



REGIONE PIEMONTE
Comune di TORINO (TO)
Strada Lanzo n. 135

**ZONA URBANA DI TRASFORMAZIONE
- Z.U.T. 1.4 – Sub-Ambito 2 -
RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA,
IDROGEOLOGICA E SISMICA**

*Aggiornamento a seguito delle richieste integrative emerse nella seduta
dell'Organo Tecnico Comunale del 04/04/2023*



SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE E MORFOLOGIA DELL'AREA	5
3. RELAZIONE GEOLOGICA	6
3.1 Inquadramento normativo	6
3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico	9
3.3 Geologia di dettaglio del sito in esame.....	12
3.4 Modellizzazione geologica e stratigrafica d'insieme.....	16
3.5 Ricostruzione della stratigrafia del settore ovest.....	18
3.6 Ricostruzione stratigrafica del settore est.....	25
4. IDROGEOLOGIA	26
4.1 Inquadramento idrogeologico e piezometrico	26
4.2 Analisi del rischio idraulico	28
4.3 Prove di permeabilità dei terreni superficiali nel settore ovest.....	35
4.4 Prove di permeabilità dei terreni profondi nel settore est	37
5. ANALISI SISMICA	38
5.1 Finalità e principi della zonazione sismica	38
5.2 Stati limite di riferimento	40
5.3 Periodo di riferimento per l'azione sismica.....	42
5.4 Categoria di risposta sismica del sottosuolo	44
5.5 Effetti sismici delle condizioni topografiche.....	46
5.6 Azione sismica locale.....	47
6. RELAZIONE GEOTECNICA	55
6.1 Considerazioni geotecniche sui terreni di fondazione	55
6.2 Prove penetrometriche in sito	56
6.3 Deduzione dei parametri geotecnici.....	69
6.4 Rischi di liquefazione del terreno di fondazione	71
7. CONCLUSIONI	72
ALLEGATI	74
Allegato 1: Report delle indagini penetrometriche e geofisiche.....	75
Allegato 2: Prove di permeabilità nei terreni superficiali del settore ovest.....	76
Allegato 3: Prove di permeabilità nei terreni profondi del settore est.....	77

La copia conforme dell'originale sottoscritta e firmata da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

- La presente relazione riporta gli aggiornamenti e le integrazioni richieste nel corso dell'iter istruttorio, fino alla seduta dell'Organo Tecnico Comunale del 04/04/2023. In particolare, con riferimento al punto 6 del verbale della seduta, si rimanda al par. 4.4. della presente relazione, e alle risultanze della prova infiltrometrica riportate nell'allegato 3.

La presente copia digitale è conforme all'originale sottoscritto e legalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

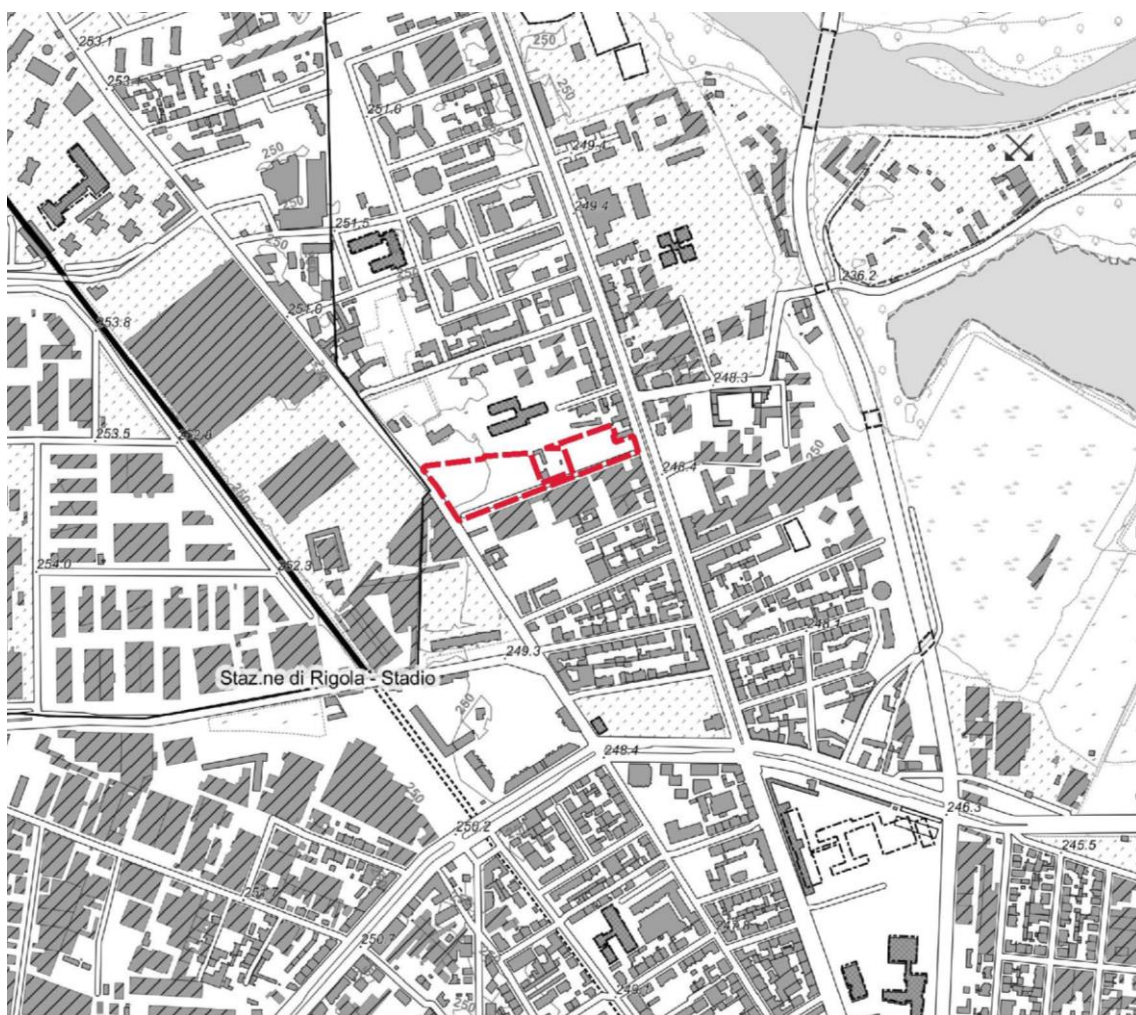
2. UBICAZIONE E MORFOLOGIA DELL'AREA

Il lotto in esame è situato in strada Lanzo n.135, nella parte nord occidentale della Città di Torino, vicino al comune di Venaria Reale.

La morfologia dell'area di studio è nel complesso sub-pianeggiante con variazioni di ordine metrico, legate principalmente all'urbanizzazione dell'area.

Il lotto oggetto di intervento è localizzabile sulla Carta Tecnica Regionale, in scala 1.10.000, edita dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte, all'interno della sezione C.T.R. n° 155.080 ad una quota assoluta media di circa 249 metri s.l.m..

Di seguito si allega uno stralcio dello sfondo cartografico di riferimento della Regione Piemonte BDtre alla scala 1.10.000, edita dal Servizio Cartografico con evidenziato il lotto di intervento.



Estratto della Bdtre - scala 1:10.000 - (aggiornamento 2018) con evidenziato dell'area di intervento.



3. RELAZIONE GEOLOGICA

3.1 Inquadramento normativo

L'area oggetto della presente relazione si colloca in Strada Lanzo n°135, a nord ovest della Città di Torino.

Allo stato attuale l'area si inserisce in un settore antropizzato, ma il settore di intervento presenta pochi fabbricati e il terreno risulta in gran parte incolto e abbandonato. L'accesso è situato in via Lanzo tramite una strada provinciale interna attualmente non collegata a strada Venaria che borda il confine occidentale del lotto.

Nella parte nord del settore occidentale dell'area è presente un canale a cielo aperto, di cui è previsto un parziale spostamento.

L'area oggetto di riqualificazione ZUT 1,4 Sub Ambito 2 porterà la realizzazione una Residenza sanitaria assistenziale (di seguito RSA) e di un fabbricato ad uso residenziale. Nella parte centrale è presente un insediamento produttivo, compreso nella ZUT 1,4 ma non compreso nel Sub Ambito 2, che sarà interessato da un proprio distinto PEC, successivo e distinto da quelli dei due settori costituenti il sub-ambito oggetto del presente studio.

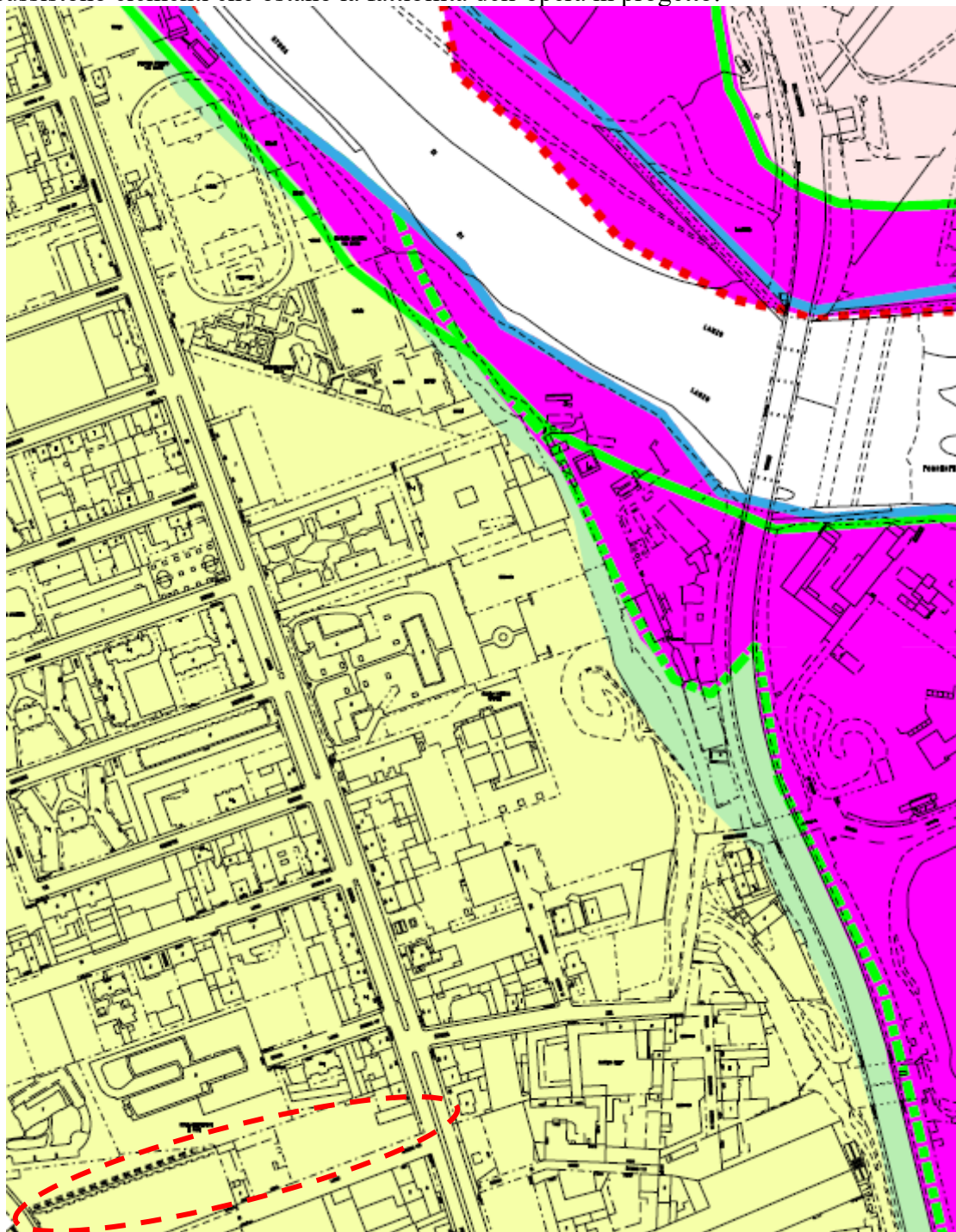
Nella presente relazione, per definire la fattibilità geologica dell'opera in coerenza con il P.R.G.C. della Città Metropolitana di Torino, oltre alla consultazione degli allegati geologici al P.R.G.C., sono state prese in considerazione le norme di attuazione (N.U.E.A.).

Secondo quanto riportato nella **“Carta di sintesi della pericolosità geologica e della idoneità all'utilizzazione urbanistica”** del P.R.G.C. ⁽¹⁾, l'area di studio è localizzabile in Classe I si tratta cioè di aree di pianura definite *“Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11/03/88 e del D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni”.*

Sulla base della **D.G.R. n. 4-3084 del 12 dicembre 2011** “D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010. Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della “nuova

(¹) *Carta di sintesi della pericolosità geologica e della idoneità all'utilizzazione urbanistica*” allegata al Nuovo PRG approvato con deliberazione Giuta Regionale n.3 – 45091 del 21 Aprile 1995 pubblicata sul B.U.R. n.21 del 24 maggio 1995.

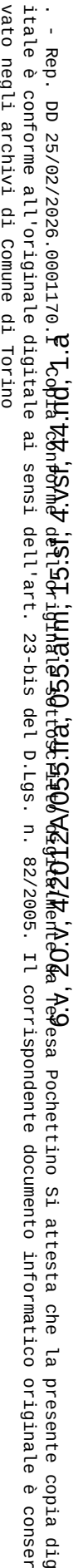
Pertanto, in base ai documenti urbanistici consultati, si può concludere che non sussistono elementi che ostano la fattibilità dell'opera in progetto.



Estratto della “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica” - Tav n.3 – foglio 1, alla scala 1:5.000, allegata al P.R.G.. Legenda alla pagina seguente

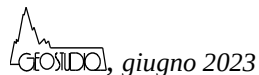
Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1
 - copia conforme dell'originale sottoscritta e legalmente
 - itale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
 vato negli archivi di Comune di Torino



Parte Piana Classi e sottoclassi	
I (P)	Corsi d'acqua soggetti a fascia di rispetto di inedificabilità assoluta di m 10 dal piede dell'argine o sponda naturale
II (P)	Processi di dissesto lineare: intensità/pericolosità molto elevata (Ecl.) comportante una fascia di rispetto di m 10 dal piede dell'argine artificiale o dalla sponda naturale
IIIa (P)	Punti critici del rischio idrografico minore: sezioni insufficienti al deflusso della portata liquida di progetto
IIIa1 (P)	Punti critici del rischio idrografico minore: sezioni insufficienti ai sensi della direttiva di attuazione dell'art. 15 del PSFF (Agosto 1999) [già indicati con una stella rossa]
IIIb2 (P)	Limite dell'area soggetta all'onda di piena per collasso dei bacini artificiali
IIIb2a (P)	Perimetro di frana attiva
IIIb2b (P)	Perimetro di frana stabilizzata
IIIb3 (P)	
IIIb4 (P)	
IIIb4a (P)	
IIIc (P)	
	Autorità di bacino del Fiume Po: Piano stralcio delle Fasce Fluviali (del. n° 26/97 dell'11 Dicembre 1997)
	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
	Dividente tra le classi geologiche dell'area di pianura e dell'area di collina
	Confine Comunale

8



3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

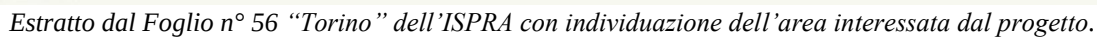
L'area oggetto di indagine è situata nella pianura alluvionale torinese e, da un punto di vista geomorfologico, l'abitato di Torino è posto presso il margine distale della conoide fluvioglaciale che si diparte dall'anfiteatro morenico di Rivoli - Avigliana: si tratta delle estreme propaggini di un apparato deposizionale di rilevanti dimensioni, che si sviluppa, a ventaglio, verso ovest dai rilievi morenici di Rosta-Rivoli, con una morfologia che degrada dolcemente verso est per spingersi sin quasi al piede dei rilievi collinari, presso i quali scorre il f. Po, il cui tracciato è stato quindi "confinato" al piede dei rilievi della Collina di Torino, in destra idrografica del corso d'acqua.

Dal punto di vista morfologico il territorio della Città Metropolitana di Torino risulta quindi pianeggiante ed è caratterizzata dalla presenza di un ampio lembo di superficie terrazzata, sulla quale è sorto storicamente la città; quest'area morfologicamente rilevata, che corrisponde all'estrema porzione distale della succitata conoide fluvioglaciale, è separata mediante scarpate di varia altezza, ormai in gran parte nascoste per effetto dell'urbanizzazione del territorio, dalle sottostanti fasce di divagazione della Dora Riparia (a Nord) e del Sangone (a Sud).

Nel dettaglio l'area di studio è localizzata a c.ca 500 dalla Stura di Lanzo nel settore nord occidentale della Città metropolitana di Torino.

Dal Foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia edita in scala 1:100.000 dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) l'area è ascritta ai sedimenti quaternari del pleistocene "*fluvioglaciale e fluviale di Riss*" costituiti da depositi ghiaioso-sabbiosi con paleosuolo rosso arancio, perlopiù terrazzati, corrispondenti al livello fondamentale de l'alta pianura, raccordatasi con le cerchie moreniche rissiane.

Dal Foglio 155 "Torino Ovest" della Carta Geologica d'Italia edita in scala 1:50.000 del Progetto CARG, l'area in esame, all'interno del Bacino del F. Stura di Lanzo, è inserita in corrispondenza del "Sintema di Regia Mandria", all'interno del "Subsintema di Venaria Reale" costituita da depositi di origine fluviale, in prevalenza ghiaie a pezzatura relativamente omogenea con scarsa matrice e con clasti eterometrici costituiti prevalentemente da serpentiniti, gneiss e quarziti; verso l'alto presenta una copertura con spessore variabile da 0,5÷1,5 m di silt sabbioso debolmente alterato.





3.3 Geologia di dettaglio del sito in esame

Per un inquadramento geologico di maggiore dettaglio sono stati consultati gli studi redatti a corredo del P.R.G. del comune di Torino, in particolare gli studi idrogeomorfologici eseguiti da V. Anselo, F. Carraro, F. Grasso e E. Zanella.

Nella “Carta geologico strutturale e geomorfologica dell’area di pianura” (2), in scala 1:10.000, l’area appartiene al bacino del F.Stura in particolare l’unità, completamente formata dalla S. Delle Alpi. Inoltre nell’intorno dell’area non è presente alcun elemento morfologico rilevante, ad eccezione della rete di bealere e canali di scolo, alcuni dei quali tombinati.

Nella “Carta delle caratteristiche litotecniche” ⁽³⁾, in scala 1:10.000, l’area si inserisce nei depositi alluvionali di origine fluvio-glaciale e fluviale ghiaioso-sabbiosi con lenti di conglomerato variamente distribuite sia in senso verticale che orizzontale.

Gli estratti cartografici sono riportati nelle pagine seguenti.

(²) V.ANSELO, F.CARRARO, F.GRASSO E E.ZANELLA. “Carta geologico strutturale e geomorfologica dell’area di pianura” allegato 3-23 (Tav 1) al PRG, variante studi idrogeomorfologici.

(³) V.ANSELO, F.CARRARO, F.GRASO E E.ZANELLA. “*Carta della caratteristiche litotecniche*” allegato 3-20 (Tav 1) al PRG, variante studi idrogeomorfologici.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023



DORA RIPARIA	PO	STURA
 U. PARCO COLLETTA  U. C.NA MARCHESA	 U. MEISINO	 U. BARCA
	 U. BIT	
 U. C.NA PELLERINA  U. CITTADELLA  U. PIAZZA CASTELLO		 U. V.O.SNIA  U. FALCHERA  U. S. DELLE ALPI
 U. C.LO DEL DROSSO		

FORME ANTROPICHE

principali scarpate di accumulo:



con altezza < 5 metri



con altezza > 5 metri



principali scarpate di escavazione



principali rilevati di accesso a ponti e viadotti e manufatti di sovrappasso



principali trincee di accesso a sottopassi e gallerie di sottopasso

reticolato idrografico artificiale (da Hydrodata, 1999):



"bealere" consortili



"bealere" municipali

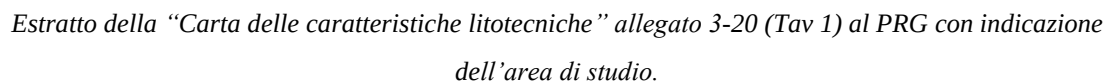
DEPOSITI ANTROPICI

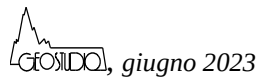


aree con più estesi e potenti riporti artificiali

Estratto di Legenda della “Carta geologico strutturale e geomorfologica dell’area di pianura” allegato 3-23 (Tav 1) al PRG con indicazione dell’area di studio.

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1
 - copia conforme dell'originale sottoscritta e legalmente
 - itale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
 vato negli archivi di Comune di Torino





Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Rep. DD 25/02/2026, 0001170, a
 itale e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
 vato negli archivi di Comune di Torino

3.4 Modellizzazione geologica e stratigrafica d'insieme

L'assetto litostratigrafico del sottosuolo dell'area in esame è stato ricostruito attraverso i sopralluoghi in sito, studi bibliografici e le indagini geotecniche eseguite a corredo della seguente relazione.

Per una modellizzazione geologica a grande scala del sito in esame, sulla base dei dati bibliografici ⁽⁴⁾ e stratigrafici disponibili, le formazioni presenti in questa zona della pianura torinese settentrionale possono essere suddivise in tre complessi, che dall'alto verso il basso sono:

- depositi alluvionali (principalmente fluviali e fluvioglaciali) del Pleistocene superiore – Olocene;
- depositi fluvio-lacustri del Pliocene – Pleistocene, costituiti da alternanze di livelli ghiaioso – sabbiosi e limoso – argillosi (“Villafranchiano”);
- depositi marini pliocenici (prevalenti marne argillose, con locali intercalazioni sabbiose).

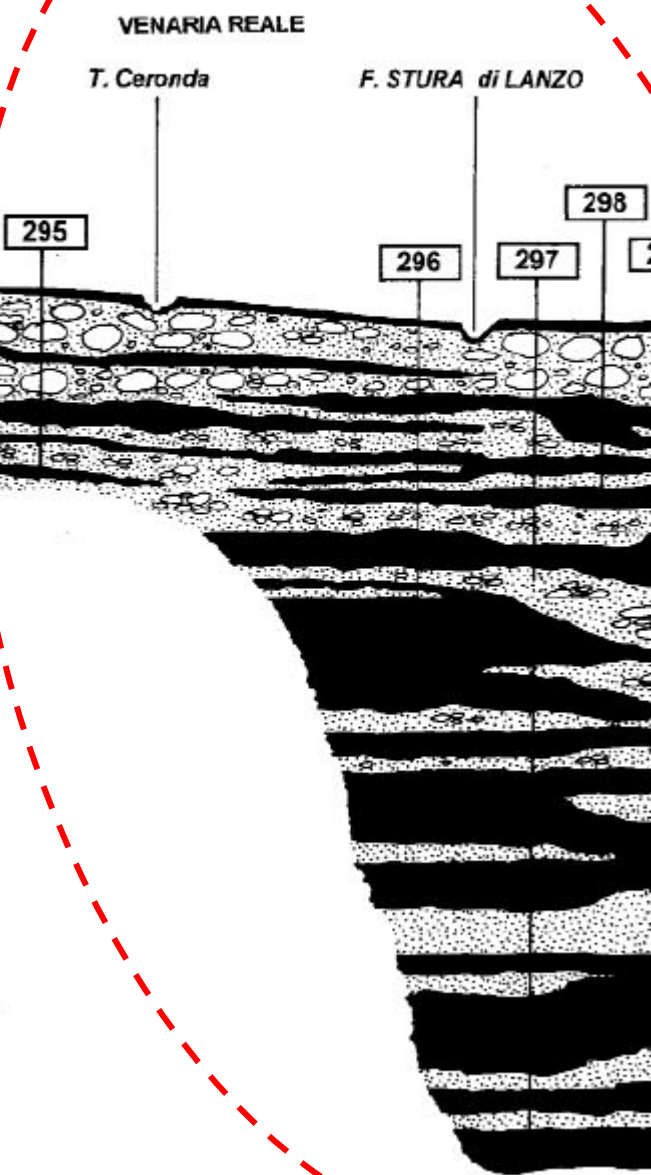
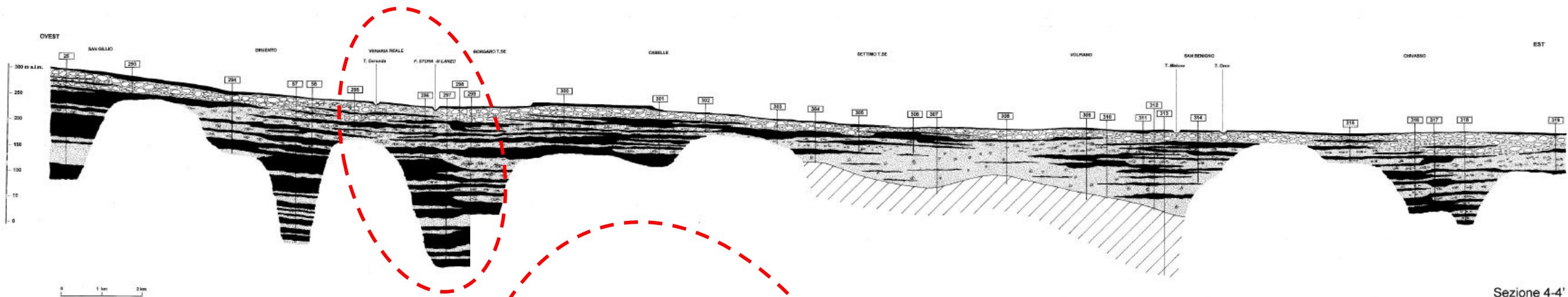
Generalmente, i livelli a granulometria grossolana si spingono sino ad una profondità di circa 25 – 30 metri, dove inizia invece un'alternanza di strati sabbioso – ghiaiosi ed argillosi, solitamente di spessore da metrico a decametrico: una successione di questo tipo sembra attribuibile al cosiddetto complesso di transizione dal marino al continentale noto in letteratura come “Villafranchiano”, che è caratterizzato appunto, come si è visto, da un'alternanza di depositi limoso – argillosi, spesso di colore giallastro, con passate di natura ghiaioso – sabbiosa, solitamente costituite da ghiaietto e da sabbia grossolana.

Viste le ripetute alternanze di livelli argilloso – limosi e ghiaioso – sabbiosi, che rendono difficile correlare stratigrafie poste anche a breve distanza, il tetto del complesso villafranchiano viene spesso definito, convenzionalmente, in corrispondenza al primo livello limoso – argilloso di spessore significativo, che abbia inoltre una certa estensione regionale e non soltanto un significato episodico e locale.

Nella zona in esame, come si è detto, tale tetto si trova a circa una trentina di metri di profondità; l'immagine allegata mostra la stratigrafia tra Venaria Reale e il F. Stura di Lanzo.

⁽⁴⁾ Cfr.: Bortolami G.C. et alii: “Le acque sotterranee della pianura di Torino”; Assessorato Ecologia Provincia di Torino, 1990. Leardi L., Quaranta G. & Sarzano R. – “Caratteristiche idrochimiche degli acquiferi villafranchiano-pliocenici a sud-ovest di Torino”; Atti del IV Convegno Internazionale di Geingegneria “Difesa e valorizzazione del suolo e degli acquiferi”; Torino, 10-11 marzo 1994.

GROSIO, giugno 2023

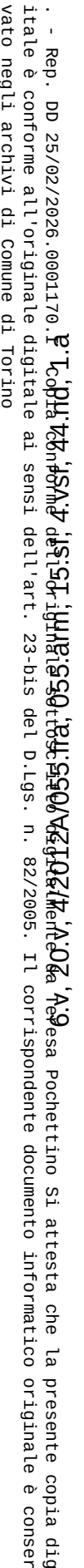


Legenda delle sezioni litostratigrafiche

	Sabbia		Ciottoli		Argille e/o limi		Stratigrafia con relativo codice
	Ghiaia		Ghiaie e ciottoli parzialmente cementati		Fossili		

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Rep. DD 25/02/2026.0001170.1.a
ale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino

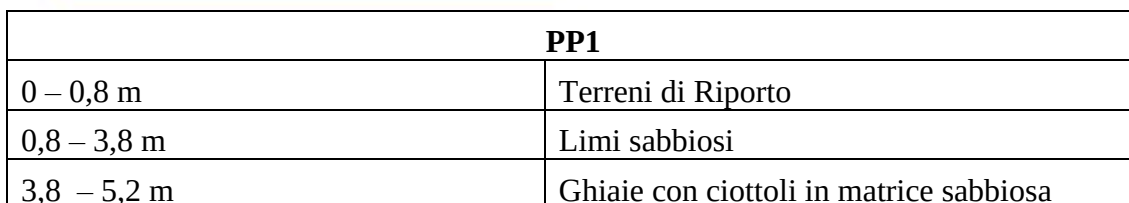


Per una modellizzazione geologica di maggiore dettaglio sono stati consultate le prove penetrometriche eseguite appositamente nell'area di studio; di seguito l'ubicazione delle indagini eseguite.

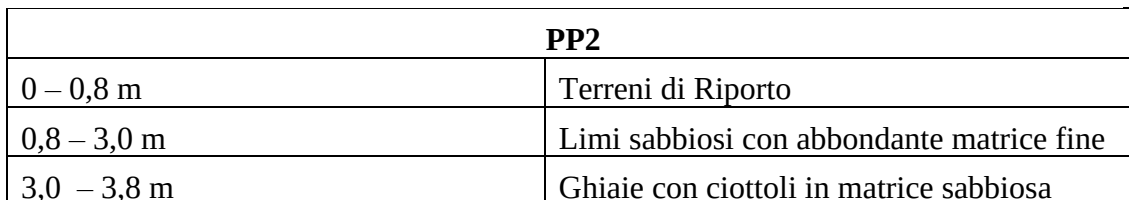
In linea generale l'analisi dei dati disponibili ha evidenziato come lo strato superficiale costituito da materiale di riporto sciolto e non addensato oblitera i depositi limoso sabbiosi posti al di sopra dei depositi di ghiaia grossolana con ciottoli in matrice sabbiosa.

18

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023





PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PP3-Via Lanzo
Strumento utilizzato... GEO-DEEP-DRILL

Committente: **GEOSTUDIO**
 Cantiere: **Via Lanzo**
 Località: **Torino**

Data: 23/04/2019

The graph displays two data series against depth (m) on the vertical axis (0 to 6 meters). The left horizontal axis represents the number of blows per penetration point (N60), ranging from 0 to 80. The right horizontal axis represents the resistance (Rpd) in Kg/cm², ranging from 0 to 200.0. The N60 data is shown as a blue bar chart, and the Rpd data is shown as a red line graph. Both series show a general increase in values with depth, with a significant jump at 4 meters.

Profondità (m)	N60 (colpi)	Rpd (Kg/cm²)
0.0	2	~10
0.5	4	~15
1.0	3	~12
1.5	2	~10
2.0	3	~15
2.5	8	~25
3.0	16	~35
3.5	9	~45
4.0	8	~55
4.5	5	~65
5.0	3	~75
5.5	3	~85
6.0	5	~95
6.5	8	~105
7.0	9	~115
7.5	6	~125
8.0	12	~135
8.5	16	~145
9.0	16	~155
9.5	28	~165
10.0	19	~175
10.5	29	~185
11.0	48	~195

PP3	
0 – 1,0 m	Terreni di Riporto
1,0 – 3,2 m	Limi sabbiosi con abbondante matrice fine
3,2 – 4,6 m	Ghiaie con ciottoli in matrice sabbiosa



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PP4-Via Lanzo
Strumento utilizzato... GEO-DEEP-DRILL

Committente: GEOSTUDIO
 Cantiere: Via Lanzo
 Località: Torino

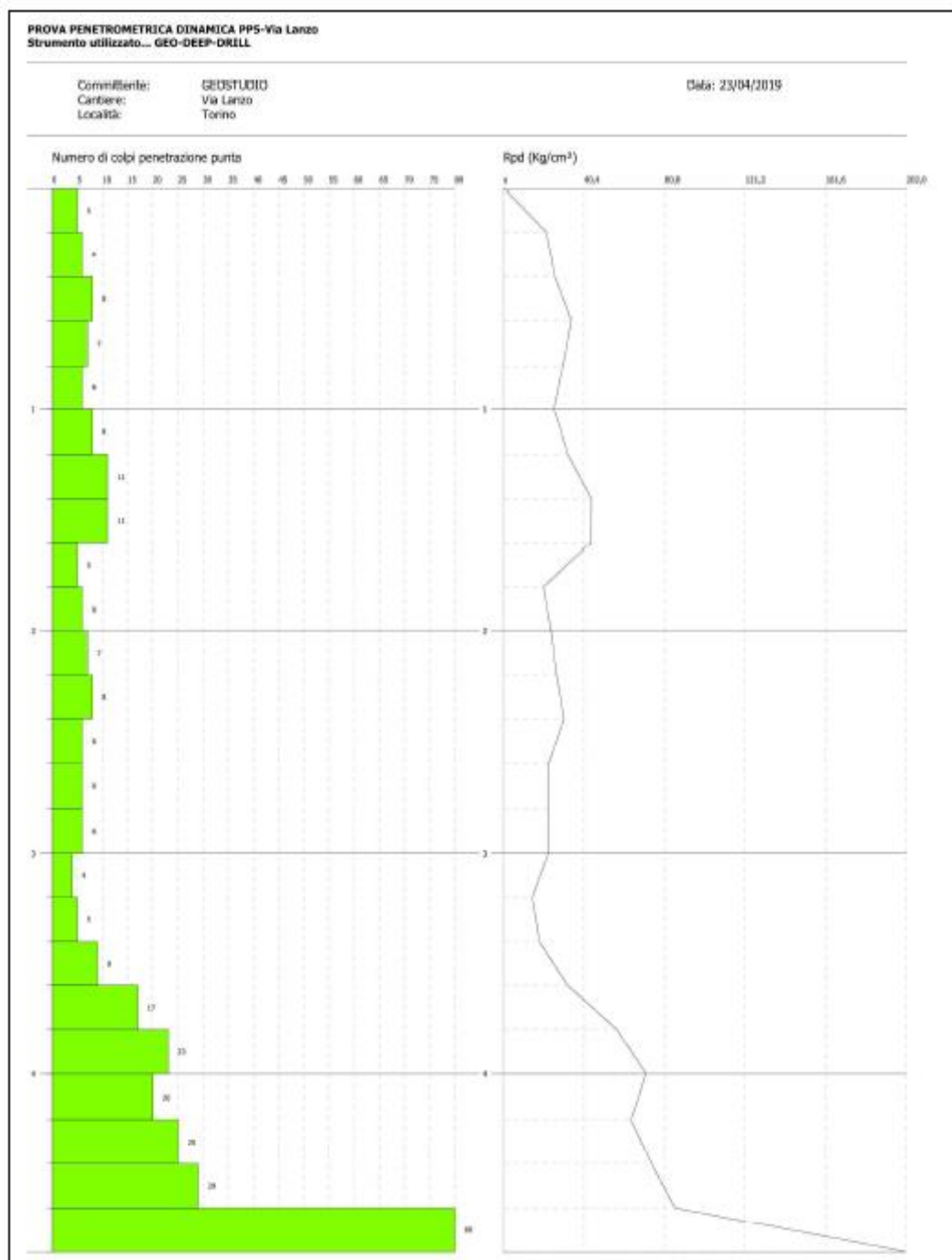
DATA: 23/04/2019

Profondità (m)	Numero di colpi penetrazione punta	R _{pd} (kg/cm²)
0	8	42.5
1	9	85.2
2	11	127.8
3	4	178.4
4	3	203.2
5	7	42.5
6	6	85.2
7	8	127.8
8	9	178.4
9	6	203.2
10	8	42.5
11	6	85.2
12	7	127.8
13	6	178.4
14	7	203.2
15	4	42.5
16	9	85.2
17	28	127.8
18	24	178.4
19	80	203.2

PP4	
0 – 1,0 m	Terreni di Riporto ciottolosi con frammenti misti
1,0 – 3,4 m	Limi sabbiosi
3,4 – 4,0 m	Ghiaie con ciottoli in matrice sabbiosa



Il documento è conforme all'originale sottoscritto e legalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



PP5	
0 – 3,6 m	Depositi limoso sabbiosi con intercalazioni maggiormente limose
3,6 – 4,8 m	Ghiaie con ciottoli in matrice sabbiosa

Riassumendo il modello geologico, sulla base delle stratigrafie dedotte attraverso le indagini penetrometriche, ha messo in luce il seguente assetto litologico:

- **da p.c a 0,8÷1,0 m** materiali di natura antropico (terreni di riporto).
- **da 0,8÷1,0 m a 3,0÷3,8 m** depositi limoso sabbiosi con intercalazioni maggiormente limose.
- **a partire da 3,0÷3,8 m** ghiaia grossolana sciolta con ciottoli in matrice sabbiosa.

In ogni caso sarà importante procedere, in sede esecutiva dell'intervento ed a cura e discrezione della D.L., ad una accurata verifica preliminare della natura e della stratigrafia di dettaglio, anche a piccola scala, dei terreni costituenti il sottosuolo nell'ambito della intera estensione dell'area di intervento; allo scopo di verificare in particolare la presenza di riporto avente maggiore spessore e/o di intercalazioni e livelli concentrati di materiale più scadente, sul quale è comunque in linea di principio da escludere l'appoggio dei manufatti di fondazione, salvo che per eventuali strutture accessorie caratterizzate da carichi modesti (p. es. piccole tettoie, box e simili).



3.6 Ricostruzione stratigrafica del settore est

Per la ricostruzione stratigrafica del settore est, interessato dalla realizzazione del parcheggio, si può fare riferimento al pozzetto esplorativo eseguito il 23 maggio 2022 per l'effettuazione della prova infiltrometrica (descritta al successivo par. 4.4).

Come documentato dalle fotografie riportate in allegato (All. 3) anche la zona è ricoperta da uno strato di riporto dello spessore di circa 80 - ÷ 100 cm, ma, a differenza della zona est, non si tratta di terreni limoso – argillosi, bensì di materiale granulare costituito da inerti riciclati; al di sotto di tale strato si individua ancora il terreno agrario originario.

- **da p.c a 0,8÷1,0 m** materiali di natura antropico (inerti riciclati).
- **da 0,8÷1,0 m a 1,3÷1,5 m** terreno agrario limoso.
- **a partire da 1,3÷1,5 m** ghiaia grossolana sciolta con ciottoli in matrice sabbiosa.



4. IDROGEOLOGIA

4.1 Inquadramento idrogeologico e piezometrico

Il territorio esaminato nel presente studio fa parte del settore occidentale della Pianura di Torino, che rappresenta uno dei serbatoi idrici più importanti a livello regionale.

Il settore di pianura in oggetto si colloca ai piedi dell’arco e trae origine dal colmamento della depressione presente fra i rilievi sopra citati ad opera di sedimenti di età pliocenico – quaternaria caratterizzati da granulometria ed ambienti di sedimentazione eterogenei, non di rado in eteropia di facies.

All'interno di questi sedimenti, costituiti in prevalenza da materiali grossolani alternati a depositi argilloso – limosi, si trovano acquiferi freatici e confinati, questi ultimi in particolare generalmente multifalda.

L'alimentazione delle falde avviene principalmente dai retrostanti bacini alpini, dove gli apporti idrici dei fiumi e torrenti vanno ad alimentare prima il reticolato idrografico e la connessa falda freatica e, successivamente, alla loro confluenza in pianura, confluiscono anche nelle falde sotterranee profonde, che si estendono verso la parte centrale della pianura sotto forma di falde confinate.

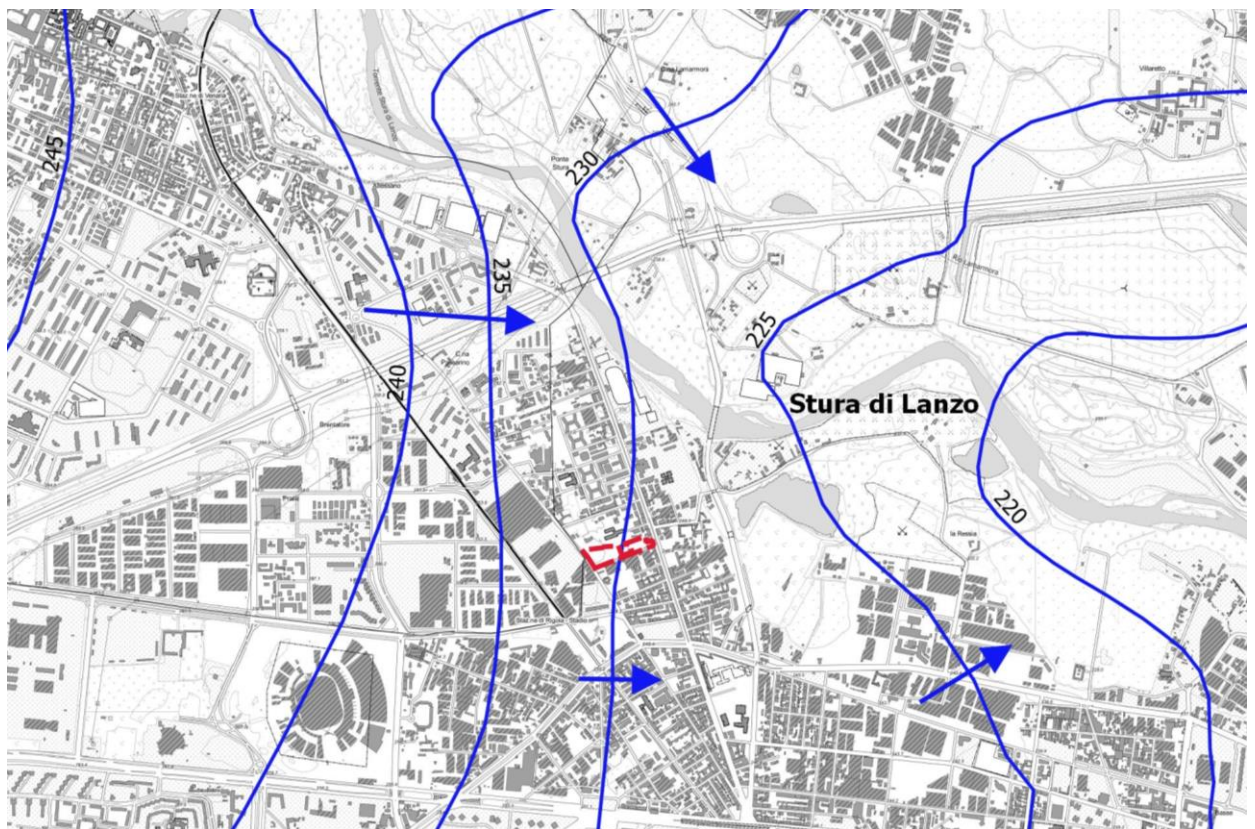
La falda idrica superficiale (falda freatica) del settore in esame è ospitata per lo più all'interno dei depositi alluvionali a granulometria prevalentemente ghiaioso-sabbiosa permeabili per porosità e caratterizzati da un alto grado di permeabilità.

Il limite tra falda superficiale, impostata sui depositi alluvionali Quaternari e la falda sottostante, è situato, secondo lo studio “*Le acque della Pianura di Torino – Carta della Base dell’acquifero superficiale*” ⁽⁵⁾, ad una profondità di c.ca 220 m s.l.m., la quota del piano campagna si aggira intorno a c.ca 250 m s.l.m. pertanto il basamento impermeabile dell’acquifero superficiale potrebbe trovarsi a c.ca 30 m dal p.c..

L'area in esame è situata in sinistra idrografica del Fiume Po, al di sotto dei depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi, in accordo con quanto detto precedentemente, affiorano i depositi impermeabili del Complesso Villafranchiano.

(5) Cfr.: Bortolami G.C. et alii: “Le acque sotterranee della pianura di Torino”; Assessorato Ecologia Provincia di Torino, 1990. Leardi L., Quaranta G. & Sarzano R. – “Caratteristiche idrochimiche degli acquiferi villafranchiano-pliocenici a sud-ovest di Torino”; Atti del IV Convegno Internazionale di Geoingegneria “Difesa e valorizzazione del suolo e degli acquiferi”; Torino, 10-11 marzo 1994.

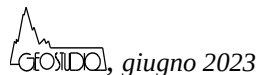
In tutta l'area sono presenti, inoltre canali sia a cielo aperto che intubati, in particolare nel settore nord occidentale è presente un canale che passa in prossimità del confine di proprietà.



Estratto dalla "Carta delle isopiezometriche della falda idrica a superficie libera", rielaborata da shape file mediante software Qgis, con indicazione dell'area di studio e delle linee di deflusso.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

La copia conforme dell'originale sottoscritto e digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



Rep. DD 25/02/2026, 0001170. Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

4.2 Analisi del rischio idraulico

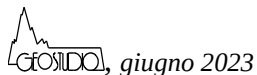
Per quanto riguarda il concetto di rischio idraulico, si può fare riferimento agli studi condotti dall'Autorità di Bacino del F. Po, nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) e del successivo Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è stato redatto, ai sensi dell'art. 17, c.6/ter, della L. 18 maggio 1989, n. 183, dall'Autorità di Bacino del f. Po ed approvato con D.P.C.M. del 24.07.1998 (G.U. n. 262 del 9/11/1998); esso è lo strumento per la delimitazione della regione fluviale, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (a fini insediativi, agricoli e industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

L'ambito territoriale di riferimento del piano stralcio è costituito dal sistema idrografico dell'asta del Po e dei suoi affluenti; la classificazione delle Fasce Fluviali, evidenziata da apposito segno grafico nelle tavole grafiche appartenenti al piano stralcio stesso, è la seguente:

- Fascia di deflusso della piena (“Fascia A”), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento (per la quale viene assunto un tempo di ritorno $Tr = 200$ anni), ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- Fascia di esondazione (“Fascia B”), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento; il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ($Tr = 200$ anni) ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento); con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo;
- Area di inondazione per piena catastrofica (“Fascia C”), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento

Relativamente al f. Po ed ai suoi affluenti, le fasce fluviali sono state delimitate dall'Autorità di Bacino in funzione degli elementi conoscitivi (caratteristiche geomorfologiche, dinamica evolutiva, opere idrauliche, caratteristiche naturali,



ambientali, culturali e i vincoli amministrativi) che caratterizzano la regione fluviale di ciascun corso d'acqua.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po, denominato anche P.A.I., adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del F. Po con la Deliberazione n. 1/99, nella seduta dell'11.05.1999, disciplina infatti:

- le azioni riguardanti la difesa idrogeologica e della rete idrografica del bacino del Po, con contenuti interrelati con quelli del primo e secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali;
- l'estensione della delimitazione e della normazione ora detta ai corsi d'acqua della restante parte del bacino, assumendo in tal modo i caratteri e i contenuti di secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Come illustrato dall'estratto cartografico, tratto dal sito *web* dell'Autorità di Bacino del F. Po, l'area oggetto del presente studio, ricade al di fuori della perimetrazione della "Fascia C".

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Rep. DD 25/02/2026, 0001170. Copia del documento originale e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



Il sottoscritto, **PIRELLA GIANFRANCESCO**, nato il **25/02/1970** a **TORINO**, **REPUBBLICA ITALIANA**, con codice fiscale **00011701011**, in qualità di **responsabile del servizio di archiviazione** del Comune di Torino, attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.

La Direttiva 2007/60/CE, cosiddetta "Direttiva alluvioni", recepita con D.lgs. 49/2010, prevede entro il 2015 che le Autorità di bacino distrettuali redigano i Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA). Nell'ambito di questi piani sono affrontati, a scala di distretto idrografico, tutti gli aspetti legati ai fenomeni alluvionali, definendo, in particolare, il quadro della pericolosità e del rischio, gli interventi (strutturali e non) da attuare sul territorio per la riduzione del rischio, nonché le misure per la gestione delle emergenze da rischio idraulico ai fini di protezione civile, aspetto quest'ultimo di competenza delle Regioni.

Il risultato di tale studio sono degli scenari di pericolosità che derivano da modelli idraulici, fotointerpretazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio e vincoli definiti dai PRGC, nel caso in esame le perimetrazioni di probabilità di alluvione elevata, media e scarsa risultano analoghe agli scenari previsti dal PAI, quindi l'area in esame rientra all'interno della perimetrazione in rischio alluvionale scarso.

Inoltre dall'incrocio tra gli scenari individuati nella Carta di pericolosità da alluvione e il Land Cover Piemonte (classificazione uso del suolo), sono state redatte le “Carte del rischio da alluvione” aggiornate al 2016.

Di seguito in allegato la tavola 156 NE della Citta di Torino, mostra che l'area oggetto di intervento non rientra in nessuna area di rischio.

La copia conforme dell'originale sottoscritto da Teresa Pochettino si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Estratto da:



Autorità di bacino del fiume Po
Bacino di rilievo nazionale



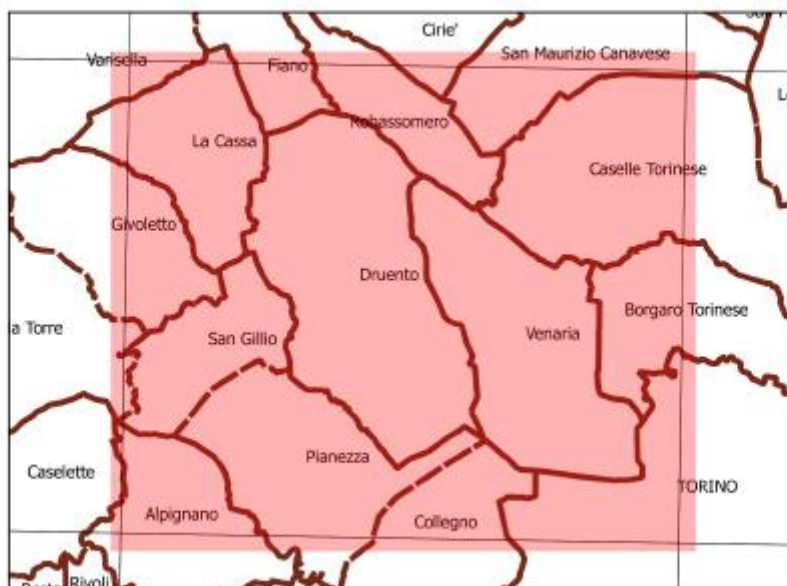
Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010
Informazione e consultazione al pubblico

CARTA DEL RISCHIO DA ALLUVIONE

Scala 1:25.000

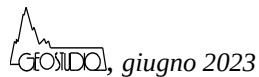


Localizzazione dell'area di studio nell'ambito regionale



Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale: **Tavola 155 NE**

Febbraio - Maggio 2016



4.3 Prove di permeabilità dei terreni superficiali nel settore ovest

Al fine di valutare la permeabilità dello strato superficiale del terreno, necessaria per la verifica dell'invarianza idraulica del progetto, si è provveduto all'effettuazione di apposite prove di permeabilità, sia con permeametro Boutwell che con infiltrometro a doppio anello.

Le tre prove con permeametro Boutwell hanno fornito valori di conducibilità idraulica compresi fra $1,20 \cdot 10^{-6}$ m/s e $1,94 \cdot 10^{-8}$ m/s, indicando dunque una permeabilità da bassa a molto bassa, pur con un campo di variabilità di quasi due ordini di grandezza.

La prova con infiltrometro a doppio anello ha registrato qualche difficoltà esecutiva, connessa con l'insufficiente penetrazione dell'infiltrometro nel terreno, dovuta alla presenza di resti vegetali che ostacolavano l'infissione. Tale problema non si è invece manifestato nelle prove con permeametro Boutwell, caratterizzato da dimensioni nettamente minori e da bordo inferiore tagliente, che ha consentito una buona penetrazione della fustella nel terreno.

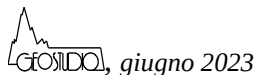
A causa di ciò, l'infiltrometro a doppio anello ha fornito un valore di conducibilità idraulica superiore a quella indicata dal permeametro Boutwell. e pari a $1,74 \cdot 10^{-5}$ m/s, mentre la prova Boutwell n. 1, realizzata a pochi decimetri di distanza, ha indicato un valore di $4,92 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Prudenzialmente, tuttavia, si è tenuto conto anche del risultato ottenuto con l'infiltrometro a doppio anello, che ai fini della verifica dell'invarianza idraulica, è peggiorativo in quanto porta a sovrastimare la percentuale di acqua che riesce attualmente ad infiltrarsi nel terreno (sottostimando, conseguentemente, quella che già ora scorre in superficie).

Rimandando all'allegato 2 per la descrizione dettagliata delle prove, si riepilogano nel seguito i risultati ottenuti:

Prova	Permeabilità (m/s)
Prova Boutwell 1	$4,92 \cdot 10^{-8}$
Prova Boutwell 2	$1,20 \cdot 10^{-6}$
Prova Boutwell 3	$1,94 \cdot 10^{-8}$
Prova infiltrometro doppio anello	$1,74 \cdot 10^{-5}$

Riportando i risultati sulla tabella delle permeabilità dei terreni si osserva come tutti i risultati sperimentali ricadono nei campi di permeabilità bassa o molto bassa, con



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Rep. DD 25/02/2026, 0001170, a
itale e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino

6.4.2024, 16:05:55, a
Pochettino Si attesta che la presente copia dig
italizzata è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino

5.2 Stati limite di riferimento

Ai sensi del par. 3.2.1. delle NTC 2018, gli stati limite di riferimento nei confronti delle azioni sismiche, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Le modifiche apportate, rispetto alle precedenti disposizioni, dalle NTC del 2008, confermate e riprese nelle nuove norme di cui al D.M. 17.01.2018, sono state definite in un quadro operativo finalizzato a sfruttare al meglio la puntuale definizione della pericolosità di cui si dispone, hanno portato a fare riferimento a 4 stati limite per l'azione sismica.

Gli stati limite di esercizio (SLE) sono così definiti:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti in relazione alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi (SLU) sono così definiti:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

I quattro stati limite così definiti consentono di individuare quattro situazioni diverse che, al crescere progressivo dell'azione sismica, ed al conseguente progressivo



5.3 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Ai sensi del par. 2.4.3. delle norme tecniche (NTC 2018), le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U .

A tale proposito, la vita nominale V_N di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I delle NTC.

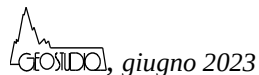
Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Nel caso in esame, quale vita nominale dell'edificio in progetto si è adottato un valore di $V_N = 50$ anni.

Per quanto riguarda invece la classe d'uso, in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise, secondo le NTC 2018, in classi d'uso così definite:

- *Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- *Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- *Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- *Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione



delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Il valore del coefficiente d’uso C_U è definito, al variare della classe d’uso, come mostrato nell’allegata Tab. 2.4.II delle NTC:

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d’uso C_U

CLASSE D’USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Nel caso in esame, gli edificio in progetto prevedono affollamenti significati di persone, in particolare per quanto concerne l’edificio che secondo gli elaborati di progetto diverrà un centro commerciale, può quindi essere attribuito all’area la classe d’uso III, per cui si è adottato un valore di $C_U = 1,5$.

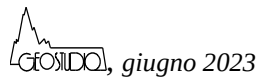
Il periodo di riferimento V_R che si ricava risulta quindi pari a:

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1,5 = 75 \text{ anni.}$$

Una volta valutato il periodo di riferimento V_R della costruzione (espresso in anni), ottenuto come prodotto tra la vita nominale V_N fissata all’atto della progettazione ed il coefficiente d’uso C_U che compete alla classe d’uso nella quale la costruzione ricade (par. 2.4 delle NTC), si ricava, per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , il periodo di ritorno T_R del sisma.

Si utilizza a tal fine la seguente relazione:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR}) = -C_U \times V_N / \ln(1 - P_{VR}).$$



- Rep. DD 25/02/2026, 0001170, art. 1, par. 1, lett. a) e b) del D.Lgs. n. 82/2005. Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.

5.4 Categoria di risposta sismica del sottosuolo

In base alle NTC 2018 per la definizione dell'azione sismica si deve fare riferimento alla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione; le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, sono funzione infatti delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

Le condizioni di riferimento rigido citate in precedenza, infatti, non corrispondono in generale a quelle effettive. È necessario, pertanto, tenere conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale.

Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della "risposta sismica locale", termine con il quale si intende l'azione sismica quale essa emerge in "superficie" a seguito delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza subite trasmettendosi dal substrato rigido a causa di effetti stratigrafici e topografici.

Dal punto di vista degli effetti stratigrafici, le categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione vengono determinate in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{S,eq}$ definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove h_i e $V_{S,i}$ indicano lo spessore, espresso in m, e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti alla profondità del substrato H , se affiora a profondità inferiore di 30 m, nel caso in cui il substrato H sia maggiore di 30 metri la normativa prevede l'utilizzo della velocità di propagazione delle onde di taglio per i primi 30 m di profondità.

Più dettagliatamente, la normativa distingue le seguenti 5 categorie di terreni di fondazione (Tab. 3.2.II delle NTC2018):

- 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.
- 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.



5.5 Effetti sismici delle condizioni topografiche

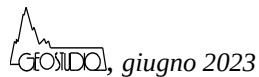
Per quanto riguarda gli effetti sismici connessi alle condizioni topografiche, nel caso di configurazioni superficiali semplici, come quella in esame, si può adottare la classificazione riportata nella Tab. 3.2.III delle NTC 2018:

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie piana, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Nel caso in esame, trattandosi di un'area pianeggiante, la categoria topografica può essere assunta come pari a T1: con ciò si ammette, di fatto, che le condizioni geomorfologiche siano tali da non comportare alcun aggravamento significativo del comportamento sismico.

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1
e.T.'DU'44'SA7'S:5T'mu:550'2u:550A7102/4'A07'A9
L' copia conforme dell'originale sottoscritta digitalmente da
italità è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino



giugno 2023



Rep. DD 25/02/2026, 0001170, a
 itale e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
 vato negli archivi di Comune di Torino

5.6 Azione sismica locale

Secondo quanto disposto dalle NTC 2018 al par. 7.3.3.2, relativamente all'analisi lineare statica, il periodo del modo principale di vibrare della struttura (T_1) è da calcolare in funzione dello spostamento (d), ottenuto applicando forze orizzontali pari alle masse in esame; dunque non più, come invece accadeva in precedenza (NTC 2008), in funzione dell'altezza e della tipologia di materiale con cui veniva realizzato il telaio dell'edificio in progetto.

Come illustrato al par. 7.3.3.2. delle NTC 2018, per costruzioni civili o industriali che non superino i 40 m di altezza e la cui massa sia approssimativamente uniformemente distribuita lungo l'altezza, il periodo fondamentale T_1 (in secondi) può essere stimato utilizzando la formula seguente:

$$T_1 = 2\sqrt{d}$$

dove d è lo spostamento laterale elastico del punto più alto dell'edificio, espresso in metri, dovuto alla combinazione di carichi applicata nella direzione orizzontale.

Il calcolo di tale spostamento è dipendente sia dalla massa dell'edificio che dalla rigidezza dell'edificio stesso; tali caratteristiche saranno per forza di cose valutate nel progetto strutturale, in base alla tipologia costruttiva, allo schema statico ed al materiale individuati per la realizzazione dell'opera in progetto.

Pertanto, la formula sopra riportata risulta inutilizzabile per un dimensionamento iniziale di massima, poiché senza essere a conoscenza dei dettagli costruttivi sopra indicati risulta impossibile calcolare uno spostamento d che sia effettivamente rappresentativo.

Per le ragioni sopra illustrate, in via cautelativa, ai fini del calcolo dei coefficienti di inerzia sismica della struttura (k_{hi} e k_v) verrà considerato il tempo T che massimizza il valore di tali due coefficienti.

Per quanto riguarda la determinazione dei coefficienti sismici nei quattro stati limiti (**SLO**, **SLD**, **SLV**, **SLC**) e dei parametri sismici, oltre alle tabelle allegate alle NTC, sono disponibili appositi programmi di calcolo, alcuni dei quali consultabili *on line*, che procedono automaticamente, sulla base dell'esatta ubicazione di un sito, ad una quantificazione delle sollecitazioni sismiche locali, interpolando i dati relativi ai punti nodali tra i quali viene a ricadere il sito stesso.

Di seguito vengono riportati i dati relativi all'azione sismica locale, presso il sito in esame, ottenuti mediante l'apposito software disponibile *on line* sul sito *web* della GeoStru Software (fonte: <http://www.geostru.com/geoapp/parametrisismici.aspx>); in

 Gossio, giugno 2023



Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.020 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	0.924
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{a_g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

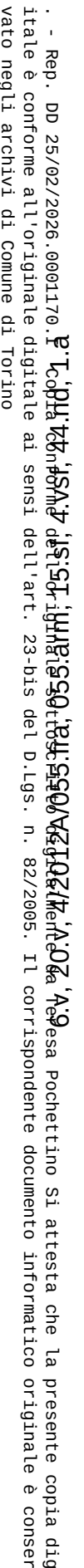
$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B \leq T < T_C & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\ T_C \leq T < T_D & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right) \end{aligned}$$

Punti dello spettro di risposta

T [s]	Se [g]
0.000	0.020
T_B 0.050	0.037
T_C 0.150	0.037
0.235	0.024
0.320	0.017
0.405	0.014
0.490	0.011
0.575	0.010
0.660	0.008
0.745	0.007
0.830	0.007
0.915	0.006
T_D 1.000	0.006
1.094	0.005
1.188	0.004
1.281	0.003
1.375	0.003
1.469	0.003
1.563	0.002
1.656	0.002
1.750	0.002
1.844	0.002
1.938	0.001
2.031	0.001
2.125	0.001
2.219	0.001
2.313	0.001
2.406	0.001
2.500	0.001
2.594	0.001
2.688	0.001
2.781	0.001
2.875	0.001
2.969	0.001
3.063	0.001
3.156	0.001
3.250	0.001
3.344	0.000
3.438	0.000
3.531	0.000
3.625	0.000
3.719	0.000
3.813	0.000
3.906	0.000
4.000	0.000

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

6.4.2024, V. A. Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



Al fine di condurre una stima realistica dei parametri geotecnici per il terreno al di sotto dell'area investigata, sono state eseguite n. 5 prove penetrometriche con penetrometro pesante e n.1 indagine geofisica per onde superficiali tipo MASW, tutte le prove sono state eseguite nel settore occidentale, come mostra l'immagine di seguito allegata.



I parametri geotecnici dei sedimenti possono essere desunti dai risultati delle prove svolte ricorrendo a correlazioni sperimentali, riportate nella letteratura tecnica, che permettono di passare dal numero di colpi ottenuto tramite prove dinamiche (N_{10}) al numero di colpi riferito ad un penetrometro standard (N_{SPT}). In particolare, per il calcolo della densità relativa si può utilizzare il diagramma di Gibbs e Holtz, riportato nel seguito.

- 1,6 t/m³ allo strato di riporto superficiale
- 1,7 t/m³ allo stato limoso sabbioso
- 1,80 t/m³ allo strato ghiaioso con ciottoli in matrice sabbioso

Successivamente alle profondità corrispondenti ai vari punti di misura penetrometrica, si sono calcolati i carichi geostatici efficaci corrispondenti ad ogni avanzamento della prova. Nonostante si prendano in considerazione le tensioni efficaci, vista la profondità della falda da p.c.⁽⁷⁾, le pressioni interstiziali sono state trascurate, pertanto la tensione verticale totale coincide con quella efficace, la quale compare in ascissa sul diagramma citato.

Infine, in relazione allo strumento utilizzato, la formula che fornisce la correlazione di cui si è detto è la seguente:

$$N_{\text{SPT}} = N / \alpha$$

Dove il parametro α è ricavato dalla seguente:

$$\alpha = \frac{m1 \cdot h1 \cdot e2 \cdot A2}{m2 \cdot h2 \cdot e1 \cdot A1} \text{ (formula da E. Pasqualini, 1983)}$$

in cui il pedice 1 è relativo alla prova eseguita con un penetrometro SPT,

il pedice 2 si riferisce alla prova eseguita con il penetrometro DPSH Geo Deep Drill.

Gli altri parametri che compaiono nell'espressione sono i seguenti:

m = peso massa battente;

h = altezza di caduta;

A = area base punta conica;

e = passo di avanzamento.

Facendo riferimento alle caratteristiche ed alle specifiche della macchina impiegata per le prove penetrometriche, riportate in Allegato 1 a fondo testo, si ottiene la seguente correlazione:

$$N_{SPT} = N_{(10)} * 1,49.$$

Nelle tabelle seguenti sono riportati i calcoli sopra descritti. Inoltre, nelle tabelle, laddove il valore di N_{10} è risultato superiore a 80, è indice che la prova è andata a rifiuto e pertanto non è stato possibile proseguire a profondità maggiori.

⁽⁷⁾ Si ricorda che la soggiacenza della falda nell'area in esame ha un valore pari a circa 20 m, tale da non interferire con le opere.

La presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023



	Riporto
	Limi sabbiosi
	Ghiaie con ciottoli in matrice sabbiosa

PP1					
z (m)	σ_v (t/m ²)	u_0 (t/m ²)	σ'_v (t/m ²)	N10	Nspt
0.2	0.32	0	0.32	1	1.49
0.4	0.64	0	0.64	2	2.98
0.6	0.96	0	0.96	3	4.47
0.8	1.28	0	1.28	2	2.98
1	1.7	0	1.7	8	11.92
1.2	2.04	0	2.04	11	16.39
1.4	2.38	0	2.38	10	14.9
1.6	2.72	0	2.72	11	16.39
1.8	3.06	0	3.06	5	7.45
2	3.4	0	3.4	6	8.94
2.2	3.74	0	3.74	5	7.45
2.4	4.08	0	4.08	8	11.92
2.6	4.42	0	4.42	10	14.9
2.8	4.76	0	4.76	6	8.94
3	5.1	0	5.1	5	7.45
3.2	5.44	0	5.44	4	5.96
3.4	5.78	0	5.78	10	14.9
3.6	6.12	0	6.12	7	10.43
3.8	6.46	0	6.46	10	14.9
4	7.2	0	7.2	13	19.37
4.2	7.56	0	7.56	20	29.8
4.4	7.92	0	7.92	24	35.76
4.6	8.28	0	8.28	21	31.29
4.8	8.64	0	8.64	27	40.23
5	9	0	9	27	40.23
5.2	9.36	0	9.36	80	Rif.

La copia conforme dell'originale sottoscritto e legalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

PP2					
z (m)	σ_v (t/m ²)	u_0 (t/m ²)	σ'_v (t/m ²)	N10	Nspt
0.2	0.32	0	0.32	1	1.49
0.4	0.64	0	0.64	4	5.96
0.6	0.96	0	0.96	4	5.96
0.8	1.28	0	1.28	2	2.98
1	1.7	0	1.7	7	10.43
1.2	2.04	0	2.04	11	16.39
1.4	2.38	0	2.38	7	10.43
1.6	2.72	0	2.72	6	8.94
1.8	3.06	0	3.06	4	5.96
2	3.4	0	3.4	4	5.96
2.2	3.74	0	3.74	2	2.98
2.4	4.08	0	4.08	5	7.45
2.6	4.42	0	4.42	13	19.37
2.8	4.76	0	4.76	11	16.39
3	5.1	0	5.1	8	11.92
3.2	5.76	0	5.76	19	28.31
3.4	6.12	0	6.12	24	35.76
3.6	6.48	0	6.48	29	43.21
3.8	6.84	0	6.84	80	Rif.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

60



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

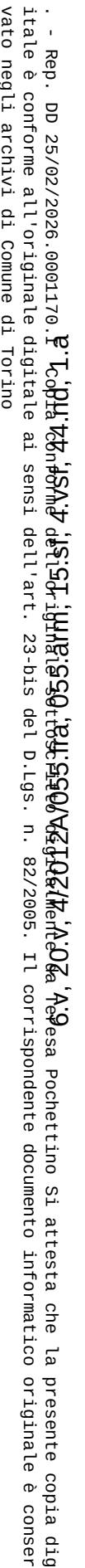
PP4					
z (m)	σ_v (t/m ²)	u_0 (t/m ²)	σ'_v (t/m ²)	N10	Nspt
0.2	0.32	0	0.32	5	7.45
0.4	0.64	0	0.64	9	13.41
0.6	0.96	0	0.96	11	16.39
0.8	1.28	0	1.28	4	5.96
1	1.6	0	1.6	3	4.47
1.2	2.04	0	2.04	7	10.43
1.4	2.38	0	2.38	6	8.94
1.6	2.72	0	2.72	8	11.92
1.8	3.06	0	3.06	9	13.41
2	3.4	0	3.4	6	8.94
2.2	3.74	0	3.74	8	11.92
2.4	4.08	0	4.08	6	8.94
2.6	4.42	0	4.42	7	10.43
2.8	4.76	0	4.76	6	8.94
3	5.1	0	5.1	7	10.43
3.2	5.44	0	5.44	5	7.45
3.4	5.78	0	5.78	9	13.41
3.6	6.48	0	6.48	18	26.82
3.8	6.84	0	6.84	24	35.76
4	7.2	0	7.2	80	Rif.



La presente copia digitale è conforme all'originale sottoscritto e legalmente da l'esesa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

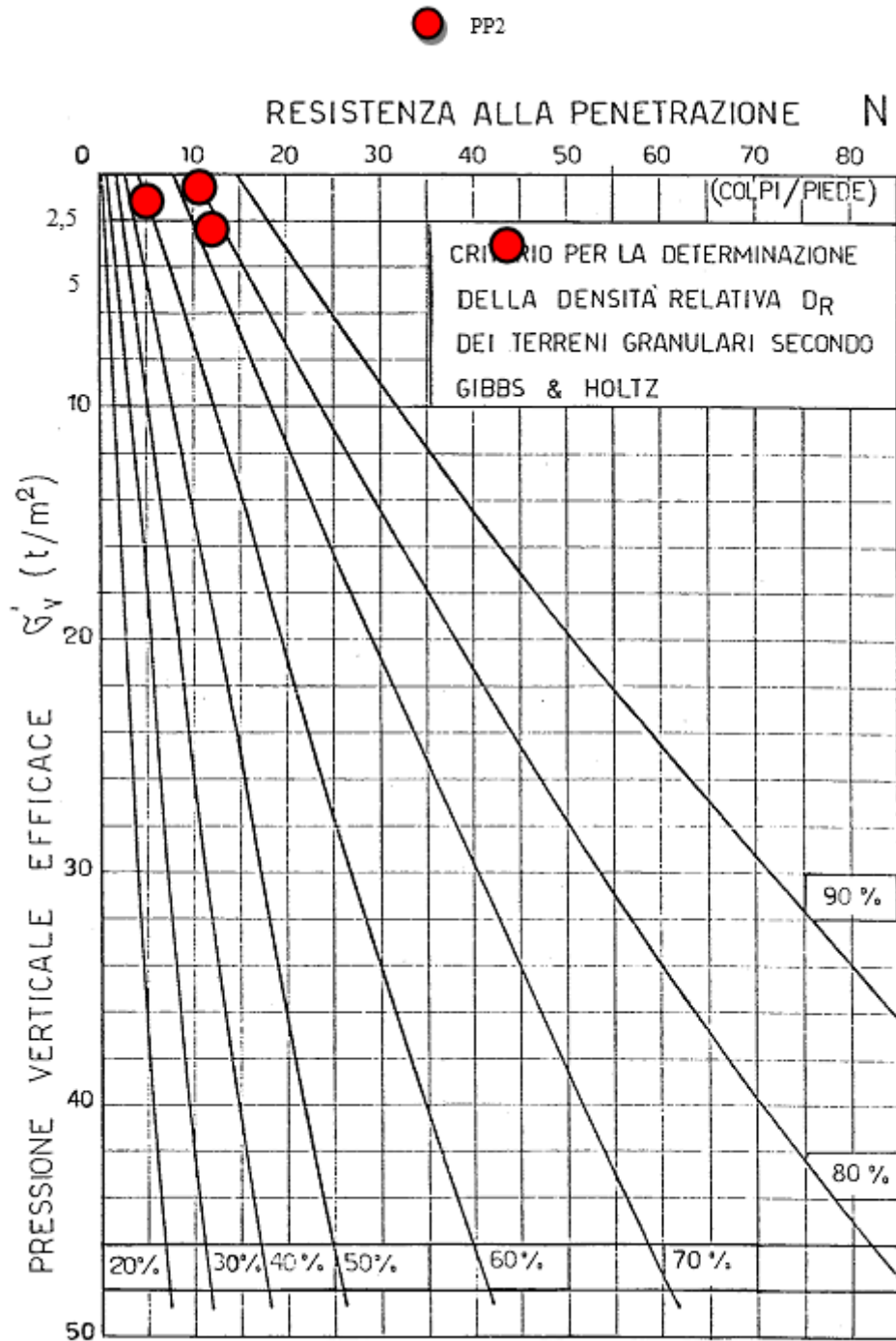
PP5					
z (m)	σ_v (t/m ²)	u_0 (t/m ²)	σ'_v (t/m ²)	N10	Nspt
0.2	0.34	0	0.34	5	7.45
0.4	0.68	0	0.68	6	8.94
0.6	1.02	0	1.02	8	11.92
0.8	1.36	0	1.36	7	10.43
1	1.7	0	1.7	6	8.94
1.2	2.04	0	2.04	8	11.92
1.4	2.38	0	2.38	11	16.39
1.6	2.72	0	2.72	11	16.39
1.8	3.06	0	3.06	5	7.45
2	3.4	0	3.4	6	8.94
2.2	3.74	0	3.74	7	10.43
2.4	4.08	0	4.08	8	11.92
2.6	4.42	0	4.42	6	8.94
2.8	4.76	0	4.76	6	8.94
3	5.1	0	5.1	6	8.94
3.2	5.44	0	5.44	4	5.96
3.4	5.78	0	5.78	5	7.45
3.6	6.12	0	6.12	9	13.41
3.8	6.46	0	6.46	17	25.33
4	6.8	0	6.8	23	34.27
4.2	7.14	0	7.14	20	29.8
4.4	7.48	0	7.48	25	37.25
4.6	7.82	0	7.82	29	43.21
4.8	8.16	0	8.16	80	Rif.

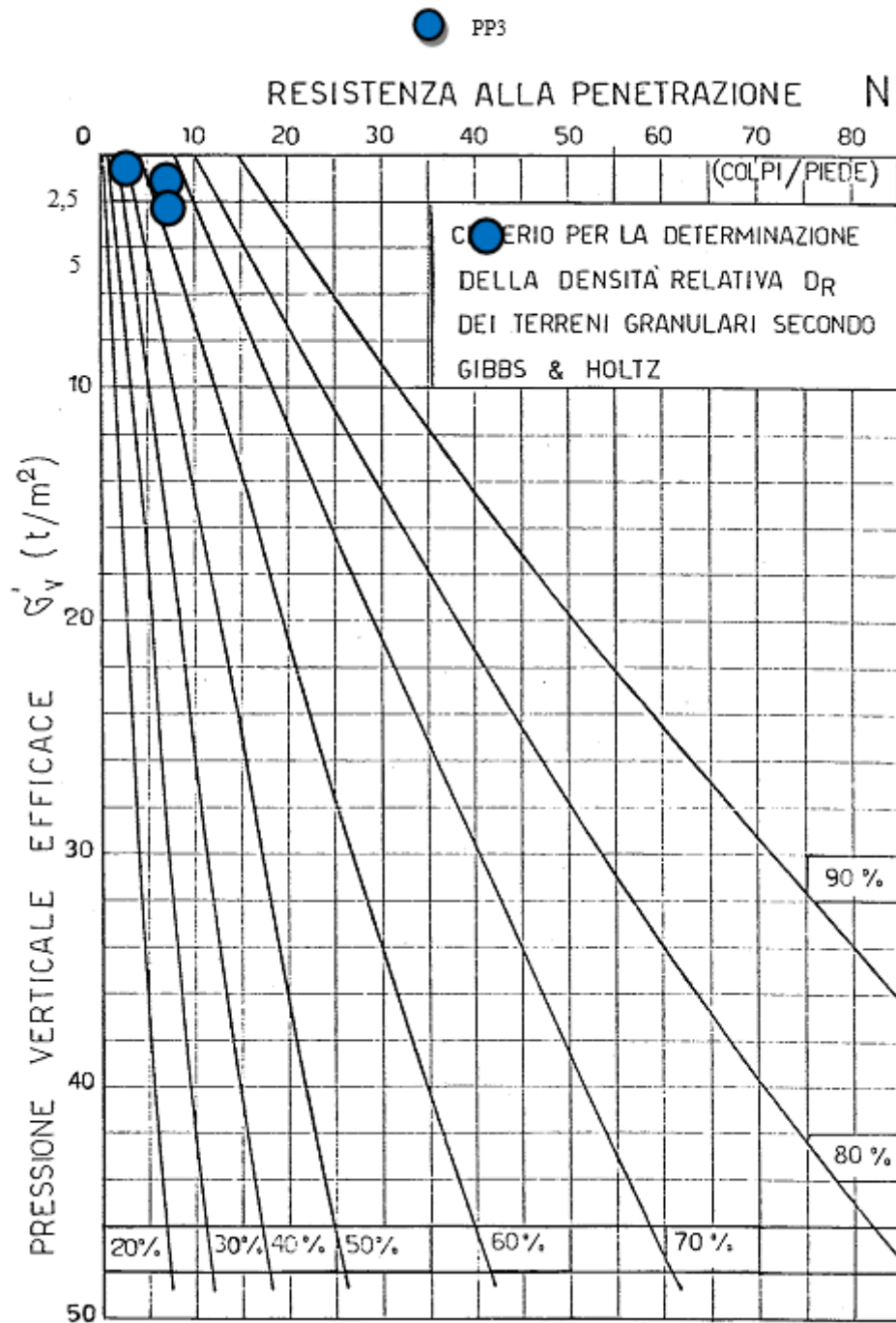
Per motivi di sintesi grafica, sul diagramma Gibbs & Holts, allegato nelle pagine seguenti, si sono indicati solo alcuni dei punti, ovvero quelli evidenziati in grassetto nelle tabelle, che sono comunque rappresentativi dell'insieme dei dati rilevati.





- Rep. DD 25/02/2026.0001170. I copia conforme dell'originale sottoposto a verifica da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino








 Gossudo, giugno 2023

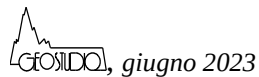
I valori di N_{SPT} , riportati in funzione della tensione verticale efficace e del numero di colpi sul diagramma di Gibbs & Holtz, hanno permesso di ricavare i seguenti valori della densità relativa (D_r) in funzione dell'orizzonte investigato.

Dall'esame dei risultati emerge che, l'ORIZZONTE 2 presenta un grado di addensamento di circa 60-70%, mentre in prossimità delle ghiaie con ciottoli che caratterizzano l'ORIZZONTE 3 la densità relativa è superiore all'80%.

Si intende però sottolineare che, essendo la prova eseguita con un penetrometro, il valore della densità relativa può essere significativamente influenzato dalla presenza di trovanti o di ciottoli, anche di modesta dimensione, i quali possono far aumentare notevolmente tale valore, rendendolo non del tutto rappresentativo, bensì superiore a quello reale; per tale ragione, cautelativamente, si adatterà nel seguito un valore pari a circa il 50 % per i depositi sabbioso limosi dell'ORIZZONTE 2 e pari al 70% per i depositi ghiaiosi dell'ORIZZONTE 3.

Tale discorso risulta ancor più significativo per quanto riguarda il materiale di riporto che costituisce l'ORIZZONTE 1, in questo caso però i valori della densità relativa non sono per nulla rappresentativi delle caratteristiche di addensamento del deposito proprio a causa della presenza di materiale antropico e/o risedimentato. Il materiale di riporto, infatti è enormemente influenzato dalla presenza di ciottoli, frammenti di laterizi e altri materiali di origine antropica, tali materiali spesso sono immersi in una matrice sciolta dalle mediocri caratteristiche geotecniche, per tale motivo, come detto precedentemente, l'ORIZZONTE 1 non è idoneo all'appoggio delle fondazioni e quindi non verrà caratterizzato dal punto di vista geotecnico.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023



Rep. DD 25/02/2026, 0001170, a
 itale e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico è conser
 vato negli archivi di Comune di Torino

6.3 Deduzione dei parametri geotecnici

L'angolo di attrito interno rappresenta l'angolo tra l'ascissa e la tangente alla curva rappresentante la relazione tra resistenza al taglio e sforzi normali agenti all'interno del terreno.

I parametri geotecnici di un sedimento granulare eterogeneo come quello in esame non possono essere dedotti da prove di laboratorio, essendo praticamente impossibile il prelievo di campioni indisturbati. Si preferisce, pertanto, ricorrere a correlazioni tratte dalla letteratura tecnica, basate sulla granulometria e sul grado di addensamento del materiale.

Sulla base di quanto precedentemente illustrato, il materiale su cui potrebbero poggiare eventuali fondazione può essere assunto, in base alla classificazione utilizzata nel seguente diagramma, come un deposito sabbioso limoso *SM* e un deposito composto da ghiaia e sabbia equiparabile alla categoria *GW*.

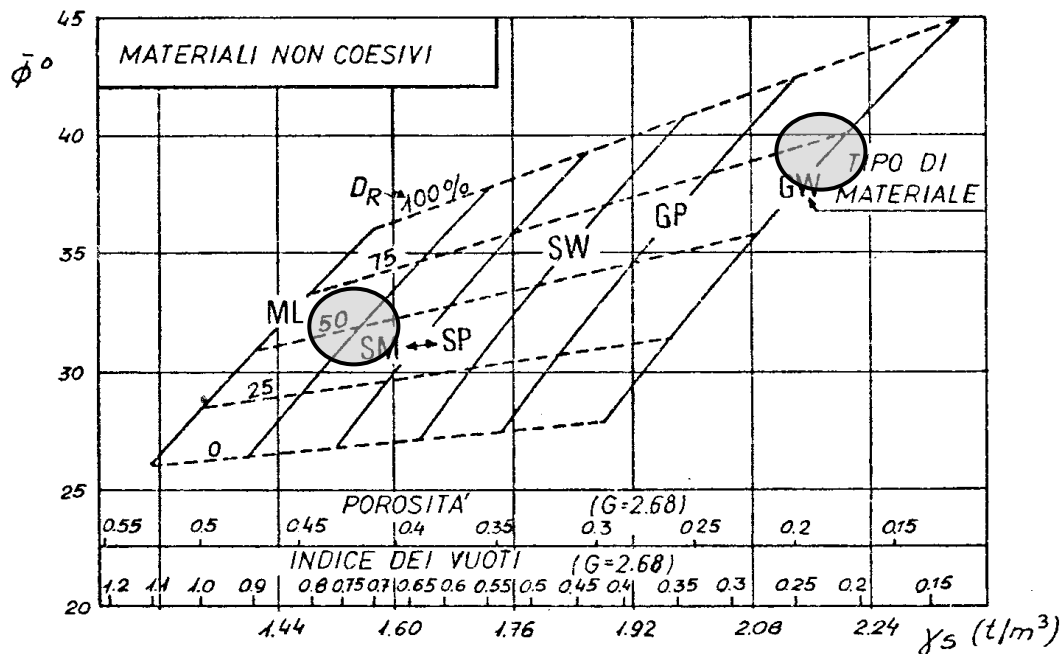
Utilizzando un valore di densità relativa pari al 50 %, ed utilizzando il diagramma sperimentale riportato nel seguito ⁽⁸⁾, si ricava, per i depositi *SM* un angolo di resistenza al taglio ϕ pari a circa 32° mentre, utilizzando un valore di densità relativa pari al 70 %, ed utilizzando lo stesso diagramma di NAVAL, si ricava, per i depositi *GW* un angolo di resistenza al taglio ϕ pari a circa 37°.

In tutti e due i casi occorre però tenere presente che, nei problemi che comportano significative deformazioni, il comportamento dei terreni granulari è caratterizzato da una marcata curvatura dell'involuppo di rottura: in tali condizioni occorre fare riferimento non all'angolo di attrito iniziale, ma all'angolo di attrito "a volume costante", che si raggiunge dopo che le deformazioni si sono sviluppate. Benché il valore risultante sia di 32° nelle sabbie limose e 38° nelle ghiaie, si adotterà il valore di progetto pari a $\phi = 29^\circ$ tipico di sabbie limose e il valore di progetto $\phi = 35^\circ$, tipico di una ghiaia sabbiosa addensata.

Per quanto riguarda la ghiaia, si individua inoltre un peso di volume "secco" di circa 2,2 t/m³, con una porosità prossima al 18 %. Se ne deduce pertanto un peso di volume "saturo" di 2,38 t/m³, da cui, infine, deriva un peso di volume "alleggerito" pari a 1,38 t/m³ in caso di risalita della falda. Eventualità, quest'ultima, che non rientra nelle possibili configurazioni di calcolo, in quanto vista la soggiacenza della falda, questa non potrà interagire con le opere di fondazione né con il bulbo di carico delle stesse.

Per i depositi sabbioso limosi, si individua inoltre un peso di volume "secco" di circa 1,5 t/m³.

⁽⁸⁾ Elaborato dall'U.S. Naval Publ. and Forms Center di Philadelphia, comunemente noto come "NAVFAC".

VALORI DI $\bar{\phi}$ PER VARI TIPI DI TERRENO (navfac-1971)

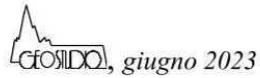
- ML – limi inorganici, sabbie limose molto fini
SM – sabbie limose
SP – sabbie, sabbie ghiaiose con granulometria uniforme
SW – sabbie a granulom. mista, sabbia ghiaiosa
GP – ghiaia a granulom. uniforme
GW – ghiaia a granulom. mista, misto ghiaia e sabbia



6.4 Rischi di liquefazione del terreno di fondazione

Secondo quanto previsto dall'art. 7.11.3.4.2 delle NTC del D.M. 17 Gennaio 2018, la verifica a liquefazione non risulta necessaria in quanto, con riferimento al punto 1 dell'articolo sopra citato, *“accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g”*.

Il presente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



materasso alluvionale, risulta livellarsi a profondità dal piano campagna di c.ca 20 metri; è possibile affermare pertanto che nel caso il progetto preveda opere tradizionali, queste si troveranno a profondità tale da non interferire con la falda superficiale.

In definitiva, sulla base della caratterizzazione e di quanto discusso nei capitoli precedenti, si evince la sostanziale fattibilità dell'opera dal punto di vista geologico, idrogeologico, sismico e geotecnico dell'area.

Non vengono invece approfonditi, nella presente relazione, gli aspetti geotecnici inerenti il dimensionamento delle fondazioni e delle eventuali altre strutture interrato, che saranno analizzati sulle specifiche relazioni geotecniche a corredo del progetto di ciascuna opera.

Torino, 9 giugno 2023
BIOLATTI

ing. geol. Giuseppe



Rep. DD 25/02/2026, 0001170. 1. a
itala e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino



COMUNE DI TORINO

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

PROSPEZIONE PENETROMETRICA E INDAGINE MASW

VIA LANZO

COMMITTENTE: **GEOSTUDIO STUDIO ASSOCIATO**

RELAZIONE TECNICA

(codice interno: SGF19_e_21)

Saluzzo, 07 maggio 2019

dott. Geol. **FRENCIA Riccardo**

(n. 715 Ordine Regionale Geologi del Piemonte – Sez. A)



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Rep. DD 25/02/2026, 0001170. F. copia conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

6.4, 20, 4/2012A/055, 055:arm, 15:si, 4:vsr, 44:nd, 1.1

La ricerca Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

INDICE

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE DELLE PROVE	3
3. DESCRIZIONE DELLA PROVA PENETROMETRICA E DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	4
4. RISULTATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE	6
4.1 PROVA PP1-VIA LANZO	6
4.2 PROVA PP2-VIA LANZO	8
4.3 PROVA PP3-VIA LANZO	10
4.4 PROVA PP4-VIA LANZO	12
4.5 PROVA PP5-VIA LANZO	14
5. INDAGINE MASW	16
5.1 PREMESSA	16
5.2 ESITI DELLA PROVA ESEGUITA.....	17



La copia conforme dell'originale sottoscritto e digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Sono state complessivamente eseguite 5 prove penetrometriche e uno stendimento MASW.

Le prospezione penetrometrica è stata realizzata in un terreno posto tra Via Lanzo e Strada della Venaria, il terreno indagato si presenta pianeggiante.

In seguito si riporta l'ubicazione, su foto aerea reperita online mediante il software © Google Earth, delle 5 prove penetrometriche realizzate e dello stendimento MASW.



Figura 1: localizzazione delle prove penetrometriche e dello stendimento MASW su immagine fotografica aerea tratta dal software © Google Earth.

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1 copia conforme all'originale e sottoscritta digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D. Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{SPT} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{SPT}.

Il passaggio viene dato da:

$$N_{SPT} = N/\square$$

Dove:

$$\square = \frac{m_1 \cdot h_1 \cdot e_2 \cdot A_2}{m_2 \cdot h_2 \cdot e_1 \cdot A_1} \text{ formula da E. Pasqualini (1983)}$$

in cui il pedice 1 si riferisce alla prova eseguita con un penetrometro SPT

il pedice 2 si riferisce alla prova eseguita con il penetrometro DPSH Geo

Deep Drill

m = peso massa battente;

h = altezza di caduta;

A = area base punta conica;

e = passo di avanzamento.

Il coefficiente teorico di energia tra le prove SPT e le prove realizzate con il penetrometro DPSH Geo Deep Drill è pertanto:

$$\square = 0,671$$

ovvero:

$$N_{SPT} = N \cdot 1,49$$

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd}

Formula Olandesi :

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

R_{pd} = resistenza dinamica punta (area A);

e = infissione media per colpo ($\square$ / N);

M = peso massa battente (altezza caduta H);

P = peso totale aste e sistema battuta.

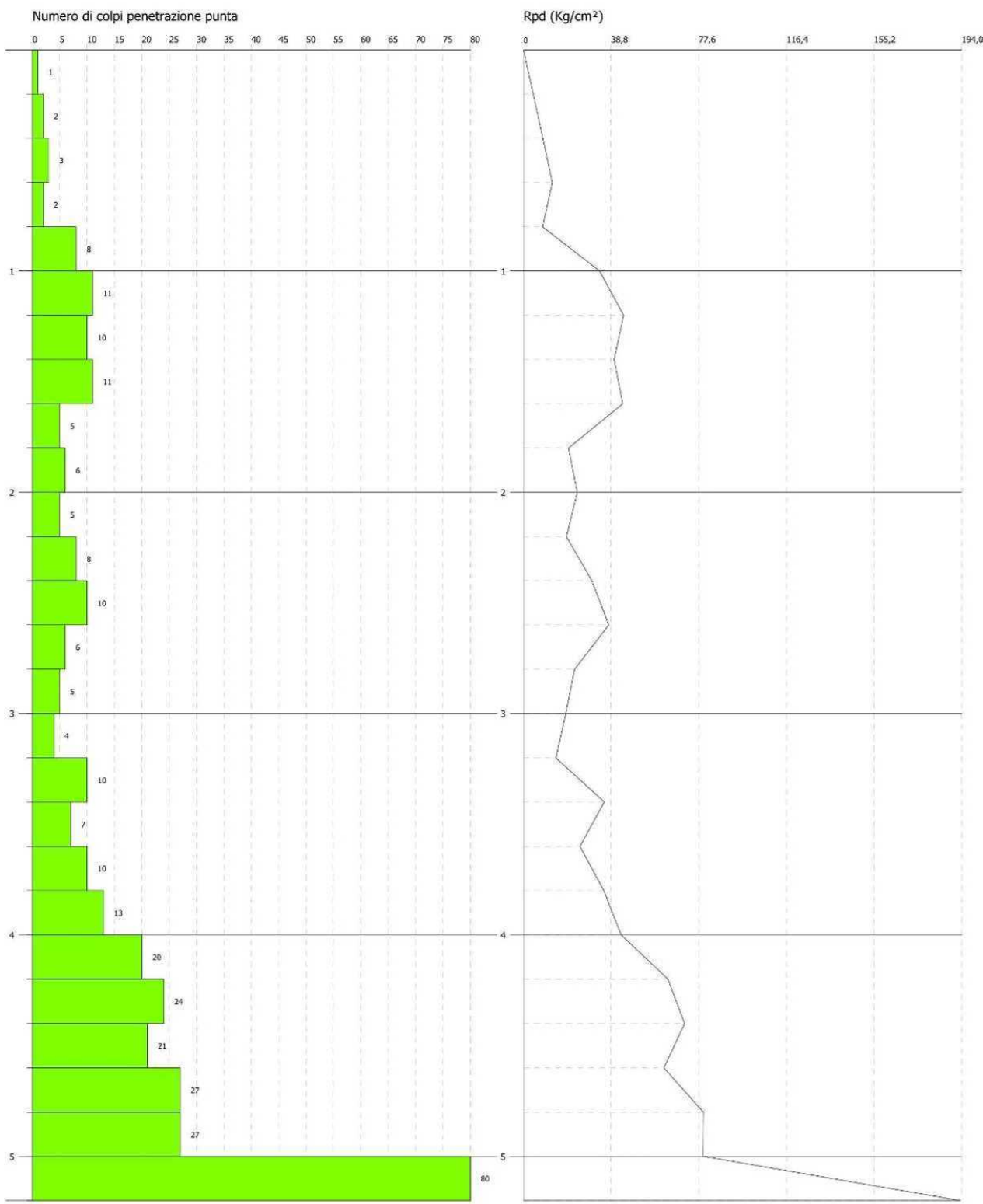
Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico *Dynamic Probing* della GeoStru Software.

Il presente documento è conforme all'originale depositato in archivio ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Data: 23/04/2019



Nota: sul grafico si riporta il valore di "80" per indicare il rifiuto di avanzamento alla penetrazione.

Il 14/07/2025, alle ore 15:50, il sottoscritto ha ricevuto dalla Tesesa Pochettino la presente copia digitale del documento informatico originale con riferimento al numero di protocollo 0001170.1 del 25/02/2026. Il documento originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Il "pu" 44 "SA" 7 "S" 51 "un" 550 "al" 550 "VZ" 102/4 "A" 02 "A" 9
- Rep. DD 25/02/2026.0001170. I copia conforme dell'originale e sottoscritto digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Il "pu" 44 "SA" 7 "S" 51 "un" 550 "al" 550 "VZ" 102/4 "A" 02 "A" 9
- Rep. DD 25/02/2026.0001170. I copia conforme dell'originale e sottoscritto digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Il "pu" 44 "SA" 7 "S" 51 "un" 550 "al" 550 "VZ" 102/4 "A" 02 "A" 9
- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1 copia conforme dell'originale e sottoscritto digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Il "pu" 44 "SA" 7 "S" 51 "un" 550 "al" 550 "VZ" 102/4 "A" 02 "A" 9
- Rep. DD 25/02/2026.0001170. I copia conforme dell'originale e sottoscritto digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia dig
itale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino



Il "pu" 44 "SA" 7 "S" 51 "un" 550 "al" 550 "VZ" 102/4 "A" 02 "A" 9
- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1 copia conforme dell'originale e sottoscritto digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

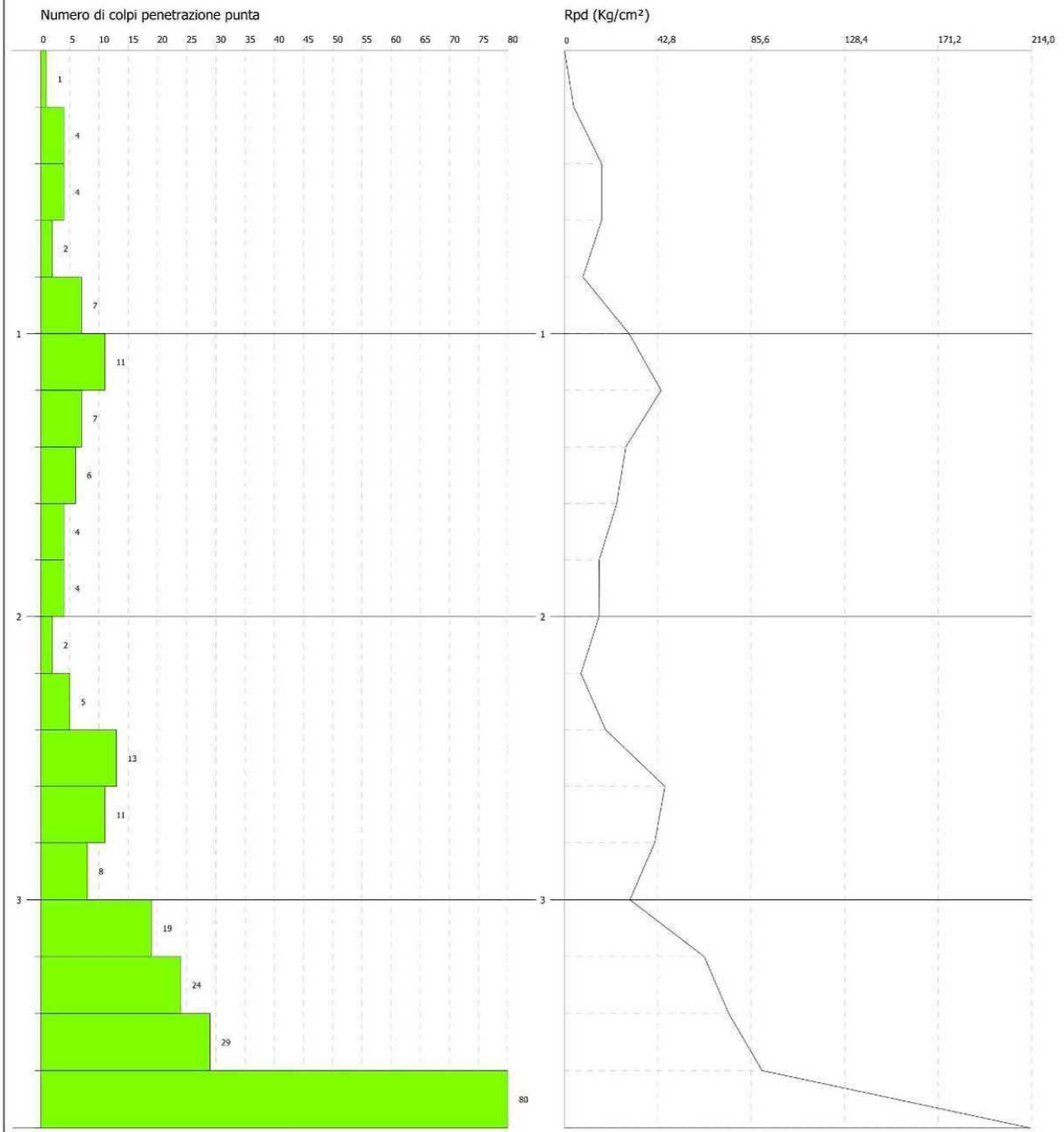


Rep. DD 25/02/2026.0001170. Copia conforme all'originale digitale e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PP2-Via Lanzo
Strumento utilizzato... GEO-DEEP-DRILL

Committente: GEOSTUDIO
Cantiere: Via Lanzo
Località: Torino

Data: 23/04/2019



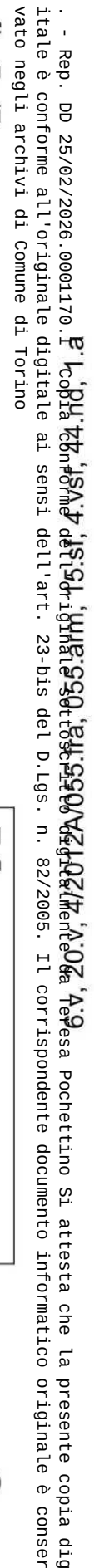
Nota: sul grafico si riporta il valore di "80" per indicare il rifiuto di avanzamento alla penetrazione.

Il presente documento è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Il presente documento è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Il presente documento è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Il presente documento è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



Il presente documento è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

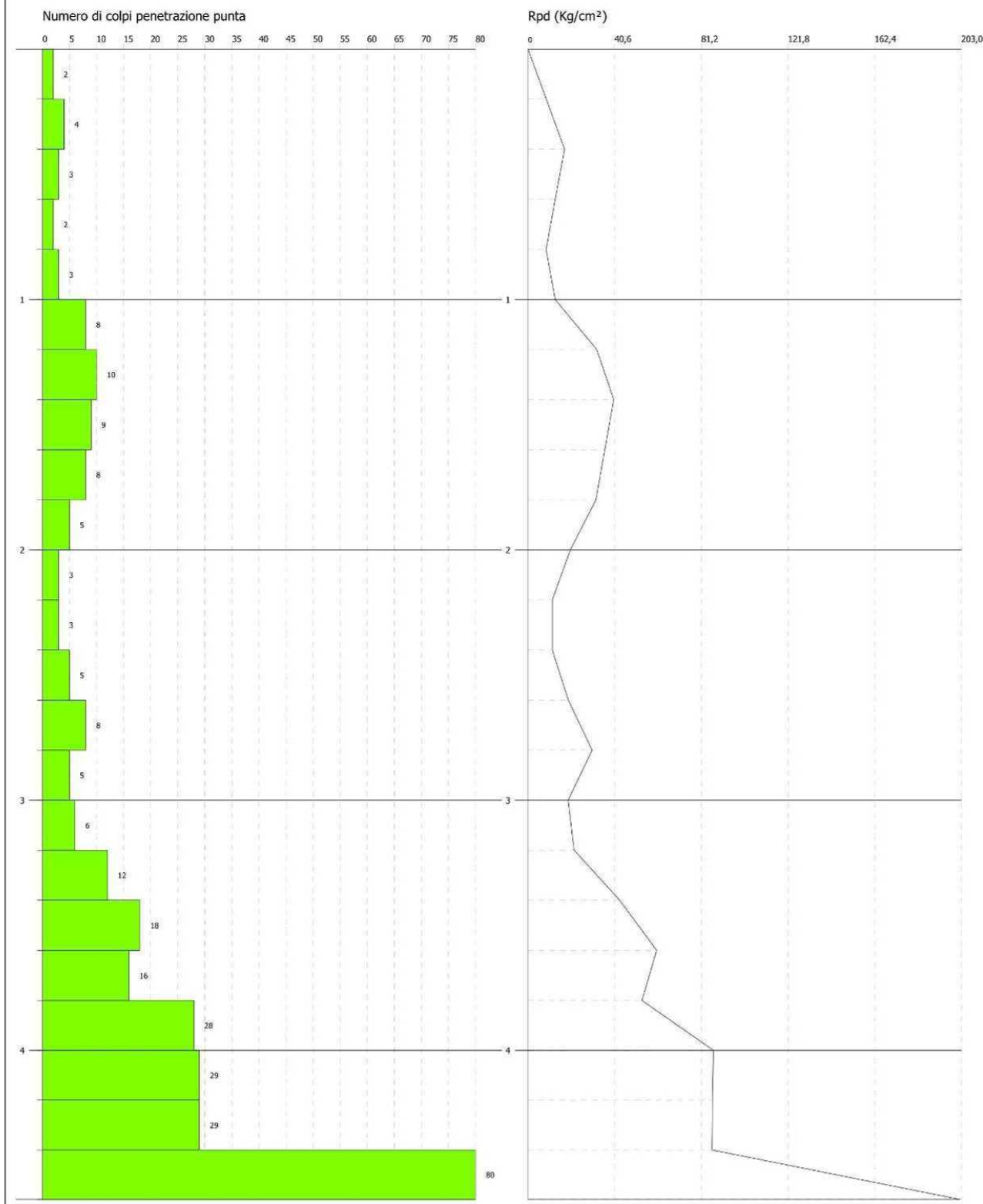


Rep. DD 25/02/2026, 0001170. P
Copia conforme all'originale digitale
italiana e conforme all'originale digitale
ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PP3-Via Lanzo
Strumento utilizzato... GEO-DEEP-DRILL

Committente: GEOSTUDIO
Cantiere: Via Lanzo
Località: Torino

Data: 23/04/2019



Nota: sul grafico si riporta il valore di "80" per indicare il rifiuto di avanzamento alla penetrazione.

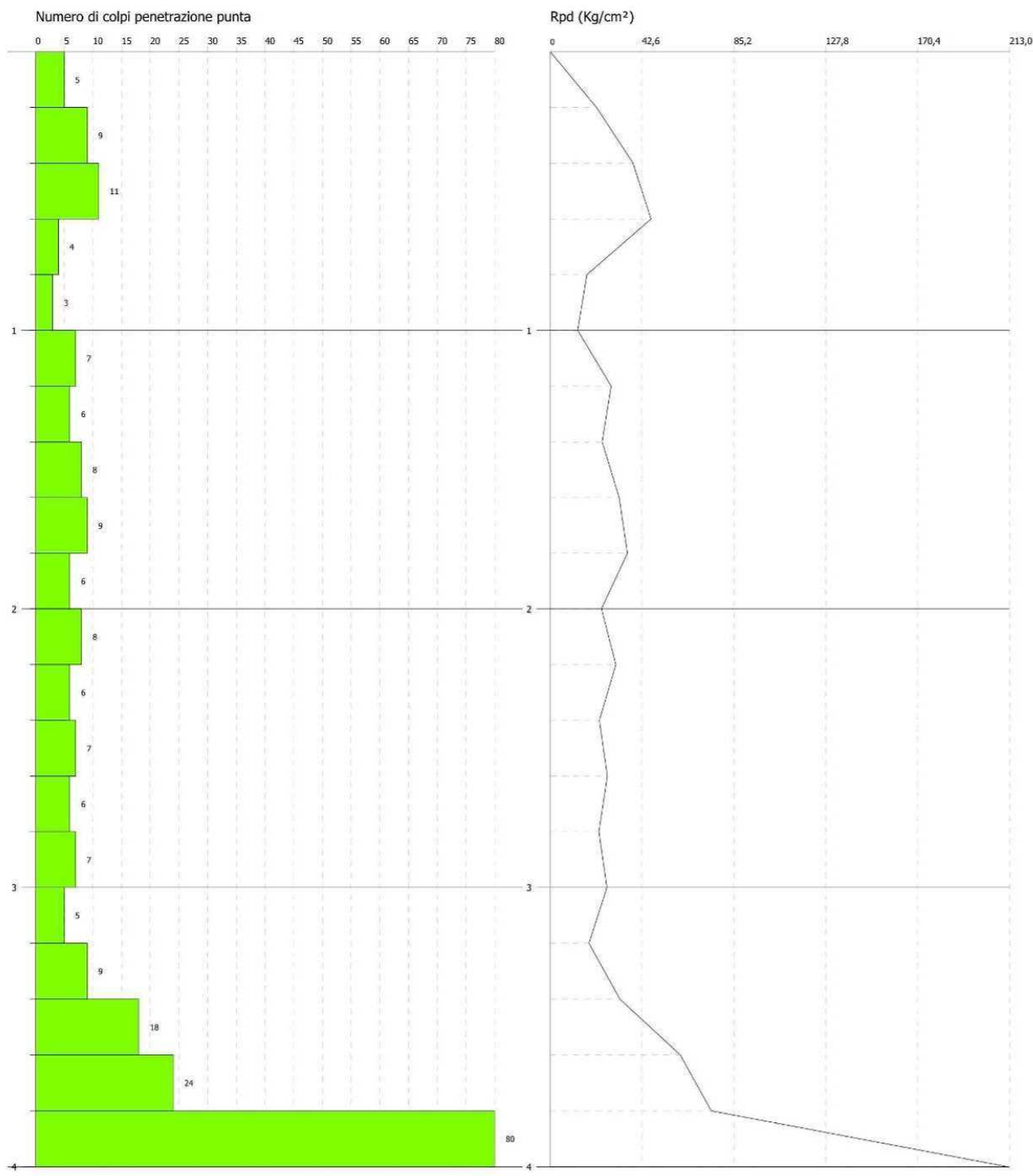
In seguito si riporta una scheda elaborata con il software *Dynamic probing* della *Geostru software sas*, in cui vengono riportati, oltre ai dati del committente e dell'esecutore della prova, il numero di colpi per l'avanzamento sui 10 cm, la resistenza dinamica Rpd (kg/cm²) e l'ipotesi litostratigrafica formulata in base ai diagrammi di resistenza penetrometrica dei terreni.

Profondità (m)	Nr. Colpi
0,20	5
0,40	9
0,60	11
0,80	4
1,00	3
1,20	7
1,40	6
1,60	8
1,80	9
2,00	6
2,20	8
2,40	6
2,60	7
2,80	6
3,00	7
3,20	5
3,40	9
3,60	18
3,80	24
4,00	80



Figura 5: immagine fotografica del posizionamento del penetrometro per la prova PP4-Via Lanzo.

Data: 23/04/2019



Il 14/07/2025, alle 15:50, il sottoscritto ha ricevuto dalla Tesera Pochettino la presente copia digitale del documento originale, conforme all'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

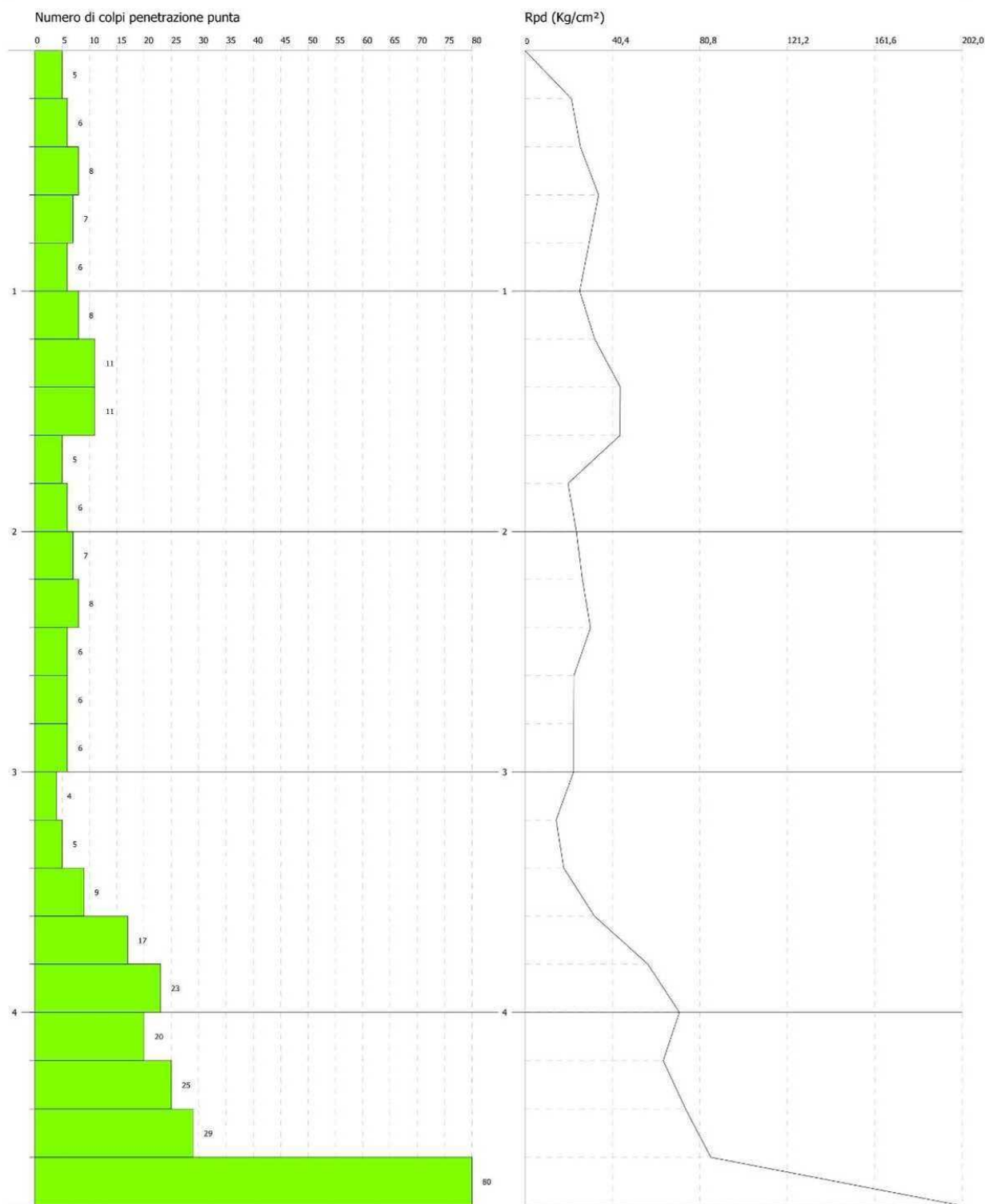
In seguito si riporta una scheda elaborata con il software *Dynamic probing* della *Geostru software sas*, in cui vengono riportati, oltre ai dati del committente e dell'esecutore della prova, il numero di colpi per l'avanzamento sui 10 cm, la resistenza dinamica Rpd (kg/cm²) e l'ipotesi litostratigrafica formulata in base ai diagrammi di resistenza penetrometrica dei terreni.

Profondità (m)	Nr. Colpi
0,20	5
0,40	6
0,60	8
0,80	7
1,00	6
1,20	8
1,40	11
1,60	11
1,80	5
2,00	6
2,20	7
2,40	8
2,60	6
2,80	6
3,00	6
3,20	4
3,40	5
3,60	9
3,80	17
4,00	23
4,20	20
4,40	25
4,60	29
4,80	80



Figura 6: immagine fotografica del posizionamento del penetrometro per la prova PP5-Via Lanzo.

Data: 23/04/2019



riccardo.frescia@gmail.com – riccardo.frescia@geologiapiemonte.it

Il presente documento è conforme all'originale depositato in sede legale, con la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

5.1 PREMESSA

Moto del segnale sismico

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio $f-k$ è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde

La copia conforme dell'originale sottoscritta e digitalmente da Teresa Pochettino si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

A 3D surface plot showing the power distribution for a 2D flow field. The vertical axis is labeled 'Power' and ranges from 0.0 to 0.9. The two horizontal axes are 'Frequenza [Hz]' (ranging from 25 to 50) and 'Velocità [m/s]' (ranging from 200 to 600). The surface is colored with a gradient from blue (low power) to red (high power), showing a complex, multi-peaked structure.



Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023



dott. Geol. FRENCIA Riccardo – n. 715 Ordine Regionale Geologi del Piemonte – Sez. A
[REDACTED] – Via Pignari, 18 – 12037 SALUZZO (CN)
riccardo.frenchia@gmail.com – riccardo.frenchia@geologiapiemonte.it



Allegato 2: Prove di permeabilità nei terreni superficiali del settore ovest

Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

La presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023



Il Rep. DD 25/02/2026.0001170. I copia con forma dell'originale e sottosegretario alla Presidenza Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

1. PREMESSA

Sono state complessivamente eseguite 3 prove con permeametro di Boutwell e 1 con infiltrometro a doppio anello.

Le indagini infiltrometriche sono state realizzate in un terreno posto tra Via Lanzo e Strada della Venaria, il terreno indagato si presenta pianeggiante.

In seguito si riporta l'ubicazione, su foto aerea reperita online mediante il software © Google Earth, delle 4 prove infiltrometriche realizzate.



Figura 1: localizzazione delle prove infiltrometriche su immagine fotografica aerea tratta dal software © Google Earth.

3. PROVE INFILTROMETRICHE E PERMEABILITÀ

3.1 PROVE ESEGUITE E RISULTATI OTTENUTI

Per determinare con precisione la permeabilità della porzione superficiale del terreno nell'area di intervento sono state realizzate le seguenti prove di permeabilità/infiltrometriche:

- 1 prova infiltrometrica con infiltrometro a doppio anello, realizzata al p.c. con infissione di 10 cm;
- 3 prove con permeametro di Boutwell, realizzate a p.c. con infissione del tubo a 18, 40 e circa 30 cm da p.c.

In totale sono stati misurati 4 valori di conducibilità idraulica, di seguito si riportano le schede con i dati raccolti e i valori di permeabilità calcolati secondo le formule interpretative indicate sulle schede stesse.

INTERPRETAZIONE

Conducibilità idraulica m/s
1,22E-04
1,93E-04
2,22E-04
2,43E-04

$$k = \frac{Q \cdot L}{A \cdot H}$$

Conducibilità idraulica m/s	
	1,91E-05
	1,91E-05
	8,68E-06
	1,74E-05

$$k = \frac{d^*(h2-h1)}{32*(t2-t1)*hm}$$




Prova Boutwell - permeabilità verticale

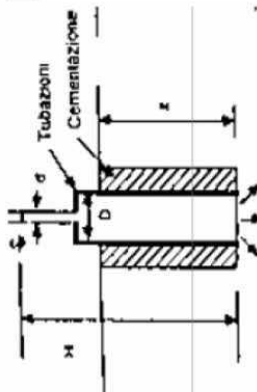
Data:	10/03/2020	Località:	Strada della Venaria - Torino	Operatore	Frenicia
Profondità prova (m da p.c.)	p.c.	Profondità infrissione (m)	0,18		
Diametro tubo 1 (cm)	1,5	Diametro tubo 2 (cm)	10	Altezza tubo (cm)	103

Dati rilevati Boutwell 1 - Lato Strada della venaria			
t (s)	h lettura	h totale	Note
0	100	203	Installazione h 09:00 del 10/03/2020
2100	56	159	
14412	-2	101	(rabbocco)

K1 (t2)	7,47E-06 cm/s
K1 (t3)	2,37E-06 cm/s

k medio misurato=

4,92E-06	cm/s
----------	------



$$k1 = \frac{\pi \cdot d^2}{11 \cdot D \cdot (t2 - t1)} \ln(H1/H2)$$

Argilla compatta

(a)



6.4, 20:V, 4/2012A/055:fra, 055:arm, 15:si, 4:Vsi, 44:nd, 1: A
- Rep. DD 25/02/2026, 00011170, 15:si, 4:Vsi, 44:nd, 1: A
itale e conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino

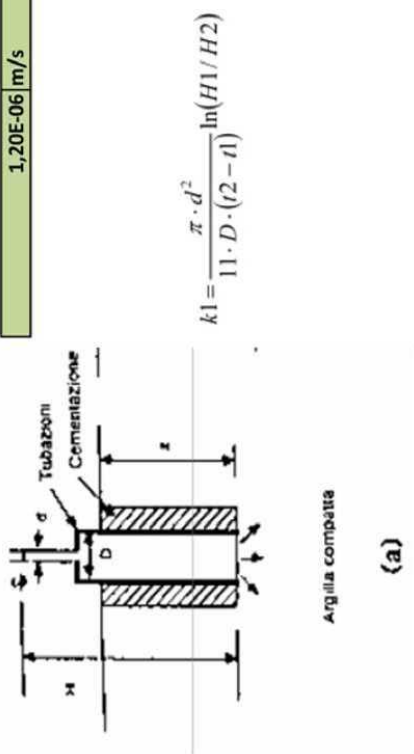
Prova Boutwell - permeabilità verticale

Data:	10/03/2020	Località:	Strada della Venaria - Torino	Operatore	Frenchia
Profondità prova (m da p.c.)	p.c.	Profondità infiltrazione (m)	0,40		
Diametro tubo 1 (cm)	1,5	Diametro tubo 2 (cm)	10	Altezza tubo (cm)	103

Dati rilevati Boutwell 2 - Zona centrale			
t (s)	h lettura	h totale	
0	100	203	Installazione h 14:00 del 10/03/2020
1200	-85	18	(rabbocco)
2880	-102	1	(rabbocco)

K1 (t2) 1,30E-04 cm/s
K1 (t3) 1,11E-04 cm/s

k medio misurato=	1,20E-04 cm/s
	1,20E-06 m/s



Prova Boutwell - permeabilità verticale

Data:	10/03/2020	Località:	Strada della Venaria - Torino	Operatore	Frenicia
Profondità prova (m da p.c.)	p.c.	Profondità infrissione (m)	0,30		
Diametro tubo 1 (cm)	1.5	Diametro tubo 2 (cm)	10	Altezza tubo (cm)	103

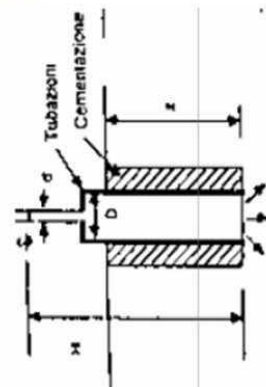
Dati rilevati Boutwell 3 - Lato Via Lanzo			
t (s)	h lettura	h totale	Note
0	100	203	Installazione h 15:00 del 10/03/2020
10200	51	154	
12000	42	145	

K1 (t2)	1,74E-06 cm/s
K1 (t3)	2,15E-06 cm/s

k medio misurato=

1,94E-06	cm/s
----------	------

1,94E-08	m/s
----------	-----

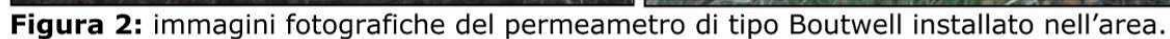


$$k1 = \frac{\pi \cdot d^2}{11 \cdot D \cdot (t2 - t1)} \cdot \ln(H1 / H2)$$

Argilla compatta

(a)





- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1. La copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alesya Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Prova	Permeabilità (m/s)	Permeabilità (m/s) Interpretazione 1	Permeabilità (m/s) Interpretazione 2
Prova Boutwell 1	4,92*10 ⁻⁸		
Prova Boutwell 2	1,20*10 ⁻⁶		
Prova Boutwell 3	1,94*10 ⁻⁸		
Prova infiltrometro doppio anello		2,43*10 ⁻⁴	1,74*10 ⁻⁵

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1. La copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alesya Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1. La copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alesya Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

k (cm/s)	10 ²	10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
k (m/s)	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Classi di permeabilità	EE	Elevata	Buona	Discreta	Bassa	BB	Impermeabile					
Tipi di terreno	Ghiaie pulite		Sabbie grossolane pulite e miscele di sabbie e ghiaie		Sabbie fini	Miscele di sabbie e limi	Limi argillosi e argille limose, fanghi argillosi		Argille omogenee e compatte			

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1. La copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alesya Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino



Allegato 3: Prove di permeabilità nei terreni profondi del settore est

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.I
- copia conforme dell'originale sottoscritto e legalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

- Rep. DD 25/02/2026.0001170.1 P.T.'QU'77,'ISA'7,'S:'5T,'MUR'5C0,'BIL'5C0,'VZIO'Z/4,'A.O'Z,'A9
copia conforme dell'originale sottoscritto e digitalmente da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia dig
itale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conser
vato negli archivi di Comune di Torino

CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

PROVE INFILTROMETRICHE INTEGRAZIONE

VIA LANZO

COMMITTENTE: **GEOSTUDIO STUDIO ASSOCIATO**

RELAZIONE TECNICA

(codice interno: SGF22 e 25)

Saluzzo, 30 maggio 2022

dott. Geol. FRENCIA Riccardo

(n. 715 Ordine Regionale Geologi del Piemonte – Sez. A)

Arrivo: AOO 055, N. Prot. 00003508 del 14/11/2023

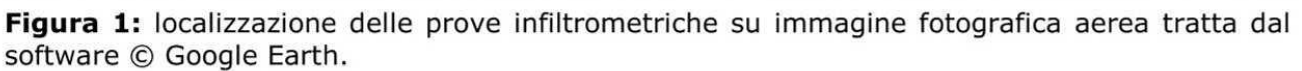
- Rep. DD 25/02/2026.0001170. I copia conforme dell'originale sottoscritto da Teresa Pochettino Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

1. PREMESSA

Sono state complessivamente eseguite 1 prova con infiltrometro a doppio anello.

Le indagini infiltrometriche sono state realizzate in un terreno posto tra Via Lanzo e Strada della Venaria, il terreno indagato si presenta pianeggiante.

In seguito si riporta l'ubicazione, su foto aerea reperita online mediante il software © Google Earth, della prova realizzata.



3.1 PROVA ESEGUITA E RISULTATI OTTENUTI

In totale sono stati misurati 4 valori di conducibilità idraulica, misurati dopo saturazione del terreno durata circa 12 minuti, di seguito si riporta la scheda con i dati raccolti nell'ultimo ciclo di riempimento dell'infiltrometro e i valori di permeabilità calcolati secondo le formule interpretative indicate sulle schede stesse.

Il documento è conforme all'originale e sottoscritto digitalmente da Teresa Pochettino. Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Torino

Conducibilità idraulica m/s	
2,25E-04	
1,31E-04	
1,13E-04	
1,04E-04	

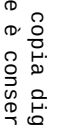
$$k = \frac{d^*(h_2-h_1)}{32*(t_2-t_1)*hm}$$



Tempo (s)	Intervallo tempo (s)	Livello serbatoio (m)	Diff. Letture (m)	Acqua infiltrata (mc)	Inf. Cumulata (mc)	Portata mc/s
0	0	0,35	0,00	0	0	0
50	50	0,23	0,12	0,0084823	0,0084823	1,70E-04
100	50	0,16	0,07	0,004948008	0,013430309	1,34E-04
150	50	0,10	0,06	0,00424115	0,009189159	6,13E-05
240	90	0,00	0,10	0,007068583	0,011309734	4,71E-05

INTERPRETAZIONE

copia dig
e è conser



copia dig
e è conser

Il 14/07/2026, l'originale è stato digitalizzato e la copia digitale è stata depositata presso l'Archivio Storico del Comune di Torino. Il documento originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.

Il 14/07/2026, l'originale è stato digitalizzato e la copia digitale è stata depositata presso l'Archivio Storico del Comune di Torino. Il documento originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.

Il 14/07/2026, l'originale è stato digitalizzato e la copia digitale è stata depositata presso l'Archivio Storico del Comune di Torino. Il documento originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.

Il 14/07/2026, l'originale è stato digitalizzato e la copia digitale è stata depositata presso l'Archivio Storico del Comune di Torino. Il documento originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.

Il 14/07/2026, l'originale è stato digitalizzato e la copia digitale è stata depositata presso l'Archivio Storico del Comune di Torino. Il documento originale è conservato negli archivi di Comune di Torino.