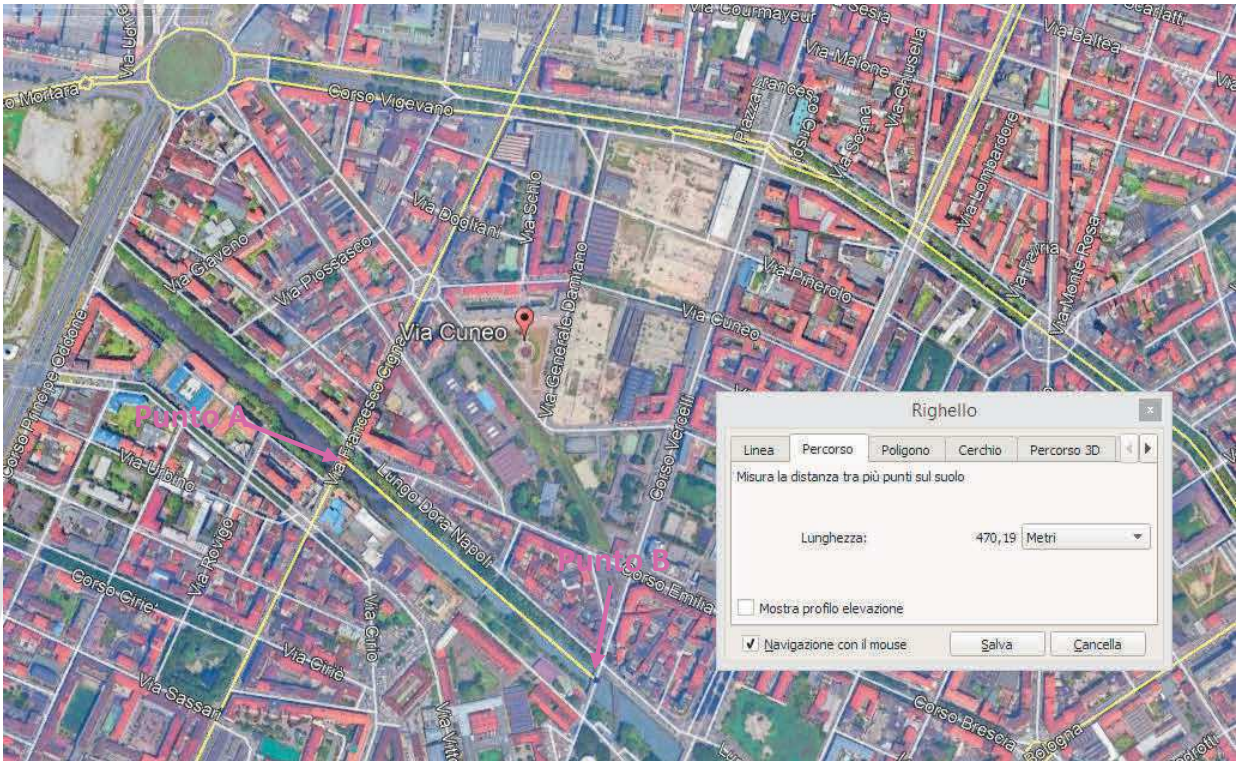
- le quote riportate nella cartografia del PRG siano definite come "quote di riferimento" e siano, quindi, già state incrementate cautelativamente di 1 m così come previsto dalla procedura riportata al Capitolo 4 dell'Allegato B delle NUEA;
- le quote idrometriche ricavate dai profili di piena riportati nel Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni (denominato

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

per brevità nel seguito PGRA) debbano invece essere ancora incrementate di 1 m, in accordo con la procedura sopra citata.

E' stata calcolata la distanza fra i punti A e B, risultata pari a circa 470,2 m.



<u>Come richiesto dall'Organo Tecnico Comunale la quota di riferimento è stata calcolata separatamente per la Zona Nord e per la Zona Sud del sito</u>.

Il punto X di riferimento è stato quindi posizionato indicativamente nel baricentro delle due macroaree considerate.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Zona Nord

E' stato tracciato il punto T (proiezione del punto X sull'asse del corso d'acqua) considerando come punto X di riferimento il baricentro della Zona Nord del sito (si veda immagine seguente).

E' stata quindi calcolata la distanza fra il punto T ed il punto B (si veda immagine seguente), risultata pari a circa 327,7 m.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Le misure ricavate seguendo la procedura sopra illustrata sono quindi state inserite nell'equazione di riferimento.

$$H_X = H_B + \frac{H_A - H_B}{L_{AB}} \cdot L_{TB}$$

<u>Calcolo con quote di riferimento ricavate da tavola PRG</u>

H_X = 227,39 + [(230,22-227,39) / 470,2] * 327,7

H_x = 229,36 approssimato a **229,4 m s.l.m.**

<u>Calcolo con quote di riferimento ricavate da profili di piena del PGRA</u>

H_X = 228,02 + [(230,09-228,02) / 470,2] * 327,7

H_x = 229,46 approssimato a **229,5 m s.l.m.**

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Aumentando di 1 m la quota ricavata, così come previsto dall'Allegato B delle NUEA, si ottiene una quota di riferimento pari a **230,5 m s.l.m..**

Come si osserva dai risultati sopra riportati, il calcolo effettuato a partire dalle quote idrometriche ricavate dai profili di piena del PGRA è più cautelativo in quanto porta a calcolare una quota superiore (di circa 1,1 m) rispetto a quella che si otterrebbe a partire dalle quote di riferimento riportate nella cartografia del PRG. Ciò non deve stupire se si tiene conto del fatto che, in relazione all'aggiornamento del PAI in merito alle fasce fluviali della Dora è stata aggiornata la Carta di Sintesi del PRG attribuendo al sito in oggetto classi di pericolosità geomorfologica maggiormente conservative.

In base ad un principio di cautela si adotta come quota di riferimento per la Zona Nord del sito quella ricavata dalle quote idrometriche riportate nel PGRA.

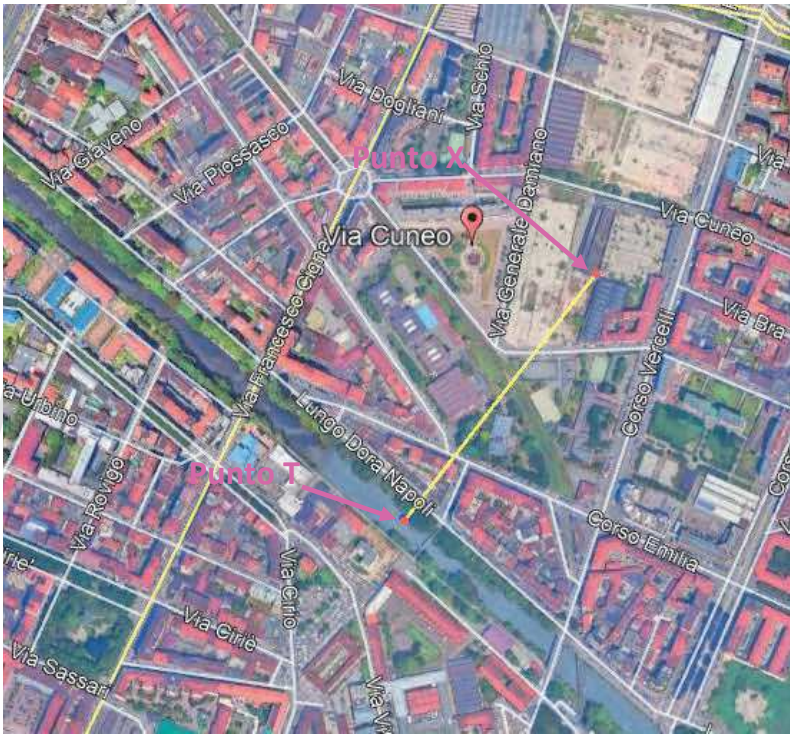
Zona Sud

E' stato tracciato il punto T (proiezione del punto X sull'asse del corso d'acqua) considerando come punto X di riferimento il baricentro della Zona Sud del sito (si veda immagine seguente).

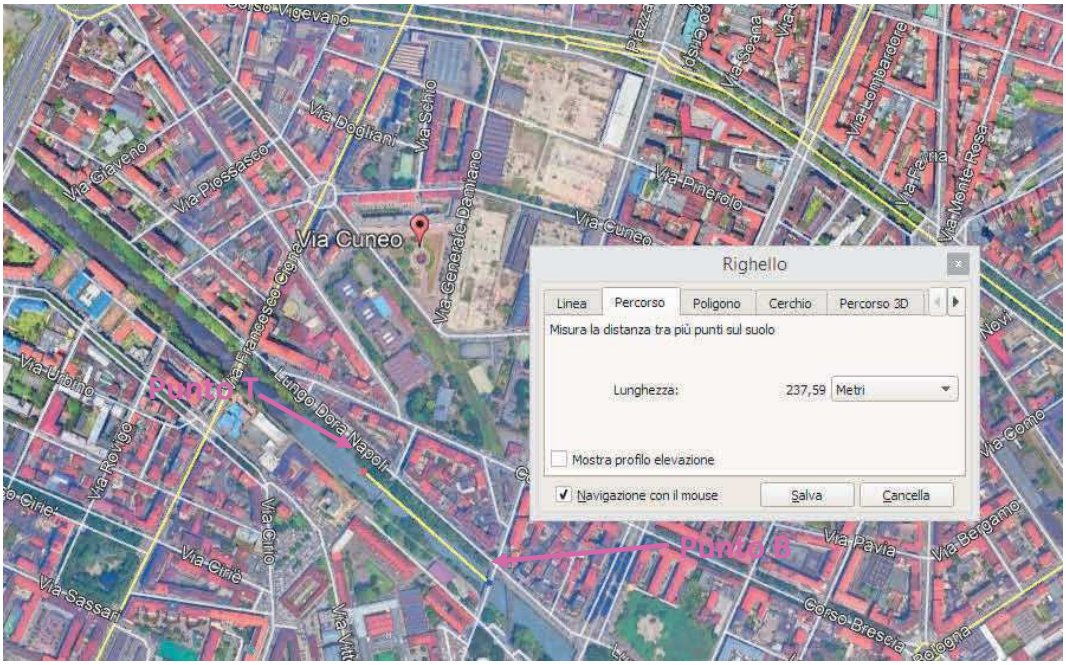
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021



E' stata quindi calcolata la distanza fra il punto T ed il punto B (si veda immagine seguente), risultata pari a circa 237,6 m.



Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Le misure ricavate seguendo la procedura sopra illustrata sono quindi state inserite nell'equazione di riferimento.

$$H_X = H_B + \frac{H_A - H_B}{L_{AB}} \cdot L_{TB}$$

Calcolo con quote di riferimento ricavate da tavola PRG

H_X = 227,39 + [(230,22-227,39) / 470,2] * 237,6

H_x = 228,82 approssimato a **228,8 m s.l.m.**

Calcolo con quote di riferimento ricavate da profili di piena del PGRA

H_X = 228,02 + [(230,09-228,02) / 470,2] * 237,6

H_x = 229,07 approssimato a **229,1 m s.l.m.**

Aumentando di 1 m la quota ricavata, così come previsto dall'Allegato B delle NUEA, si ottiene una quota di riferimento pari a **230,1 m s.l.m..**

Anche in questo caso, si assume come quota di riferimento quella calcolata a partire dalle quote idrometriche riportate nel PGRA, risultata più cautelativa (in quanto superiore di 1,3 m) rispetto a quella ricavata a partire dalle quote di riferimento riportate nella cartografia del PRG.

In sintesi, sulla base delle valutazioni sopra riportate, si ritiene di assumere come quote di riferimento per il sito le seguenti quote altimetriche:

- **Zona Nord = 230,5 m s.l.m.**
- **Zona Sud = 230,1 m s.l.m.**

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Tenendo conto delle quote topografiche del sito (si veda elaborato "Rilievo strumentale dell'area"), si ricava che:

- la superficie topografica della Zona Nord presenta quote superiori alla quota di riferimento calcolata. Gli unici parcheggi interrati previsti dal progetto di riqualificazione dell'area, in ogni caso, verranno costruiti nella porzione della Zona Nord ricadente in Classe I di pericolosità geomorfologica, per la quale non sono previsti particolari vincoli edificatori;
- per la Zona Sud il vincolo di divieto di costruzione di locali interrati si applicherebbe praticamente a tutta l'area, che risulta essere posta ad una quota altimetrica confrontabile o inferiore alla quota di riferimento calcolata. Di questo vincolo si è già tenuto conto in fase di progettazione, escludendo la presenza di parcheggi interrati all'interno della Zona Sud.

4.4 Carta di sintesi del nuovo PRGC in fase di predisposizione e relativi vincoli

Come richiesto al punto h) della DD 3945 emessa nell'ambito della procedura di VAS sono stati esaminati anche i vincoli definiti nella nuova versione della Carta di sintesi del PRG.

Premesso che la nuova Carta di sintesi non è cogente alla data attuale, trattandosi di un documento preliminare di cui è ancora in corso l'iter di approvazione (attualmente si è in fase di raccolta di eventuali osservazioni), si riportano di seguito le valutazioni effettuate per dimostrare la compatibilità dell'area di intervento anche con la nuova classe di pericolosità geomorfologica proposta nell'aggiornamento al PRG.

Nella nuova versione della carta di sintesi, di cui si porta uno stralcio nella seguente figura, la porzione centro-meridionale del sito risulta classificata in classe **IIIb2a** (in campitura di colore marrone). La classe di pericolosità indicata nella carta di sintesi vigente è invece la **IIIb2b**.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

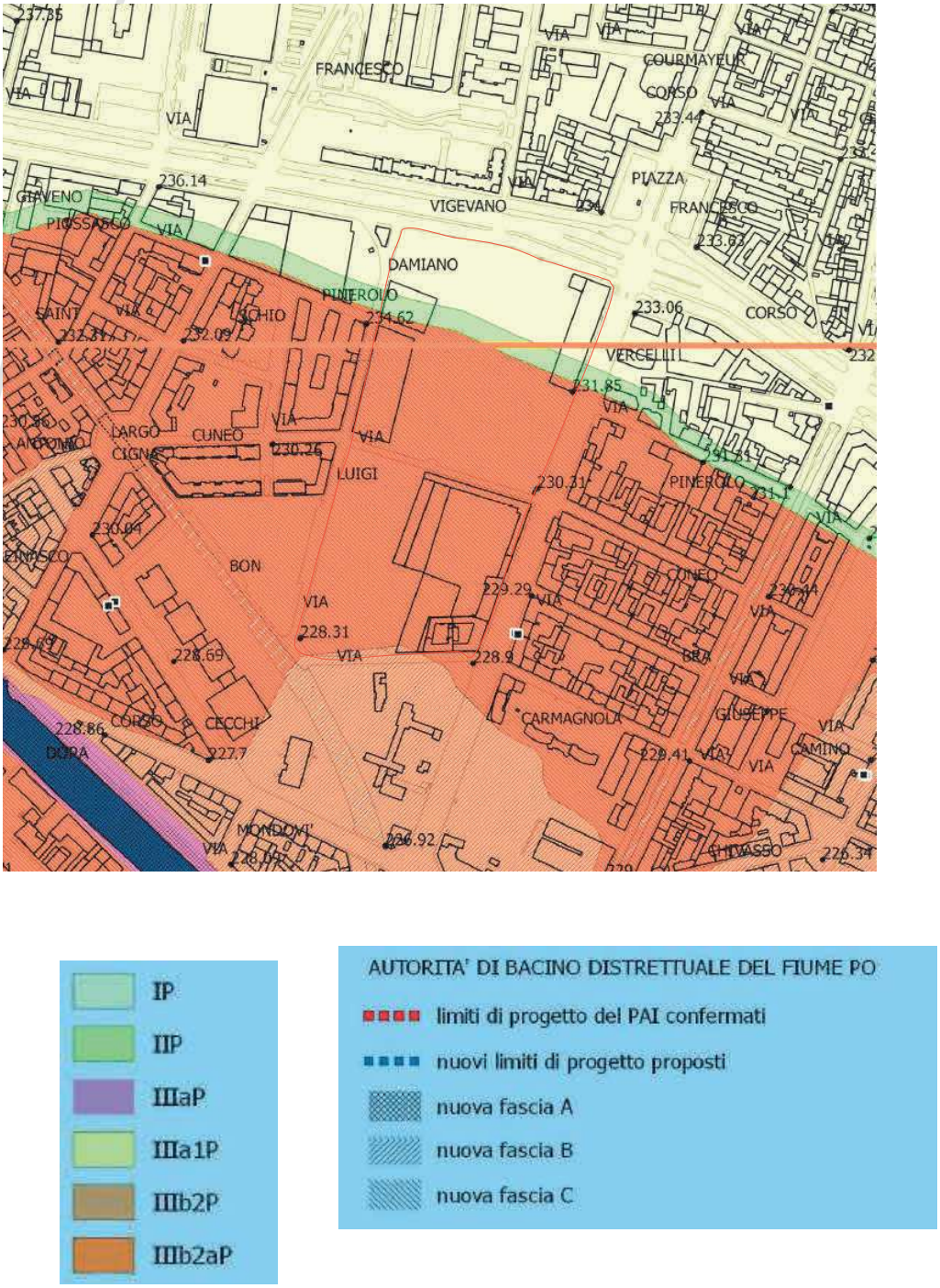


Figura m - Estratto della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica a corredo del nuovo PRG in fase di elaborazione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Nella relazione geologica allegata alla proposta di aggiornamento del PRGC relativamente alla classe IIIb2a si specifica quanto segue:

"Si tratta di aree edificate collocate all'esterno e all'interno del perimetro del centro abitato, comprese nei territori di fascia C oppure in aree contigue alla fascia C, a modesta pericolosità, edificabili, con limitazioni nella tipologia costruttiva, adottando accorgimenti tecnici finalizzati alla salvaguardia dei manufatti e della popolazione insediata.

Sono comprese nella sottoclasse estese aree in sinistra e destra idrografica della Dora.

Omissis…

Altrove, lungo la Dora, sono state realizzate opere di difesa idraulica che nel 2008 hanno visto la presa d'atto da parte dell' Autorità di bacino distrettuale del Po. Ma, come detto in precedenza, tali opere non hanno ridotto in modo considerevole il rischio idraulico.

In questi areali le uniche misure di riassetto ipotizzabili sono "non strutturali" e dunque riconducibili a misure di protezione civile.

Nella sottoclasse sono consentiti:

- *manutenzione ordinaria e straordinaria;*
- *restauro e risanamento conservativo;*
- *demolizione senza ricostruzione;*
- *adeguamento igienico - funzionale;*
- *interventi ai sensi della L.R. 21/1998, esclusa la formazione di nuove unità abitative senza adozione di idonee misure di protezione civile, che invece é ammessa in seguito all' adozione di idonee misure di protezione civile;*

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- *ristrutturazione edilizia senza o con demolizione e ricostruzione o sostituzione edilizia, previa valutazione della pericolosità residua e conseguente definizione dei necessari accorgimenti operativi;*
- *sopraelevazione o ampliamento dei piani diversi dal piano terra;*
- *ampliamento in pianta, previa valutazione della pericolosità residua e conseguente definizione dei necessari accorgimenti operativi, solo e soltanto in seguito all' adozione di idonee misure di protezione civile.*

Le attività con presenza continuativa di persone sono consentite esclusivamente in locali situati a quote superiori a quella di riferimento per la piena considerata. Le limitazioni di cui sopra non si applicano per gli interventi non comportanti cambio di destinazione d'uso e che non eccedono il restauro e risanamento conservativo.

Omissis

Possono essere consentite nuove edificazioni, solo e soltanto in seguito all'adozione di idonee misure di protezione civile. Gli interventi di nuova edificazione sono in ogni caso subordinati alla verifica da parte degli uffici competenti sul monitoraggio delle sezioni di deflusso. Sono ammessi tutti gli interventi previsti dal P.R.G. per le singole zone e aree normative, nel rispetto delle seguenti condizioni:

a) il primo piano abitabile/agibile comportante la presenza continuativa di persone, dovrà essere posto al di sopra della quota della piena di riferimento - da verificare tramite apposito studio redatto da tecnico competente sulla base delle modalità indicate nell' allegato 3;

b) è ammessa la costruzione di piani seminterrati o interrati, ad una quota più bassa di quella di riferimento o di quella della falda, purché adibiti esclusivamente ad autorimessa, cantine, depositi senza presenza continuativa di persone, nel caso di interventi

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

pubblici ricompresi in strumenti urbanistici complessi che prevedono le specifiche indagini di cui al D.M. 17/01/2018. Omissis…

Gli interventi consentiti devono assicurare il mantenimento e il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti. Omissis…"

Come evidenziato nel parere tecnico emesso dal Settore Tutela del Territori della Città Metropolitana, le misure previste per il sito in fase progettuale, consistenti:

- nell'assenza di locali interrati al di sotto della quota di riferimento, definita per il sito adottando la procedura citata nell'Allegato B delle NUEA del PRGC e risultata pari a circa 229,8 m s.l.m.;
- nell'aumento delle superfici permeabili rispetto alla situazione attuale del sito, compatibilmente con i vincoli legati alle passività ambientali del sottosuolo;
- nell'assenza di interferenze fra le opere in progetto e la superficie di falda, anche nel caso di massima escursione della stessa;

rispondono alle prescrizioni definite dal PRGC in fase di predisposizione per la Classe IIIb2a.

Per quanto riguarda il Piano di Protezione Civile, a cui si è chiesto di far riferimento, si specifica che è attualmente in corso l'aggiornamento dello stesso ai fini dell'adeguamento alla cosiddetta "Direttiva Alluvioni". I relativi elaborati tecnici non sono ancora disponibili per la consultazione in quanto se ne sta completando l'iter di approvazione.

A seguito di colloqui intercorsi direttamente con i tecnici dell'Area di Protezione Civile della Divisione Ambiente, Verde e Protezione Civile del Comune di Torino sono state acquisite, in via informale, due planimetrie relative all'aggiornamento del Piano di Protezione Civile, di cui si riporta uno stralcio nelle figure seguenti.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

La prima planimetria riguarda le fasce di esondazione del PAI e gli elementi vulnerabili.

Come si evince dalla carta, all'interno del sito di interesse non sono stati individuati elementi vulnerabili. Gli elementi vulnerabili posti più in prossimità del sito sono rappresentati dagli impianti sportivi e dalla sede della Circoscrizione 7, ubicati a sud di via Carmagnola. Il tratto viola indicato in planimetria rappresenta la viabilità principale, costituita, nel caso specifico, da c.so Vigevano a nord e c.so Vercelli ad est.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Figura n: Fasce di esondazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ed elementi vulnerabili – Piano di Protezione Civile

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Il sito di interesse risulta compreso (per la porzione ubicata fra via Carmagnola e la prosecuzione di via Pinerolo) entro la Fascia C del PAI, risultando esterno alla fascia B che coincide, secondo la cartografia del PAI con l'alveo della Dora.

La seconda carta riguarda gli Scenari di Rischio e gli elementi vulnerabili.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

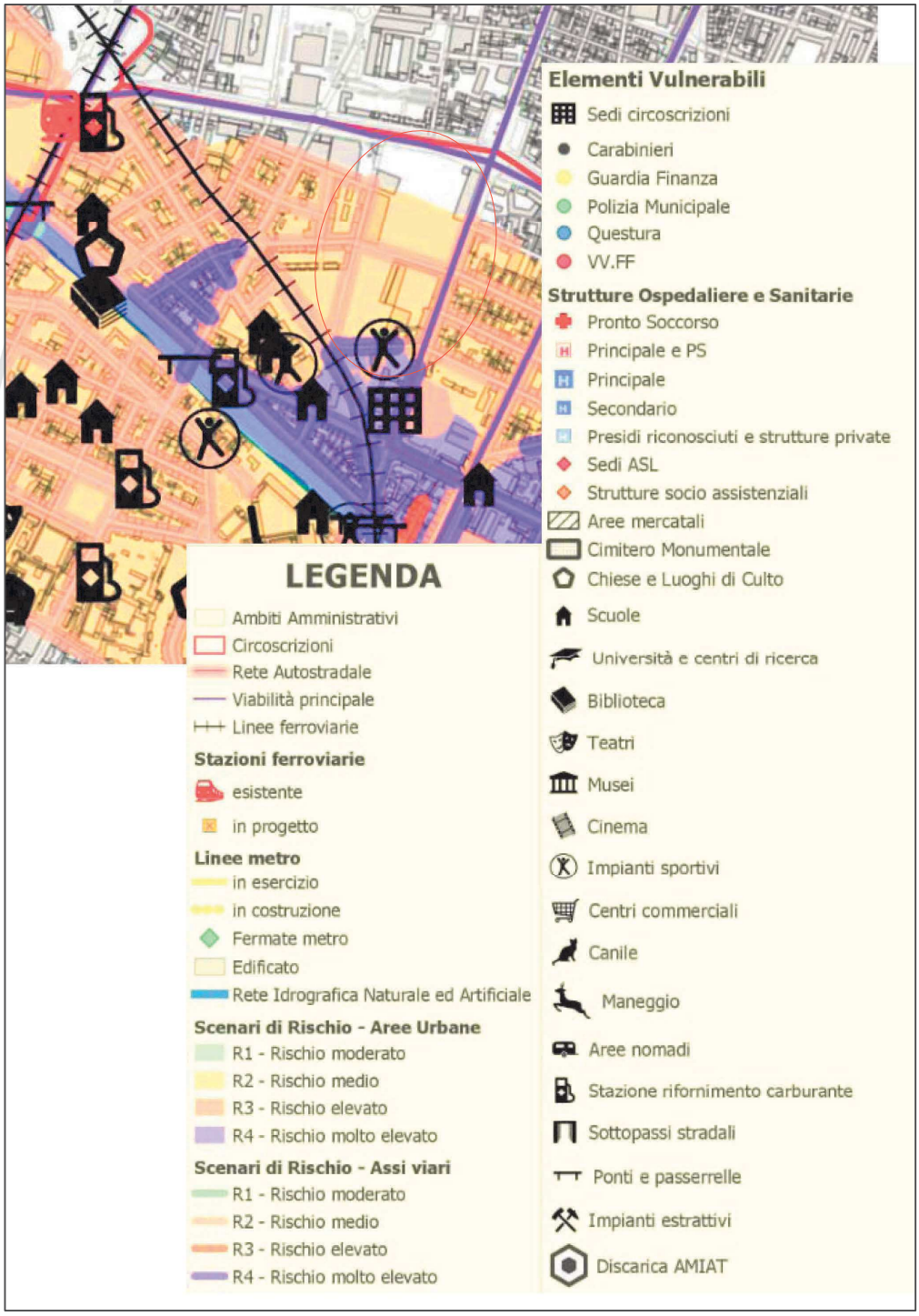


Figura o: Scenari di Rischio ed elementi vulnerabili – Piano di Protezione Civile

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Gli scenari di rischio riportati nella cartografia del Piano di Protezione Civile sono quelli definiti dalla Direttiva alluvioni 2007/60 CE, resa attuativa dal D.Lgs. 49/2010.

La porzione del sito compresa entro la fascia C del PAI (ovvero quella compresa fra via Carmagnola e la prosecuzione di via Pinerolo) rientra fra le aree R2 a **rischio medio**. Vengono classificate a rischio medio sia le porzioni di area urbana che gli assi viari, ad accezione di via Carmagnola, classificata a rischio molto elevato (in viola).

Si specifica che il progetto non prevede la costruzione di edifici a filo del confine meridionale del sito su via Carmagnola.

Al momento non sono previste specifiche misure di Protezione Civile per il sito di interesse, trattandosi:

- di un'area a rischio medio e non elevato o molto elevato;
- di un'area al momento dismessa e non insediata.

Qualora dovessero essere individuati in futuro, all'interno del sito, elementi vulnerabili, sarà facoltà dell'Area di Protezione Civile della Divisione Ambiente, Verde e Protezione Civile del Comune di Torino, valutare l'inserimento di tali elementi nella lista dei soggetti da allertare in caso di eventi alluvionali, tenendo conto del rischio dell'area (comunque medio e non elevato).

4.5 Interferenze con bealere intubate

Fra le osservazioni formulate dal Settore Urbanistica del Comune di Torino in merito al documento presentato nel marzo 2021 vi è quella di non aver trattato il tema dell'interferenza fra il sito e le due bealere passanti rispettivamente all'interno e in prossimità dello stesso.

La descrizione delle suddette bealere è riportata al **Paragrafo 3.2** del presente elaborato.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Per facilità di lettura, si riporta di seguito quanto già specificato al Paragrafo 3.2 ("Inquadramento geomorfologico").

Come indicato nella Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica del PRG (si veda **Figura c**) e come verificato direttamente in sito con appositi sopralluoghi, non sono presenti all'interno del sito e nell'immediato intorno dello stesso, elementi geomorfologici di rilievo.

In cartografia è riportato il tracciato di una bealera municipale intubata (denominata "Ramo Naviglio Lucento") che attraversa la Zona Nord del sito, passando al di sotto della prosecuzione di via Pinerolo per deviare verso nord-est, all'altezza del Lingottino, ricadendo al di sotto del sedime dello stesso. Tale struttura è stata effettivamente intercettata in sito in fase di indagine; in uno dei pozzetti esplorativi effettuati, nell'ambito del procedimento di bonifica del sito, lungo la prosecuzione di via Pinerolo, in prossimità del confine occidentale della Zona Nord, è stato riscontrato l'estradosso di tale bealera interrata alla profondità di circa 1 m dal p.c.; il pozzetto è stato pertanto interrotto al fine di non danneggiare il manufatto.

Una seconda bealera (denominata "Canale Ceronda") è cartografata ad ovest e a sud del sito; secondo quanto riportato nella Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica del PRG la bealera in questione sembrerebbe passare esternamente al sito.

Nelle altre planimetrie di PRG il tracciato della suddetta bealera appare leggermente diverso rispetto a quello indicato nella Carta Geologico-strutturale e Geomorfologica, andando ad interferire con il settore sud-ovest della Zona Sud del sito. Le originarie informazioni fornite dalla Società Metropolitana Acque Torino S.p.A. (SMAT) sembravano confermare che il canale Ceronda passasse all'interno del sito. Successivi approfondimenti e precisazioni da parte del Comune di Torino, oltre a conferme ottenute da SMAT durante i sopralluoghi svolti direttamente in sito, hanno consentito di appurare invece che il canale non interferisce con

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

l'area privata di intervento, bensì la lambisce, senza attraversarla, in prossimità dell'incrocio tra via Carmagnola e via Damiano.

Entrambe le bealere hanno perso la propria funzionalità di canali e svolgono ormai esclusivamente il compito di raccolta acque superficiali:

- la bealera di Lucento è stato interrotta e deviata nel fiume Dora a monte del Passante ferroviario, con il quale interferiva; l'autorizzazione alla deviazione nella Dora è stata rilasciata dalla Regione Piemonte con D.D. n. 1607 del 26/09/06;
- il canale Ceronda, che peraltro non interferisce con il sito di intervento, come sopra specificato, risulta interrotto già in corrispondenza di via Livorno; l'interruzione del canale si è resa necessaria per realizzare il sottopasso veicolare nell'ambito del "Nuovo ponte di via Livorno". Il canale è stato deviato nella Dora, unitamente ad un canale bianco ad esso parallelo lungo passante lungo corso Mortara. L'autorizzazione alla deviazione nella Dora è stata rilasciata dalla Regione Piemonte con D.D. n. 1534 del 14/07/08; l'intervento è stato realizzato dalla Città di Torino nell'ambito del progetto del Nuovo ponte di via Livorno.

Le due bealere in questione, avendo ormai perso la connotazione di "canale" a seguito degli interventi di deviazione sopra descritti, possono pertanto essere equiparabili a linee di fognatura bianca.

Si riporta in **Allegato 1** la comunicazione emessa dalla Divisione Infrastrutture e Mobilità – Area Infrastrutture – Servizio Ponti Vie d'Acqua ed Infrastrutture del Comune di Torino (prot. 11148 del 15/06/21) con la quale viene formalizzato lo stato di fatto delle due bealere di cui sopra, specificando che non possono essere più assimilate, dal punto di vista idraulico, a canali.

Il progetto di riqualificazione del sito prevede che le suddette bealere NON vengano comunque utilizzate come collettori per il

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

convogliamento delle acque meteoriche ricadenti all'interno della superficie dello stesso.

In accordo con quanto indicato al Comma 5 - Paragrafo 1.1 ("Corsi d'acqua naturali/artificiali e tratti tombinati: fasce di rispetto e norme di salvaguardia") dell'Allegato B alle norme tecniche di attuazione del PRG ("Norme sull'assetto idrogeologico e di adeguamento al PAI") si ritiene che le fasce di rispetto non debbano essere applicate alla bealera del Naviglio in quanto la stessa ha perso ormai la connotazione di "canale"; il progetto inoltre prevede che non venga utilizzata come recapito delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda il canale Ceronda (comunque già deviato nella Dora a monte del sito) si ribadisce come il tracciato dello stesso sia esterno al sito di intervento e come pertanto non sussistano interferenze.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

5 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE CONDOTTE IN SITO UTILIZZATE PER LA RICOSTRUZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO E RELATIVI RISULTATI

5.1 Indagini geognostiche

Nel corso del procedimento di bonifica del sito sono state effettuate, a partire dal 2003, diverse campagne di indagine finalizzate alla definizione del grado di potenziale contaminazione dei terreni e all'installazione di piezometri per il monitoraggio delle acque di falda.

Le indagini effettuate hanno compreso l'esecuzione di sondaggi, microsondaggi e pozzetti esplorativi.

All'interno della Zona Nord, presso la quale è stata riscontrata in falda una locale situazione di contaminazione da cromo esavalente, oggetto di un intervento di bonifica tuttora in corso di attuazione, sono stati installati numerosi piezometri. La maggior parte dei piezometri installati nell'ambito dell'intervento di bonifica sono stati realizzati mediante perforazione a distruzione di nucleo, essendo ormai noto l'assetto stratigrafico del sottosuolo. Ai fini della ricostruzione del modello geologico del sito si è fatto riferimento naturalmente ai soli sondaggi effettuati a carotaggio continuo. Le stratigrafie dei sondaggi e dei pozzetti esplorativi esaminate per la ricostruzione del modello geologico del sito sono riportate in **Allegato 3**, suddivise in funzione del periodo di esecuzione delle indagini. La relativa ubicazione è riportata in **Figura 4**.

Nel dettaglio, sono state esaminate le stratigrafie dei seguenti punti di indagine, suddivisi, per facilità di lettura, in base al relativo periodo di esecuzione:

- <u>periodo 2003-2004:</u>
  - giugno-luglio 2003: sondaggi S1÷15, spinti fino a 5 m di profondità dal p.c. e sondaggi PZ1÷5, spinti fino a 25 m di

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

profondità dal p.c., successivamente attrezzati a pozzi di monitoraggio delle acque di falda mediante installazione di tubo piezometrico;

- aprile-maggio 2004: sondaggi C1÷26, effettuati mediante Geoprobe e spinti fino alla profondità di 5 m dal p.c.; i sondaggi in questione sono stati finalizzati a verificare ed approfondire le criticità riscontrate nella precedente fase di indagine e ad indagare porzioni del sito con accesso limitato, essendo ancora ivi presenti gli edifici industriali, demoliti a partire dal 2010;

- periodo 2005-2006:
  - febbraio 2005: sondaggi SE1-SE4, esterni al sito, di profondità compresa fra 10 (SE1 ed SE3) e 20 m dal p.c. (SE2-SE4); i sondaggi SE2 ed SE4 sono stati attrezzati a pozzi di monitoraggio delle acque di falda;
  - maggio 2006: pozzetti esplorativi TP1-TP11, effettuati mediante escavatore e spinti fino a profondità massime dell'ordine di 4,8 m dal p.c., e sondaggio PZ6bis, spinto fino a 20 m di profondità dal p.c. ed attrezzato a pozzo di monitoraggio delle acque di falda (ubicato nel settore orientale della Zona Sud);

- periodo maggio-luglio 2015:
  - sondaggi S1, S2 e PZ20, spinti fino a profondità rispettivamente di 12 m (S1 ed S2) e 20 m dal p.c. (PZ20) e posizionati in corrispondenza del parco serbatoi interrati (rimosso tra la fine di agosto e l'inizio di settembre 2015) ubicato nel settore nord-ovest della Zona Nord, verso il confine su corso Vigevano; il foro del sondaggio PZ20 è stato successivamente attrezzato a piezometro per il monitoraggio delle acque di falda;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- sondaggi S3 ed S4, spinti fino a 12 m dal p.c. e posizionati in prossimità di alcune vasche interrate (rimosse nell'estate del 2015), ubicate nel settore corrispondente al prolungamento di via Pinerolo, sempre nella Zona Nord del sito;
- sondaggi NS1÷4 spinti fino a profondità comprese fra 5 e 7,5 m dal p.c. ed ubicati in corrispondenza di alcune fosse tecnologiche presenti all'interno della Zona Sud;

• periodo marzo-aprile 2016:
  - sondaggi S7÷9 e PZ30 spinti fino a profondità di 12,5 m dal p.c. (sondaggi S7÷9) e 20 m dal p.c. (sondaggio PZ30) ed ubicati all'interno ed in prossimità dell'ex parco serbatoi lato corso Vigevano (Zona Nord del sito); il foro del sondaggio PZ30 è stato successivamente attrezzato a piezometro per il monitoraggio delle acque di falda;
  - sondaggi PZ31 e PZ32, ubicati lungo l'aiuola spartitraffico di corso Vigevano, esternamente al sito, e spinti rispettivamente fino a 19 e 19,5 m di profondità dal p.c.; i fori dei sondaggi sono stati attrezzati successivamente a piezometri per il monitoraggio delle acque di falda;
  - sondaggi S5 ed S6, spinti rispettivamente fino a 9 m e 12,5 m dal p.c. ed ubicati in prossimità delle vasche interrate rimosse lungo la prosecuzione di via Pinerolo (Zona Nord del sito);
  - sondaggi P1-1, PI-2, PI-9, PI-10, PP-1, PZ21 e PZ22, spinti fino a profondità comprese fra 20 e 21 m dal p.c. ed ubicati nel settore nord-est della Zona Nord del sito; i sondaggi in questione, attrezzati a piezometro, sono stati successivamente utilizzati come pozzi di monitoraggio e pozzi di iniezione nell'ambito dell'intervento di bonifica delle acque di falda contaminate da cromo esavalente;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- pozzetti esplorativi denominati D, TP4bis, P4bis e TP5bis, spinti fino a profondità comprese fra 2,6 e 4 m dal p.c. ed ubicati nella Zona Sud del sito, allo scopo di effettuare ulteriori verifiche analitiche in prossimità di aree già indagate in passato;

- periodo settembre 2018:
  - sondaggi PZ33÷36, attrezzati a piezometri e spinti fino a 20 m di profondità dal p.c., ubicati lungo il confine nord-est della Zona Nord;
  - sondaggi PV1÷6 attrezzati a puntazze per il monitoraggio dei gas interstiziali. I sondaggi sono stati ubicati all'interno ed in prossimità dell'ex parco serbatoi lato corso Vigevano (punti PV1÷4), in prossimità delle vasche interrate, ormai rimosse, ubicate lungo la prosecuzione di via Pinerolo (PV5) e nella porzione centro settentrionale della Zona Sud del sito (PV6).

5.2 Ricostruzione dell'assetto litostratigrafico del sottosuolo alla scala del sito

L'assetto litostratigrafico del sottosuolo, ricostruito sulla base delle stratigrafie riportate in **Allegato 3**, risulta così costituito:

- **Unità 1 – Terreno di riporto:** costituito da ghiaia sabbiosa con ciottoli e con frammenti di laterizi e cls di potenza compresa fra 0,4 m fino a 5,5 m circa dal p.c.; nella porzione centro-settentrionale e nord-orientale della Zona Sud è stata rilevata, all'interno dello strato di terreno di riporto, la presenza di scorie e sabbie di fonderia. I sondaggi PZ33 e PZ34 hanno intercettato un locale interrato, la cui impronta coincide con la porzione del vecchio edificio ormai demolito, presente fino alla profondità di 4 m dal p.c.. L'estensione dello strato di riporto è variabile da punto a punto, risultando comunque più regolare all'interno della Zona Nord rispetto alla Zona Sud. Si evidenzia come in sito siano ancora

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

presenti le pavimentazioni, per lo più in cls e cls armato, dei vecchi edifici industriali, di spessore variabile;

- **Unità 2 – Depositi fluviali e fluvioglaciali:** sequenza di depositi fluviali e fluvioglaciali costituita da ghiaie eterometriche con ciottoli in matrice sabbiosa interdigitate con ghiaie in matrice sabbiosa debolmente limosa con discreto grado di alterazione e moderatamente addensate. Ad una profondità compresa fra 11 e 15 m circa dal p.c. sono state individuate locali intercalazioni di livelli a prevalente frazione sabbiosa di colore marrone scuro; la sequenza si estende fino ad una profondità dell'ordine di 15 m dal p.c. nella Zona Sud del sito e fino a circa 20-22 m dal p.c. nella Zona Nord, topograficamente più rilevata;
- **Unità 3 – Substrato pre-quaternario**: sequenza costituita da sabbie limose di colore grigio con un discreto grado di ossidazione ed un grado di alterazione da discreto ad elevato, estesa a partire dalla base dei depositi grossolani fino alla massima profondità di fondo foro raggiunta nel corso delle indagini.

5.3 Ricostruzione dell'assetto idrogeologico

L'assetto idrogeologico del sito a scala locale è stato ricostruito grazie alle misure piezometriche condotte contestualmente alle diverse campagne di monitoraggio della qualità delle acque di falda effettuate nell'ambito dell'iter di bonifica.

La rete piezometrica del sito è stata via via integrata al fine di investigare nel dettaglio porzioni con particolari criticità ambientali; come già specificato, un gran numero di piezometri sono stati installati nel settore nord-est della Zona Nord, caratterizzato dalla presenza di una locale situazione di contaminazione in falda da cromo esavalente, oggetto di specifico intervento di bonifica.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

5.3.1 Rete piezometrica del sito

Alla data attuale, la rete piezometrica del sito risulta costituita da 73 punti. L'ubicazione dei piezometri è riportata in **Figura 5**.

La maggior parte dei piezometri sono concentrati nel settore nord-est della Zona Nord del sito, presso il quale è stata rilevata in falda una situazione di locale contaminazione da cromo esavalente oggetto di un intervento di bonifica tuttora in corso.

I piezometri sono stati installati in sito in diverse fasi successive in funzione di quanto previsto dai documenti progettuali elaborati nell'ambito del procedimento di bonifica e di specifiche prescrizioni dettate dagli Enti di controllo nel corso dello stesso:

- piezometri PZ1÷5, installati nell'estate 2003;
- piezometri SE4 ed SE2 installati nel febbraio 2005 ed ubicati all'esterno del sito;
- piezometro PZ6bis installato nel maggio 2006 nella Zona Sud del sito;
- piezometri PZ7÷20 installati nel periodo compreso fra maggio e luglio 2015;
- piezometri PZ21, PZ22, PZ29÷32 installati nella primavera del 2016 nella Zona Nord del sito; i punti PZ31 e PZ32 sono ubicati esternamente al sito, lungo corso Vigevano, a valle dell'area occupata da un parco serbatoi interrati, rimosso nell'estate del 2015;
- piezometri PP-1 e PI-1÷10 installati nella primavera del 2016 nella Zona Nord del sito ed utilizzati come pozzi di iniezione nel corso della prima fase dell'intervento di bonifica sulle acque di falda, attuata nel periodo compreso fra dicembre 2016 e febbraio 2017;
- piezometri PZ33÷36 installati nella Zona Nord del sito nell'autunno 2018;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- piezometri PZ37÷41 e pozzi di iniezione PI-11÷35 installati nella Zona Nord del sito nel periodo compreso fra l'autunno 2019 e la primavera del 2020 nell'ambito della prosecuzione dell'intervento di bonifica sulle acque di falda.

Essendo l'iter di bonifica non ancora concluso (si veda Relazione sulle passività ambientali del sito per dettagli), nell'ambito degli interventi di riqualificazione previsti dal nuovo PRIN dovrà essere prestata la massima cura nel preservare, nel limite del possibile, la rete piezometrica del sito.

5.3.2 Andamento della superficie di falda

La sequenza di depositi fluvioglaciali grossolani ospita una falda idrica la cui superficie si colloca ad una profondità compresa, in relazione al dislivello topografico dell'area, fra 9 e 12,5 m circa dal p.c. nella Zona Nord del sito e fra 6,5 e 7,5 m circa nella Zona Sud.

L'andamento del flusso idrico sotterraneo risulta in generale orientato in direzione da W verso E nella Zona Sud e da SW verso NE nella Zona Nord. A scala di dettaglio, si osserva inoltre che nel settore nord orientale della Zona Nord del sito la direzione di deflusso della falda assume una componente evidente verso N. La direttrice passante all'incirca per i punti PZ13, PZ14, PZ22 e PZ5 sembrerebbe costituire una sorta di spartiacque sotterraneo; a nord di tale linea infatti la falda assume una componente prevalente verso NNE mentre a sud della stessa la direzione prevalente risulta essere ENE.

A titolo di esempio, si riporta in **Figura 5** la carta piezometrica ricostruita interpolando le quote piezometriche ricavate dal rilievo freatimetrico effettuato nei giorni compresi fra il 15 ed il 23 giugno 2020, i cui risultati sono riportati in **Tabella 1**. Il rilievo in questione è stato effettuato nell'ambito della campagna di monitoraggio "di bianco" condotta in previsione dell'intervento di bonifica full scale nell'area contaminata da cromo esavalente (si veda per dettagli Relazione sulla qualità ambientale del sottosuolo).

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

I dati disponibili indicano un'oscillazione stagionale massima del livello di falda dell'ordine di 1 m.

Considerando la soggiacenza della falda idrica superficiale e l'oscillazione della stessa si evidenzia come non vi siano interferenze fra la superficie di falda e gli interventi edilizi previsti in sito.

Per ulteriori dettagli circa l'andamento della superficie di falda si rimanda alla Relazione Idrogeologica, che costituisce parte integrante della documentazione del nuovo PRIN.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

6 PROSPEZIONE SISMICA E MODELLO SISMICO DEL SOTTOSUOLO

6.1 Descrizione delle indagini

Nei giorni 18 dicembre 2019 e 9 gennaio 2020 sono state eseguite indagini sismiche per onde di superficie con lo scopo di fornire indicazioni di tipo stratigrafico e di definire la classe sismica di sito ai sensi delle NTC 2018.

L'indagine sismica è stata condotta dalla società Techgea Srl. Si riporta integralmente in **Allegato 4** la relazione tecnica elaborata da Techgea.

La disposizione degli stendimenti geofisici è stata verificata in sito in funzione degli spazi disponibili ed in relazione agli obiettivi dell'indagine.

Le indagini sono state ubicate rispettivamente:

- nel settore sud-est della Zona Nord, nella porzione ubicata a sud della prosecuzione di via Pinerolo; si è deciso di ubicare le indagini in questa porzione in quanto posizionata ad una quota topografica confrontabile all'incirca con il piano di posa del parcheggio interrato previsto nella porzione settentrionale dell'area;
- nel settore nord-est della Zona Sud, presso il quale sono stati riscontrati, in fase di indagine diretta, i massimi spessori dello strato di riporto; la scelta operata risulta essere pertanto conservativa ai fini della valutazione delle caratteristiche geotecniche del sottosuolo.

Le indagini sismiche effettuate hanno compreso:

- l'esecuzione di due stendimenti sismici per onde di superficie (MASW-Multichannel Analysis of Surface Waves) al fine ricavare il profilo di rigidità del sottosuolo e attribuire la classe sismica ai sensi delle NTC 2018

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- l'esecuzione di due sezioni sismiche MASW 2D, di lunghezza pari a 80 m, destinate alla definizione del contesto litostratigrafico e alla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo.

Queste metodologie d'indagine permettono, insieme con i dati geognostici, di pervenire al modello geologico del sottosuolo di riferimento per la progettazione delle strutture interagenti con il sottosuolo stesso.

L'ubicazione delle indagini è riportata nella figura seguente su foto satellitare (fonte Google Earth).

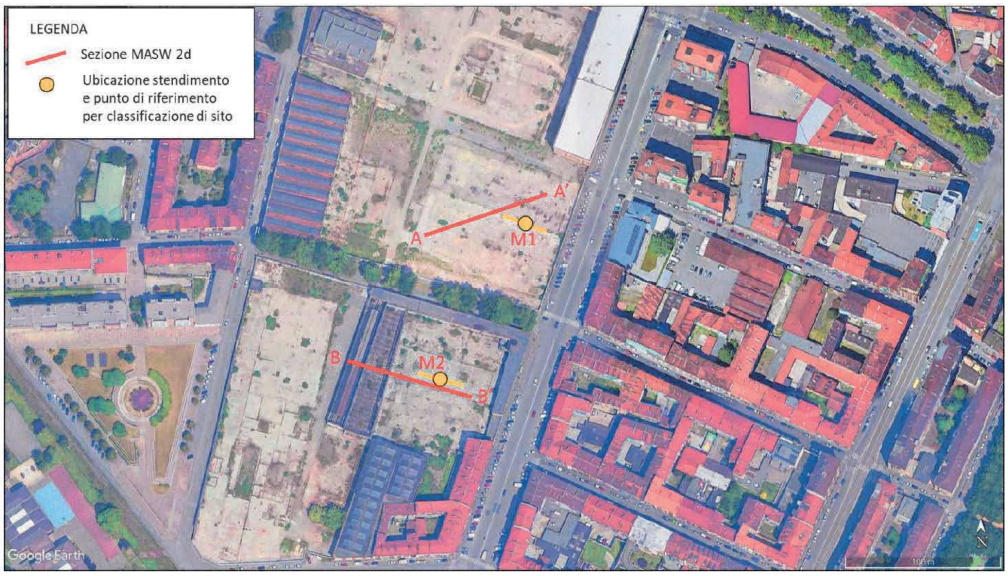


Figura p - Ubicazione delle indagini sismiche su foto satellitare (Fonte Google Earth)

Gli stendimenti sismici per le acquisizioni in onde di superficie sono stati realizzati mediante 24 canali attivi equispaziati a 1,5 m. I sensori utilizzati (geofoni, Weihai Sunfull) possiedono una frequenza di risonanza pari a 4.5 Hz, con distorsione inferiore allo 0.2%; il segnale sismico è stato generato mediante mazza da 10 Kg dotata di interruttore inerziale in sette basi di energizzazione distribuite ad un estremo della linea.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Le sezioni sismiche MASW 2D sono state realizzate mediante l'acquisizione di "record" multipli (costituiti da 48 canali) con la stessa configurazione sorgente-ricevitori spostata progressivamente di un intervallo costante (pari a 4 m) lungo l'allineamento di indagine. Il sistema di acquisizione è traslato attraverso il trascinamento di un "land streamer" su cui sono ancorati 48 geofoni a bassa frequenza (4.5 Hz) ad un interasse costante di 1 m. L'energizzazione è ottenuta mediante una massa battente e capace di "illuminare" con buona risoluzione tutti i sensori generando vibrazioni di intensità decisamente superiore al rumore di fondo naturale legato al traffico veicolare.

6.2 Caratterizzazione sismo-stratigrafica

6.2.1 ZONA NORD

La sezione di velocità delle onde di taglio A-A' (cfr. **Figura q**) realizzata nella Zona Nord evidenzia:

- un livello superficiale di spessore compreso tra 3 e 4 m lungo tutta la sezione, costituito da materiali di riporto e materiali naturali rimaneggiati sciolti o a grado di addensamento basso (colore blu, velocità inferiore a 320 m/s);
- un secondo sismostrato costituito da depositi alluvionali a grado di addensamento variabile da basso a medio-alto in profondità, con velocità compresa tra 330 e 400 m/s (colore verde-giallo). Tale livello si estende fino alla massima profondità di indagine e comprende tra -10 e -18 metri da p.c. un livello di materiali ad addensamento medio-basso (inversione di velocità).

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

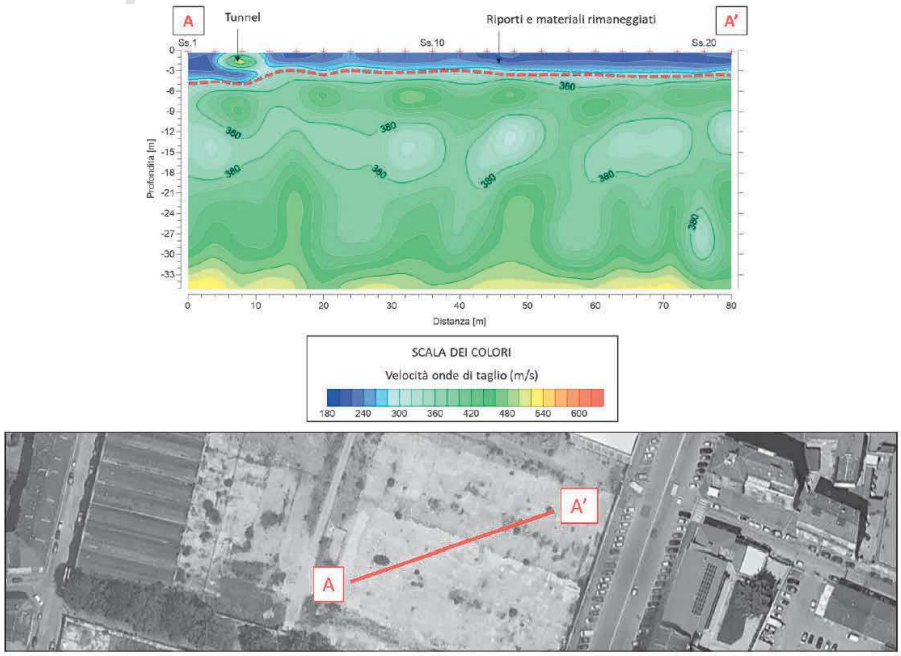


Figura q – Sezione MASW 2D A –A'

6.2.2 ZONA SUD

La sezione di velocità delle onde di taglio B-B' (cfr. **Figura r**) realizzata nella Zona Sud evidenzia:

- un livello superficiale di spessore compreso tra 3 e 5 m lungo tutta la sezione, costituito da materiali di riporto e materiali naturali rimaneggiati sciolti o a grado di addensamento basso (colore blu, velocità inferiore a 320 m/s);
- un secondo sismostrato costituito da depositi alluvionali a grado di addensamento medio-basso, con velocità compresa tra 330 e 390 m/s (colore verde acqua);
- un livello sismostratigrafico di base, esteso oltre i 15 metri di profondità da piano campagna, caratterizzato da velocità delle onde di taglio compresa tra 400 e 520 m/s (colore verde-giallo), costituito da materiali ad addensamento medio-alto.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

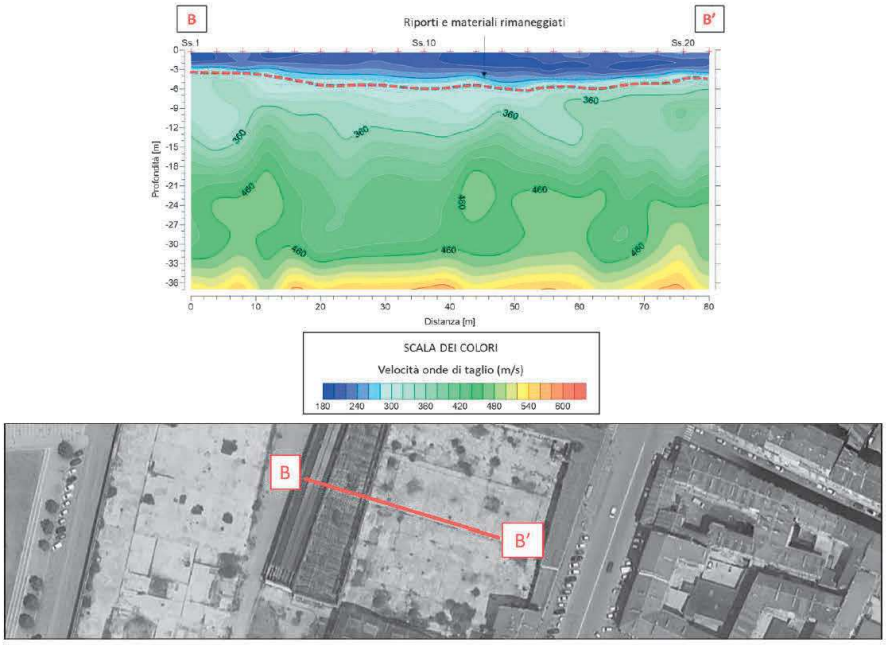


Figura r – Sezione MASW 2D B –B'

6.3 Classificazione sismica del sottosuolo

Il D.M. 17/01/2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni - prevede che i suoli di fondazione siano suddivisi in 5 classi (A, B, C, D, E) in base alle loro caratteristiche stratigrafiche e velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio definita come $V_{S,eq}$, calcolata mediante la seguente equazione:

$$V_{S,eq} = H / \sum h_i / V_{S,i}$$

dove *hi* e *Vi* indicano rispettivamente lo spessore (in m) e la velocità (in m/s) delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo, per un totale di *N* strati presenti tra il piano campagna ed il substrato, definito (ai sensi delle NTC 2018) come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità *H* del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro V_{S30},

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ottenuto ponendo *H*=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

La classificazione sismica di sito è stata effettuata sulla base degli stendimenti M1 ed M2 acquisiti in dicembre 2019 e verificata sulla base dei dati registrati nel gennaio 2020.

Nella ZONA NORD, sulla base delle previsioni progettuali, il parametro $V_{S,eq}$ è stato calcolato dalla quota – 1 m rispetto al piano campagna fino alla profondità di 31 m dal p.c.. L'intervallo di profondità considerato copre una profondità di 30 m rispetto alla quota di imposta del parcheggio interrato in progetto (posto a – 4 m dal p.c. locale), tenendo conto del dislivello topografico, di circa 3 m, fra l'area di esecuzione del profilo MASW e l'area di costruzione del parcheggio interrato. Il valore di $V_{S,eq}$ ottenuto è pari a 371 m/s. È pertanto possibile definire il contesto geotecnico esaminato come suolo di classe sismica "B".

Nella ZONA SUD, il parametro $V_{S,eq}$, è stato calcolato a partire dal piano campagna, non essendo previsti locali interrati; il valore calcolato è risultato pari a 353 m/s. È pertanto possibile definire il contesto geotecnico esaminato come suolo di classe sismica "C".

In fase di progetto esecutivo potrebbe essere necessario rivedere la classificazione sismica del sito in funzione delle quote di imposta delle fondazioni degli edifici di nuova costruzione.

	Suolo	Descrizione geotecnica	$V_{S,eq}$ [m/s]
ZONA NORD	**B**	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.	371 m/s
ZONA SUD	**C**	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.	353 m/s

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

6.4 Caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione geotecnica è stata effettuata a partire dai dati sismici per onde di superficie, utilizzando come riferimento i profili di centro stendimento. I valori vanno interpretati come indicativi e possono variare rispetto ad altre metodologie di tipo diretto in quanto ottenuti tramite correlazioni empiriche.

Il profilo verticale MASW assomiglia, per certi versi, al grafico di una prova penetrometrica. Tale similitudine deriva da una nota correlazione utilizzata generalmente per valutare le velocità delle onde di taglio a partire da dati penetrometrici. Nel caso in esame, per derivare il valore di N-SPT si è utilizzata la formula di Ohta and Goto (1978):

$$Vs = 85.35*(NSPT)^{0.348}$$

Per velocità elevate il valore di NSPT perde di significato e si assume che l'eventuale prova sia andata a rifiuto.

Noto il valore di NSPT è possibile derivare direttamente il valore di angolo di attrito (trattandosi di terreni grossolani a comportamento esclusivamente attritivo). Per derivare l'angolo di attrito si è utilizzato il metodo di correlazione diretta RBS (Road Bridge Specification) che si basa sulla seguente relazione:

$$\varphi' = (15*N\ norm)^{0.5} + 15$$

I valori ottenuti e la loro variazione lungo il profilo di riferimento, di 12 m di profondità, sono riportati nelle seguenti tabelle.

È importante evidenziare che tali valori sono da ritenersi puramente indicativi, in quanto ottenuti tramite correlazioni empiriche, e che essendo valori dinamici in contesti con eterogeneità verticali e laterali, possono risultare sovrastimati.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Strato	Profondità [m] da	Profondità [m] a	Vs [m/s]	N-SPT	φ'
1	0.0	-0.1	222	16	30
2	-0.1	-0.2	223	16	30
3	-0.2	-0.4	216	14	30
4	-0.4	-0.6	206	13	29
5	-0.6	-0.8	204	12	29
6	-0.8	-1.2	224	16	30
7	-1.2	-1.6	245	21	33
8	-1.6	-2.0	230	17	31
9	-2.0	-2.7	227	17	31
10	-2.7	-3.4	285	32	37
11	-3.4	-4.4	381	R	> 45
12	-4.4	-5.6	455	R	> 45
13	-5.6	-7.1	463	R	> 45
14	-7.1	-8.9	417	R	> 45
15	-8.9	-12.0	370	R	> 45

Tabella c – Zona Nord - Valori di NSPT e angolo d'attrito sulla base del profilo MASW

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Strato	Profondità [m] da	a	Vs [m/s]	N-SPT	φ'
1	0.0	-0.1	203	12	28
2	-0.1	-0.2	204	12	29
3	-0.2	-0.4	203	12	28
4	-0.4	-0.6	200	12	28
5	-0.6	-0.9	194	11	28
6	-0.9	-1.2	190	10	27
7	-1.2	-1.7	198	11	28
8	-1.7	-2.2	214	14	30
9	-2.2	-2.8	236	18	32
10	-2.8	-3.7	259	24	34
11	-3.7	-4.7	283	31	37
12	-4.7	-6.0	310	40	40
13	-6.0	-7.6	336	R	43
14	-7.6	-9.6	358	R	45
15	-9.6	-12.0	379	R	> 45

Tabella d – Zona Sud - Valori di NSPT e angolo d'attrito sulla base del profilo MASW

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

7 MODELLO GEOLOGICO-TECNICO

Nel presente capitolo vengono illustrati i risultati delle elaborazioni dei dati acquisiti nel corso delle indagini geognostiche effettuate in sito e viene descritto il modello geologico e geotecnico del sottosuolo.

Fino alla profondità indagata in sito e integrando con i dati pregressi relativi ad aree circostanti ricavate dalla Banca Dati Geotecnica di Arpa Piemonte, è stato ricostruito il modello geologico suddividendo il sottosuolo in unità aventi caratteristiche geologiche omogenee.

I dati utilizzati per la costruzione del modello geologico sono riportati nei seguenti allegati:

- in **Allegato 2** sono riportati i dati desunti dalla Banca Dati ARPA Piemonte,
- in **Allegato 3** sono riportate le stratigrafie dei sondaggi effettuati direttamente in sito,
- in **Allegato 4** è riportato l'elaborato di Techgea S.r.l. riguardante le prospezioni geofisiche.

7.1 Ricostruzione del modello geologico del sottosuolo

La sintesi del materiale sopra citato ha portato alla definizione di tre unità fondamentali le cui caratteristiche sono riassunte nella seguente tabella:

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Unità Litologica	Descrizione e Interpretazione Litologica	Profondità media della base (m dal p.c.)
1	Ghiaia sabbiosa con ciottoli e con frammenti di laterizi e cls – Materiale di riporto con presenza di manufatti	0,4 - 5,5
2	Ghiaie eterometriche con ciottoli in matrice sabbiosa interdigitate con ghiaie in matrice sabbiosa debolmente limosa con discreto grado di alterazione e moderatamente addensate - Depositi fluviali e fluvioglaciali	15 - 22
3	Sabbie limose di colore grigio con discreto grado di ossidazione ed un grado di alterazione da discreto ad elevato – Substrato pre-quaternario	> 30

La sequenza di depositi fluviali e fluvioglaciali grossolani ospita una falda idrica la cui superficie si colloca ad una profondità compresa, in relazione al dislivello topografico dell'area, fra 9,5 e 12,5 m circa dal p.c. nella Zona Nord del sito e fra 6,5 e 7,5 m circa nella Zona Sud.

7.2 Modello geotecnico

La parametrizzazione geotecnica dell'area è basata sui dati di bibliografia e su dati penetrometrici provenienti dall'esterno del sito (vedasi **Tabella a** e **Tabella b**) ed elaborati con le formule, tratte dalla letteratura scientifica, esposte nella seguente tabella.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Parametro	*Tipo correlazione*	*Metodo*
Angolo di resistenza al taglio (ϕ)	diretta	Meyerhof (1965) con limo >5%
Densità relativa (Dr%)	diretta	Skempton (1986)
Modulo di deformazione o di Young (E)	diretta	D'Apollonia et al. per sabbia e ghiaia NC
Modulo dinamico di taglio (G)	diretta	Crespellani e Vannucchi
Modulo edometrico (M)	diretta	Menzenbach e Malcev per sabbia e ghiaia
Peso di volume naturale (γ)	indiretta	Correlazione con Densità relativa

Tabella e: Formule geotecniche

Seguono le tabelle con i valori medi e caratteristici (derivanti, dove possibile, da elaborazioni statistiche dei dati penetrometrici) per ciascuna unità distinta.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Unità litologica	Profondità media della base dal p.c.	Φ	Dr	γ	Modulo di Young (E)	Modulo dinamico di taglio (G)	Modulo edometrico
	(m)	(°)	(%)	(kN/m^3)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
1	0,4 - 5,5	30	40	17,0	10	-	-
2	15 - 22	35	70	19,0	70	95	70
3	> 30	28	80	19,0	60	-	-

Tabella f: Parametri geotecnici medi

Unità litologica	Profondità media della base dal p.c.	Φ_K	Dr_K	γ_K	E_K	G_K	Modulo edometrico $_K$
	(m)	(°)	(%)	(kN/m^3)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
1	0,4 - 5,5	27	35	16,0	8	-	-
2	15 - 22	32	60	18,0	60	70	40
3	> 30	26	70	18,0	50	-	-

Tabella g: Parametri geotecnici caratteristici

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

8 VALUTAZIONE DELLA PERICOSITÀ SISMICA DI BASE E MACROZONAZIONE SISMICA

Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di interesse (pericolosità sismica di base) per una prefissata Pvr (probabilità di accadimento nel periodo di riferimento), si ritengono definite quando se ne conosca l'accelerazione di picco orizzontale ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione in condizioni di suolo rigido e superficie topografica orizzontale.

L'associazione tra livelli prestazionali definiti per una data struttura e la severità dello scuotimento sismico dipendono dall'importanza dell'opera, pertanto si prevede che l'azione sismica sia associata ad un periodo di riferimento (Vr) dell'opera e ad una prefissata probabilità di eccedenza, cui è abbinato un periodo di ritorno (Tr). Nel dettaglio per ogni costruzione il periodo di riferimento è ottenuto come prodotto della vita nominale della struttura (Vn) per il coefficiente della classe d'uso (Cu) della stessa. Per le strutture ordinarie si assume normalmente il valore Vn>50 anni. La suddivisione in classi d'uso è in base al livello di affollamento nell'opera e delle possibili conseguenze, sia in termini di vittime sia di rischi per l'ambiente. Le costruzioni con possibili condizioni di affollamento ricadono nella classe III con Cu = 1,5. La probabilità di eccedenza (Pvr) è associata a ogni stato limite e rappresenta la probabilità di accadimento, nel periodo di riferimento Vr di almeno un sisma avente periodo di ritorno Tr; per SLE (stato limite di esercizio) si assume Pvr= 63% (SLD -limite di danno, stato di verifica consueto) e 81% (SLO - limite di operatività) e per SLU (stato limite ultimo) si assume Pvr = 10% (SLV - salvaguardia della vita – stato di verifica consueto) e 5% (SLC - prevenzione del collasso).

In base alla D.G.R. 12.12.2011 n. 4-3084 modificata dalla D.G.R. n. 65-7656 del 21.05.2014 e dalla successiva D.G.R. n. 6-887 del 30.01.2019, il Comune di Torino ricade in zona sismica 3.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

La pericolosità sismica del sito è definita essenzialmente in termini di $\mathbf{a_{max}}$ (accelerazione massima orizzontale al piano di posa delle fondazioni) e di $S_e(T)$ (ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente) con prefissate probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento; quest'ultimo è funzione del tipo di costruzione e della classe di uso.

Le opere in progetto ricadono in classe III (Cu = 1.5) con vita nominale >50 anni.

In base a quanto previsto dalle NTC2018 $\mathbf{a_{max}}$ è definita dalla seguente formula: $\mathbf{a_{max} = S_S * S_t * a_0}$

dove:

$\mathbf{S_S}$ = fattore di correzione stratigrafica associato alla categoria di sottosuolo di fondazione;

$\mathbf{S_t}$ = fattore di amplificazione topografica;

$\mathbf{a_0}$ = accelerazione sismica al *bedrock* (substrato roccioso) in cui ha origine l'onda sismica.

Le categorie del suolo di fondazione sono state definite, secondo quanto specificato al punto 3.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni", sulla base del valore di $V_{s,eq}$ (velocità equivalente delle onde di taglio) determinate con le prove geofisiche.

8.1.1 ZONA NORD

I terreni interessati dalle opere appartengono alla categoria B del suolo di fondazione definite dal D.M. 17 gennaio 2018 come segue:

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Suolo	Descrizione geotecnica
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Di conseguenza il fattore $\mathbf{S_S}$ deriva dalla seguente formulazione:

$1{,}00 \leq 1{,}40 - 0{,}40\ F_0 a_0/g \leq 1{,}20$

dove:

$\mathbf{F_0}$ è l'amplificazione spettrale massima in accelerazione orizzontale.

I parametri $\mathbf{a_0}$, $\mathbf{F_0}$ e $\mathbf{T^*_c}$ sono ricavati, sia per SLU-SLV sia per SLD-SLE, in base ai valori di latitudine e longitudine del sito di intervento utilizzando il programma "Geostru PS" della Geostru software (**Tabella h**).

Per il parametro St, trattandosi di superficie topografica poco acclive (<5°) e in assenza di configurazioni topografiche prevalentemente bidimensionali (creste o dorsali allungate) di altezza superiore a 30 m, e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si ritiene assumere il valore di 1,0 (cfr. tabella 3.2.V del D.M. 17.01.2018) corrispondente alla categoria topografica T1.

Tipo di elaborazione:	Stabilità dei pendii e fondazioni
Latitudine sito:	45,088466

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Longitudine sito:	7,687828
Classe:	III
Vita nominale:	50

Sito 1	ID: 13571	Lat: 45,0946	Lon: 7,6844	Distanza: 737,748
Sito 2	ID: 13572	Lat: 45,0980	Lon: 7,7550	Distanza: 5378,237
Sito 3	ID: 13794	Lat: 45,0481	Lon: 7,7598	Distanza: 7212,979
Sito 4	ID: 13793	Lat: 45,0448	Lon: 7,6893	Distanza: 4862,305
Le coordinate espresse in questo file sono in ED50				

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75 anni

Coefficiente cu: 1,5

	Operatività (SLO)	Danno (SLD)	Salvaguardia della vita (SLV)	Prevenzione dal collasso (SLC)
Probabilità di superamento	81 %	63 %	10 %	5 %
Tr:	45 anni	75 anni	712anni	1462 anni
a_g:	0,027g	0,032g	0,058g	0,068g
F_0:	2,598	2,640	2,788	2,855
Tc^*:	0,188 s	0,208 s	0,281 s	0,291

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Coefficienti sismici	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss:	1,200	1,200	1,200	1,200
Cc:	1,540	1,510	1,420	1,410
St:	1,000	1,000	1,000	1,000
Kh:	0,006	0,008	0,014	0,016
Kv:	0,003	0,004	0,007	0,008
a_{max}:	0,313	0,376	0,685	0,800
Beta:	0,200	0,200	0,200	0,200

Tabella h: Zona Nord - Parametri sismici

Utilizzando i parametri riportati nella **Tabella h** si ottengono i seguenti valori per definire la pericolosità sismica della Zona Nord:

	SLE-SLD	**SLU-SLV**
a_{max}	0,038 g	0,070g
βs	0,20	0,20
Khk	0,008	0,014

8.1.2 ZONA SUD

I terreni interessati dalle opere appartengono alla categoria C del suolo di fondazione definite dal D.M. 17 gennaio 2018 come segue:

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Suolo	Descrizione geotecnica
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Di conseguenza il fattore $\mathbf{S_S}$ deriva dalla seguente formulazione:

$1{,}00 \leq 1{,}70 - 0{,}60\ F_0 a_g/g \leq 1{,}50$

dove:

$\mathbf{F_0}$ è l'amplificazione spettrale massima in accelerazione orizzontale.

I parametri $\mathbf{a_0}$, $\mathbf{F_0}$ e $\mathbf{T^*_c}$ sono ricavati, sia per SLU-SLV sia per SLD-SLE, in base ai valori di latitudine e longitudine del sito di intervento utilizzando il programma "Geostru PS" della Geostru software (**Tabella i**).

Per il parametro St, trattandosi di superficie topografica poco acclive (<5°) e in assenza di configurazioni topografiche prevalentemente bidimensionali (creste o dorsali allungate) di altezza superiore a 30 m, e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si ritiene assumere il valore di 1,0 (cfr. tabella 3.2.V del D.M. 17.01.2018) corrispondente alla categoria topografica T1.

Tipo di elaborazione:	Stabilità dei pendii e fondazioni
Latitudine sito:	45,087488
Longitudine sito:	7,687302

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Classe:	III
Vita nominale:	50

Sito 1	ID: 13571	Lat: 45,0946	Lon: 7,6844	Distanza: 827,534
Sito 2	ID: 13572	Lat: 45,0980	Lon: 7,7550	Distanza: 5441,150
Sito 3	ID: 13794	Lat: 45,0481	Lon: 7,7598	Distanza: 7178,625
Sito 4	ID: 13793	Lat: 45,0448	Lon: 7,6893	Distanza: 4754,746
Le coordinate espresse in questo file sono in ED50				

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75 anni

Coefficiente cu: 1,5

	Operatività (SLO)	Danno (SLD)	Salvaguardia della vita (SLV)	Prevenzione dal collasso (SLC)
Probabilità di superamento	81 %	63 %	10 %	5 %
Tr:	45 anni	75 anni	712anni	1462 anni
a_g:	0,027g	0,032g	0,058g	0,068g
F_0:	2,597	2,640	2,788	2,855
Tc^*:	0,188 s	0,208 s	0,281 s	0,291

Coefficienti sismici	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss:	1,500	1,500	1,500	1,500
Cc:	1,820	1,760	1,600	1,580

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

St:	1,000	1,000	1,000	1,000
Kh:	0,008	0,010	0,017	0,020
Kv:	0,004	0,005	0,009	0,010
a_{max}:	0,391	0,469	0,855	0,999
Beta:	0,200	0,200	0,200	0,200

Tabella i: Zona Sud - Parametri sismici

Utilizzando i parametri riportati nella **Tabella i** si ottengono i seguenti valori per definire la pericolosità sismica del Zona Sud:

	SLE-SLD	**SLU-SLV**
a_{max}	0,048 g	0,087 g
βs	0,20	0,20
Khk	0,010	0,017

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

9 VALUTAZIONE DEL PERICOLO POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

Con il termine liquefazione si intendono quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad un accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate. Tali fenomeni possono avere come effetti, ad esempio, rotture per flusso, dislocazione laterale, oscillazione del terreno, perdita di capacità portante e cedimenti differenziali.

La liquefazione è una delle cause più importanti di danneggiamento e crollo di manufatti fondati su terreni non coesivi saturi ed è il risultato dell'effetto combinato di due principali categorie di fattori: fattori predisponesti e fattori scatenanti.

Fattori predisponenti:

- il terreno deve essere saturo, non compattato, non consolidato, sabbioso o limoso o un miscuglio con poca argilla;
- distribuzione granulometrica, uniformità, saturazione, densità relativa, pressioni efficaci di confinamento, stato pensionale iniziale, ecc..

Fattori scatenanti:

- la sismicità: magnitudo, durata del sisma, distanza dall'epicentro, accelerazione massima superficiale; la sollecitazione sismica deve essere intensa e di una certa durata.
- un criterio guida generale per la definizione di suoli liquefacibili considera i seguenti indici caratteristici:
  - granulometria media D50=0.02-1.00 mm;
  - contenuto di fini non superiore al 10%;
  - coefficiente di uniformità D60/D10 inferiore a 10;
  - densità relativa Dr < 75%;
  - indice di plasticità Ip <10.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

La verifica del pericolo di liquefazione dei terreni di fondazione può essere esclusa nel caso in cui uno screening preliminare del sito fornisca l'evidenza di potenziale di liquefazione estremamente basso o nullo per:

- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60 > 30 oppure qc1N > 180 dove (N1)60 è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa, dove qc1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- distribuzione granulometrica esterna ai fusi granulometrici indicati delle NTC2018.

Nel sito in esame la verifica a liquefazione PUÒ ESSERE OMESSA in quanto si rientra nella circostanza 1).

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

10 VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ DELL'AREA

In generale, la stabilità di un'area dipende dalle caratteristiche geotecniche del terreno e dalla tipologia e dimensioni delle opere da realizzarsi.

Nel caso specifico, i terreni presenti nel sottosuolo del sito sono caratterizzati da un angolo di attrito interno superiore alla pendenza della superficie topografica; si ritiene pertanto che non sussistano, in generale, problemi di stabilità legati ad essi.

Al fine di garantire la stabilità puntuale di eventuali fronti di scavo e dei manufatti circostanti nel periodo in cui avverranno i previsti scavi di sbancamento, si dovrà valutare l'opportunità di effettuare opere di sostegno provvisionali prima e/o durante le fasi di scavo prendendo in considerazione anche la tecnica dello scavo a settori, la sottomurazione e/o la realizzazione di una palificata (Berlinese l.s.). La tipologia e il dimensionamento dell'eventuale intervento per il sostegno dei fronti di scavo sarà a discrezione del progettista strutturale.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

11 CONCLUSIONI

L'area ex FIAT Officine Grandi Motori, attualmente di proprietà Esselunga S.p.A., ubicata a Torino all'interno del quadrilatero delimitato da corso Vigevano, corso Vercelli, via Carmagnola e via Damiano, fa parte dell'Ambito 9.33 "Damiano" del Programma Integrato di Riqualificazione Urbanistica (PRIN) in variante parziale al Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC), approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 109 del 29/10/2007.

Durante il periodo di validità del PRIN, si è dato corso agli interventi di demolizione dei fabbricati ex industriali presenti nell'area di intervento, secondo quanto previsto dal Permesso di Costruire n. 10/c/2010 del 5 marzo 2010. I lavori di demolizione si sono conclusi a fine novembre 2012.

Essendo nel frattempo mutate le intenzioni di trasformazione dell'area, si è ritenuto opportuno ricorrere alla modifica della Strumentazione Urbanistica vigente elaborando un nuovo PRIN.

Il nuovo PRIN interessa una Zona Urbana di Trasformazione di circa 72 ha a cui si aggiunge la sistemazione di aree per la viabilità limitrofe (corso Vercelli, corso Vigevano, via Cuneo e via Damiano) per una superficie complessiva di circa 91 ha.

A completamento degli elaborati tecnici di progetto del nuovo PRIN, è stato redatto uno studio geologico del sito di intervento finalizzato a:

- inquadrare il sito nel contesto geologico, geomorfologico ed idrogeologico regionale attraverso l'esame dei dati bibliografici disponibili;
- valutare la compatibilità delle opere in progetto con le problematiche evidenziate dagli studi geologici a supporto del P.R.G.C. vigente;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

- ricostruire l'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del sottosuolo del sito attraverso le informazioni ricavate dalla bibliografia e dai risultati delle indagini geognostiche a carattere ambientale condotte direttamente in sito nell'ambito del procedimento di bonifica, avviato nel 2004 ai sensi del DM 471/99 (Codice anagrafe regionale n. 1317);
- identificare le problematiche inerenti la vulnerabilità sismica del territorio e la risposta sismica locale;
- ricostruire il modello geologico del sottosuolo e fornire i parametri geotecnici del terreno.

Le principali caratteristiche geologiche del sito sono riassumibili nei seguenti punti:

- l'assetto litostratigrafico del sottosuolo, a scala locale, risulta così costituito:
  - Unità 1 – Terreno di riporto: costituito da ghiaia sabbiosa con ciottoli e con frammenti di laterizi e cls di potenza compresa fra 0,4 m fino a 5,5 m circa dal piano campagna; nel settore nord-est della Zona Sud all'interno dello strato di terreno di riporto è stata rilevata anche la presenza di scorie;
  - Unità 2 – Depositi fluviali e fluvioglaciali: sequenza di depositi fluviali e fluvioglaciali costituita da ghiaie eterometriche con ciottoli in matrice sabbiosa interdigitate con ghiaie in matrice sabbiosa debolmente limosa con discreto grado di alterazione e moderatamente addensate; la sequenza si estende fino ad una profondità dell'ordine di 15 m dal p.c. nella Zona Sud del sito e fino a circa 20-22 m dal p.c. nella Zona Nord, topograficamente più rilevata;
  - Unità 3 – Substrato pre-quaternario: sequenza costituita da sabbie limose di colore grigio con un discreto grado di ossidazione ed un grado di alterazione da discreto ad elevato, estesa a partire dalla base dei depositi grossolani

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

fino alla massima profondità di fondo foro raggiunta nel corso delle indagini.

- dal punto di vista idrogeologico, la sequenza di depositi fluviali e fluvioglaciali grossolani ospita una falda idrica la cui superficie si colloca ad una profondità compresa, in relazione al dislivello topografico dell'area, fra 9 e 12,5 m circa dal p.c. nella Zona Nord del sito e fra 6,5 e 7,5 m circa nella Zona Sud; gli interventi edilizi in progetto non interferiscono in alcun modo con la superficie di falda;
- il sito in esame non si localizza all'interno delle aree attualmente soggette a Vincolo Idrogeologico;
- buona parte dell'area di intervento rientra all'interno della fascia C del PAI (che comprende le aree potenzialmente interessate dalla piena catastrofica con tempo di ritorno di 500 anni) del fiume Dora Riparia (il cui alveo è posto a sud del sito); risulta esclusa dalla fascia C del PAI la porzione settentrionale delle Zona Nord, posta indicativamente fra la prosecuzione di via Pinerolo e corso Vigevano;
- la porzione più settentrionale della Zona Nord ricade in **Classe I** di pericolosità geomorfologica ai sensi della circolare P.R.G. 08/05/96 n. 7/LAP; nella suddetta classe sono state accorpate le zone non soggette a pericolo di inondazione né di allagamento, per le quali non sussistono particolari prescrizioni dal punto di vista edificatorio.

  La fascia subito a nord del limite della fascia C del PAI è stata classificata in **Classe II**; in questa classe non vi sono particolari prescrizioni, fatta salva l'esecuzione di indagini geognostiche, così come previsto dalle Norme Tecniche delle Costruzioni.

  La restante porzione dell'area è stata classificata in **Classe IIIb2b**. Si tratta di aree collocate all'esterno e all'interno del perimetro del centro abitato, ai sensi dell'art. 81 della L.R. 56/77 e s.m.i., comprese nei territori di fascia C, a modesta pericolosità, edificabili, con limitazioni nella tipologia costruttiva, adottando accorgimenti

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

tecnici finalizzati alla salvaguardia dei manufatti e della popolazione insediata. Nel caso specifico, in relazione alla quota della superficie topografica del sito ed alla quota della piena di riferimento del fiume Dora, per la Zona Sud, secondo quanto previsto al punto 43 lettera a) delle NUEA del PRGC, vige il divieto di costruzione di locali interrati;

- sulla base delle indagini sismiche condotte in sito, è stato possibile definire il contesto geologico esaminato, secondo la classificazione prevista D.M. 17/01/2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni, come suolo di classe sismica “B” nella Zona Nord e come suolo di classe sismica “C” nella Zona Sud dell’area di intervento;
- sulla base delle caratteristiche geomorfologiche, litostratigrafiche ed idrogeologiche dell’area, non sono state individuate particolari criticità connesse con gli interventi edilizi in progetto, fatto salvo il potenziale rischio di allagamento per la Zona Sud, rispetto al quale dovrà essere applicato il divieto di costruzione di locali interrati che comportino la presenza continuativa di persone;
- poiché il sito di intervento ricade fra le "aree inondabili" presenti nei territori della fascia C situati a tergo della delimitazione definita cartograficamente dal PAI "limite di progetto tra la fascia B e C", fino all’avvenuta realizzazione e collaudo delle opere previste nella Variante al PAI del fiume Dora Riparia, il rilascio dei titoli abilitativi edilizi è subordinato alla sottoscrizione, da parte del soggetto attuatore e/o concessionario, di apposito atto liberatorio, di cui al capitolo 1 comma 8 dell’Allegato B alle NUEA, che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione Pubblica in ordine a eventuali futuri danni a cose e a persone derivanti dal dissesto segnalato. Tale obbligo si applica alle porzioni del sito ricadenti entro la fascia C del PAI, ovvero quelle ubicate indicativamente a Sud della prosecuzione di via Pinerolo. Unitamente all’atto liberatorio di cui sopra, dovrà essere presentata un’apposita relazione, da redigersi a cura di tecnico competente, che dimostri la compatibilità fra gli interventi

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

previsti e le condizioni di dissesto e di rischio del sito. L'atto liberatorio e la relazione tecnica di cui sopra verranno presentati contestualmente alla richiesta di Permesso di Costruire.

PLANETA STUDIO ASSOCIATO

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
GABRIELLA POGLIANO
GEOLOGO
A.P. SEZ. A
N. 583
ALBO PROFESSIONALE

Dott.ssa Gabriella Pogliano
Geologo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

TABELLE

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Tabella 1 - Coordinate piezometri e risultati del rilievo piezometrico (giugno 2020)

Codice Piezometro	Coordinate geografiche		Quota testa pozzo	Quota chiusino	Soggiacenza	Quota piezometrica	Data misura
	Est	Nord	m s.l.m.	m s.l.m.	m da t.p.	m s.l.m.	
PZ9	1396573,897	4993677,882	234,88	235,07	12,435	222,445	15/06/2020
PZ18	1396635,302	4993637,341	234,56	234,66	12,120	222,440	15/06/2020
PZ1	1396566,462	4993619,939	234,51	234,61	11,983	222,527	15/06/2020
PZ12	1396548,731	4993586,646	231,27	231,38	8,730	222,540	15/06/2020
PZ10	1396698,901	4993469,748	231,23	231,31	8,815	222,415	15/06/2020
PZ2	1396724,859	4993554,234	231,89	232,00	9,525	222,365	15/06/2020
PZ17	1396682,5	4993651,938	234,49	234,67	12,110	222,380	15/06/2020
PI15	1396706,548	4993651,585	234,50	234,74	12,140	222,360	15/06/2020
PI16	1396698,693	4993645,882	234,59	234,72	12,213	222,377	16/06/2020
PI29	1396701,985	4993642,945	234,49	234,82	12,123	222,367	16/06/2020
PI17	1396704,984	4993641,898	234,59	234,71	11,223	223,367	16/06/2020
PZ21	1396703,393	4993645,513	234,52	234,64	12,149	222,371	16/06/2020
PZ22	1396706,343	4993627,732	234,56	234,67	12,175	222,385	16/06/2020
PZ33	1396713,859	4993669,180	234,47	234,78	12,160	222,310	16/06/2020
PZ37	1396733,873	4993664,662	234,64	234,81	12,350	222,290	16/06/2020
PI31	1396722,891	4993642,880	234,49	234,83	12,130	222,360	16/06/2020
PI20	1396722,752	4993631,030	234,61	234,73	12,235	222,375	16/06/2020
PI30	1396724,231	4993637,372	234,64	234,83	12,265	222,375	16/06/2020
PI35	1396726,658	4993647,842	234,63	234,72	12,275	222,355	16/06/2020
PZ5	1396728,693	4993635,939	234,34	234,58	11,975	222,365	16/06/2020
PZ16	1396711,518	4993602,057	234,61	234,70	12,230	222,380	17/06/2020
PI23	1396707,161	4993594,982	234,55	234,73	12,170	222,380	17/06/2020
PI22	1396707,272	4993601,753	234,61	234,79	12,220	222,390	17/06/2020
PI21	1396708,466	4993607,846	234,74	234,87	12,350	222,390	17/06/2020
PI24	1396727,628	4993604,285	234,47	234,64	12,110	222,360	17/06/2020
PI32	1396738,840	4993650,556	234,83	235,01	12,500	222,330	17/06/2020
PI34	1396724,365	4993657,219	234,57	234,82	12,245	222,325	17/06/2020
PI33	1396732,970	4993652,569	234,70	234,93	12,360	222,340	17/06/2020
PI14	1396728,340	4993655,413	234,69	234,81	12,350	222,340	17/06/2020
PI11	1396724,790	4993665,919	234,61	234,75	12,305	222,305	17/06/2020
PZ34	1396732,917	4993662,207	234,56	234,79	12,260	222,300	17/06/2020
PI12	1396730,001	4993664,221	234,75	234,86	12,440	222,310	17/06/2020
PI13	1396734,471	4993661,327	234,69	234,83	12,380	222,310	17/06/2020
PI37	1396736,856	4993599,501	234,63	234,93	12,280	222,350	18/06/2020
PI28	1396742,520	4993580,158	234,70	234,87	12,340	222,360	18/06/2020
PI36	1396736,133	4993593,571	234,77	234,93	12,400	222,370	18/06/2020
PZ36	1396741,278	4993584,912	234,60	234,86	12,230	222,370	18/06/2020
PZ39	1396744,728	4993584,568	234,70	234,85	12,340	222,360	18/06/2020
PI25	1396745,620	4993606,373	234,67	234,85	12,320	222,350	18/06/2020
PZ35	1396748,748	4993604,870	234,62	234,83	12,260	222,360	18/06/2020
PI27	1396742,598	4993591,660	234,75	234,89	12,390	222,360	18/06/2020
PZ38	1396752,515	4993605,191	234,65	234,84	12,300	222,350	18/06/2020
PI26	1396742,722	4993599,274	234,68	234,85	12,330	222,350	18/06/2020
PZ29	1396755,989	4993627,372	234,67	234,76	12,315	222,355	18/06/2020
PZ19	1396764,556	4993645,245	234,60	234,71	12,270	222,330	18/06/2020
PZ8	1396518,034	4993458,971	229,56	229,65	6,827	222,733	19/06/2020
PZ4	1396526,099	4993430,433	229,39	229,49	6,665	222,725	19/06/2020
PZ7	1396500,725	4993390,018	229,22	229,27	6,405	222,815	19/06/2020
PZ3	1396563,008	4993316,927	228,49	228,71	5,870	222,620	19/06/2020
PZ11	1396594,833	4993333,748	228,66	228,86	6,085	222,575	19/06/2020
PZ6bis	1396635,13	4993364,706	228,90	229,00	6,350	222,550	19/06/2020
PZ31	1396690,658	4993701,210	234,38	234,60	12,330	222,050	22/06/2020
PZ40	1396754,363	4993677,098	234,01	234,08	11,725	222,285	22/06/2020
PZ41	1396779,787	4993599,231	232,49	232,60	10,150	222,340	22/06/2020
SE2	1396688,024	4993404,761	229,47	-	6,940	222,532	22/06/2020
PZ15	1396654,935	4993586,82	234,29	234,58	11,810	222,480	22/06/2020
PZ20	1396622,375	4993694,378	234,55	234,71	12,187	222,363	22/06/2020
PZ32	1396651,000	4993709,590	234,43	234,73	12,320	222,110	23/06/2020
PZ13	1396593,987	4993608,227	234,87	234,95	12,355	222,515	23/06/2020
PZ30	1396599,975	4993698,324	234,38	234,49	12,015	222,365	23/06/2020

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

FIGURE

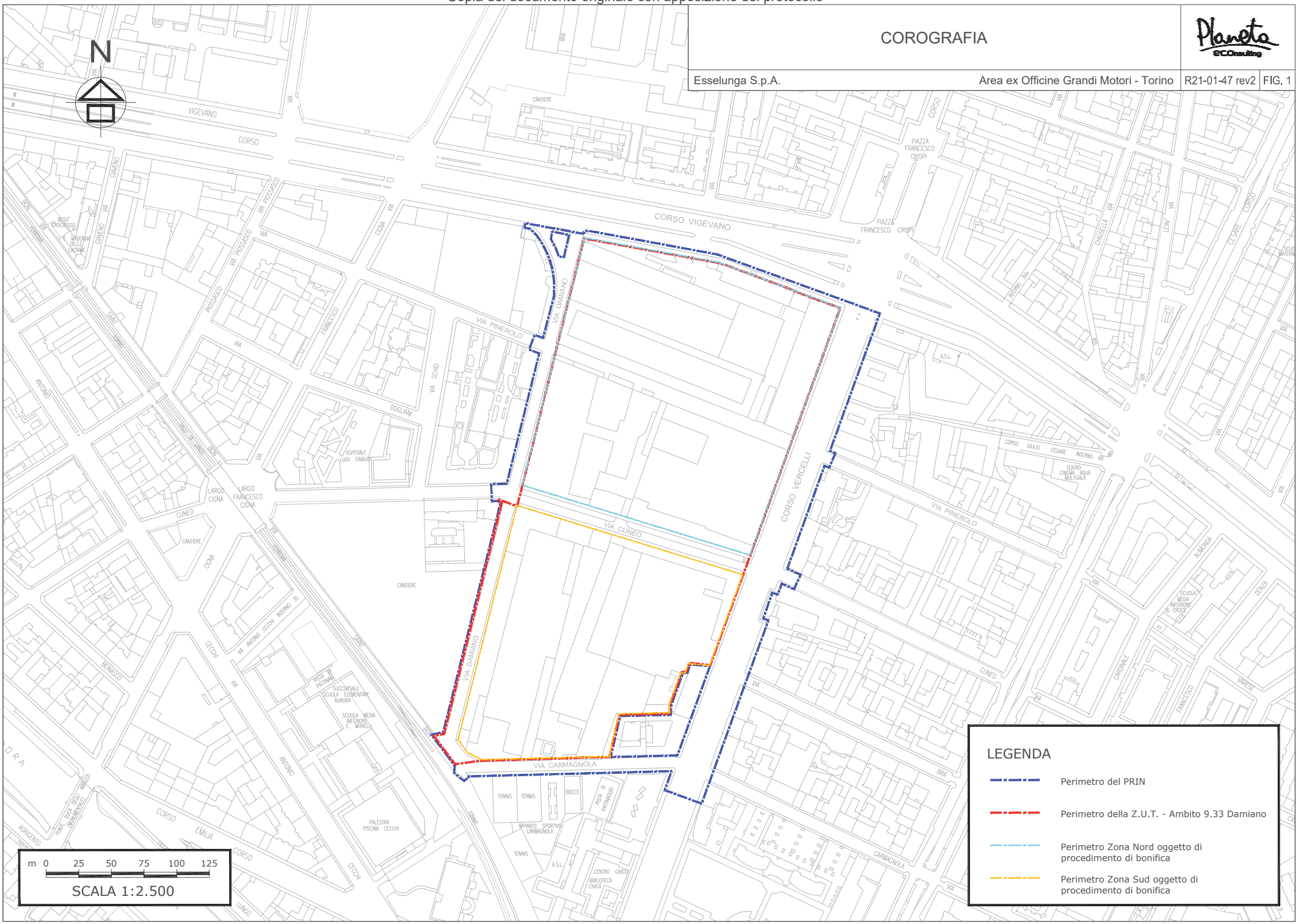
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

COROGRAFIA

Planeta ecoconsulting

Esselunga S.p.A.	Area ex Officine Grandi Motori - Torino	R21-01-47 rev2	FIG. 1



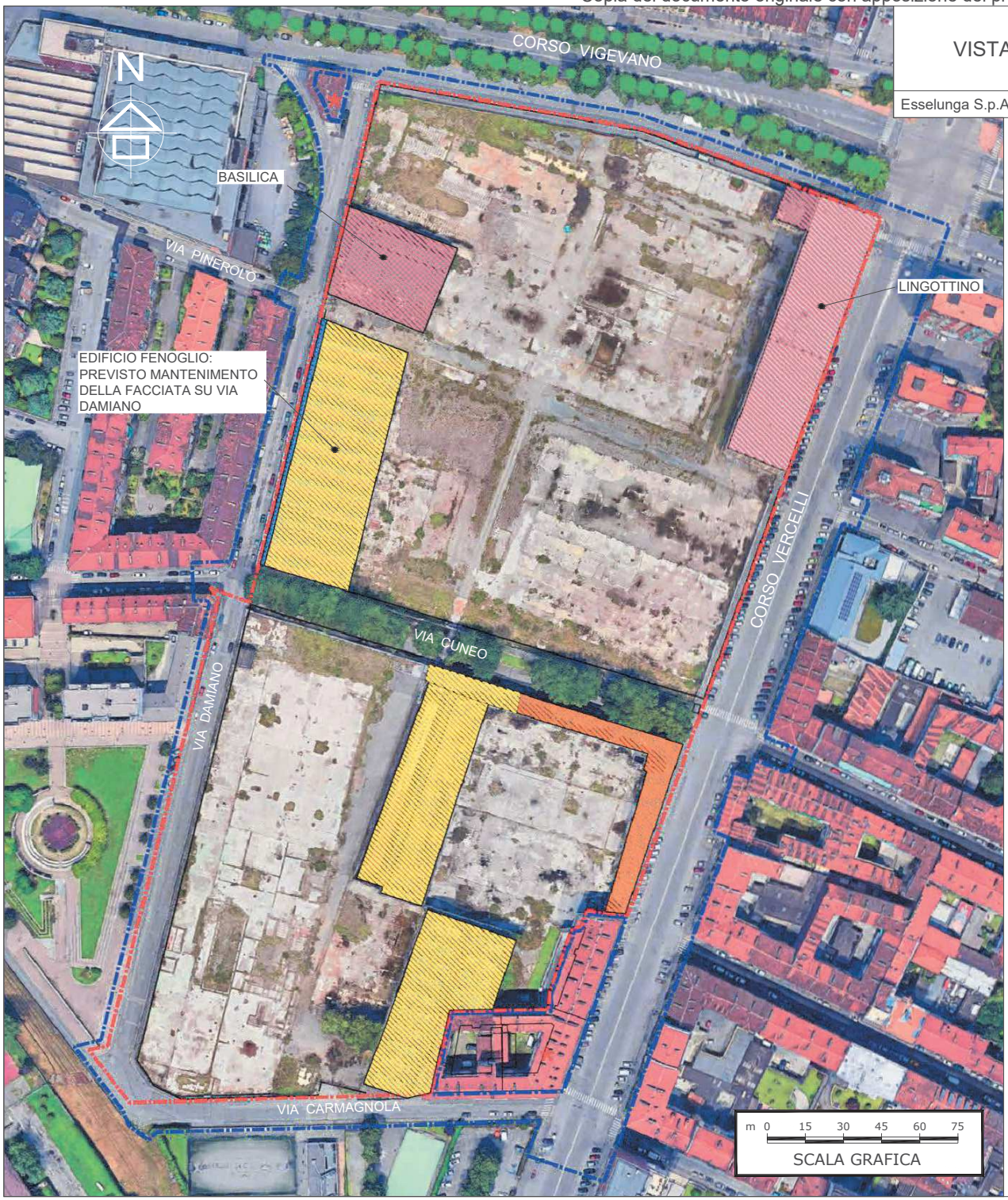
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

VISTA AEREA DEL SITO ED IDENTIFICAZIONE DEGLI EDIFICI OGGETTO DI DEMOLIZIONE

Planeta ECOnsulting

Esselunga S.p.A.	Area ex Officine Grandi Motori - Torino	R21-01-47 rev2	FIG. 2



LEGENDA

- Perimetro del PRIN
- Perimetro della Z.U.T. - Ambito 9.33 Damiano
- Edifici o porzioni di edifici da demolire
- Edifici da demolire/ristrutturare
- Edifici da mantenere
- Fronte di fabbricato da mantenere

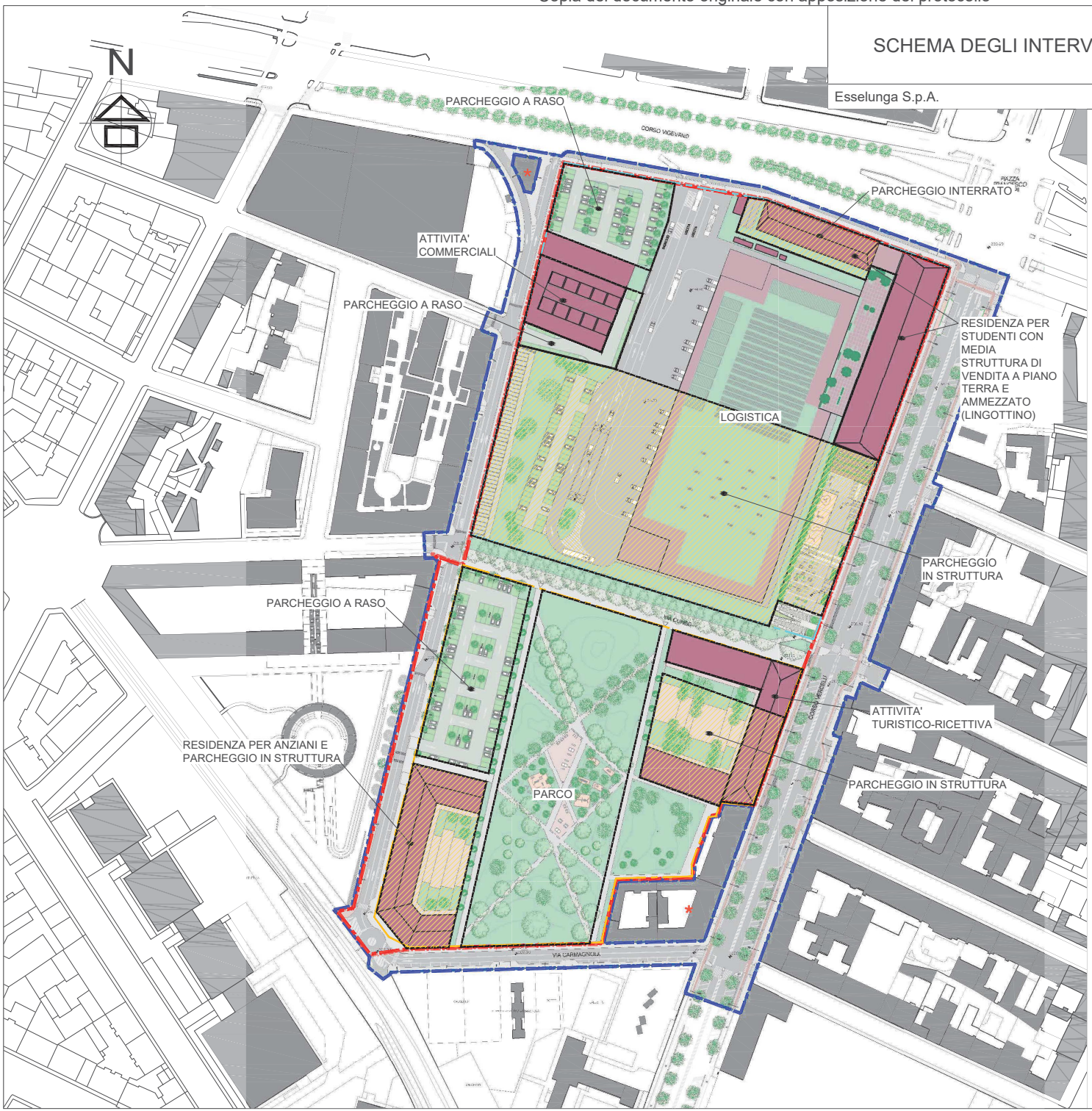
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

SCHEMA DEGLI INTERVENTI EDILIZI PREVISTI IN SITO

Planeta ecoconsulting

Esselunga S.p.A.	Area ex Officine Grandi Motori - Torino	R21-01-47 rev2	FIG. 3



m 0 20 40 60 80 100

SCALA 1:2.000

LEGENDA

- Perimetro del PRIN
- Perimetro della Z.U.T. - Ambito 9.33 Damiano
- Perimetro Zona Nord oggetto di procedimento di bonifica
- Perimetro Zona Sud oggetto di procedimento di bonifica

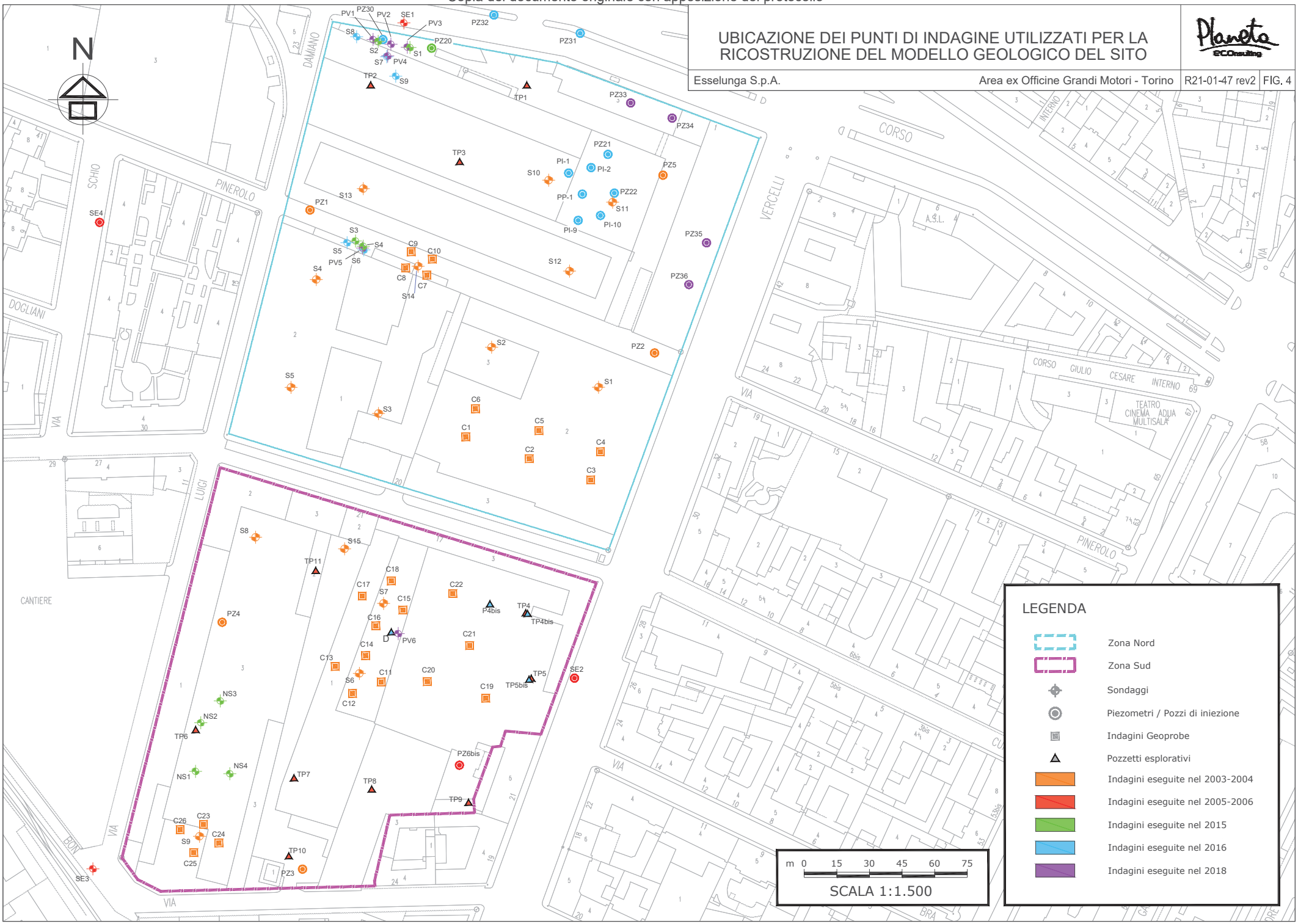
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE UTILIZZATI PER LA RICOSTRUZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO DEL SITO

Planeta ecoconsulting

Esselunga S.p.A.	Area ex Officine Grandi Motori - Torino	R21-01-47 rev2	FIG. 4



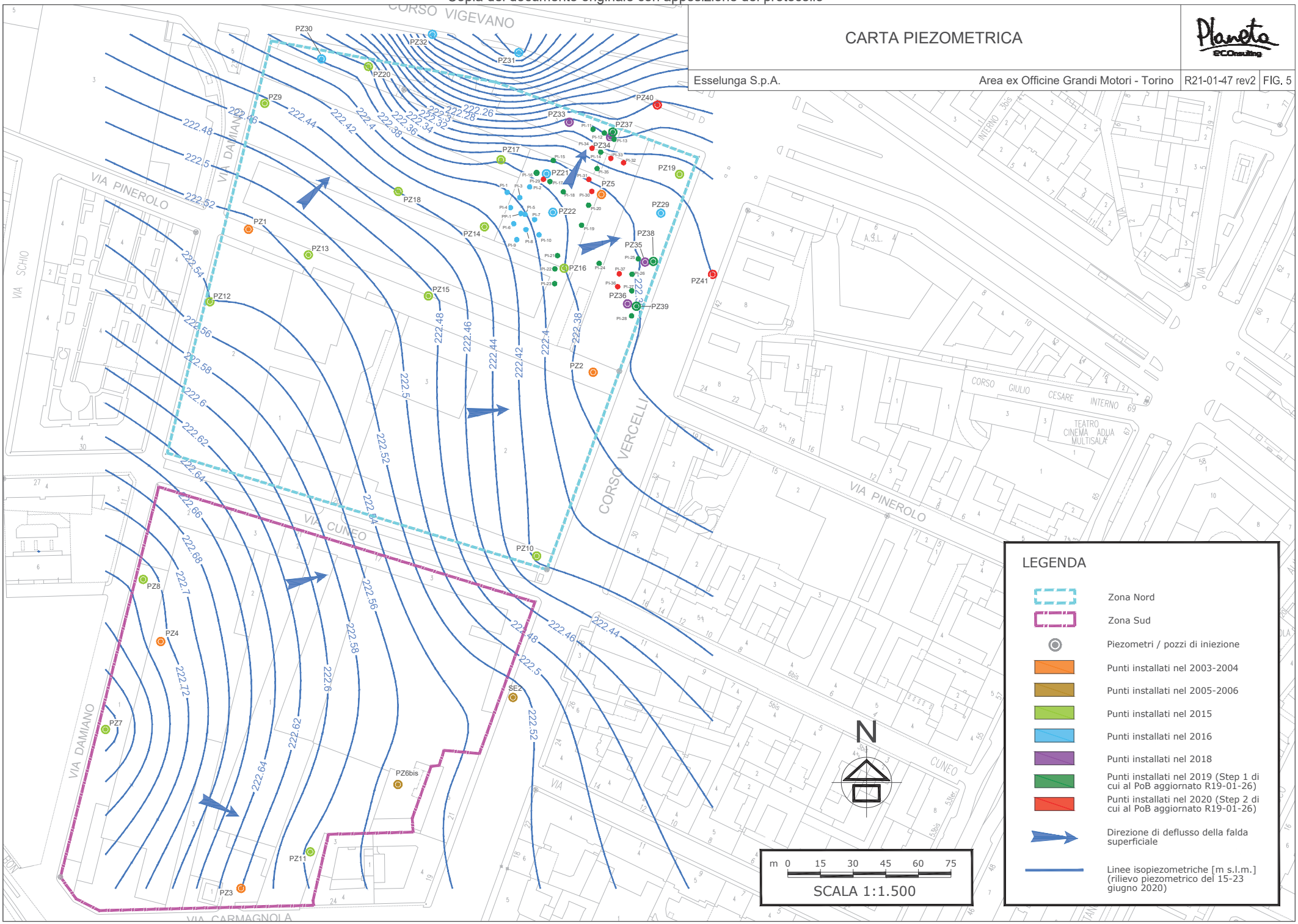
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

CARTA PIEZOMETRICA

Planeta ECOnsulting

Esselunga S.p.A.	Area ex Officine Grandi Motori - Torino	R21-01-47 rev2	FIG. 5



Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ALLEGATO 1

Comunicazione prot. 1148 del 15/06/21 emessa dalla Divisione Infrastrutture e Mobilità – Area Infrastrutture – Servizio Ponti Vie d'Acqua ed Infrastrutture del Comune di Torino in merito allo stato di fatto del canale Ceronda e del canale Nuovo di Lucento

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

CITTA' DI TORINO

CITTA' DI TORINO
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
SERVIZIO PONTI VIE D'ACQUA
ED INFRASTRUTTURE
15 GIU 2021
Prot. 11148
Cat. 706 Cl. 80 Fasc 9

Divisione Infrastrutture e Mobilità
Area Infrastrutture
Servizio Ponti Vie D'Acqua ed Infrastrutture

Servizio Trasformazioni Urbanistiche
e Pianificazione Esecutiva A

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002930 del 16/06/2021

Oggetto: Area di trasformazione O.G.M.

Con la presente si conferma che il canale "Ceronda" ed il canale "Nuovo di Lucento", di interesse per la trasformazione urbanistica in oggetto, risultano interrotti a monte, idraulicamente disconnessi dalle opere di presa e anche da eventuali immissioni di altri canali irrigui e/o industriali.

In particolare, il canale Ceronda risulta interrotto già in corrispondenza di via Livorno, dove risultando interferente con le predisposizioni del sottopasso veicolare realizzate nell'ambito del "Nuovo ponte di via Livorno" è stato deviato nel fiume Dora, unitamente ad un canale bianco ad esso parallelo lungo il corso Mortara (ante operam). Il nuovo sfocio è stato autorizzato con atto della Regione Piemonte D.D. n. 1534 del 14.07.08. La deviazione è stata realizzata dalla Città nell'ambito del suddetto progetto del Nuovo ponte di via Livorno (D.D. n. cron. 398 del 27.05.09 n. mecc. 2009 03312/034).

Il canale Nuovo di Lucento, che risultava interferente con la realizzazione del Passante Ferroviario, è stato interrotto e deviato nel Fiume Dora a monte del Passante stesso nell'ambito di tali lavori, previa autorizzazione allo sfocio rilasciata con D.D. della Regione Piemonte n. 1607 del 26.09.06.

Per quanto sopra evidenziato, le tubazioni degli ex canali in argomento, a valle del Passante Ferroviario, conservano solo eventuali residue funzioni di smaltimento di acque meteoriche e non possono essere assimilati quindi, dal punto di vista idraulico, a canali.

Cordiali saluti.

Il funzionario in P.O.
(Ing. Lorenzo PERETTI)

Il Dirigente del Servizio
(ing. Giorgio MARENGO)

Referente: Ing. Lorenzo Peretti – 01101133033 - 349 4161416

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Torino City of Design

Piazza San Giovanni, 5 – 10122 Torino – tel. 011 01133033 –fax +39.011.011.33239
Segreteria.ponti@comune.torino.it

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ALLEGATO 2

Stratigrafie semplificate dei punti di indagine significativi presenti nella banca dati geotecnica di ARPA Piemonte e risultati delle prove SPT

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Stratigrafia semplificata

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S1	TORINO	TO	Corso Emilia 6

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
0/0/0	0/0/0	15.20	Facis

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
104068	2.40	sabbia fine limosa inglobante ghiaia fine media con rari inclusi grossolani mediamente consistente
104068	4.30	ghiaia medio grossolana in matrice sabbiosa a livelli addensata con ciottoli
104068	6.60	sabbia debolmente limosa inglobante abbondante ghiaia medio fine con inclusi grossolani e abbondanti ciottoli moderatamente addensata con presenza di livelli sabbiosi addensati
104068	7.10	sabbia limosa poco addensata inglobante ghiaia fine media
104068	11.20	ghiaietto fine e sabbia inglobante abbondante ghiaia fine media con inclusi grossolani e ciottoli moderatamente addensato con presenza di livelli sabbioso limosi addensati
104068	15.20	sabbia mediamente limosa moderatamente addensata inglobante abbondante ghiaia fine media con inclusi grossolani

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:57:55pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Prove SPT in foro

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S1	TORINO	TO	Corso Emilia 6

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
0/0/0	0/0/0	15.20	Facis

Codice Perforazione	Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
104068	3.00	15	17	22	39
104068	5.00	10	8	8	16
104068	6.00	13	15	18	33
104068	8.50	30	22	10	32
104068	10.50	12	13	15	28
104068	12.50	10	14	12	26
104068	14.50	8	8	10	18

NOTA: il valore -999 indica un rifiuto.

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:58:38pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Stratigrafia semplificata

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S2	TORINO	TO	Corso Emilia 6

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
0/0/0	0/0/0	15.10	Facis

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
104069	2.60	limo sabbioso a livelli passante a sabbia limosa inglobante ghiaietto fine consistente
104069	3.10	sabbia in debole matrice limosa inglobante ghiaietto fine medio sciolto
104069	4.90	sabbia medio fine in matrice sabbiosa grossolana debolmente limosa sciolto o poco addensato con abbondanti inclusi grossolani
104069	7.10	ghiaietto fine e sabbia in livello limoso moderatamente addensato inglobante ghiaia medio grossolana e alcuni ciottoli
104069	9.20	sabbia limosa moderatamente addensata inglobante ghiaia fine media
104069	12.30	ghiaia grossolana e ciottoli in matrice sabbiosa livelli sabbiosi molto addensati
104069	15.10	sabbia limosa moderatamente addensata inglobante abbondante ghiaia fine media

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:55:58pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Prove SPT in foro

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S2	TORINO	TO	Corso Emilia 6

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
0/0/0	0/0/0	15.10	Facis

Codice Perforazione	Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
104069	3.50	5	4	6	10
104069	5.50	12	17	18	35
104069	7.50	19	18	14	32
104069	9.50	12	35	37	72
104069	11.50	22	23	25	48
104069	14.50	7	10	8	18

NOTA: il valore -999 indica un rifiuto.

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:56:59pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Stratigrafia semplificata

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S1_2003	TORINO	TO	via Banfo 17, Torino

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
10/7/2003	11/7/2003	6.00	Realizzazione Asilo nido e scuola materna

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
9998794	0.70	riporto prevalentemente ghiaioso sabbioso
9998794	1.00	terreno vegetale con piccoli frammenti
9998794	2.80	ghiaia in abbondante matrice sabbiosa limosa con ciottoli, presenza di sporadici ciottoli alterati
9998794	6.00	ghiaia in abbondante matrice sabbioso limosa addensata con ciottoli

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:45:45pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Prove SPT in foro

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S1_2003	TORINO	TO	via Banfo 17, Torino

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
10/7/2003	11/7/2003	6.00	Realizzazione Asilo nido e scuola materna

Codice Perforazione	Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
9998794	2.00	11	9	14	25
9998794	3.80	31	-999		-999
9998794	5.60	28	36	-999	-999

NOTA: il valore -999 indica un rifiuto.

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:41:40pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Stratigrafia semplificata

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S2_2003	TORINO	TO	via Banfi 17, Torino

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
11/7/2003	11/7/2003	6.00	Realizzazione di un asilo nido e scuola materna

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
9998795	0.70	sottofondo ghiaioso con laterizi
9998795	2.00	sottofondo di laterizi e malta
9998795	2.40	riporto sabbioso fine
9998795	3.00	ghiaia medio fine con abbondante matrice sabbiosa
9998795	6.00	ghiaia in abbondante matrice sabbiosa limosa addensata con ciottoli

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:48:12pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Prove SPT in foro

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S2_2003	TORINO	TO	via Banfi 17, Torino

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
11/7/2003	11/7/2003	6.00	Realizzazione di un asilo nido e scuola materna

Codice Perforazione	Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
9998795	2.00	8	8	2	10
9998795	4.50	22	-999		-999
9998795	6.00	18	25	34	59

NOTA: il valore -999 indica un rifiuto.

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:47:34pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Stratigrafia semplificata

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S3_2003	TORINO	TO	via Banfi 17, Torino

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
11/7/2003	11/7/2003	6.50	Realizzazione di un asilo nido e scuola materna

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
9998796	0.60	sottofondo ghiaioso sabbioso
9998796	1.30	terreno vegetale con frammenti laterizi
9998796	2.50	ghiaia in abbondante matrice sabbioso limosa con ciottoli; presenza di sporadici ciottoli alterati
9998796	6.50	ghiaia in abbondante matrice sabbioso limosa addensata con ciottoli

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:51:03pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Prove SPT in foro

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
S3_2003	TORINO	TO	via Banfi 17, Torino

Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
11/7/2003	11/7/2003	6.50	Realizzazione di un asilo nido e scuola materna

Codice Perforazione	Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
9998796	2.00	13	24	-999	-999
9998796	4.00	32	-999		-999
9998796	6.00	20	32	39	71

NOTA: il valore -999 indica un rifiuto.

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

Contatta SIGeo

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2019-12-02 05:50:21pm

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ALLEGATO 3
Stratigrafie dei sondaggi effettuati in sito

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Indagini periodo giugno-luglio 2003

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: PZ1 pag.: 1 di 3
ente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: ofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 25 m	Iniziato il: 16-06-03 Completato il: 16-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00 0,05	Asfalto.					
1					Calcestruzzo.					
2				3,00						
7					Ghiaia in matrice sabbiosa.					
9										
10										

note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		Sondaggio n°: PZ1 pag.: 2 di 3
Cliente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: Profondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 25 m	Iniziato il: 16-06-03 Completato il: 16-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
					Ghiaia in matrice sabbiosa.					
				10,60						
1										
2										
3										
4					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa.					
5										
6										
17										
18										
				18,70						
19					Ghiaia in matrice sabbiosa.					
20										

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		Sondaggio n°: PZ1 pag.: 3 di 3
iente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: ofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 25 m	Iniziato il: 16-06-03 Completato il: 16-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
20					Ghiaia in matrice sabbiosa.					
				21,0						
21					Limo argilloso colore marroncino chiaro.					
22				22,5						
23					Sabbia limosa colore grigio scuro.					
24										
				25,0						
25										

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ2
Pag.: 1 di 3

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB
Iniziato il: 17-06-03
Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. / Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00						
				0,05	Asfalto.					
					Conglomerato cementizio.					
1				1,00						
					Limo colore marrone scuro.					
				1,80		■				
2										
5										
7										
8										
						■				
9										
10										

Ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa.

Note:

Scala 1:50 | Golder Geoanalysis S.r.l. | POZZETTO ESPLORATIVO | Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ2
pag.: 2 di 3

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Iniziato il: 17-06-03
Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. / Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
					Ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
1				11,20						
					Sabbia limosa colore marrone scuro.					
				15,00						
15					Ghiaia in matrice limosa.					
				16,50						
17					Limo sabbioso giallo ocra tendente al grigio.					
				18,00						
18										
19					Sabbia limosa colore grigio scuro.					
20										

Note:

Arrivo AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ2
pag.: 3 di 3

iente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

po sonda:
Diametro foro:
ofondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Iniziato il: 17-06-03
Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
1										
2					Sabbia limosa colore grigio scuro.					
3										
4										
5				25,0						

ote:

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: PZ3 pag.: 1 di 3
ente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
po sonda: Diametro foro: ofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 25 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00 0,05	Asfalto.					
				0,70	Conglomerato cementizio.					
1										
2										
					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
				6,00						
7										
					Ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
8										
9										
10										

ote:

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ3
pag.: 2 di 3

ente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Iniziato il: 18-06-03
Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
1										
2										
3					Ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
4										
5				15,30						
6										
17					Sabbia limosa colore grigio scuro.					
18										
19										
20										

Note:

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ3
pag.: 3 di 3

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Iniziato il: 18-06-03
Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
1										
2					Sabbia limosa colore grigio scuro.					
3										
4										
5				25,0						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: PZ4 Pag.: 1 di 3
Cliente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: Profondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 25 m	Iniziato il: 17-06-03 Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m.	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
				0,00						
0				0,20	Soletta in cls.					
1										
2					Terreno di riporto con presenza di laterizio.					
				4,00						
					Resti cementizi.					
				4,70						
				5,00	2° soletta in cls.					
				5,40	Ghiaia e resti cementizi.					
7					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
8										
9										
10										

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ4
pag.: 2 di 3

ente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Iniziato il: 17-06-03
Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
1					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
2										
3				13,10						
4										
5										
6					Sabbia limosa colore ocra tra 13,30 m e 13,70 m poi grigio scuro fino a fondo foro.					
17										
18										
19										
20										

Note:

Scala 1:50 | Golder Geoanalysis S.r.l. | POZZETTO ESPLORATIVO | Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ4
pag.: 3 di 3

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Iniziato il: 17-06-03
Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
1										
2					Sabbio limosa colore ocra tra 13,30 m e 13,70 m poi grigio scuro fino a fondo foro.					
3										
4										
5				25,0						

Note:

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ5
pag.: 1 di 3

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB
Iniziato il: 17-06-03
Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
				0,00						
				0,05	Asfalto.					
1										
					Sabbia e ghiaia.					
				4,00						
					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa talora debolmente limosa.					
7										
8										
9										
10				10,00						

Note:

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: PZ5 pag.: 2 di 3
ente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
ipo sonda: Diametro foro: ofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 25 m	Iniziato il: 17-06-03 Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
1										
2										
3										
4					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa talora debolmente limosa.					
5										
6										
17										
				18,00						
18					Ghiaia in matrice sabbiosa.					
				19,00						
19					Sabbia.					
20										

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: PZ5
pag.: 3 di 3

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 25 m

Iniziato il: 17-06-03
Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. / Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0										
1										
2					Sabbia.					
3										
4										
5				25,0						

Note:

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala 1:50 | Golder Geoanalysis S.r.l. | POZZETTO ESPLORATIVO | Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: S1 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 17-06-03 Completato il: 17-06-03

Prorondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
				0,00						
0				0,35	Soletta in cls.					
1					Ghiaia in matrice limosa con resti lateritici.					
				2,50						
3					Ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa bruna.					
4										
				5,00						
5										

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Progetto: Stabilimento Iveco	FORO n°: S2 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m
	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB Iniziato il: 17-06-03 Completato il: 17-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
				0,00						
0				0,10	Soletta in cls.					
					Ghiaia in matrice limosa.					
1				1,30						
2										
3					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa.					
4										
5				5,00						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		Codice n°: S3 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. / Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00 / 0,04	Asfalto.					
				0,06	Calcestruzzo.					
					Ghiaia e sabbia di riporto.					
1				1,00						
					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
2				2,00						
3					Limo.					
4										
5				5,00						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: S4 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
				0,00						
0				0,20	Soletta in cls.					
				0,70	Conglomerato cementizio.					
1				1,30	Ciottoli.					
2						■				
3										
4					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa.					
5				5,00		■				

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

Sondaggio n°: S5
pag.: 1 di 1

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 5,0 m

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB
Iniziato il: 18-06-03
Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
				0,00						
0				0,20	Soletta in cls.					
1				2,00	Ghiaia e sabbia di riporto.					
3				3,20	Terreno di riporto con presenza di laterizio.					
4				5,00	Limo compatto colore marrone.					
5										

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		POZZO n°: S6 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Prorondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. / Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00						
				0,10	Asfalto.					
					Riporto di sabbia, ghiaia e cemento.					
				0,70						
				0,90	Soletta in cls.					
1										
2						■				
					Scorie di colore nero.					
3										
4				4,00						
					Ghiaia in matrice limosa.					
5				5,00		■				

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		Sondaggio n°: S7 pag.: 1 di 1
Cliente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: Profondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00 0,05	Asfalto.					
					Ghiaia e resti cementizi.					
1				1,00						
					Limo sabbioso.					
2				2,10		■				
				2,40	Limo arancione misto scorie.					
					Limo con tracce di laterizio.					
3				3,00						
					Limo compatto.	■				
4				4,00						
					Sabbia e ghiaia.					
5				5,00						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: S8 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 19-06-03 Completato il: 19-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
				0,00						
0				0,20	Soletta in cls.					
				0,40	Resti cementizi.					
1					Terreno di riporto misto ghiaia, sabbia e resti di laterizio.	■				
				2,00						
2				2,40	Limo colore marrone.					
3					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa.					
4						■				
5				5,00						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		POZZO n°: S9 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 19-06-03 Completato il: 19-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00						
				0,20	Soletta in cls.					
				0,40	Resti cementizi e cemento.					
1					Terreno di riporto misto ghiaia, sabbia e resti di laterizio.	■				
2				2,30						
3					Limo bruno.					
4				4,10						
					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa.					
				5,00		■				
5										

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

FORO n°: S10
pag.: 1 di 1

Cliente:

Località: Torino, Via Cuneo

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 5,0 m

Iniziato il: 19-06-03
Completato il: 19-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00						
				0,20	Soletta in cls.					
1				1,50	Limo ghiaioso sabbioso.					
2										
3					Sabbia e ghiaia.					
4										
5				5,00						

Note:

Scala 1:50 | Golder Geoanalysis S.r.l. | POZZETTO ESPLORATIVO | Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco

Cliente:

Tipo sonda:
Diametro foro:
Profondità rivestimento:

Località: Torino, Via Cuneo

Posizione:
Quota p.c.: -
Prof. fondo foro: 5,0 m

FORO n°: S11
pag.: 1 di 1

Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB
Compilato da: CDB
Iniziato il: 18-06-03
Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00						
				0,20	Soletta in cls.					
1					Conglomerato cementizio.					
				4,40						
5				5,00	Sabbia e ghiaia.					

Scala 1:50 | Golder Geoanalysis S.r.l. | POZZETTO ESPLORATIVO | Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: S13 pag.: 1 di 1
liente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: rofondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00						
				0,20	Soletta in cls.					
					Limo sabbioso con ghiaia.					
1				1,20						
2										
3					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa.					
4										
5				5,00						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055 N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Progetto: Stabilimento Iveco		FORO n°: S14 pag.: 1 di 1
Cliente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: Profondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. / Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00	Asfalto.					
				0,10	Soletta in cls.					
1					Sabbia e ghiaia con resti cementizi.					
				2,00						
3					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa.					
				5,00						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Progetto: Stabilimento Iveco		SONDAGGIO n°: S15 pag.: 1 di 1
Cliente:	Località: Torino, Via Cuneo	Eseguito da: CDB Rilevato da: CDB Compilato da: CDB
Tipo sonda: Diametro foro: Profondità rivestimento:	Posizione: Quota p.c.: - Prof. fondo foro: 5,0 m	Iniziato il: 18-06-03 Completato il: 18-06-03

Profondità: m	Livello statico falda m	Recupero %	Descrizione grafica	Quota m s.l.m. Profondità: m	Descrizione geologica	Campione/profondità	Camp. chim. n°	Camp. per Stratigrafia n°	S.P.T.	Dettagli del piezometro
0				0,00						
1					Materiali di riporto eterogenei comprendenti resti lateritici.					
2				2,40						
					Limo argilloso.					
3				3,00						
4					Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa.					
5				5,00						

Note:

Scala 1:50	Golder Geoanalysis S.r.l.	POZZETTO ESPLORATIVO	Job n°: T30170

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Indagini periodo aprile-maggio 2004

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct push	Ø = DT 31	T30170			
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C1	05/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio

C1

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.20		CLS			
							Sabbia debolmente limosa marrone scuro con materiale lateritico.			
					2.80		Sabbia limosa e ghiaiosa marrone chiaro.			
					3.60					

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Sondaggio C2		Foglio 1/1	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C2	05/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C2

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.20		CLS			
							Sabbia debolmente limosa marrone scuro.			
					2.30		Sabbia da media a grossolana con ghiaia eterometrica subangolosa.			
					3.60					

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = 60mm		Tot. 3.60 m	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C3	05/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio C3

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.30		CLS			
					3.00		Sabbia debolmente limosa marrone scuro.			
					3.60		Ghiaia con sabbia grigia e materiale lateritico.			

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = DT 21		T 50/70	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C4	05/04/04	1/100

IVECO

Campionamento continuo Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

Sondaggio

C4

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.25		CLS			
							Sabbia debolmente limosa marrone con materiale lateritico.			
					2.40		Sabbia marrone scuro e ghiaia eterometrica subangolosa con ciottoli quarzosi.			
					3.60					

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push	Ø = 51 2	150/70			
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C5	05/04/04	1:100

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

Sondaggio

C5

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.15		CLS			
							Sabbia limosa marrone scuro compatta con ghiaia grossolana subarrotondata.			
					2.40		Ghiaia e sabbia marrone con ciottoli e materiale di risulta.			
					3.60					

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING

MC = MACRO-CORE

RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = PT 21		T30170	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C6	05/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio

C6

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.35		CLS			
							Sabbia grigia con materiale lateritico.			
					2.10		Sabbia con ghiaia marrone scuro e scarso materiale lateritico.			
					3.60					

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push	Ø = DT 21	T30170			
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C7	05/04/04	1:100

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

Sondaggio

C7

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.10		CLS			
							Sabbia e ghiaia eterometrica subangolosa con ciottoli ϕ> 6cm e abbondante materiale lateritico.			
					2.80		Ghiaia eterometrica subangolosa con sabbia da media a fine grigio - bianca.			
					3.60					

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING

MC = MACRO-CORE

RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = Macro-Core		Tappo		INFOGEO s.r.l.
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala	Via Toscana, 12/D1
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C8	06/04/04	1:100	20060 Vignate (MI)
IVECO		Campionamento continuo mediante Direct Push				Sondaggio
		Cantiere/Località Via Cuneo, 20 (TO)		Edizione 00	Foglio 1/1	C8

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.10		CLS			
				1 2			Sabbia e ghiaia eterometrica subangolosa con ciottoli ϕ > 6cm ed abbondante materiale lateritico.			
				3	2.80		Ghiaia con sabbia da media a fine grigia.			
				4	3.60					
				5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20						

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING

MC = MACRO-CORE

RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Attrezzatura:		Tappo:	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C9	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C9

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	0.10		CLS			
							Sabbia e ghiaia eterometrica subangolosa con ciottoli ϕ > 6cm ed abbondante materiale lateritico.			
					2.80		Ghiaia eterometrica subangolosa con sabbia da media a fine grigia.			
					3.60					

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = DT 31		T30170	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C10	05/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio

C10

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.10		CLS			
							Sabbia e ghiaia eterometrica subangolosa con ciottoli e materiale lateritico.			
					2.80		Ghiaia eterometrica subangolosa con sabbia da media a fine grigio-bianca.			
					3.60					

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING

MC = MACRO-CORE

RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push	Ø 1" Macro Core	130/170			
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C11	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C11

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.15		CLS			
				1			Carotaggio a distruzione di nucleo.			
					1.20		Sabbia fine grigio chiaro sciolta.			
				2	2.00		Sabbia debolmente limosa marrone scuro con tracce di materiale lateritico.			
				3						
					3.60					
				4						
				5						
				6						
				7						
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = Macro Core		130170	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C12	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C12

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.10		CLS			
				1			Carotaggio a distruzione di nucleo.			
					1.20		Sabbia fine marrone-grigia.			
					1.40					
				2			Sabbia debolmente limosa marrone scuro con tracce di materiale lateritico e vetroso.			
				3						
					3.60					
				4						
				5						
				6						
				7						
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = Macro Core		Tappo	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C13	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C13

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.10		CLS			
				1			Carotaggio a distruzione di nucleo.			
					1.20		Sabbia fine marrone-grigia.			
				2	1.80		Sabbia debolmente limosa marrone scuro con materiale lateritico e ciottoli ϕ > 10cm.			
				3						
					3.40		Limo sabbioso marrone addensato.			
				4	3.60					
				5						
				6						
				7						
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = Macro Core		T301/70	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C14	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio

C14

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.10		CLS			
				1			Carotaggio a distruzione di nucleo.			
					1.20		Sabbia da marrone a grigia con abbondante materiale lateritico.			
				2						
				3						
					3.60					
				4						
				5						
				6						
				7						
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		MC = Macro Core		Tot 20	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C15	07/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C15

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.20		CLS			
				1	1.20		Sabbia marrone con materiale lateritico.			
				2						
				3						
				4						
				5						
				6						
				7						
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push			Ø = Macro Core	Tappo	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C16	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C16

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.30		CLS			
							Sabbia debolmente limosa e debolmente ghiaiosa marrone-nero con raro materiale lateritico.			
					3.40 3.60		Sabbia grigio-bianca con ghiaia subarrotondata.			

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = Macro Core		T 20170	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C17	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio

C17

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.10		CLS			
							Sabbia marrone-grigia debolmente ghiaiosa con abbondante materiale lateritico.			
					2.70		Limo sabbioso marrone-grigio addensato.			
					3.60					

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		01 = Macro Core		130/170	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C18	07/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C18

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.30		CLS			
							Sabbia debolmente limosa e debolmente ghiaiosa marrone scura con scarso materiale lateritico.			
					3.40		Limo sabbioso marrone addensato.			
					3.60					

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push			40 = Macro Core	TSD120	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C19	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO	Campionamento continuo mediante Direct Push		
	Cantiere/Località Via Cuneo, 20 (TO)	Edizione 00	Foglio 1/1

Sondaggio
C19

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.20		CLS			
					3.60		Sabbia debolmente limosa e debolmente ghiaiosa marrone scura con abbondante materiale lateritico.			

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		MC = Macro Core		Rapporto	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C20	06/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C20

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.30		CLS			
					0.30		Carotaggio a distruzione di nucleo.			
					3.60		Sabbia debolmente limosa e debolmente ghaiosa marrone scura con abbondante materiale lateritico. Presenza di materiale vetroso.			

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push	Ø = Macro Core	T30170			
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C21	06/04/04	1:100

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

Sondaggio

C21

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.15		CLS			
							Sabbia debolmente limosa e debolmente ghiaiosa marrone scura con abbondante materiale lateritico. Presenza di materiale vetroso.			
					3.40					
					3.60		Limo con sabbia marrone addensato.			

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		01=Macro Core		130/10	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C22	07/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C22

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
					0.15		CLS			
					1.60		Sabbia debolmente limosa e debolmente ghiaiosa marrone scura con scarso materiale lateritico.			
					2.50		Sabbia limosa marrone chiara abbastanza addensata con materiale lateritico e rari ciottoli.			
					3.00		Sabbia debolmente limosa marrone scuro con materiale lateritico.			
					3.60		Sabbia marrone-grigia sciolta da fine a media ghiaiosa con rari ciottoli.			

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Ø = Macro Core		T30170	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C23	07/04/04	1:100

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

Sondaggio

C23

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.30		CLS			
				1	1.60		Sabbia debolmente limosa marrone scura con abbondante materiale lateritico.			
				2	2.90		Sabbia limosa marrone addensata.			
				3	3.10		Sabbia sciolta marrone chiaro.			
				4	3.60		Sabbia limosa marrone addensata.			
				5						
				6						
				7						
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push - Macro Core					
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C24	07/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C24

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.30		CLS			
					2.20		Sabbia debolmente limosa marrone scura con abbondante materiale lateritico.			
					2.40		Sabbia e limo marroni addensati.			
					3.00		Sabbia con materiale lateritico.			
					3.60		Sabbia limosa marrone addensata.			

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		D1 = Macro Core		T30/70	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C25	07/04/04	1:100

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

Sondaggio
C25

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	0.30		CLS			
							Sabbia debolmente limosa marrone con abbondante materiale lateritico.			
					3.30					
					3.60		Limo sabbioso marrone.			

LEGENDA
DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Metodo di perforazione: Direct Push		Diametro carotaggio		Tappo	
Disegnato da	Controllato da	Approvato da - data	Nome file	Data	Scala
Dott. Casati	Dott. Ciucci	Dott. Ciucci - 08/04/04	C26	07/04/04	1:100

IVECO

Campionamento continuo mediante Direct Push

Cantiere/Località	Edizione	Foglio
Via Cuneo, 20 (TO)	00	1/1

INFOGEO s.r.l.
Via Toscana, 12/D1
20060 Vignate (MI)

Sondaggio

C26

Falda	Descrizione pozzo	Tipo campionamento	% di recupero	Scala 1:100	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Quota prove	Permeabilità (m/s)
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021					0.25		CLS			
							Sabbia debolmente limosa marrone con abbondante materiale lateritico.			
					3.40					
					3.60		Limo sabbioso marrone.			

LEGENDA

DTSS = DUAL TUBE SOIL SAMPLING
MC = MACRO-CORE
RS60 = SOIL SAMPLER

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Indagini periodo febbraio 2005

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio SE1

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,0 m	
1,0 m	
2,0 m	
3,0 m	
4,0 m	
5,0 m	C
6,0 m	
7,0 m	
8,0 m	
9,0 m	
10,0 m	C
11,0 m	
12,0 m	
13,0 m	
14,0 m	
15,0 m	

Dettagli
Riporto di conglomerato bituminoso (0,0-0,02 m) con sottofondo di ghiaia con sabbia medio-grossa limosa grigio-marrone
Ghiaia eterometrica poligenica con sabbia medio-grossa limosa

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

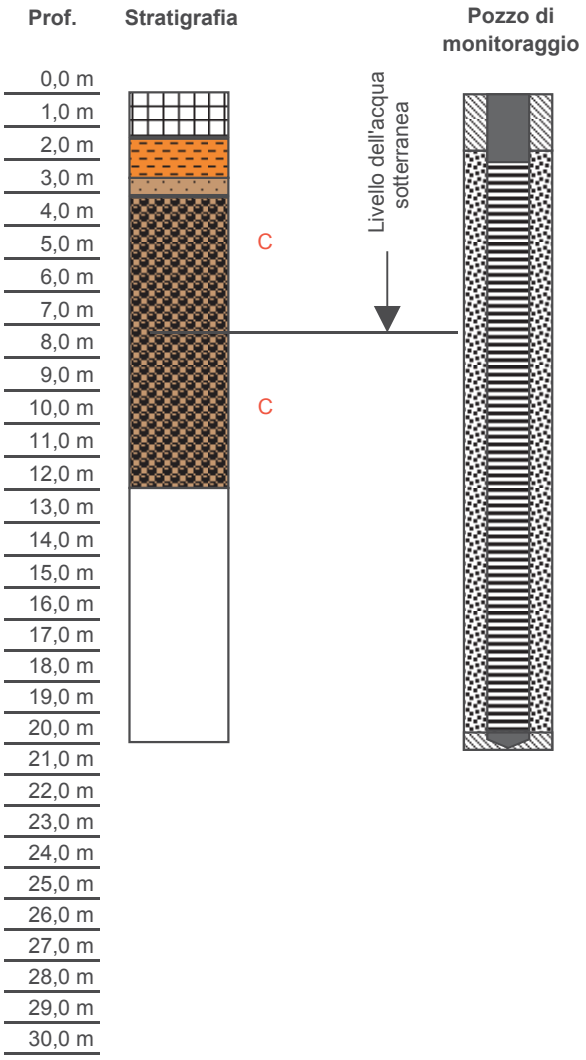
Golder Associates

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio + Piezometro
SE2

Rel. T30170/7078
ottobre 2006



Dettagli

Riporto di conglomerato bituminoso (0,0-0,05 m) con sottofondo di ghiaia con sabbia medio-grossa limosa

Ghiaia eterometrica poligenica con sabbia medio-grossa limosa

Perforazione a distruzione di nucleo

Bentonite
Dreno
Tratto fessurato
Tratto cieco

Diametro del sondaggio: 152 mm
Diametro del piezometro: 76mm

Legenda

Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)

Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)

Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali

Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.

Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata

Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.

Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

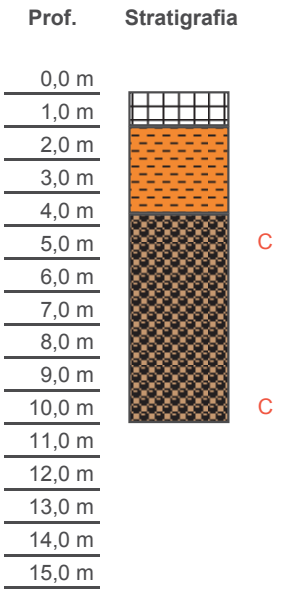
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio SE3

Rel. T30170/7078
ottobre 2006



Dettagli
Riporto di conglomerato bituminoso (0,0-0,02 m) con sottofondo di ghiaia con sabbia limosa
Limo marrone con sabbia medio-fine
Ghiaia eterometrica poligenica con sabbia medio-grossa limosa

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

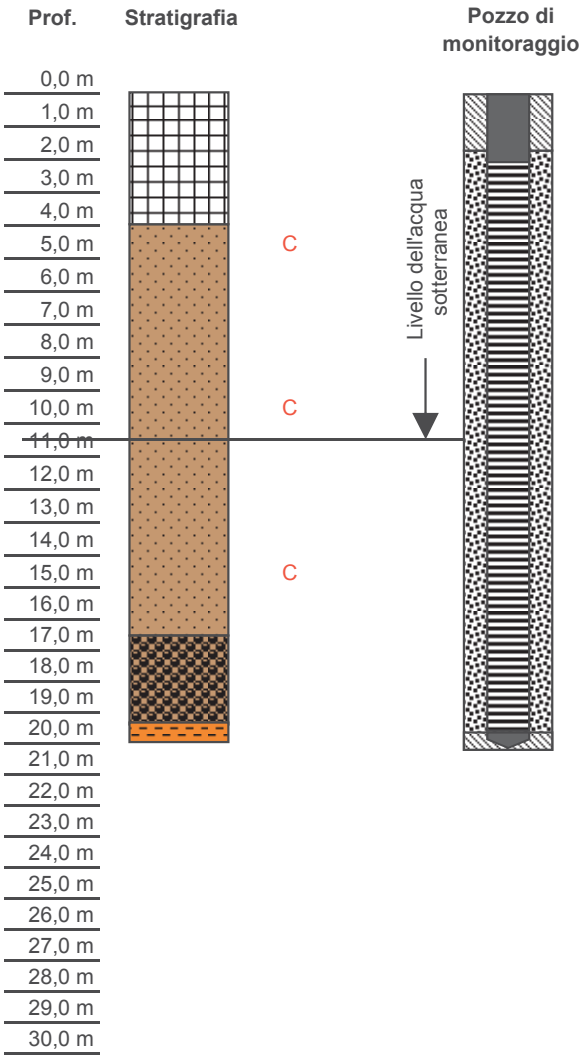
Golder Associates

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio + Piezometro
SE4

Rel. T30170/7078
ottobre 2006



Dettagli

Riporto - limoso sabbioso con ghiaia e ciottoli addensato con laterizi, colore marrone scuro - rossiccio

Sabbia media limosa con ghiaia sciolta beige

Sabbia media - gross. Limosa marrone- nocciola rari ciottoli e ghiaia
Sabbia fine deb limosa addensata

Ghiaia e Sabbia deb limoso. Al fondo colore nerastro
Odore strano di cloro??

Limo sabbioso compatto giallastro

Bentonite
Dreno
Tratto fessurato
Tratto cieco

Diametro del sondaggio: 178 mm
Diametro del piezometro: 101mm

Legenda

Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)

Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)

Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali

Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.

Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata

Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.

Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

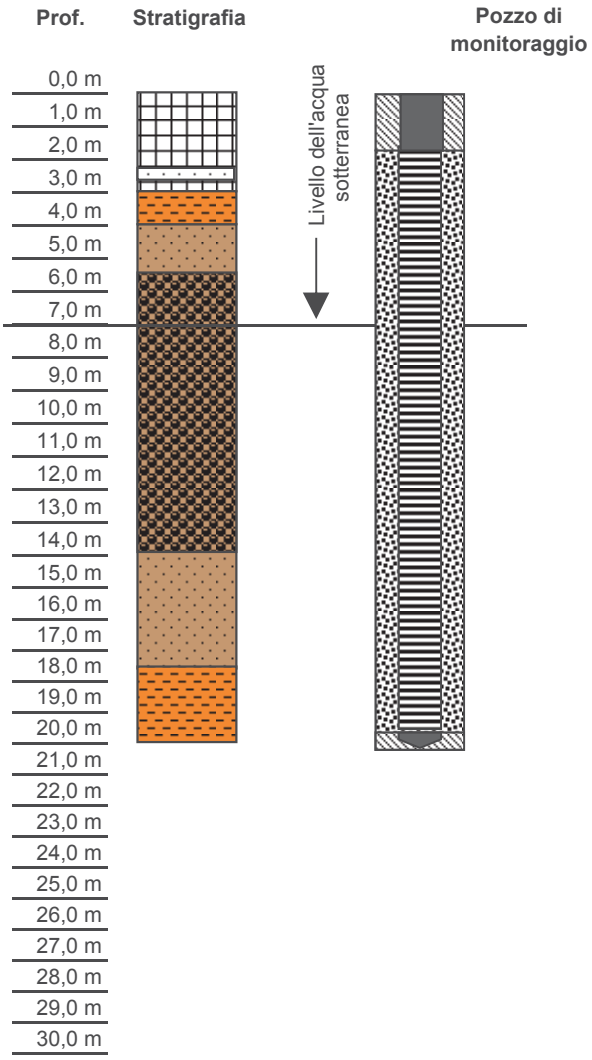
Indagini periodo maggio 2006

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio + Piezometro
PZ6bis

Rel. T30170/7078
ottobre 2006



Dettagli

Riporto - limoso sabbioso con ghiaia e ciottoli addensato con laterizi, colore marrone scuro

2.6 - 2.8m riporto sabbioso grigio, compatto - SCORIA??

3 - 4m limo e sabbi marrone - nocciola, compatto umido

Sabbia media limosa con ghiaia sciolta beige

Ghiaia sabbiosa con limo e rari ciottoli colore grigio

Ghiaia sabbiosa con limo e rari ciottoli colore arancione

Ghiaia e Sabbia con limo e rari ciottoli colore nocciola

Sabbia media - gross. Limosa marrone- nocciola rari ciottoli e ghiaia. Compatto (ASTIANO)

Limo grigio scuro, a tratti sabbioso, a tratti argilloso rari frammenti vegetali e fossili marini

Bentonite
Dreno
Tratto fessurato
Tratto cieco

Diametro del sondaggio: 178 mm
Diametro del piezometro: 101mm

Legenda

Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)

Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)

Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali

Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.

Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata

Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.

Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

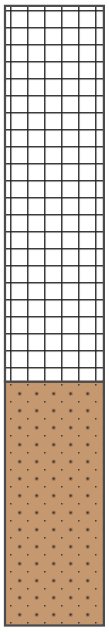
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP1

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,00 m	
0,25 m	
0,50 m	
0,75 m	
1.00 m	C
1,25 m	
1,50 m	
1,75 m	
2.00 m	
2,25 m	
2,50 m	
2,75 m	
3.00 m	
3,25 m	
3,50 m	
3,75 m	
4.00 m	C
4,25 m	
4,50 m	
4,75 m	
5.00 m	



Dettagli

Campioni:
0.50 - 1.20m
3.50 - 4.00m

recupero parziale (circa 40%)

Legenda

Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)

Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)

Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali

Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.

Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata

Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.

Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

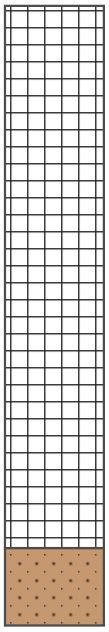
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP2

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,00 m	
0,25 m	
0,50 m	
0,75 m	
1.00 m	
1,25 m	
1,50 m	
1,75 m	
2.00 m	C
2,25 m	
2,50 m	
2,75 m	
3.00 m	
3,25 m	
3,50 m	
3,75 m	
4.00 m	
4,25 m	
4,50 m	
4,75 m	
5.00 m	



Dettagli
Campioni:
1.50 - 2.00m
recupero parziale (circa 50%)

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

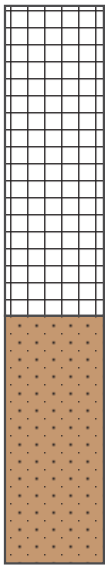
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP3

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,00 m	
0,25 m	
0,50 m	
0,75 m	
1.00 m	
1,25 m	
1,50 m	
1,75 m	
2.00 m	
2,25 m	
2,50 m	
2,75 m	
3.00 m	
3,25 m	
3,50 m	
3,75 m	C
4.00 m	
4,25 m	
4,50 m	
4,75 m	
5.00 m	



Dettagli
Campioni:
fondo foro 3.60m
recupero parziale (circa 30%)

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

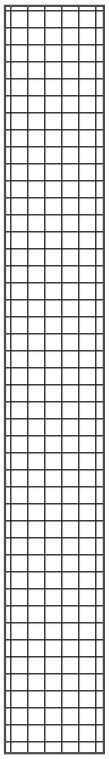
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP4

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,00 m	
0,25 m	
0,50 m	
0,75 m	
1.00 m	
1,25 m	
1,50 m	
1,75 m	
2.00 m	
2,25 m	
2,50 m	
2,75 m	
3.00 m	
3,25 m	
3,50 m	
3,75 m	C
4.00 m	
4,25 m	
4,50 m	
4,75 m	
5.00 m	



Dettagli	
Campioni:	1.20 - 1.60m
	1.80 - 2.40m
	4.0 - 4.30m
recupero parziale (circa 90%)	
0 - 1.80m - riporto con laterizi	
1.80 - 2.40m - riporto limoso omogeneo	
2.40 - 4.80m riporto di ghiaia con laterizi e e materiale nero	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

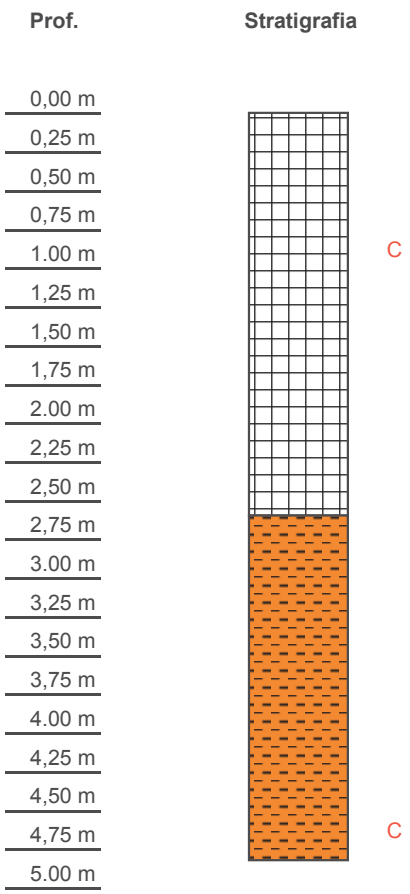
Golder Associates

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP5

Rel. T30170/7078
ottobre 2006



Dettagli	
Campioni:	0.90 - 1.20m
	4.20 - 4.80m
recupero parziale (circa 90%)	
terreno naturale limo sabbiso	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

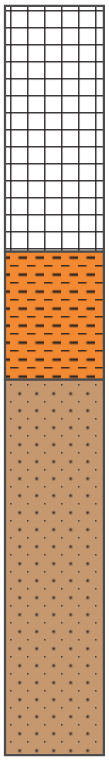
Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP6

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof. **Stratigrafia**

0,00 m
0,25 m
0,50 m
0,75 m
1.00 m
1,25 m
1,50 m
1,75 m
2.00 m
2,25 m
2,50 m
2,75 m
3.00 m
3,25 m
3,50 m
3,75 m
4.00 m
4,25 m
4,50 m
4,75 m
5.00 m



Dettagli	
Campioni:	0.50 - 1.20m
	4.20 - 4.80m
recupero parziale (circa 90%)	
terreno naturale limo sabbiso	
sabbia fine	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

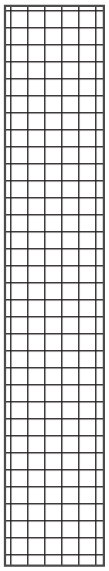
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP7

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,00 m	
0,25 m	
0,50 m	
0,75 m	C
1.00 m	
1,25 m	
1,50 m	
1,75 m	
2.00 m	
2,25 m	
2,50 m	
2,75 m	
3.00 m	
3,25 m	C
3,50 m	
3,75 m	
4.00 m	
4,25 m	
4,50 m	
4,75 m	
5.00 m	



Dettagli	
Campioni:	0.50 - 1.20m
	3.0 - 3.60 m
recupero parziale (circa 40%)	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

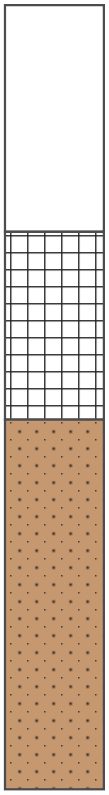
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP8

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,00 m	
0,25 m	
0,50 m	
0,75 m	
1.00 m	
1,25 m	
1,50 m	
1,75 m	
2.00 m	C
2,25 m	
2,50 m	
2,75 m	
3.00 m	
3,25 m	
3,50 m	
3,75 m	
4.00 m	
4,25 m	
4,50 m	C
4,75 m	
5.00 m	



Dettagli	
Campioni:	1.8 - 2.40m
	4.0 - 4.80m
recupero parziale (circa 50%)	
0.0 - 1.2m nulla recupero	
1.2 - 2.4 - riporto sabbia con laterizi	
sabbia debl. limoso	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

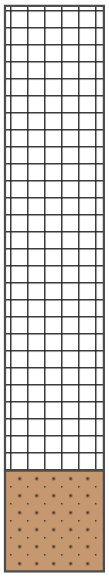
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP9

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof.	Stratigrafia
0,00 m	
0,25 m	
0,50 m	
0,75 m	C
1.00 m	
1,25 m	
1,50 m	
1,75 m	
2.00 m	
2,25 m	
2,50 m	
2,75 m	
3.00 m	
3,25 m	
3,50 m	C
3,75 m	
4.00 m	
4,25 m	
4,50 m	
4,75 m	
5.00 m	



Dettagli	
Campioni:	0.20 - 0.60m
	4.20 - 4.80m
recupero parziale (circa 70%)	
0 - 3m riporto	
sabbia media, debl. limoso, sciolta	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

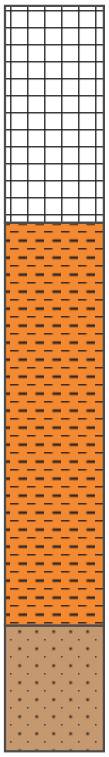
Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP10

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof. **Stratigrafia**

0,00 m
0,25 m
0,50 m
0,75 m
1.00 m
1,25 m
1,50 m
1,75 m
2.00 m
2,25 m
2,50 m
2,75 m
3.00 m
3,25 m
3,50 m
3,75 m
4.00 m
4,25 m
4,50 m
4,75 m
5.00 m



Dettagli	
Campioni:	1.20 - 1.60m
	4.20 - 4.80m
recupero parziale (circa 70%)	
0 - 1.4m riporto laterizi e sabbia	
limo colore nocciola-verdastro	
sabbia media, debl. limoso, sciolta	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

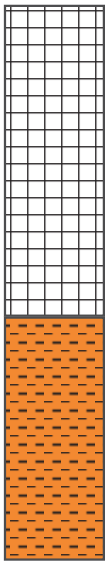
Cuneo 20 s.r.l.
Torino

Sondaggio TP11

Rel. T30170/7078
ottobre 2006

Prof. **Stratigrafia**

0,00 m
0,25 m
0,50 m
0,75 m
1.00 m
1,25 m
1,50 m
1,75 m
2.00 m
2,25 m
2,50 m
2,75 m
3.00 m
3,25 m
3,50 m
3,75 m
4.00 m
4,25 m
4,50 m
4,75 m
5.00 m



Dettagli	
Campioni:	1.5 - 2.1m
	2.1 - 2.4m
	3.0 - 3.4m
recupero parziale (circa 70%)	
0 - 1.5m riporto laterizi e sabbia	
1.5 - 2.0m riporto di materiale nero sciolto	
limo colore nocciola-verdastro	

Legenda

- Terreno di riporto 1: costituito da materiale di demolizione (calcinacci, laterizi, ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa limosa)
- Terreno di riporto 2: costituito da sottoprodotto industriale (morchie oleose, asfalto e materiali di imballaggio)
- Terreno di riporto 3: costituito da sottoprodotto industriale (scorie di fonderia etc)

Riporto

- Terreno agrario limoso di colore marrone, umido, moderatamente consistente, contenente resti vegetali
- Argilla debolmente limosa di colore da grigio chiaro a giallastro con striature di vari colori. Consistenza compatta.
- Limo debolmente sabbioso di colore da grigio chiaro a marroncino. Consistenza moderata
- Sabbia debolmente limosa con rari ciottoli e ghiaia, sciolto.
- Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore da grigio chiaro/verdastro a marroncino, sciolta.

Naturale

C Campione di terreno prelevato

* Falda rinvenuta

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborato da: CCN
Controllato da: CRA
REV. 1 - ottobre 2006

Golder Associates

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Indagini periodo maggio-luglio 2015

ESSELUNGA S.p.A.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona sud) - via Cuneo - Torino

Planeta eCOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
NS1	7 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	14/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
1.00, 2.00, 3.00		Terreno di riporto costituito prevalentemente da frammenti e pezzi di cls e laterizi con frammenti di vetro e gomma e subordinata presenza di ghiaia e sabbia. A partire dalla profondità di 3,0 m dal p.c. prevalente presenza di terreno sabbioso limoso di colore bruno con subordinati ghiaia, ciottoli e frammenti di laterizi e cls.	3.80						
4.00		Soletta in cls.	4.50						
5.00		Terreno di riporto costituito prevalentemente da ghiaia e sabbia limosa di colore bruno con rari ciottoli e frammenti di mattoni e cls.	5.50					4.50	
6.00		Ghiaia e ciottoli in subordinata matrice sabbiosa di colore grigio a tratti cementata. I ciottoli sono arrotondati, non alterati eterometrici e poligenici.	7.00	(101 mm) 7.00				NS1-A 5.50	
								6.20	
7.00								NS1-B 7.00	
8.00, 9.00, 10.00									

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

ESSELUNGA S.p.A.

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona sud) - via Cuneo - Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
NS2	5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	14/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Terreno di riporto costituito prevalentemente da frammenti e pezzi di cls e laterizi con frammenti di vetro e gomma e subordinata presenza di ghiaia e sabbia	3.20						
		Soletta in cls.	3.50						
		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa di colore grigio a tratti cementata. I ciottoli sono arrotondati, non alterati eterometrici e poligenici.	5.00	(101 mm) 5.00				3.70 NS2-A 4.20 4.60 NS2-B 5.00	

1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

ESSELUNGA S.p.A.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona sud) - via Cuneo - Torino

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
NS3	7,5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	14/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
1.00, 2.00, 3.00, 4.00		Terreno di riporto costituito da frammenti e pezzi di cls e laterizi con frammenti di vetro e gomma frammisto a terreno sabbioso ghiaiaoso, talvolta debolmente limoso di colore bruno. A profondità comprese tra 3,8 e 4,5 m dal p.c. si osserva la presenza di un livello a granulometria più grossolana, costituito da materiale assimilabile al magrone.	4.50						
5.00, 6.00, 7.00		Terreno di riporto costituito da ghiaia e sabbia limosa di colore bruno con abbondanti frammenti di mattoni.	7.50	(101 mm) 7.50				4.50 NS3-A 5.00 NS3-B 6.00	
8.00, 9.00, 10.00									

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

ESSELUNGA S.p.A.

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona sud) - via Cuneo - Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
NS4	5,5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	15/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
1.00 2.00 3.00		Terreno di riporto costituito prevalentemente da frammenti e pezzi di cls e laterizi con frammenti di vetro e gomma e subordinata presenza di ghiaia e sabbia.	3.70						
4.00		Ghiaia in matrice costituita prevalentemente da cemento. Probabilmente si tratta di una pavimentazione debolmente cementata (tipo magrone).	4.30						
		Materiale di riporto costituito da cls e frammenti di mattoni.	4.50						
5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00		Manufatto in cemento armato presente almeno fino alla profondità di 5,5 m dal p.c. Impossibile estrarre carotiere e batteria d'aste dal foro di sondaggio perchè incastrate (probabilmente a causa dei pezzi di ferro dell'armatura).	5.50	(101 mm) 5.50					

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

ESSELUNGA S.p.A.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona nord) - via Cuneo - Torino

Planeta eCOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S1	12 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	29/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Terreno di riporto ghiaioso, sabbioso e ciottoloso di colore bruno-grigio frammisto a frammenti e pezzi di laterizi e cls.						0.00 S1-1 1.00	
1.00 2.00 3.00 4.00			4.50					3.50 S1-2 4.50	
5.00 6.00 7.00 8.00		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa di colore grigio. I ciottoli sono arrotondati, non alterati eterometrici e poligenici. A partire da 6 m di profondità dal p.c. lieve odore (probabilmente idrocarburi e solventi).					6.00	S1-3 5.50 6.00 S1-4 7.00	
9.00			9.00				HC/solv. 9.00	9.00	
10.00 11.00		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa di colore da bruno a bruno-grigio. I ciottoli sono arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici. Presenza di intenso odore di idrocarburi.						S1-5 10.00 11.00	
12.00			12.00	(101 mm) 12.00			HC 12.00	S1-6 12.00	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

ESSELUNGA S.p.A.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona nord) - via Cuneo - Torino

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S2	12 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	29/07/2015 - 30/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Terreno di riporto ghiaioso, sabbioso debolmente limoso e ciottoloso di colore bruno frammisto a frammenti e pezzi di laterizi e cls. Lieve odore (probabilmente di idrocarburi)					0.00	0.00 S2-1 1.00	
1.00 2.00			2.50						
		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa di colore da grigio-bruno (fino a 5,5 m dal p.c.) a grigio scuro (fino a 8 m dal p.c.). I ciottoli sono arrotondati, non alterati eterometrici e poligenici. Presenza di intenso odore di idrocarburi.						3.00 S2-2 4.00	
3.00 4.00 5.00 6.00 7.00									
			8.00						
8.00		Sabbia debolmente ghiaiaosa e ciottolosa di colore grigio scuro. Presenza di intenso odore di idrocarburi.						8.00 S2-3 9.00	
			9.00						
9.00		Ghiaia debolmente ciottolosa in matrice sabbiosa di colore grigio scuro. I ciottoli sono arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici. Presenza di intenso odore di idrocarburi.							
10.00 11.00								11.00	
			12.00	(101 mm)			HC	S2-4	
12.00				12.00			12.00	12.00	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

ESSELUNGA S.p.A.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona nord) - via Cuneo - Torino

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S3	12 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	30/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Terreno di riporto ghiaioso, sabbioso e ciottoloso di colore bruno-grigio frammisto a frammenti e pezzi di laterizi e cls.						0.00	
1.00			1.40					S3-1 1.40	
		Mattoni e soletta in cls							
2.00			2.50						
		Terreno di riporto costituito da ghiaia con ciottoli in matrice sabbiosa di colore bruno scuro.						2.70	
3.00								S3-2 3.70	
4.00									
5.00								5.00	
								S3-3 6.00	
6.00									
7.00									
8.00								8.00	
			9.00					S3-4 9.00	
9.00		Locale interrato (vuoto fino a 12 m)							
10.00									
11.00									
			12.00	(101 mm)					
12.00				12.00					

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

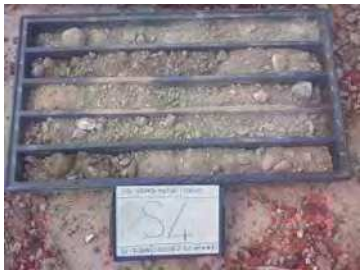
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

ESSELUNGA S.p.A.

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona nord) - via Cuneo - Torino

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S4	12 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	31/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
1.00 2.00		Terreno di riporto ghiaioso, sabbioso debolmente limoso e ciottoloso di colore bruno con rari frammenti di mattoni.	3.00					0.00 S4-1 1.00	
3.00 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00 11.00 12.00		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa di colore grigio talvolta intervallati a livelli ghiaiaoso sabbiosi debolmente ciottolosi. I ciottoli sono arrotondati, non alterati eterometrici e poligenici.	12.00	(101 mm) 12.00	 			3.00 S4-2 4.00 5.00 S4-3 6.00 8.00 S4-4 9.00 11.00 S4-5 12.00	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

ESSELUNGA S.p.A.

Sito ex GRANDI MOTORI (Zona nord) - via Cuneo - Torino

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PZ20	20 m	Continuo / Distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Mattia Ciattaglia	SEMP S.r.l.	30/07/2015

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
1.00, 2.00		Terreno di riporto ghiaioso sabbioso debolmente limoso con ciottoli e frammenti di laterizi e cls. Tale orizzonte presenta un lieve odore probabilmente di idrocarburi e/o solventi.	2.50					0.00; HC/solv. 2.50	0.00; PZ20-1; 1.00; PZ20-2; 2.00; 2.50; PZ20-3; 3.50	
3.00, 4.00		Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa di colore grigio. I ciottoli sono arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici.	4.50							
5.00, 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00		Ghiaia con ciottoli in matrice sabbiosa di colore da bruno a grigio. I ciottoli sono arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici. A partire da circa 10,5 m di profondità dal p.c. il terreno risulta essere leggermente umido.							5.50; PZ20-4; 6.50; 7.00; PZ20-5; 8.00	
11.00		TERMINE PERFORAZIONE A CAROTAGGIO CONTINUO	12.00						11.00; PZ20-6; 12.00	
12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.00, 19.00, 20.00		INIZIO PERFORAZIONE A DISTRUZIONE	20.00				12.60			

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Continuo / Distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo / Distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Indagini periodo marzo-aprile 2016

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PI-1	20,0 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	07-08/03/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
-1		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia, limo e rari ciottoli con frammenti di laterizi.	-1.00							0.00 PI-1/A -1.00		
-2		Manufatto in calcestruzzo.	-3.00									
-3		Sabbia e ghiaia a tratti ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici.								-3.00 PI-1/1 -4.00		
-4												
-5												
-6												
-7										-7.00 PI-1/2 -8.00		
-8												
-9												
-10												
-11												
-12		Sabbia e ghiaia a tratti ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici.	-12.00					-12.50		-11.50 PI-1/3 -12.50		
-13												
-14			-14.60									
-15		Limo sabbioso mediamente addensato e coesivo.	-15.00									
-16		Sabbia e ghiaia a tratti ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici.	-16.10 -16.60									
-17												
-18		Sabbia debolmente ghiaiosa di colore bruno-rossastro, debolmente addensata, non coesiva.			(RM)							
-19		Sabbia e ghiaia a tratti ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati,	-19.50	(178mm) -20.00	-19.50							
-20												

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PI-2	20,0 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	29-30/03/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Manufatto in calcestruzzo.	-0.10								
-1, -2		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli con frammenti di laterizi.	-3.00							-0.10 PI-2/A -1.00	
-3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13		Sabbia con ghiaia, di colore grigio, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici. A profondità comprese tra 13,45 e 13,65 m si osserva la presenza di un livello a prevalente tessitura limoso-sabbiosa.	-14.20					-12.50		-3.00 PI-2/1 -4.00; -7.00 PI-2/2 -8.00; -11.50 PI-2/3 -12.50	
-14, -15, -16		Limo ghiaioso-sabbioso di colore da marrone a grigio chiaro, a supporo di matrice, mediamente addensato, debolmente coesivo. I clasti appaiono arrotondati, mediamente alterati, eterometrici, poligenici.	-15.40 -16.10								
-17, -18		Sabbie ghiaiose, debolmente limose di colore marrone, a supporto di matrice, debolmente addensate, non coesive. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.									
-19, -20		Sabbie e ghiaie a tratti debolmente ciottolose, con intercalazioni arricchite in limo, di colore marrone, a supporto di matrice, debolmente addensate, non coesive. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.	-19.50	(178mm) -20.00	(RM) -19.50						

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PI-9	20,0 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	15,18/03/2016

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
		Manufatto in calcestruzzo.	-0.30									
-1		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli con frammenti di laterizi.	-1.20							-0.30 PI-9/1 -1.20 PI-9/4 -2.20		
-2 -3		Sabbia e ghiaia debolmente limosa e ciottolosa di colore grigio-rossastro, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-3.70									
-4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13		Sabbia e ghiaia a tratti debolmente ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici						-12.50		-7.00 PI-9/2 -8.00 -11.50 PI-9/3 -12.50		
-14 -15 -16		Limo ghiaioso-sabbioso di colore da marrone a grigio chiaro, a supporto di matrice, mediamente addensato, debolmente coesivo. I clasti appaiono arrotondati, mediamente alterati, eterometrici, poligenici.	-14.20 -16.40									
-17 -18		Sabbia debolmente ghiaiosa e limosa di colore grigio-marrone, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-17.50									
-19 -20		Sabbia con ghiaia debolmente limosa di colore grigio-marrone, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensate, non coesive. I clasti sono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici. Limo sabbioso-ghiaioso di colore grigio chiaro, mediamente addensato, debolmente coesivo.	-19.00 -19.50	(178mm) -20.00	(RM) -19.50							

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PI-10	20,0 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	11-15/03/2016

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia con frammenti di calcestruzzo.	-0.20									
		Manufatto in calcestruzzo.	-0.40							-0.40 PI-10/1 -1.40		
-1		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia con frammenti di laterizi.										
-2		Sabbia e ghiaia a tratti ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.	-2.30							-2.30 PI-10/4 -3.30		
-3												
-4												
-5												
-6												
-7										-7.00 PI-10/2 -8.00		
-8												
-9												
-10												
-11												
-12								-12.50		-11.50 PI-10/3 -12.50		
			-12.80									
-13		Limo di colore bruno-rossastro debolmente addensato e	-13.00									
-14		Sabbia e ghiaia a tratti ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.										
-15												
-16			-16.20									
		Sabbia debolmente ghiaiosa di colore grigio-bruno, debolmente addensata, non coesiva.	-16.90									
-17		Sabbia e ghiaia a tratti ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.	-17.30 -17.50									
-18					(RM)							
-19			-19.50									
		Limo di colore giallastro.		(178mm)								
-20		Sabbie e ghiaie a tratti ciottolose, grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensate, non coesive, con clasti arrotondati, debolmente alterati, eterometrici,		-20.00	-19.50							

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PP-1	21,0 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	02/03/2016

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
-1		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia con frammenti di laterizi.	-2.20							0.00 PP-1/A -1.00 PP-1/B -2.00		
-2 -3		Sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore marrone, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.	-3.80							-2.20 PP-1/1 -3.20		
-4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14		Sabbia e ghiaia a tratti debolmente ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-14.80					-12.40		-7.00 PP-1/2 -8.00 -11.40 PP-1/3 -12.40		
-15 -16		Sabbia debolmente ghiaiosa di colore bruno-grigio, debolmente addensata, non coesiva.	-16.20									
-17 -18 -19		Sabbia e ghiaia a tratti debolmente ciottolosa di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-19.60		(RM)							
-20 -21		Sabbia fine limosa, di colore ocra, debolmente addensata, debolmente coesiva.	-21.00	(178mm) -21.00	-19.50							

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
Pz21	19,5 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	04/04/2016

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
-1		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e frammenti di laterizi.	-1.30							0.00 Pz21/A -1.00		
		Manufatto in calcestruzzo.	-1.80									
-2		Sabbia limoso-ghiaiosa di colore da ocra a marrone, debolmente addensata, non coesiva.	-3.20							-1.80 Pz21/1 -2.80		
-3		Sabbia con ghiaia a tratti debolmente ciottolosa di colore grigio, a supporto di matrice. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.										
-4												
-5												
-6												
-7										-7.00 Pz21/2 -8.00		
-8												
-9												
-10												
-11										-11.50 Pz21/3 -12.50		
-12			-12.90					-12.50				
-13		Sabbia e limo ghiaiosi di colore da grigio a ocra, da debolmente a mediamente addensati, debolmente coesivi.										
-14			-14.80									
-15		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa di colore marrone, debolmente addensata, debolmente coesiva.	-15.50									
-16		Sabbia e limo ghiaiosi di colore grigio-marrone, debolmente addensati, a tratti debolmente coesivi.										
-17												
-18												
-19			-19.50	(178mm) -20.00	(RM) -19.50							
-20												

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
Pz22	19,5 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	30/03/2016 - 01/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
		Manufatto in calcestruzzo.	0.10									
-1		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia, ciottoli e frammenti di laterizi.	-2.00							-0.10 Pz22/A -1.00		
-2		Limo sabbioso-ghiaioso di colore bruno-rossastro, debolmente addensato, a tratti debolmente coesivo.	-3.10							-2.00 Pz22/1 -3.00		
-3		Sabbia ghiaiosa a tratti limosa di colore da bruno-rossastro a grigio, debolmente addensata, a tratti debolmente coesiva. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.	-5.00									
-4												
-5		Sabbia con ghiaia di colore grigio, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici. A partire dalla profondità di 12,5 m dal p.c. si osservano un aumento della frazione limosa e del grado di alterazione.										
-6												
-7										-7.00 Pz22/2 -8.00		
-8												
-9												
-10												
-11										-11.50 Pz22/3 -12.50		
-12								-12.50				
-13												
-14			-14.90									
-15		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa di colore marrone, debolmente addensata, a tratti debolmente coesiva.										
-16			-16.70									
-17		Sabbia con ghiaia debolmente limosa di colore da marrone a grigio scuro, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.										
-18					(RM)							
-19			-19.50									
-20				(178mm) -20.00	-19.50							

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S5	9,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	14/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e frammenti di laterizi e calcestruzzo. Si tratta del materiale stabilizzato utilizzato come riempimento della vasca interrata.	-2.00						0.00 S5/A -1.00	
		Soletta in calcestruzzo.	-2.20						-2.20	
		Sabbia con ghiaia a tratti debolmente limosa e ciottolosa di colore grigio, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-5.60						S5/1 -3.20	
		Sabbia con ghiaia a tratti debolmente limosa di colore grigio, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-9.00	(101 mm) -9.00	(RM) -7.50				-8.00 S5/2 -9.00	

Scala (m): -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S6	12,5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	14/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
-1, -2		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e frammenti di laterizi e calcestruzzo. Si tratta del materiale stabilizzato utilizzato come riempimento della vasca interrata.	-2.70						0.00 S6/A -1.00	
-3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13		Sabbia con ghiaia a tratti debolmente limosa e ciottolosa di colore grigio, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-12.50	(101 mm) -12.50	(RM) -12.00	 		-11.00 V=1; O=0 -11.50 V=2; O=2 -12.50	-2.70 S6/1 -3.70 -11.50 S6/2 -12.50	

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S7	12,5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	13/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Manufatto calcestruzzo.	-0.20						-0.20	
-1		Mattoni e calcestruzzo.	-1.50						S7/A -1.20	
-2		Sabbia e ghiaia debolmente limosa di colore bruno, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva con rari frammenti di calcestruzzo. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici. Si tratta probabilmente di terreno naturale	-2.70						-2.70	
-3		Ghiaia con sabbia e ciottoli, di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.							S7/1 -3.70	
-4			-5.00					-4.50 V=0; O=2 -5.00		
-5		Sabbia con ghiaia a tratti debolmente ciottolosa di colore grigio, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.						V=1; O=2 -6.00	-6.00	
-6									S7/2 -7.00	
-7										
-8								V=2; O=2 -8.50		
-9										
-10									-10.00	
-11					(RM)				S7/3 -11.00 -11.50	
-12			-12.50	(101 mm) -12.50	-12.00			V=1; O=2 -12.50	S7/4 -12.50	
-13										

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S8	12,5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	13/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Manufatto calcestruzzo.	-0.30							
		Sottofondo ghiaioso e magrone.	-0.50							
-1		Terreno naturale rimaneggiato costituito da sabbia, ghiaia, limo e ciottoli di colore marrone scuro.							-0.50 S8/A -1.50	
-2										
-3		Sabbia e ghiaia ciottolosa a tratti debolmente limosa di colore grigio, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici. A partire dalla profondità di circa 8,3 m dal p.c. si osserva un aumento della percentuale di sabbia.	-3.00							
-4										
-5									-5.00 S8/1 -6.00	
-6									
-7										
-8								-7.70 V=1; O=1 -8.30	-7.70 S8/2 -8.30	
-9										
-10										
-11					(RM)				-11.00 S8/3 -12.00	
-12			-12.50	(101 mm) -12.50	-12.00					
-13										

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
S9	12,5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	15/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
-1, -2		Manufatto in calcestruzzo.								
-3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12		Sabbia e ghiaia ciottolosadi colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-3.00	(101 mm) -12.50	(RM) -12.00				-3.00 S9/1 -4.00 -7.00 S9/2 -8.00 -11.50 S9/3 -12.50	
-13			-12.50							

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
Pz30	19,5 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	11/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
-1, -2, -3, -4		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia con laterizi e calcestruzzo. Si tratta dei materiale aggregato riciclato certificato utilizzato a riempimento dello scavo realizzato per la rimozione dei serbatoi interrati.	-4.50						-4.50			
-5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13		Sabbia con ghiaia a tratti debolmente ciottolosa e limosa di colore grigio, a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.	-13.80					-12.00	-5.00 Pz30/1 -6.00 -8.00 Pz30/2 -9.00 V=2; O=2 -10.00 -11.00 Pz30/3 -12.00		
-14		Sabbia limoso-ghiaiosa e limo sabbioso-ghiaioso, di colore grigio-marrone debolmente addensati e non coesivi.	-15.00						-14.00 V=1; O=2			
-15, -16		Sabbia a tratti debolmente limosa e ghiaiosa di colore da grigio a marrone, debolmente addensata, non coesiva.	-16.50						-15.00 V=2; O=2 -16.00 V=1; O=1			
-17, -18		Sabbia e ghiaia e sabbia ghiaiosa, debolmente limosa di colore grigio-marrone, generalmente a supporto di matrice, debolmente addensata, non coesiva.	-19.00		(RM)				-17.00			
-19, -20		Limo sabbioso-ghiaioso e sabbia limoso-ghiaiosa di colore grigio debolmente addensata, non coesiva.	-19.50	(178mm) -20.00	-19.50							

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Area esterna - C.so Vigevano)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
Pz31	18,5 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	24/03/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo	Prova LeFranc
-1		Terreno naturale rimaneggiato, costituito da sabbie e ghiaie a tratti ciottolose di colore grigio, alternativamente a supporto di matrice e di clasti. I clasti appaiono arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.								0.00 Pz31/A -1.00		
-2												
-3												
-4												
-5												
-6										-6.00 Pz31/B		
-7			-7.50							-7.00		
		Manufatto in calcestruzzo	-7.80									
-8		Vuoto										
-9												
-10			-10.50									
		Manufatto in calcestruzzo.	-10.80									
-11		Ghiaia e sabbia di colore grigio alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensate, non coesive, con clasti arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici.										
-12										-12.00 Pz31/1		
-13								-13.00		-13.00		
										-13.50 Pz31sat		
-14			-14.60							-14.50		
-15		Sabbia limoso-ghiaiosa e limo sabbioso-ghiaioso, di colore da rossastro a giallo ocra, a supporto di matrice, da debolmente a mediamente addensati, a tratti debolmente coesivi, con clasti arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.										
-16			-16.10									
-17												
-18		Sabbie con ghiaie a tratti debolmente limose, di colore rossastro, a supporto di matrice, debolmente addensate, non coesive, con clasti arrotondati, debolmente alterati, eterometrici, poligenici.	-18.50									
-19					(RM)							
-20				(178mm) -20.00	-19.50							

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Area esterna - C.so Vigevano)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
Pz32	19,6 m	Continuo ales. a distruzione
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	22/03/2016

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Scala (m): -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11, -12, -13, -14, -15, -16, -17, -18, -19, -20

Litologia / Descrizione / Quota

- Terreno di riporto costituito da limo, sabbia, ghiaia e rari frammenti di asfalto. (-0.80)
- Manufatto in calcestruzzo. (-1.00)
- Terreno di riporto costituito da limo, sabbia e ghiaia di colore bruno.
- Manufatto in calcestruzzo (-7.30) (-7.50)
- Vuoto
- Manufatto in calcestruzzo. (-11.00) (-11.20)
- Sabbia e ghiaia di colore grigio alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensate, non coesive. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici. A profondità comprese tra 14,5 e 15,5 m dal p.c. si osserva la presenza di un livello a tessitura in parte limosa e maggior grado di addensamento.
- Sabbie debolmente ghiaiose di colore grigio a supporto di matrice. (-18.00) (-18.50)
- Sabbia e ghiaia di colore grigio alternativamente a supporto di matrice e di clasti, debolmente addensate, non coesive. I clasti appaiono arrotondati, non alterati, eterometrici, poligenici. (-19.40) (-19.60)
- Sabbia e limo di colore marrone.

Diametro foro: (178mm) -20.00

Metodo stabilizzazione: (RM) -19.50

Cassetta catalogatrice

Pozzo

Falda: -12.50

Evidenze organolettiche: -13.50 V=2; O=2 -14.50

Profondità campioni

- 0.00 Pz32/A -1.00
- -6.00 Pz32/B -7.00
- -11.50 Pz32/1 -12.50
- -13.50 Pz32sat -14.50

Intervallo

Prova LeFranc

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Sonda:Carotaggio:Continuo ales. a distruzione

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Sud)

Torino

Pozzetto esplorativo	Profondità raggiunta	Mezzo utilizzato
D	3,4 m	Escavatore a benna rovescia
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	18/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Documentazione fotografica	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Pavimentazione in asfalto.	-0.05				
		Sottofondo ghiaioso della pavimentazione in asfalto.	-0.15				
		Manufatto in calcestruzzo.	-0.50			-0.50	
-0.50		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e limo con frammenti di laterizi.				D/A -1.50	
-1.00							
-1.50							
-2.00		Scorie nerastre a tessitura sabbiosa.	-2.00		-2.00 V=3; O=0	-2.00 D/EV	
		Limo sabbioso-ghiaioso di colore marrone debolmente addensato, a tratti debolmernte coesivo, con clasti arrotondati, non alterati, eterometrici e poligenici.	-2.20		-2.20	-2.20	
-2.50						-2.50	
-3.00			-3.40			D/1 -3.40	
-3.50							
-4.00							
-4.50							

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

Sonda:Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

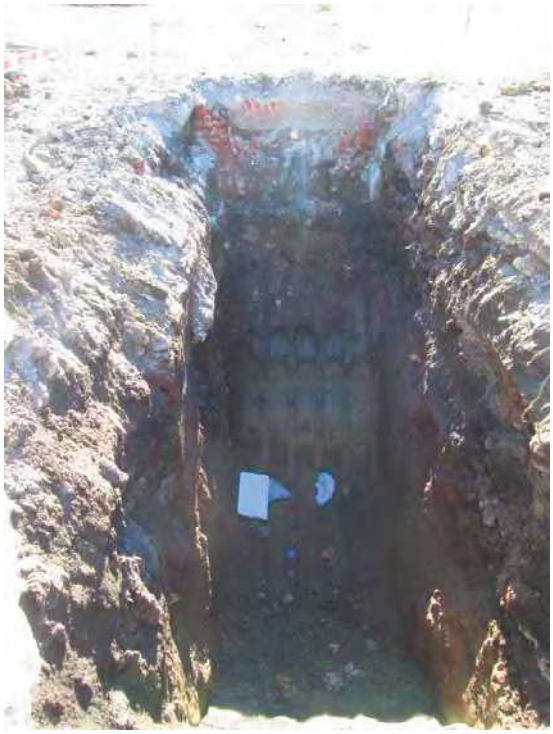
Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Sud)

Torino

Pozzetto esplorativo	Profondità raggiunta	Mezzo utilizzato
P4bis	4,0 m	Escavatore a benna rovescia
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	18/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Documentazione fotografica	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Manufatto in calcestruzzo.	-0.20				
-0.50		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli frammisti a scorie di fonderia, ciottoli refrattari e laterizi.			-0.20	-0.20 P4bis/A -0.80	
-1.00							
-1.50						P4bis/EV -1.50	
-2.00							
-2.50		Sabbia limosa e limo sabbioso di colore marrone debolmente addensato e debolmente coesivo.	-2.50		V=3; O=0 -2.50	P4bis/A -2.50	
-3.00						-3.00	
-3.50							
-4.00			-4.00			P4bis/1 -4.00	
-4.50							

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

Sonda:Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Sud)

Torino

Pozzetto esplorativo	Profondità raggiunta	Mezzo utilizzato
TP4bis	4,0 m	Escavatore a benna rovescia
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	18/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Documentazione fotografica	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Manufatto in calcestruzzo.	-0.40		-0.40	-0.50 TP4bis/EV -0.70	
-0.50 -1.00 -1.50 -2.00		Terreno di riporto costituito da sabbia, limo e ghiaia frammisto a scorie di fonderia e laterizi.	-2.40		V=3; O=0 -2.40	TP4bis/A -2.40	
-2.50 -3.00 -3.50		Limo sabbioso debolmente argilloso di colore marrone debolmente addensato e debolmente coesivo.	-4.00			-3.00 TP4bis/1 -4.00	
-4.00 -4.50							

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

Sonda:Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Sud)

Torino

Pozzetto esplorativo	Profondità raggiunta	Mezzo utilizzato
TP5bis	2,6 m	Escavatore a benna rovescia
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Alessandro Rolando	Semp Srl	18/04/2016

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Documentazione fotografica	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Manufatto in calcestruzzo.	-0.40		-0.40	-0.40	
-0.50 -1.00 -1.50 -2.00		Terreno di riporto costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli frammisti a scorie di fonderia e laterizi.	-2.40		V=3; O=0	TP5bis/A	
-2.50		Sabbia limosa e limo sabbioso di colore marrone debolmente addensato e debolmente coesivo.	-2.60		-2.40	-2.40	
-3.00 -3.50 -4.00 -4.50							

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

Sonda:Carotaggio:Escavatore a benna rovescia

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Indagini periodo settembre 2018

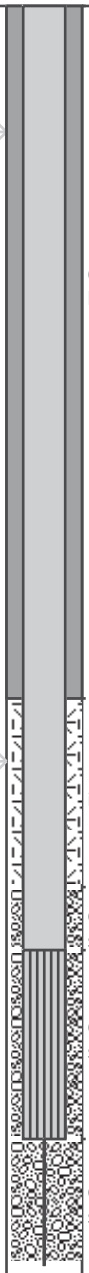
Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PV1	2,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	11/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Puntazza	Completamento puntazza	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
0.1 … 2.0		Materiale di riempimento a seguito della rimozione dei serbatoi interrati costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa con presenza di laterizi (MPS).	2.00	(101 mm) 2.00				Cemento bentonitico Bentonite in pellets Ghiaietto siliceo Ghiaietto siliceo Ghiaietto siliceo			

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PV2	11,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	11-14/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Puntazza	Completamento puntazza	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
0.5 – 4.00		Materiale di riempimento a seguito della rimozione dei serbatoi interrati costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa con presenza di laterizi (MPS).									
4.00 – 11.00		Sabbia e ghiaia di colore grigio/nero con presenza di ciottoli poligenici ed eterometrici (anche pluricentimetrici). A partire dalla profondità di 5 m dal p.c. presenza di evidenze organolettiche di contaminazione da idrocarburi.						Cemento bentonitico Bentonite in pellets Ghiaietto	4.00 Odore HC		
11.00			11.00	(101 mm) 11.00					11.00		

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PV3	6,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	12/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Puntazza	Completamento puntazza	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
0.5		Materiale di riempimento a seguito della rimozione dei serbatoi interrati costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa con presenza di laterizi (MPS).									
1.0											
1.5											
2.0								Cemento bentonitico			
2.5											
3.0											
3.5		Sabbia e ghiaia di colore grigio/nero con presenza di ciottoli poligenici ed eterometrici (anche pluricentimetrici). A partire dalla profondità di 3,5 m dal p.c. presenza di evidenze organolettiche di contaminazione da idrocarburi.	3.50						3.50		
4.0											
4.5											
5.0								Bentonite in pellets			
5.5								Ghiaietto siliceo			
6.0			6.00	(101 mm) 6.00					Odore HC 6.00		

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PV4	7,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	11/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Puntazza	Note Elem. Pozzo	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Pavimentazione in asfalto	0.10								
0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5		Sabbia e ghiaia di colore grigio chiaro con presenza di ciottoli poligenici ed eterometrici (anche pluricentimetrici).	4.00					Cemento bentonitico			
4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5		Sabbia e ghiaia di colore grigio/nero con presenza di ciottoli poligenici ed eterometrici (anche pluricentimetrici). A partire dalla profondità di 6 m dal p.c. presenza di evidenze organolettiche di contaminazione da idrocarburi.	7.00	(101 mm) 7.00				Bentonite in pellets; Ghiaietto siliceo	6.00; Odore HC 7.00		
7.0											

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PV5	11,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	12-13/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Puntazza	Completamento puntazza	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
0.5 – 2.5		Terreno di riporto costituito da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa con abbondante presenza di frammenti di laterizi (MPS).	3.00								
3.0 – 10.50		Sabbia e ghiaia di colore grigio chiaro, con presenza di clasti poligenici ed eterometrici (anche pluricentimetrici).	10.50					Cemento bentonitico			
10.5 – 11.0		Sabbia e ghiaia di colore grigio scuro con presenza di evidenze organolettiche di contaminazione da idrocarburi.	11.00	(101 mm) 11.00				Bentonite in pellets Ghiaietto siliceo	10.50 Odore HC 11.00		

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Sud)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PV6	2,5 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	20/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Puntazza	Completamento puntazza	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Pavimentazione in asfalto.	0.10								
0.1 – 1.4		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia di colore grigio chiaro con presenza di ciottoli poligenici ed eterometrici (anche pluricentimetrici) e frammenti di calcestruzzo.	1.50					Cemento bentonitico			
1.5 – 2.5		Terreno di riporto costituito da sabbia limosa con ciottoli e ghiaia e frammenti di laterizi.	2.50	(101 mm) 2.50				Bentonite in pellets Ghiaietto siliceo Ghiaietto siliceo Ghiaietto siliceo			

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PZ33	20,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	14/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Soletta in calcestruzzo.	0.10								
1, 2, 3		Vuoto (locale interrato).									
			4.00								
4		Soletta in calcestruzzo.	4.50								
5, 6, 7, 8, 9		Sabbia con ghiaia di colore grigio, incoerente, con ciottoli non alterati, eterometrici (anche pluricentimetrici) e poligenici.								4.50 PZ33/1 5.50 7.00 PZ33/2 8.00	
10, 11			11.50					11.00		10.00 PZ33/3 11.00	
		Sabbia di colore grigio.	12.00								
12, 13		Sabbia e ghiaia di colore grigio con passate limose. Nel tratto tra 13,0 e 13,5 m si osserva nel terreno una maggiore percentuale di limo.	13.50								
14		Sabbia e limo ghiaiosi di colore bruno, con ciottoli eterometrici (anche pluricentimetrici), poligenici.	15.00								
15		Sabbia e ghiaia di colore bruno, con ciottoli eterometrici (anche pluricentimetrici), poligenici.	15.90								
16		Sabbia e limo ghiaiosi di colore grigio, con abbondanti ciottoli eterometrici.	16.50								
17, 18		Sabbia e ghiaia di colore marrone con passate limose (carota più consistente tra 18,0 e 18,5 m) e ciottoli centimetrici, poligenici.	19.00								
19		Limo sabbioso-argilloso di colore grigio, coesivo, con ciottoli eterometrici.	19.50	(152mm)	(RM)						
20		Sabbia limosa di colore marrone chiaro/ocra.	20.00	20.00	20.00						

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PZ34	20,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	17/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Soletta in calcestruzzo.	0.60								
1, 2, 3		Vuoto (locale interrato).	4.00								
4		Soletta in calcestruzzo.	4.50								
5, 6, 7, 8, 9, 10, 11		Sabbia con ghiaia di colore grigio, incoerente, con ciottoli non alterati, eterometrici (anche pluricentimetrici) e poligenici.	12.00					10.50		4.50 PZ34/1 5.50 7.00 PZ34/2 8.00 9.50 PZ34/3 10.50	
12, 13, 14, 15		Sabbia e limo ghiaiosi di colore marrone/ocra, con abbondanti ciottoli centimetrici.	16.10								
16		Limo sabbioso/argilloso di colore grigio, coesivo con abbondanti ciottoli centimetrici.	16.50								
17, 18, 19		Sabbia limosa di colore marrone, con abbondante presenza di ciottoli (anche pluricentimetrici). Nel tratto tra 17,1 e 17,6 m la carota si presenta maggiormente coesiva causa maggiore percentuale in limo.	20.00	(152mm) 20.00	(RM) 20.00						
20											

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PZ35	20,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	18-19/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Soletta in calcestruzzo.	0.50								
1, 2, 3, 4		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia con ciottoli in matrice limoso argillosa con frammenti di laterizi (prevalenti a profondità comprese tra 4,2 e 5,2 m dal p.c.).	5.20							0.50 PZ35/1 1.50 3.20 PZ35/2 4.20	
5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14		Sabbia con ghiaia di colore grigio, incoerente, con ciottoli non alterati, eterometrici (anche pluricentimetrici) e poligenici. A partire da 10,5 m la carota si presenta maggiormente coesiva causa maggiore percentuale in limo.	15.50			 		10.50		5.20 PZ35/3 6.20 9.50 PZ35/4 10.50	
15, 16		Sabbia limosa di colore marrone, coesiva e presenza di rari ciottoli centimetrici.	16.50								
17, 18, 19, 20		Sabbia e ghiaia in matrice limosa, con ciottoli centimetrici e poligenici. A profondità comprese tra 17,8 e 18 m la carota si presenta maggiormente coesiva causa maggiore percentuale in limo.	20.00	(152mm) 20.00	(RM) 20.00						

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Esselunga SpA

Ex Grandi Motori (Zona Nord)

Torino

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Planeta ecOnsulting

Sondaggio	Profondità raggiunta	Tipo Carotaggio
PZ36	20,0 m	Continuo
Responsabile	**Operatore**	**Inizio/Fine Esecuzione**
Dott. Geol. Sara Civiero	Semp Srl	19-20/09/2018

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Diametro foro	Metodo stabilizzazione	Cassetta catalogatrice	Pozzo	Falda	Evidenze organolettiche	Profondità campioni	Intervallo
		Soletta in calcestruzzo.	0.50								
1, 2		Terreno di riporto costituito da sabbia e ghiaia con ciottoli in matrice limoso argillosa con frammenti di laterizi.	3.10							0.50 PZ36/1 1.50	
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13		Sabbia con ghiaia di colore grigio, incoerente, con ciottoli non alterati, eterometrici (anche pluricentimetrici) e poligenici.	14.20			 		10.50		3.10 PZ36/2 4.10 7.00 PZ36/3 8.00 9.50 PZ36/4 10.50	
14, 15		Sabbia limosa di colore marrone, coesiva.	16.00								
16, 17, 18, 19		Sabbia e ghiaia in abbondante matrice limosa, di colore marrone/ocra e presenza di ciottoli eterometrici (anche pluricentimetrici) e poligenici.	20.00	(152mm) 20.00	(RM) 20.00						
20											

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Carotaggio:Continuo

Sonda:Carotaggio:Continuo

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ALLEGATO 4

Relazione tecnica relativa agli esiti della prospezione sismica elaborata da Techgea S.r.l.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2015

Certificato n. IT246983 Bureau Veritas Italia S.p.A.

Committente:

Planeta Studio Associato

Sito:

FIAT Ex Officine Grandi Motori

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Indagine sismica per onde di superficie finalizzata alla verifica stratigrafica del sottosuolo e alla classificazione sismica di sito

Relazione n:	4690/20
Redatto da:	Dott. Geol. Emmanuele Duò
Controllato da:	Dott. Geol. Mario Naldi
Data:	Gennaio 2020
Revisione:	0

Techgea S.r.l.

Via Modigliani 26/a 10137 Torino

Tel 011 700113 - Fax 011 7077673 - e-mail: info@techgea.eu - P.Iva 01154560070

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Sommario

1. INTRODUZIONE 1
2. UBICAZIONE INDAGINI 2
3. STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA UTILIZZATA 3
4. RISULTATI OTTENUTI 6
4.1 Caratterizzazione stratigrafica 6
4.2 Classificazione sismica del sottosuolo 8
4.3 Caratterizzazione geotecnica 10

In allegato:

Tavole 1÷3	Indagini geofisiche per la caratterizzazione stratigrafica
Allegato A	Certificato esito prova MASW Sito Nord
	Certificato esito prova MASW Sito Sud
Appendice A	Cenni teorici sulle indagini sismiche per onde di superficie

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

1. INTRODUZIONE

Su incarico dello Studio Associato Planeta, nei giorni 18 dicembre 2019 e 9 gennaio 2020 sono state eseguite delle indagini sismiche per onde di superficie all'interno dell'area FIAT Ex Officine Grandi Motori localizzata nella Città Metropolitana di Torino tra Corso Vigevano e Corso Vercelli.

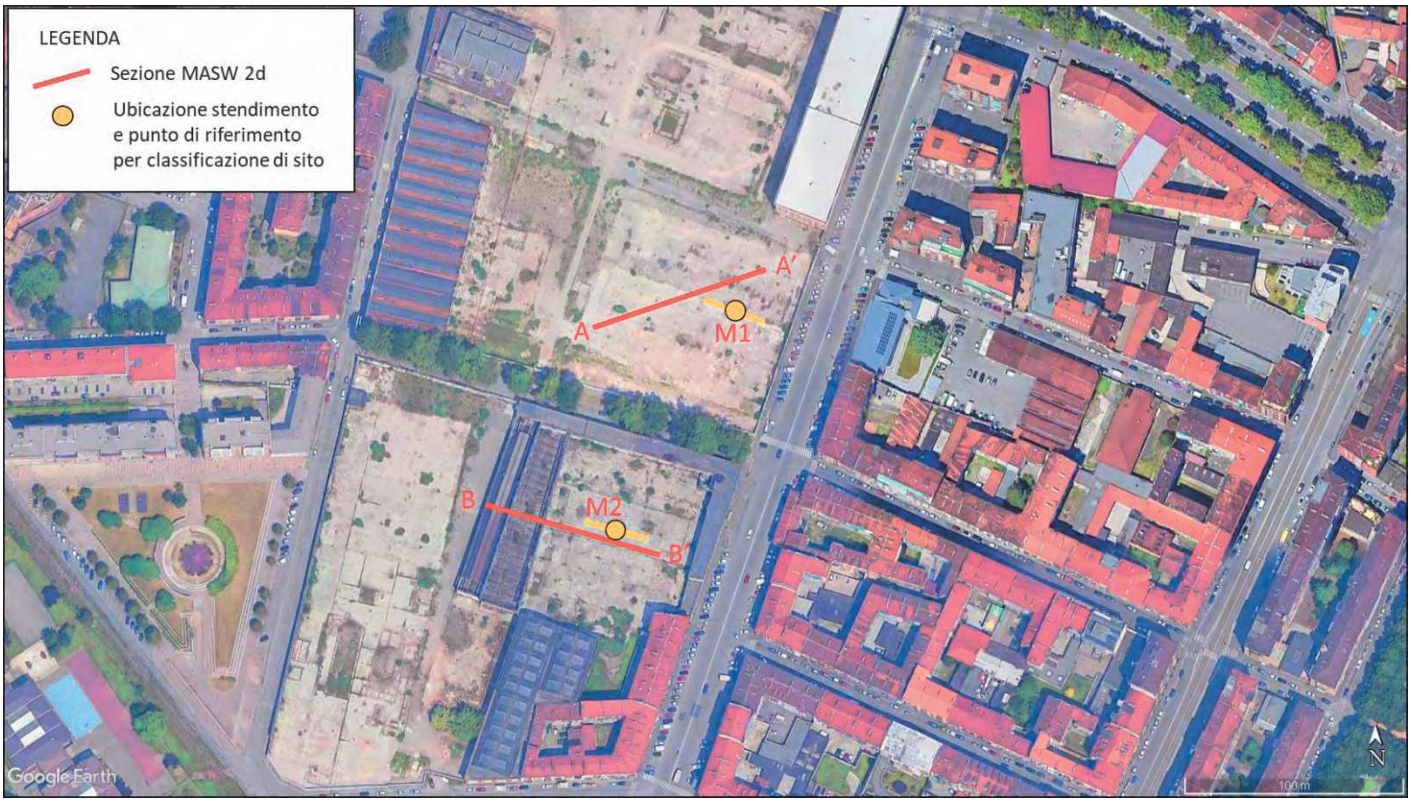


Figura 1 - Ubicazione dell'area di indagine su foto satellitare (Fonte Google Earth).

L'indagine è stata progettata con lo scopo di fornire indicazioni di tipo stratigrafico, di assegnare la classe sismica di sito secondo le indicazioni del DM 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" e di definire - mediante le correlazioni esistenti nella letteratura scientifica i principali parametri geotecnici dei terreni.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

2. UBICAZIONE INDAGINI

L'ubicazione delle indagini è riportata nella tavola 1 e nella Figura 1 illustrata nella pagina precedente.

Sulle aree di maggiore interesse individuate dalla Committenza rispettivamente sul sito Nord, localizzato tra corso Vigevano e via Cuneo e sul sito Sud, localizzato tra via Cuneo e via Carmagnola, sono stati realizzati due stendimenti sismici per onde di superficie finalizzati alla classificazione sismica di sito e due sezioni sismiche MASW2D di lunghezza pari a 80 metri, destinate alla definizione del contesto litostratigrafico e alla caratterizzazione geotecnica. Le sezioni sismiche sono state ottenute mediante il trascinamento di un cavo mobile a 48 canali, con spaziatura intergeofonica pari ad 1 metro, come meglio descritto in seguito.

Tabella 1: Coordinate dei punti di riferimento per la classificazione di sito e coordinate di inizio e fine delle sezioni sismiche

ID PUNTO	***Est***	***Nord***	***Quota***
A	*396605*	*4993495*	*232*
A'	*396681*	*4993519*	*233*
B	*396555*	*499341*	*231*
B'	*396631*	*4993392*	*231*
M1	*396670*	*4993500*	*232*
M2	*396607*	*4993401*	*231*

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

3. STRUMENTAZIONE E METODOLOGIA UTILIZZATA

La metodologia sismica MASW 2D, utilizzata per produrre mappe 2-D (assi superficie-profondità) della velocità delle onde di taglio (Vs), si adatta bene allo studio delle variazioni nel grado d'addensamento dei materiali di riporto e dei depositi che caratterizzano il sottosuolo nelle aree urbane.

La presenza in sito di una spessa soletta in calcestruzzo armato su entrambe le aree di interesse e le caratteristiche geologiche del sottosuolo da indagare hanno guidato la scelta del metodo utilizzato rispetto ad altre tecniche geofisiche di tipo sismico. La capacità di rilevare le inversioni di velocità sismica (non determinabili con il metodo sismico a rifrazione, ad esempio), la scarsa influenza della presenza di zone sature sulla valutazione delle velocità delle onde di taglio (Vs), così come la possibilità di individuare zone di dilavamento o cavità unitamente alla capacità di questo tipo di indagini di non risentire del "noise ambientale" urbano, fanno della tecnica sismica per onde di superficie un mezzo affidabile per le finalità predette.

Per il caso in esame la sezione sismica MASW 2-D è stata realizzata mediante l'acquisizione di "record" multipli (costituiti da 48 canali) con la stessa configurazione sorgente-ricevitori spostata progressivamente di un intervallo costante (pari a 4 m) lungo l'allineamento di indagine. Il sistema di acquisizione è traslato attraverso il trascinamento di un "land streamer" su cui sono ancorati 48 geofoni a bassa frequenza (4.5 Hz) ad un interasse costante di 1 m (Figura 2). L'energizzazione è ottenuta mediante una massa battente e capace di "illuminare" con buona risoluzione tutti i sensori generando vibrazioni di intensità decisamente superiore al rumore di fondo naturale (legato al traffico veicolare).

Gli stendimenti sismici per la classificazione di sito sono stati acquisiti mediante 24 canali attivi equispaziati a 1.5 metri. I sensori utilizzati (geofoni, Weihai Sunfull) possiedono una frequenza di risonanza pari a 4.5 Hz, con distorsione inferiore allo 0.2%; la generazione del segnale sismico è stata realizzata con mazza da 10 Kg dotata di interruttore inerziale in sette basi di energizzazione distribuite ad un estremo della linea.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

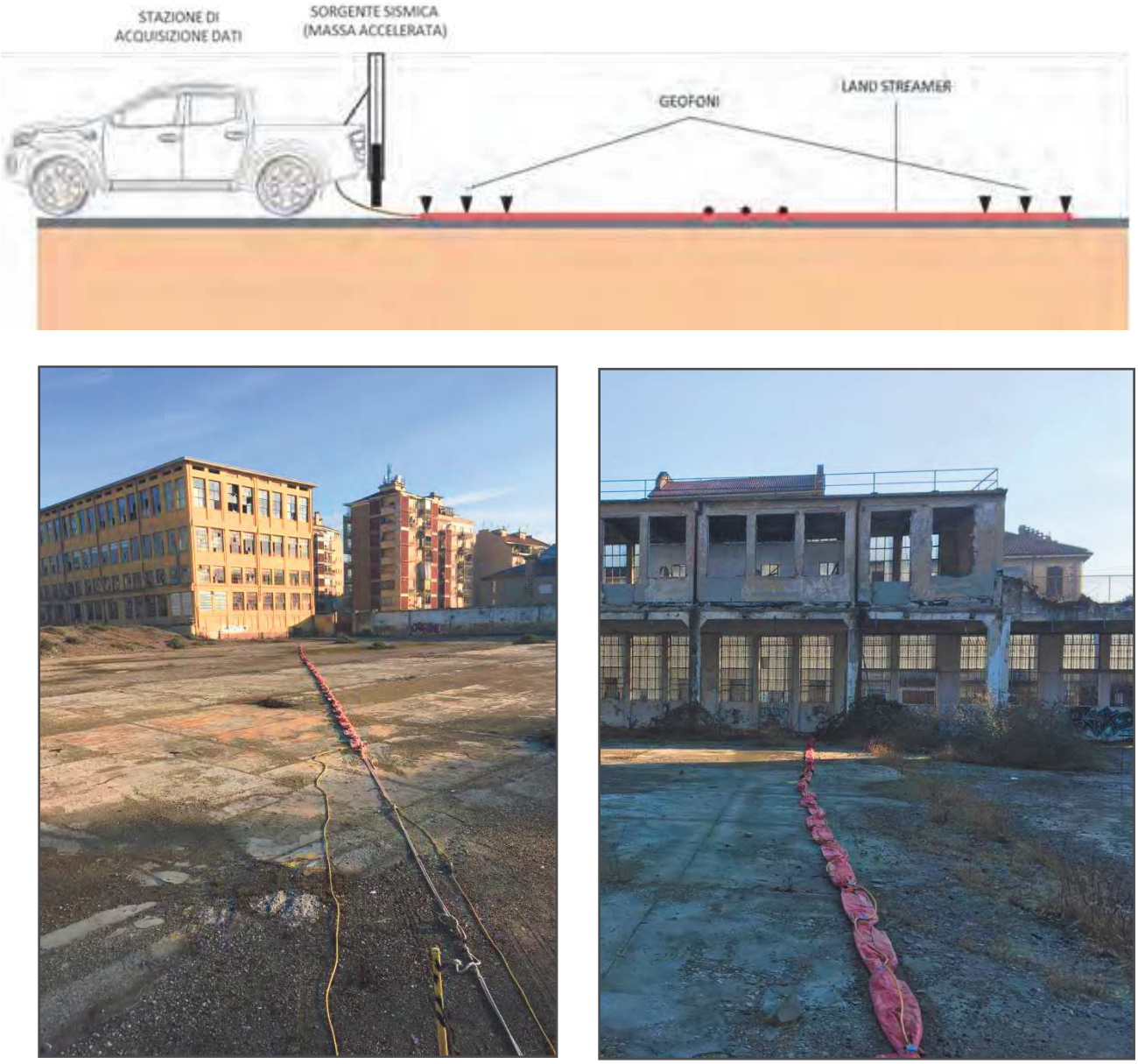


Figura 2 – Stendimento mobile per acquisizione di dati sismici per onde di superficie utilizzato

Il metodo che consente di ottenere una mappatura 2D delle velocità delle onde di taglio procede attraverso le seguenti fasi:

- acquisizione di una serie di “records” multicanale lungo un allineamento di indagine attraverso la tecnica del roll-along;
- elaborazione di ogni record acquisito in modo indipendente e produzione di un profilo di Vs 1-D per ciascun record;

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

- creazione della mappa 2-D di Vs mediante interpolazione spaziale, assegnando a ciascun profilo 1-D le coordinate del punto centrale dello stendimento utilizzato per acquisire il record stesso.

La fase di “processing” dei dati sismici per ciascun profilo 1-D di Vs consiste nell’estrazione della curva di dispersione del modo fondamentale di vibrazione seguita dall’inversione numerica finalizzata a seguire la curva del modo fondamentale quanto più precisamente possibile; il software utilizzato è il pacchetto SurfSeis nella versione 6.4.1, sviluppato dal Kansas Geological Survey.

Cenni relativi alla metodologia di indagine sono riportati nella Appendice A

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

4. RISULTATI OTTENUTI

Come anticipato in precedenza, l'utilizzo di una fitta linea di geofoni a spaziatura ridotta, unitamente ad una forte sorgente di energia, ha consentito di ottenere un'elevata qualità dei dati (si veda un sismogramma tipo in Figura 3).

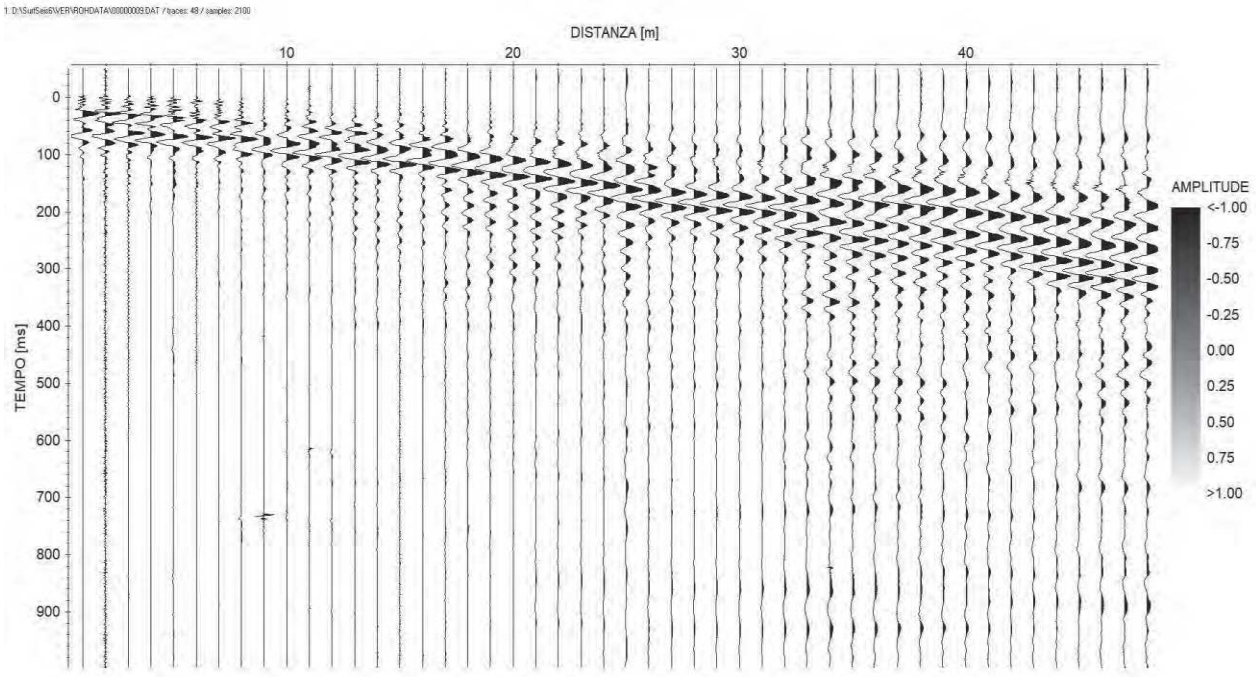


Figura 3 – Shot gather 9 acquisito alla progressiva 32 metri

L'interpolazione tra i singoli profili MASW ha prodotto le sezioni riportate in tavola 2 e in tavola 4, integrate nel testo del presente documento per una migliore lettura dei risultati. La sezione di velocità delle onde di taglio illustrata in Figura 4 è ottenuta attraverso l'interpolazione di 21 modelli monodimensionali attraverso un operatore lineare.

4.1 Caratterizzazione stratigrafica

SITO NORD

Le caratteristiche fondamentali della sezione di velocità delle onde di taglio A-A' sono:

- un livello superficiale di spessore compreso tra 3 e 4 m lungo tutta la sezione, costituito da materiali di riporto e materiali naturali rimaneggiati sciolti o a grado di addensamento basso (colore blu, velocità inferiore a 320 m/s);
- un secondo sismostrato costituito da depositi alluvionali a grado di addensamento variabile da basso a medio-alto in profondità, con velocità compresa tra 330 e i 400 m/s (colore verde÷giallo). Tale livello si estende fino alla massima profondità di indagine e comprende

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

tra -10 e -18 metri da p.c. un livello di materiali ad addensamento medio-basso (inversione di velocità).

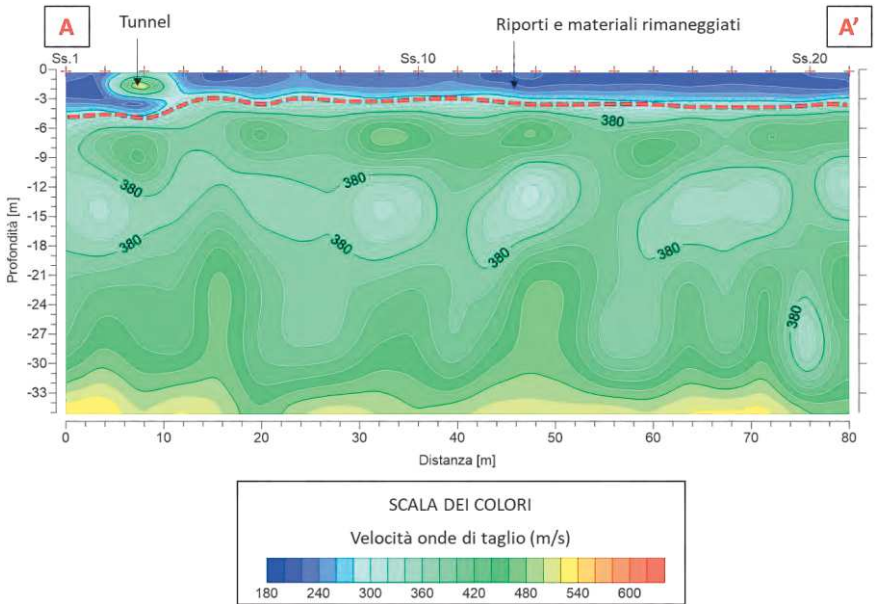


Figura 4 –Sezione MASW 2d A1-A2

SITO SUD

La sezione B-B' illustrata in figura 5 evidenzia:

- un livello superficiale di spessore compreso tra 3 e 5 m lungo tutta la sezione, costituito da materiali di riporto e materiali naturali rimaneggiati sciolti o a grado di addensamento basso (colore blu, velocità inferiore a 320 m/s);
- un secondo sismostrato costituito da depositi alluvionali a grado di addensamento medio-basso, con velocità compresa tra 330 e 390 m/s (colore verde acqua).
- Un livello sismostratigrafico di base, esteso oltre i 15 metri di profondità da piano campagna, caratterizzato da velocità delle onde di taglio compresa tra 400 e 520 m/s (colore verde-giallo), costituito da materiali ad addensamento medio-alto.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

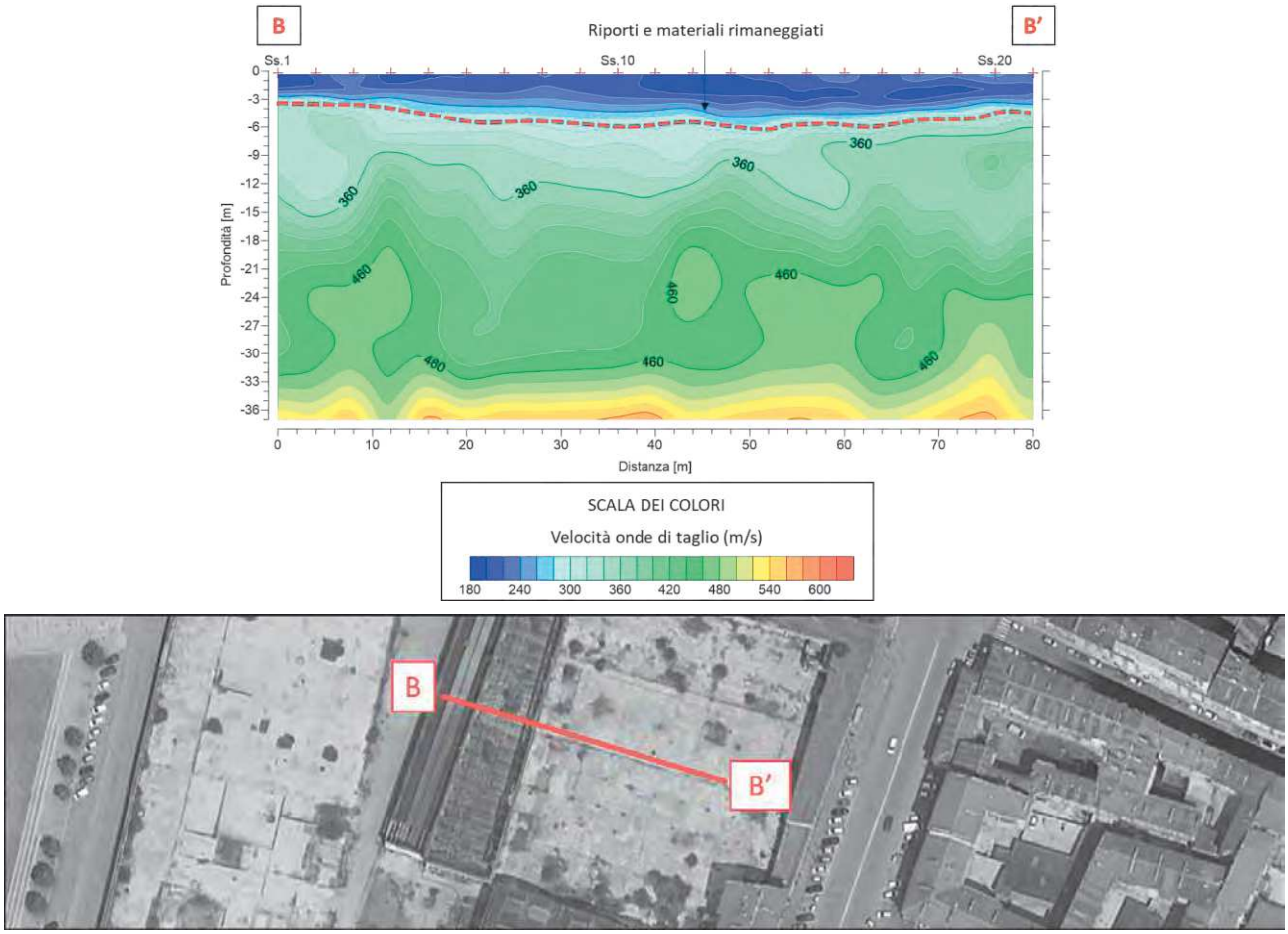


Figura 5 –Sezione MASW 2d B-B1

4.2 Classificazione sismica del sottosuolo

La classificazione sismica di sito è stata effettuata sulla base degli stendimenti M1 ed M2 acquisiti in dicembre 2019 e verificata sulla base dei dati registrati in gennaio 2020.

Alla luce del DM 17/01/2018 e della nuova zonizzazione sismica della Regione Piemonte, decretata dalla D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011 e successive integrazioni, il Comune di Torino rientra in Zona sismica 4.

Il DM 17-01-2018 individua come parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{S,eq}$ (in m/s) e viene calcolato mediante l'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove h_i e V_i indicano rispettivamente lo spessore (in m) e la velocità (in m/s) delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti tra il piano

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

campagna ed il substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 metri, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m. nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nella Tabella 2, riportata nella pagina seguente, si presenta la classificazione sismica prevista dal suddetto Decreto Ministeriale.

Tabella 2 - Classificazione del tipo di suolo secondo la vigente normativa sismica italiana

TIPO DI TERRENO	***PROFILO STRATIGRAFICO***	***$V_{S,eq}$ [m/s]***
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.*	***> 800***
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.*	***< 800*** ***> 360***
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*	***< 360*** ***> 180***
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 a 180 m/s.*	***< 180*** ***> 100***
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.*	

Le suddette classi di suolo consentono il calcolo semplificato delle azioni sismiche secondo le indicazioni fornite al § 3.2.3 delle NTC 2018; per qualsiasi condizione di sottosuolo non

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Il valore di $V_{S,eq}$ è stato calcolato per il sito Nord dalla quota -1 metri rispetto al piano campagna fino alla profondità di 31 metri ed è pari a 371 m/s. Per il sito Sud il valore valore di $V_{S,eq}$ è stato calcolato dal piano campagna, ed è pari a 353 m/s. La classificazione sismica di sito è pertanto variabile in relazione al contesto esaminato. Si può definire il contesto geotecnico esaminato come suolo di classe sismica "B" per il sito Nord e suolo classe sismica "C" per il sito Sud.

Tabella 3 – Definizione classe sismica di suolo

SITO	***SUOLO***	***DESCRIZIONE GEOTECNICA***	***$V_{S,EQ}$ [m/s]***
Nord	**B**	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.	371 m/s
Sud	**C**	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.	353 m/s

4.3 Caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione geotecnica è stata effettuata a partire dai dati sismici per onde di superficie, utilizzando come riferimento i profili di centro stendimento. I valori vanno interpretati come indicativi e possono variare rispetto ad altre metodologie di tipo diretto in quanto ottenuti tramite correlazioni empiriche.

Il profilo verticale MASW assomiglia, per certi versi, al grafico di una prova penetrometrica. Tale similitudine deriva da una nota correlazione utilizzata generalmente per valutare le velocità delle onde di taglio a partire da dati penetrometrici. Nel caso in esame, per derivare il valore di N-SPT si è utilizzata la formula di Ohta and Goto (1978):

$$Vs = 85.35*(N\text{-}SPT)^{0.348}$$

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Per velocità elevate il valore di N-SPT perde di significato e si assume che l'eventuale prova sia andata a rifiuto.

Noto il valore di N-SPT è possibile derivare direttamente il valore di angolo di attrito (trattandosi di terreni grossolani a comportamento esclusivamente attritivo. Per derivare l'angolo di attrito si è utilizzato il metodo di correlazione diretta RBS (Road Bridge Specification) che si basa sulla seguente relazione:

$$\phi' = (15*N\ norm)^{0.5} + 15$$

I valori ottenuti e la loro variazione lungo il profilo di riferimento, di 12 m di profondità, sono riportati in Tabella 4 per il sito Nord ed in Tabella 5 per il sito Sud.

Tabella 4 – Sito Nord - Valori di N-SPT e angolo d'attrito sulla base del profilo MASW

Strato	Profondità [m]		Vs	N-SPT	φ'
	da	a	[m/s]		
1	0.0	-0.1	222	16	30
2	-0.1	-0.2	223	16	30
3	-0.2	-0.4	216	14	30
4	-0.4	-0.6	206	13	29
5	-0.6	-0.8	204	12	29
6	-0.8	-1.2	224	16	30
7	-1.2	-1.6	245	21	33
8	-1.6	-2.0	230	17	31
9	-2.0	-2.7	227	17	31
10	-2.7	-3.4	285	32	37
11	-3.4	-4.4	381	R	> 45
12	-4.4	-5.6	455	R	> 45
13	-5.6	-7.1	463	R	> 45
14	-7.1	-8.9	417	R	> 45
15	-8.9	-12.0	370	R	> 45

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Tabella 5 – Sito Sud - Valori di N-SPT e angolo d'attrito sulla base del profilo MASW

Strato	Profondità [m] da	Profondità [m] a	Vs [m/s]	N-SPT	φ'
1	0.0	-0.1	203	12	28
2	-0.1	-0.2	204	12	29
3	-0.2	-0.4	203	12	28
4	-0.4	-0.6	200	12	28
5	-0.6	-0.9	194	11	28
6	-0.9	-1.2	190	10	27
7	-1.2	-1.7	198	11	28
8	-1.7	-2.2	214	14	30
9	-2.2	-2.8	236	18	32
10	-2.8	-3.7	259	24	34
11	-3.7	-4.7	283	31	37
12	-4.7	-6.0	310	40	40
13	-6.0	-7.6	336	R	43
14	-7.6	-9.6	358	R	45
15	-9.6	-12.0	379	R	> 45

I valori geotecnici così calcolati sono da ritenersi indicativi dell'intorno analizzato. Inoltre, trattandosi di valori dinamici in contesti con eterogeneità verticali e laterali, possono discostarsi dai valori ottenuti con le prove dirette o di laboratorio.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Techgea S.r.l.

Redatto da: Dott. Geol. Emmanuele Duò

Controllato da: Dott. Geol. Mario Naldi

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

TAVOLE

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

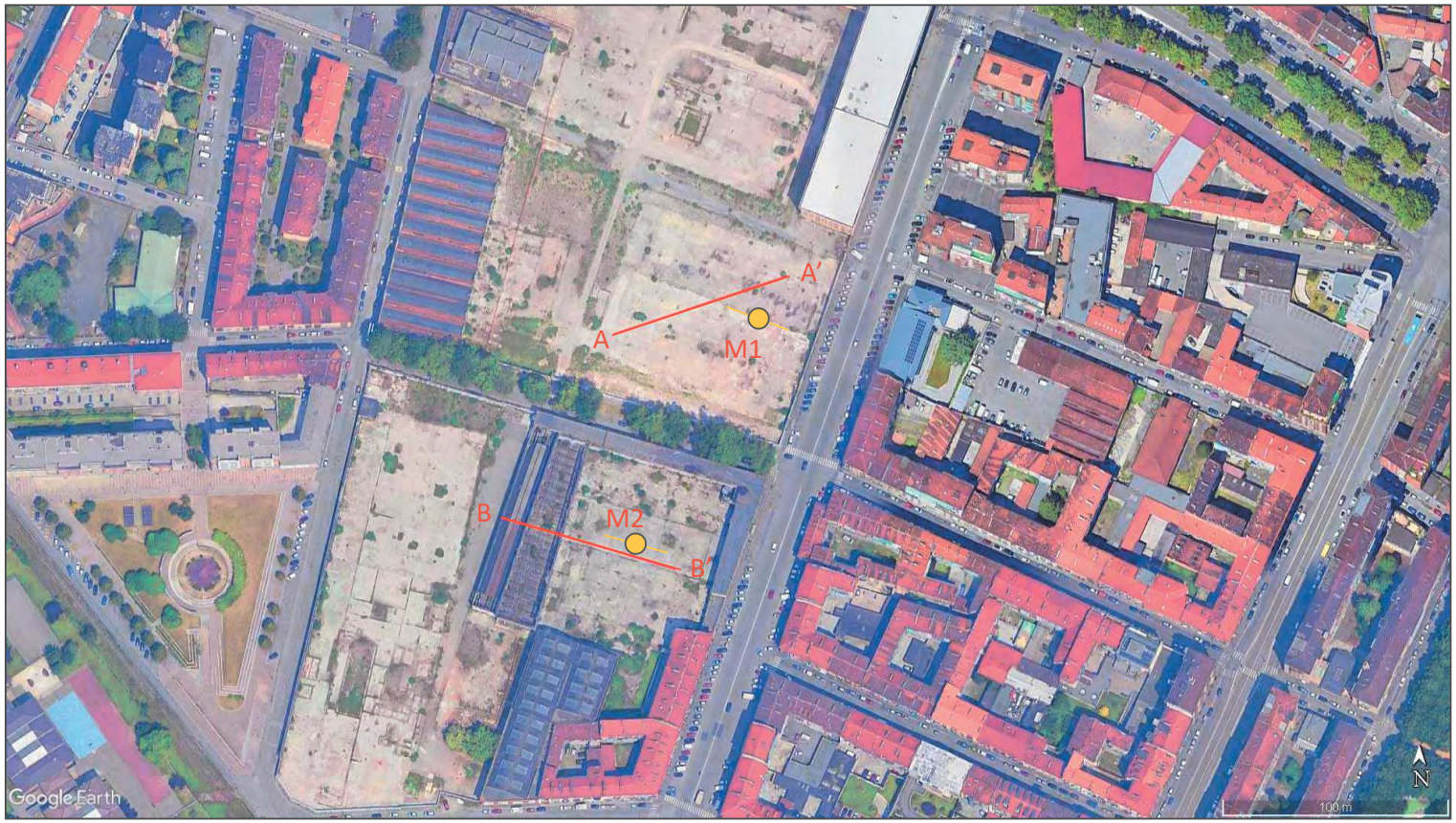
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Techgea GEOPHYSICS

Indagini geofisiche per la classificazione sismica di sito e la caratterizzazione geotecnica
Ubicazione indagini e documentazione fotografica

Cliente:	Planeta Studio Associato	Relazione:	4690-20
Sito:	FIAT Ex Grandi Motori - Torino	Revisione:	0
Data:	Gennaio 2020	Tavola:	1

Ubicazione indagini



LEGENDA

Sezione MASW 2d

Ubicazione stendimento e punto di riferimento per classificazione di sito

N

DISTANZA

0 200m

Sezione B-B'

Sezione A-A'

Sezione B-B'

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

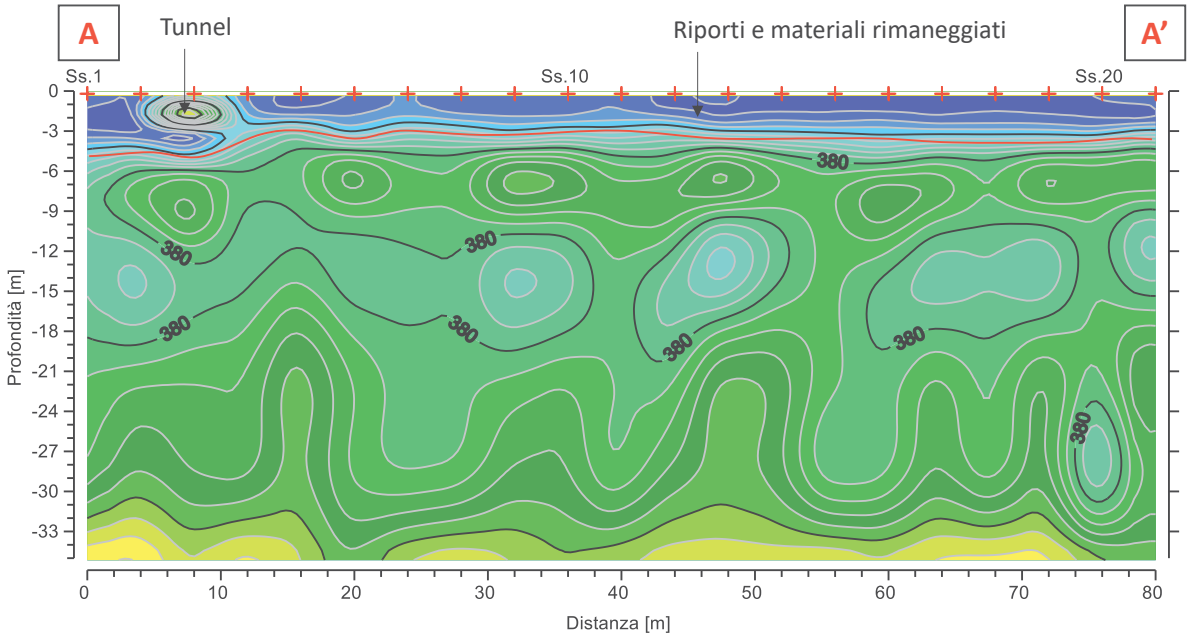
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Techgea GEOPHYSICS

Indagini sismiche MASW2D per la caratterizzazione del sottosuolo - Sezione MASW2D A-A'

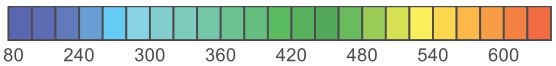
Cliente:	Planeta Studio Associato	Relazione:	4690-20
Sito:	FIAT Ex Grandi Motori - Torino	Revisione:	0
Data:	Gennaio 2020	Tavola:	2

MODELLO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO

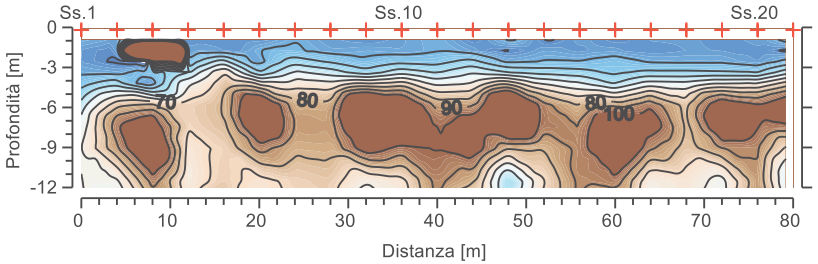


SCALA DEI COLORI

Velocità onde di taglio (m/s)

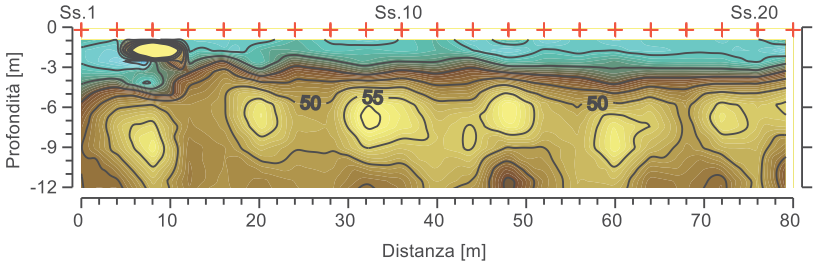


MODELLO DEI VALORI DI Nspt

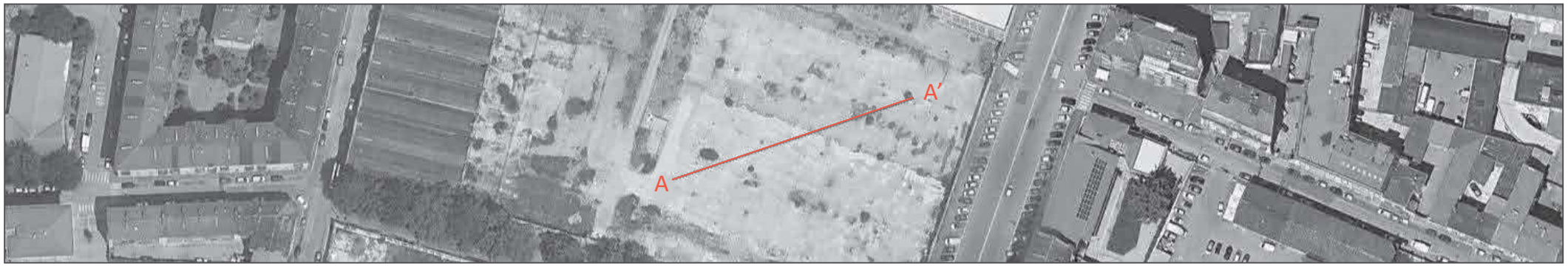


SCALA DEI COLORI - Nspt

MODELLO DEI VALORI DI ANGOLO D'ATTRITO



SCALA DEI COLORI – Angolo di attrito



Copia del documento originale con apposizione del protocollo

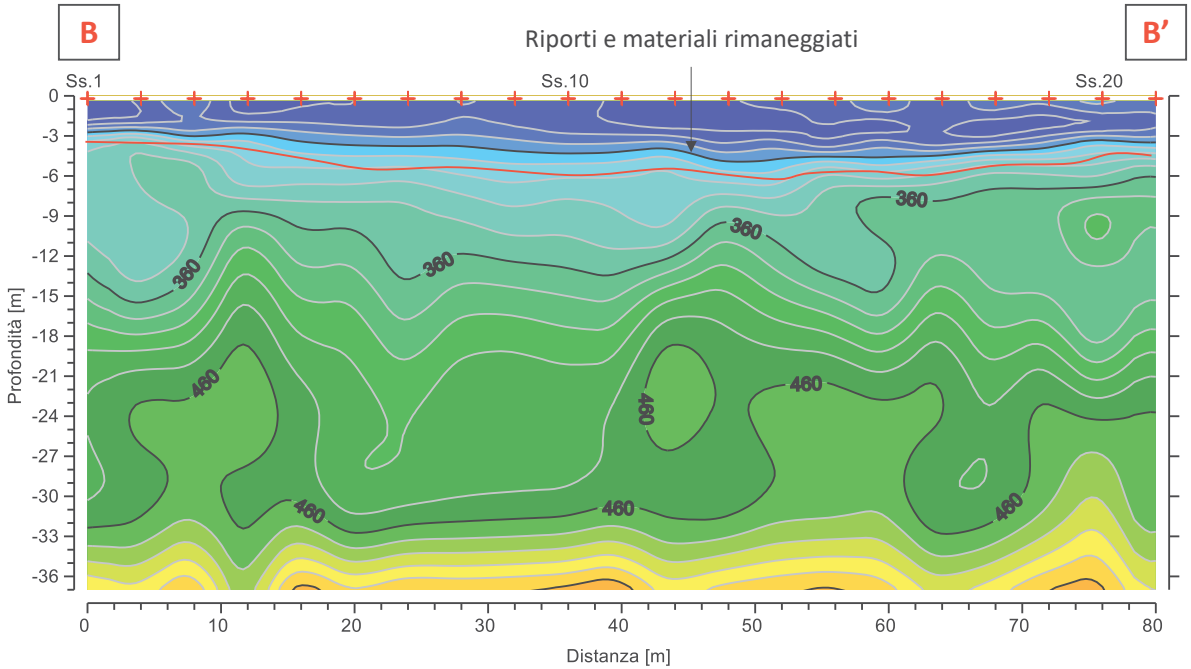
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Techgea GEOPHYSICS

Indagini sismiche MASW2D per la caratterizzazione del sottosuolo - Sezione MASW2D B-B'

Cliente:	Planeta Studio Associato	Relazione:	4690-20
Sito:	FIAT Ex Grandi Motori - Torino	Revisione:	0
Data:	Gennaio 2020	Tavola:	3

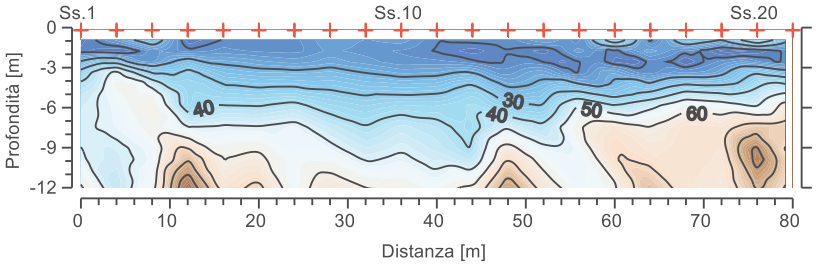
MODELLO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



SCALA DEI COLORI

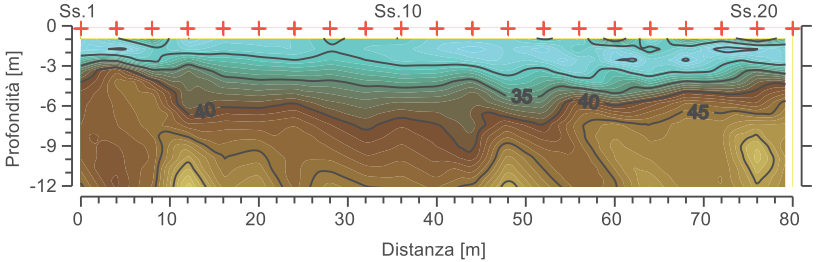
Velocità onde di taglio (m/s)

MODELLO DEI VALORI DI Nspt



SCALA DEI COLORI - Nspt

MODELLO DEI VALORI DI ANGOLO D'ATTRITO



SCALA DEI COLORI – Angolo di attrito

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

ALLEGATO A

Certificati esito prove MASW

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

COMMITTENTE	Studio Associato Planeta	Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2015 Certificato n. IT246983 Bureau Veritas Italia S.p.A.	Techgea GEOPHYSICS
RELAZIONE	4690/20		ALLEGATO A
LOCALITA'	FIAT Ex Officine Grandi Motori		
DATA	Gennaio 2020		Pagina 1

UBICAZIONE INDAGINE MASW 1 - SITO NORD

LEGENDA

Stendimento linea MASW

Centro linea MASW Ubicaz. profilo Vs_{30}

Ubicazione centro MASW	
Coordinate UTM WGS84	
Zona	32T
EST	396670
NORD	4993500

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

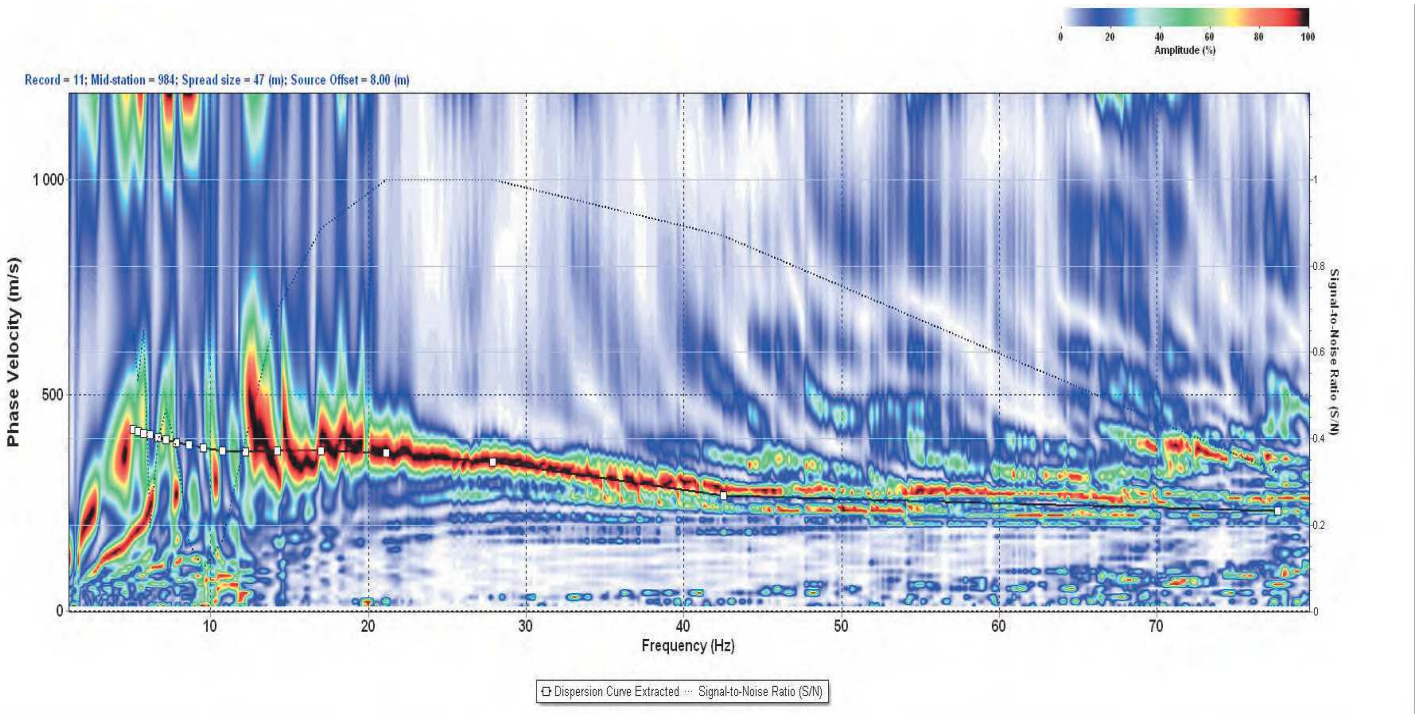
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

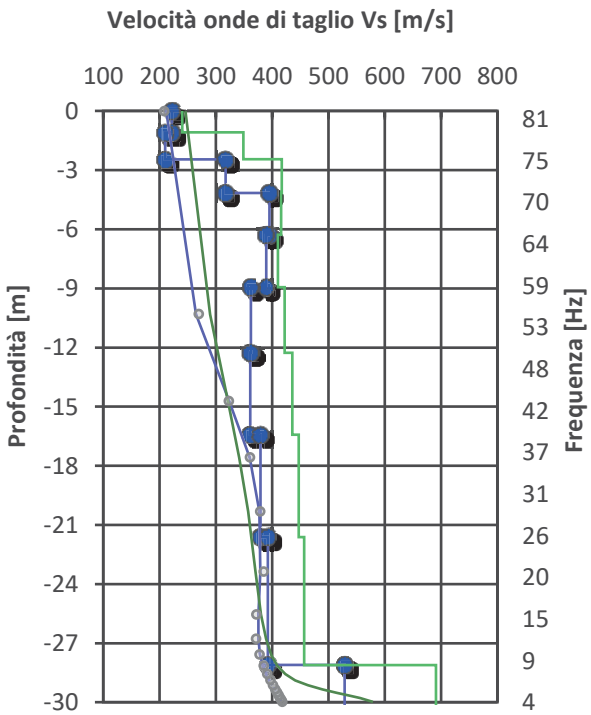
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

COMMITTENTE	Studio Associato Planeta	SISMOGRAFO	DAQ LINK IV	Techgea GEOPHYSICS
RELAZIONE	4690/20	GEOFONI	24 (freq. 4.5 Hz)	
LOCALITA'	FIAT Ex Officine Grandi Motori	ACQUISITION TIME	1.0 s	ALLEGATO A
DATA	Gennaio 2020	SAMPLE INTERVAL	0.50 ms	Pagina 2

PROVA MASW - CURVA DI DISPERSIONE DELLE ONDE DI RAYLEIGH



PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



LEGENDA

Modello di velocità Vs

- Vs iniziale
- Vs finale

Curva di dispersione V_{fase}/f

- Curva di disp. iniziale
- Curva di disp. Finale
- Modo fond. misurato

MODELLO Vs A 10 STRATI

Strato	Profondità [m] da	Profondità [m] a	Vs [m/s]
1	0.0	-1.1	222
2	-1.1	-2.5	210
3	-2.5	-4.2	317
4	-4.2	-6.3	395
5	-6.3	-8.9	389
6	-8.9	-12.3	362
7	-12.3	-16.4	361
8	-16.4	-21.6	379
9	-21.6	-28.1	392
10	-28.1	-31.0	529

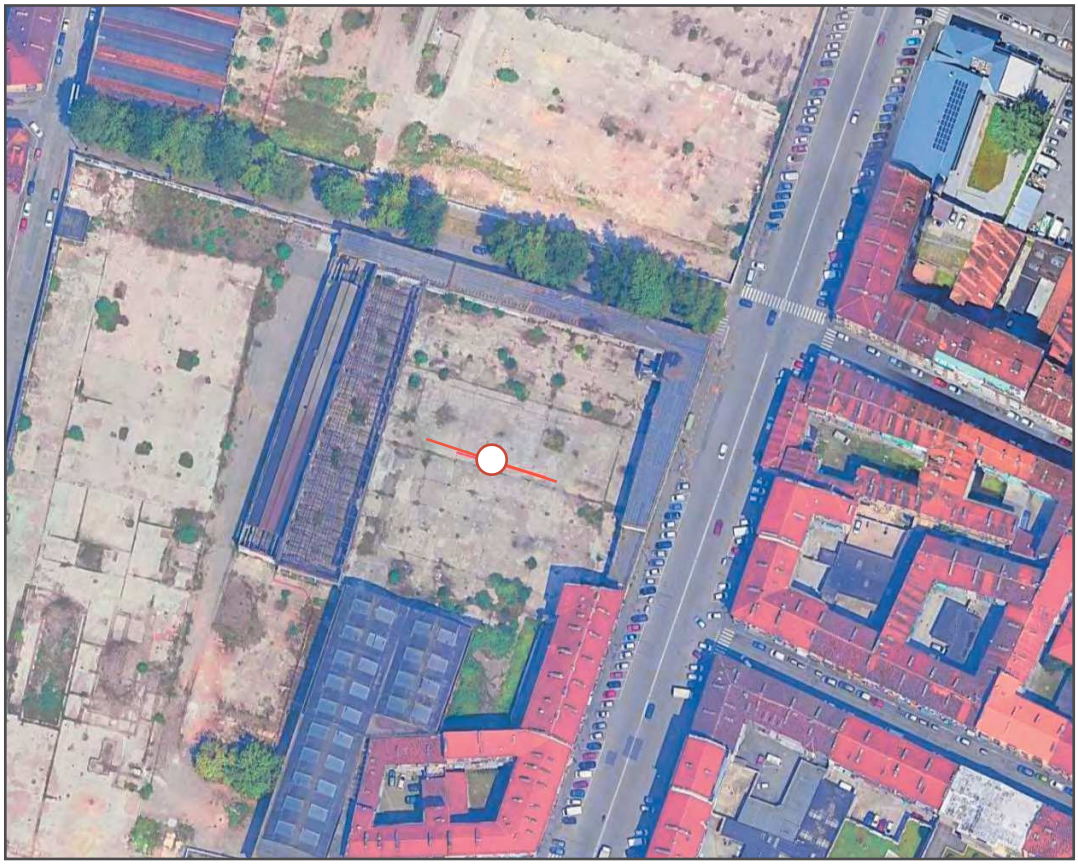
Codice di calcolo: SurfSeis 6.4.1

SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	Vs_{30} [m/s]
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.	371 (media pesata sugli spessori compresi tra -1 e -31 m)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

COMMITTENTE	Studio Associato Planeta	Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2015 Certificato n. IT246983 Bureau Veritas Italia S.p.A.	Techgea GEOPHYSICS
RELAZIONE	4690/20		ALLEGATO A
LOCALITA'	FIAT Ex Officine Grandi Motori		
DATA	Gennaio 2020		Pagina 1

UBICAZIONE INDAGINE MASW 2 - SITO SUD



LEGENDA

Stendimento linea MASW

Centro linea MASW Ubicaz. profilo Vs_{30}

Ubicazione centro MASW	
Coordinate UTM WGS84	
Zona	32T
EST	396607
NORD	4993401

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

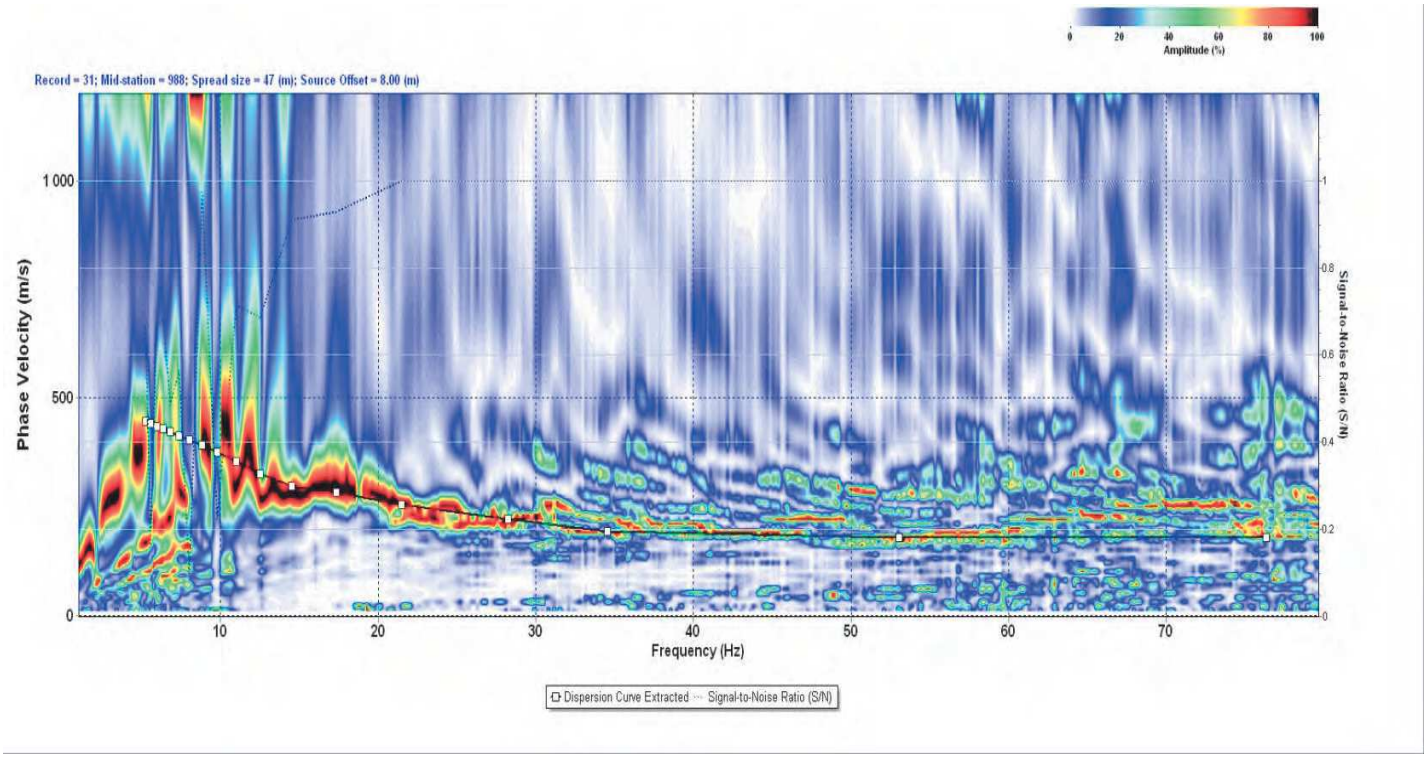
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

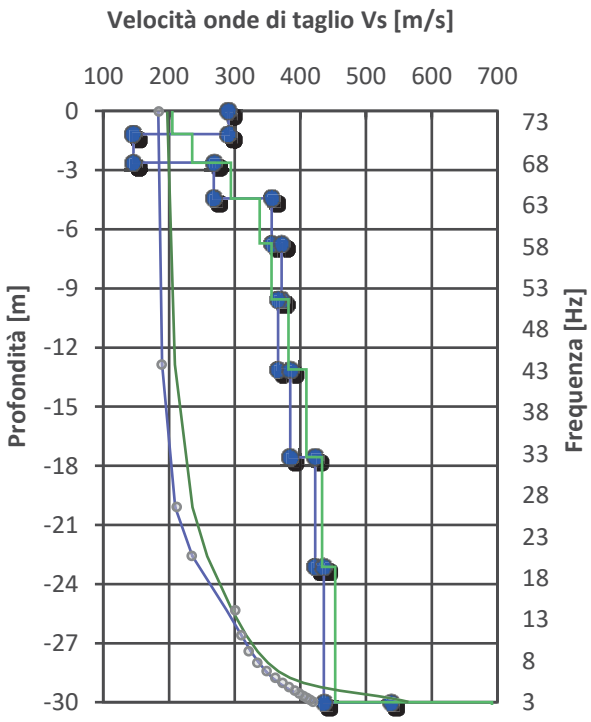
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

COMMITTENTE	Studio Associato Planeta	SISMOGRAFO	DAQ LINK IV	Techgea GEOPHYSICS
RELAZIONE	4690/20	GEOFONI	24 (freq. 4.5 Hz)	
LOCALITA'	FIAT Ex Officine Grandi Motori	ACQUISITION TIME	1.0 s	ALLEGATO A
DATA	Gennaio 2020	SAMPLE INTERVAL	0.50 ms	Pagina 2

PROVA MASW - CURVA DI DISPERSIONE DELLE ONDE DI RAYLEIGH



PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



LEGENDA

Modello di velocità Vs
- Vs iniziale
- Vs finale

Curva di dispersione V_{fase}/f
- Curva di disp. iniziale
- Curva di disp. Finale
- Modo fond. misurato

MODELLO Vs A 10 STRATI

Strato	Profondità [m] da	Profondità [m] a	Vs [m/s]
1	0.0	-1.2	290
2	-1.2	-2.6	146
3	-2.6	-4.4	268
4	-4.4	-6.7	356
5	-6.7	-9.6	372
6	-9.6	-13.1	366
7	-13.1	-17.6	385
8	-17.6	-23.1	423
9	-23.1	-30.0	436
10	-30.0	-35.0	538

Codice di calcolo: SurfSeis 6.4.1

SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	Vs_{30} [m/s]
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.	353 (media pesata sugli spessori compresi tra 0 e -30 m)

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

APPENDICE A

Cenni teorici sulle indagini sismiche MASW2D

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

CENNI TEORICI SULLA METODOLOGIA MASW

Le onde di superficie in un mezzo verticalmente eterogeneo si propagano in modo guidato e dispersivo. Le onde di Rayleigh sono onde di superficie che si generano per interferenza tra le onde P ed Sv e vengono guidate dalla superficie libera della terra. Il comportamento dispersivo implica che ogni "modo" delle onde di Rayleigh si propaghi con una differente velocità di fase per ciascuna diversa lunghezza d'onda. Infatti, le lunghezze d'onda maggiori penetrano a profondità maggiori rispetto alle basse lunghezze d'onda e generalmente manifestano velocità di fase più alte risultando più sensibili alle proprietà elastiche dei livelli profondi. Al contrario le lunghezze d'onda minori sono più sensibili alle proprietà fisiche degli strati superficiali[1].

La curva di dispersione ottenuta elaborando i dati derivanti dalle indagini sismiche col metodo SWM (surface waves multichannel) è una curva apparente derivante dalla sovrapposizione delle curve relative ai vari modi di vibrazione, e che per i limiti indotti dal campionamento non necessariamente coincide con singoli modi nei diversi intervalli di frequenza campionati.

Il processo di caratterizzazione basato sul metodo delle onde superficiali, può essere suddiviso in tre fasi, di seguito sinteticamente descritte.

Acquisizione

L'acquisizione dei dati MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) nelle indagini di tipo attivo realizzate con una configurazione a 24 canali consente, in condizioni ottimali, di raggiungere una profondità di indagine pari a circa 30 metri. Al fine di ottenere una buona generazione di onde di superficie il piano topografico non deve presentare brusche variazioni di pendenza (all'interno dello stendimento).

Il tipo di sorgente sismica utilizzata regola in modo sensibile la profondità d'indagine, controllando attraverso l'energia d'impatto, la lunghezza d'onda massima delle onde di superficie, secondo la:

$$Z_{max} = 0.5L_{max.}$$

[1] Xia, J., Miller, R. D., and Park, C. B., 1997, Estimation of near-surface shear-wave velocity by inversion of Rayleigh wave. http://www.kgs.ku.edu

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Una massa battente da 8-10 chilogrammi risulta adeguata al fine di generare onde di superficie con un ottimale contenuto in basse frequenze.

La lunghezza dello stendimento e la spaziatura tra i ricevitori controllano rispettivamente la massima profondità di indagine (massima lunghezza d'onda) e la risoluzione superficiale (minima lunghezza d'onda). Interassi geofonici compresi tra 1,5 e 2,5 metri costituiscono un compromesso ottimale tra risoluzione superficiale, massima profondità d'indagine e attenuazione del segnale all'estremità dello stendimento opposta alla sorgente.

La distanza della sorgente sismica dall'estremità dello stendimento è ottimale se compresa tra i 5 e i 20 metri per gli interassi descritti in precedenza; per ogni punto di energizzazione vengono inoltre generati più impulsi sismici al fine di permettere la somma delle tracce sismiche (vertical stacking) ed ottenere un incremento del rapporto segnale/rumore.

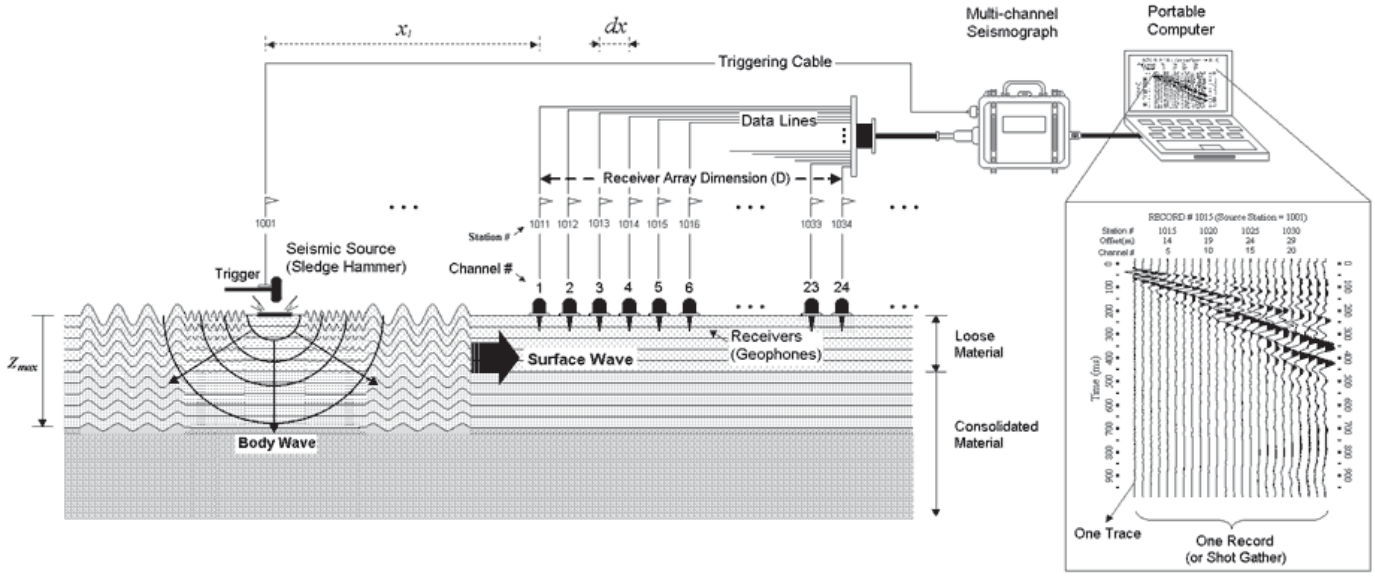


Figura 1- Schema di acquisizione dati MASW (Fonte: www.masw.com)

L'acquisizione di più profili sismici (uno per ogni posizione dell'array geofonico) effettuata mediante la traslazione dello stendimento (considerando l'interasse tra i geofoni [dx] il sistema sorgente-ricevitori viene traslato usualmente di una distanza compresa nell'intervallo 1dx÷12dx) permette la modellizzazione 2-D dei risultati dell'indagine. La traslazione avviene attraverso i cosiddetti "*land streamers",* dispositivi che consentono il montaggio dell'array ed il suo agevole spostamento mediante il traino effettuato da un autoveicolo.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Elaborazione

I dati acquisiti vengono sottoposti ad una fase di processing che consente di stimare la curva di dispersione caratteristica del sito in oggetto ovvero, la velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza (il codice di calcolo utilizzato è SurfSeis ® versione 6.6, Kansas University USA).

Esistono diverse tecniche di processing per estrarre dai sismogrammi le caratteristiche dispersive del sito. La metodologia più diffusa è l'analisi spettrale in dominio f-k (frequenza-numero d'onda). I dati sismici registrati vengono sottoposti a una doppia trasformata di Fourier che consente di passare dal dominio x-t (spazio tempo) al dominio f-k. Lo spettro f-k del segnale consente di ottenere una curva di dispersione per le onde di Rayleigh, nell'ipotesi che nell'intervallo di frequenze analizzato le onde che si propagano con il maggiore contenuto di energia siano proprio le onde di Rayleigh, e se le caratteristiche del sito sono tali da consentire la propagazione delle onde superficiali e un comportamento dispersivo delle stesse. Si dimostra infatti che la velocità delle onde di Rayleigh è associata ai massimi dello spettro f-k; si può ottenere facilmente una curva di dispersione individuando ad ogni frequenza il picco spettrale, al quale è associato un numero d'onda k e quindi una velocità delle onde di Rayleigh VR, determinabile in base alla teoria delle onde dalla relazione:

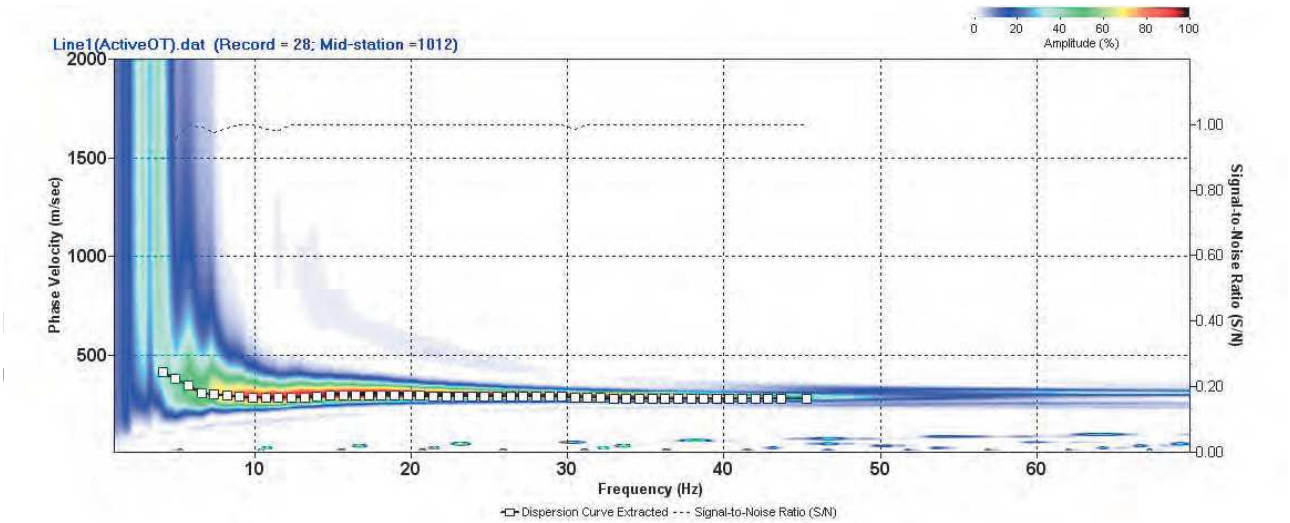


Figura 2 Curva di dispersione della velocità Vs in funzione della frequenza e della velocità di fase

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Inversione

Il profilo stratigrafico finale (Figura 3) è ricavato mediante il processo iterativo, a pertire dal modello stratigrafico iniziale. Quest'ultimo è definito a partire dalle velocità di fase delle onde di Rayleigh estratte nella fase di analisi della curva di dispersione (le onde di Rayleigh si propagano con una velocità di fase pari a 0.9194*Vs) ed è controllato da:

a. utilizzatore, per quanto concerne:
   i. numero di strati.
b. software di elaborazione per i seguenti punti:
   i. range di profondità indagato (zmax e zmin, desunti rispettivamente dalle seguenti relazioni: $z_{max} \approx \lambda_{max} \approx C_{max}/f_{min}$ e $z_{min} \approx \lambda_{min} \approx C_{min}/f_{max}$, dove C_{max} *e* C_{min} *sono le velocità di fase rispettivamente a* f_{min} *ed* f_{max}).
   ii. spessore dei singoli strati.

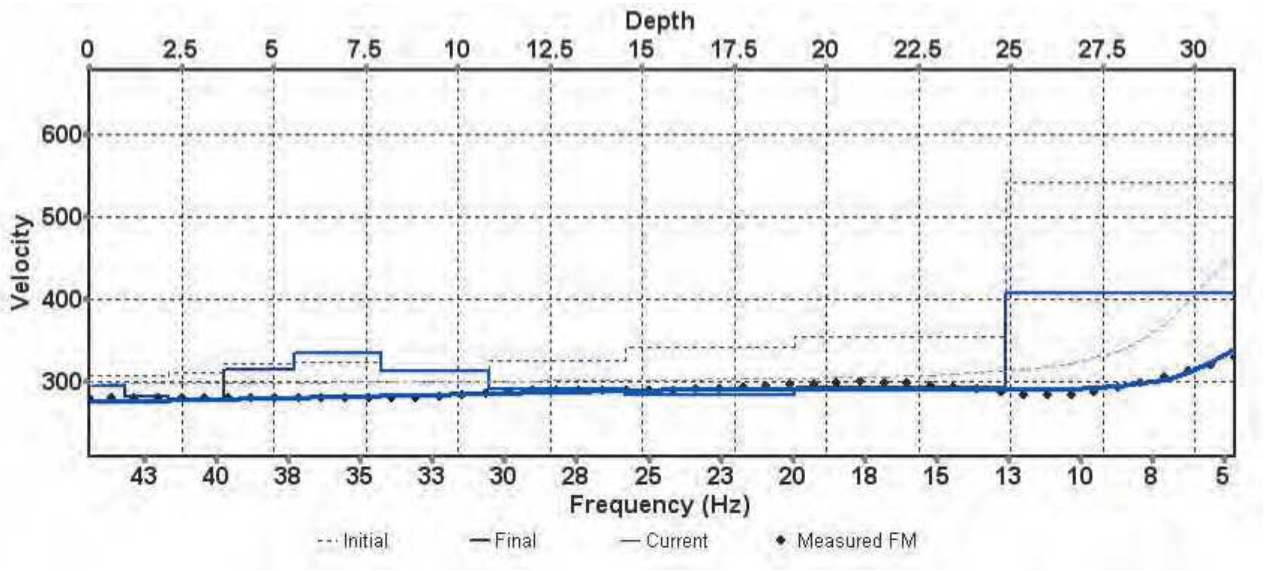


Figura 3 Modello di propagazione delle velocità delle onde Vs

Il metodo di inversione per ottenere il modello finale è automatico, iterativo e di tipo "Monte Carlo": esso ricerca (per un modello di terreno costituito da n strati) quali curve di dispersione coincidono meglio con il trend definito dall'utente sul diagramma di dispersione. Esso e' automatico in quanto effettua la ricerca senza l'intervento dell'operatore, iterativo perché la ricerca è ripetuta per aggiornare il modello e di tipo "Monte Carlo" perché la ricerca è un processo random.

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

L'avanzamento del processo di inversione è controllato mediante la definizione del numero massimo di iterazioni (definibile dall'utente) e dell'andamento della discrepanza quadratica media (RMSE root-mean-square-error) fra i valori osservati ed i valori stimati nel parametro Velocità di fase.

Modellizzazione 2-D

Il modello 2-D di Vs consiste nella modellizzazione 1-D di ciascuna curva di dispersione acquisita (come illustrata in precedenza), elaborata singolarmente, e nella successiva costruzione di uno schema di interpolazione appropriato.

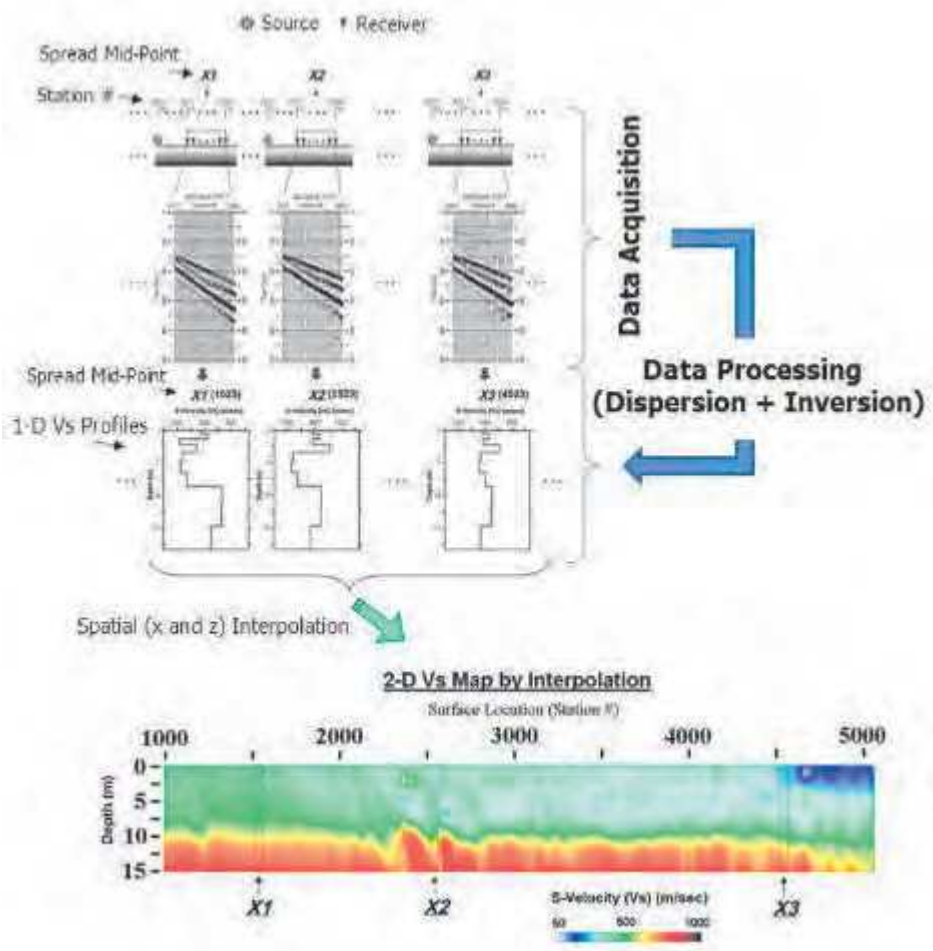


Figura 4 Schema di realizzazione di un'indagine MASW con mapping 2-D dei risultati

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021

Copia del documento originale con apposizione del protocollo

La mappa di velocità delle onde di taglio viene creata riferendo ciascun profilo 1-D di Vs al punto centrale dello stendimento posizionato; questo è scelto come punto maggiormente significativo in ragione della natura stessa dell'elaborazione multicanale. Per l'interpolazione del grid creato dai profili di Vs è possibile optare per varie metodologie (lineare, kriging, ecc.).

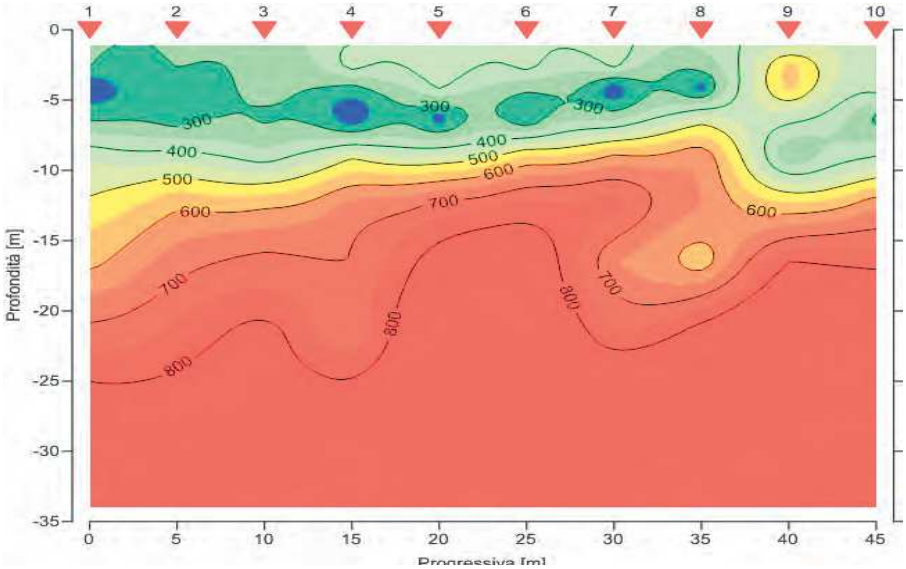


Figura 5 Sezione MASW con mapping 2-D dei risultati realizzata con interasse geofonico pari a 2 metri e spaziatura tra i profili 1-D pari a 4 metri.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00002359 del 20/07/2021