

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

Comune di Pinerolo

c_g674 - Città di Pinerolo
001 - CITTA' DI PINEROLO
- REGISTRO UFFICIALE -
Prot. N° 0015155 - 06/03/2018 -
INGRESSO
Classifiche: 10.10.04

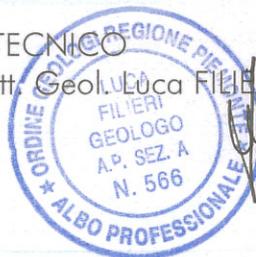
RELAZIONE GEOLOGICA

N.T.C. 2008

OGGETTO

I POTESI INTERVENTO IN AREA CE 5.1 DEL P.R.G.C.

IL TECNICO
Dott. Geol. Luca FILLERI



*Cole Bonaura
Granero Merlante
Seimandi Gianfrancesco
Seimandi Pietro*

- settembre 2017 -

STUDIOAPOGEO

Ambiente e Territorio

Via Padre Colombo 1 bis 10024 Moncalieri (TO) - Tel. & Fax. 011/6056000 - 348/7792996
info@studioapogeo.it - www.studioapogeo.it

INDICE

1	<i>Premessa</i>	3
2	<i>Inquadramento geologico ed idrogeologico</i>	4
3	<i>Vincoli di P.R.G.C.</i>	10
4	<i>Modello geologico del sito in esame</i>	11
5	<i>Caratterizzazione geotecnica</i>	15
6	<i>Zonazione sismica</i>	16
7	<i>Quadro di sintesi</i>	16
8	<i>Conclusioni</i>	17

ALLEGATI

1. PREMESSA

La presente relazione geologica integrata nel medesimo elaborato dalla caratterizzazione geotecnica viene redatta su incarico della proprietà, e fa riferimento all'ipotesi di variazione urbanistica nell'area CE 5.1 per la realizzazione di un PEC, in Comune di Pinerolo.

La presente relazione adempie agli obblighi di legge (N.T.C. 2008) relativamente alla parte geologica e viene realizzata ad integrazione degli specifici elaborati progettuali costituendone parte integrante secondo quanto previsto dai vigenti strumenti urbanistici del Comune di Pinerolo.

In particolare, scopo del presente lavoro è quello di *determinare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche principali del sito in cui è ipotizzato l'intervento in progetto.*

L'area oggetto di studio è localizzata ad una quota media di circa 358 m s.l.m. ed è chiaramente identificabile sulle C.T.R. 1:10.000 sez. 173090.

Le coordinate (rif. U.T.M.-ED50) dell'area oggetto dell'intervento sono circa:
369013E
4970760N



Fig. 1.1 Immagine satellitare con indicazione dell'area in cui si inserisce l'intervento in progetto

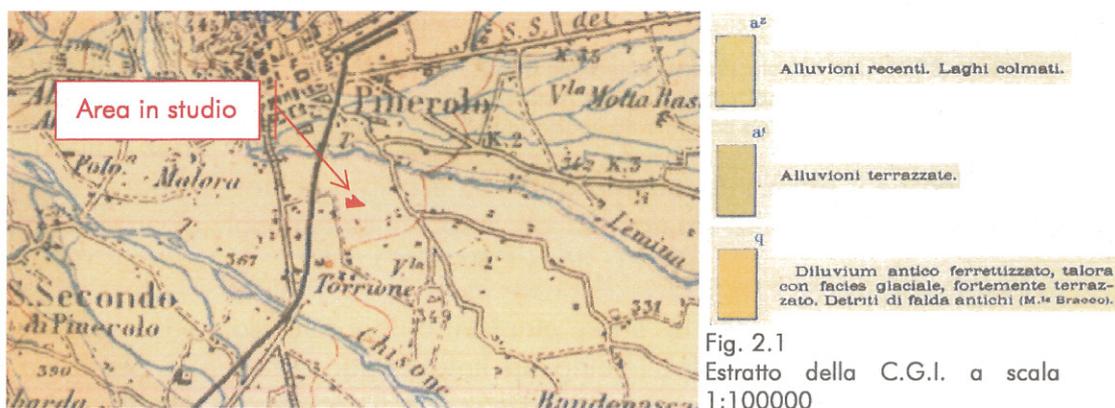
Per l'inquadramento topografico di dettaglio e catastale si rimanda agli specifici elaborati progettuali ed ancora alle tavole di inquadramento riportate in allegato.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

2a. Inquadramento geologico

L'area di studio, dal punto di vista geologico, è situata in corrispondenza del settore pianeggiante costituito da depositi fluviali e fluvio-glaciali quaternari posti del margine orientale delle Alpi Cozie, settore centrale delle Alpi Occidentali, dove affiorano rocce ascrivibili all'Unità Tettonometamorfica del Dora-Maira.

Dall'esame della C.G.I. alla scala 1:100.000 n. 67 "Pinerolo", illustrata in tavola 2 in allegato e per facilità di lettura in figura 2.1, il sito di indagine è afferibile ai depositi alluvionali recenti (a^2).



Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di formazioni superficiali quaternarie in pianura e subordinatamente sui versanti collinari e pedemontani dal substrato roccioso di età paleozoica (gneiss e micascisti localmente associati a quarziti, marmi e anfiboliti "Massiccio Cristallino del Dora-Maira").

L'area in studio localizzata sulla pianura alluvionale recente è geneticamente legata alla dinamica fluviale; nello specifico il sito in studio è caratterizzato dalla presenza di depositi alluvionali recenti (a^2).

I depositi che compongono il settore pianeggiante, che si raccorda con i rilievi alpini e collinari, sono come detto descritti nel Foglio della C.G.I. alla scala 1:100.000 n. 67 "Pinerolo" (Fig. 2.1) e nella carta geologica semplificata redatta da COLLO, 1995 (Fig. 2.2).

Lungo la fascia pedemontana, e soprattutto allo sbocco in pianura delle Valli Chisone e Pellice, MATTIROLO et al. (1913) indicano la presenza di diluvium antico ferrettizzato, talora con facies glaciale, fortemente terrazzato; tali depositi corrispondono ai termini del Complesso B individuato da COLLO (1995). Egli riconosce all'interno di questo Complesso due unità:

- l'Unità B1, che affiora lungo il margine rilievi-pianura e in corrispondenza del "Rilievo di Riva", situato a ENE di Pinerolo. Essa è rappresentata da depositi ghiaioso-ciottolosi di ambiente torrentizio fortemente alterati, riferibili alla parte bassa del Pleistocene medio;
- l'Unità B2, distribuita nella fascia pedemontana e costituita da depositi ghiaioso-ciottolosi di ambiente torrentizio alterati e da depositi di ambiente fluviale riferibili alla parte medio-alta del Pleistocene medio.

STUDIOAPOGEO

Ambiente e Territorio

info@studioapogeo.it – www.studioapogeo.it

Al tetto di questi depositi, sul versante sinistro della bassa Valle Pellice, sono segnalati depositi morenici antichi (MATTIROLO et al., 1913), appartenenti, secondo COLLO (1995), al Complesso C, datati Pleistocene superiore. Al Complesso C, oltre ai depositi glaciali, sono attribuibili i depositi fluviali rissiani e depositi terrazzati, affioranti in

corrispondenza degli abitati di Scalenghe e Vigone e a WNW di Villafranca Piemonte. Tali depositi sono costituiti da

ghiaie, sabbie e sabbie argillose con disposizione lenticolare, con paleosuolo giallo-rossiccio, localmente ricoperti da un potente strato di loess giallastro (BORTOLAMI et al., 1969; CARRARO et al., 1969).

I depositi che costituiscono la restante parte di pianura appartengono al Complesso D e sono rappresentati da ghiaie, sabbie e limi di esondazione fluviale di età olocenica, il cui spessore non supera i 10-20 m (COLLO, 1995). A tali depositi sono attribuibili: le alluvioni terrazzate, diffuse a S del T. Pellice, nell'area compresa fra il T. Chisone e il T. Pellice e a N del T. Lemina (MATTIROLO et al., 1913); le alluvioni argilloso-sabbiose e ghiaiose, debolmente sospese sulle alluvioni recenti (BORTOLAMI et al., 1969; CARRARO et al., 1969); le alluvioni recenti (MATTIROLO et al., 1913) e medio-recenti, costituite da sabbie e sabbie argillose con locali intercalazioni di ghiaie (BORTOLAMI et al., 1969; CARRARO et al., 1969).

2b. Inquadramento geomorfologico

Il comune di Pinerolo, dal punto di vista geomorfologico, è caratterizzato da forme essenzialmente connesse alla dinamica fluviale del reticolato idrografico, principale e secondario, impostato.

L'area di pianura corrisponde a una superficie pianeggiante debolmente inclinata verso est, nel senso di deflusso dei corsi d'acqua, costituita da depositi fluviali e fluvioglaciali; la genesi di tale forma è riconducibile al susseguirsi di ripetuti fenomeni di sedimentazione che hanno contraddistinto fondamentalmente l'attività del T. Chisone e del T. Lemina.

La pianura alluvionale si raccorda con i fondovalle delle Valli Chisone e Pellice attraverso due superfici aventi un'inclinazione intermedia (nell'ordine del 10-20‰) e andamento in pianta a forma di ventaglio; tali superfici rappresentano i conoidi alluvionali del T. Pellice e del T. Chisone, rispettivamente ubicati nel settore sudoccidentale e nordoccidentale dell'area indagata (Fig. 2.3).

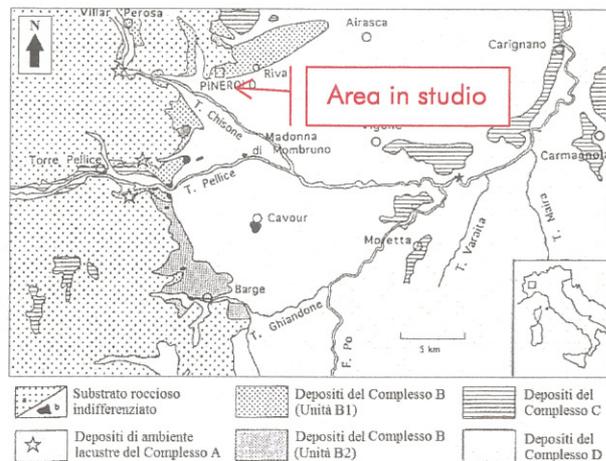


Fig. 2.2

Carta geologica semplificata (COLLO 1995, mod.).

a) substr. roccioso preterziario indiffer.;

b) principali affioramenti nell'area di pianura

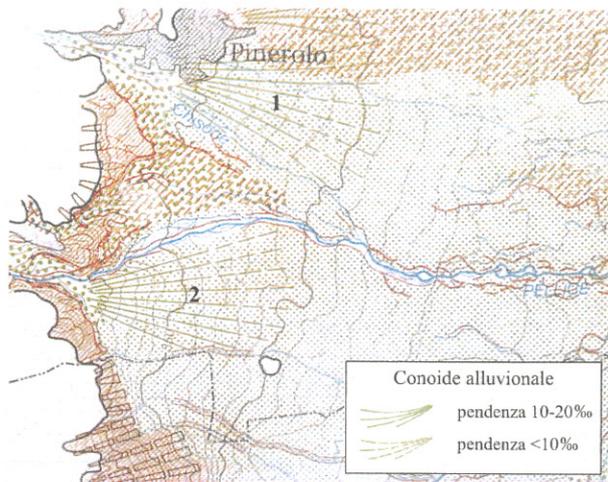


Fig. 2.3
Stralcio della Carta Geomorfologica
della Pianura Padana alla scala
1:250.000 (M.U.R.S.T., 1997,
modificato).
1) Conoide alluvionale del T. Chisone;
2) Conoide alluvionale del T. Pellice.

Queste forme di accumulo fluviale sono caratterizzate da un profilo longitudinale con una pendenza costante e relativamente modesta, a seconda dell'inclinazione del corso d'acqua che le genera, e da un profilo trasversale debolmente convesso, indicativo di un più cospicuo apporto sedimentario nell'area centrale. I due conoidi alluvionali, essendo la prosecuzione dei fondovalle, sono costituiti da sedimenti grossolani (ghiaie e sabbie).

Il T. Chisone ha un andamento sub-rettilineo fino alla sua confluenza nel T. Pellice; l'alveo è di tipo monocursale, con tendenza alla pluricursalità nel tratto prossimo alla confluenza.

Il T. Lemina ha un alveo monocursale e possiede un andamento rettilineo, dovuto soprattutto alla presenza di argini artificiali che ne condizionano l'andamento.

L'area in studio si colloca in destra idrografica del Torrente Lemina che in questo settore scorre con andamento W-E.

Nell'area oggetto di studio non si segnalano fenomeni di dissesto in atto tali da compromettere quanto in progetto.

Nell'elaborato tecnico GB02A "Carta geomorfologica e del dissesto idrogeologico" del P.R.G.C. (fig. 2.4) si osserva che l'area indagata ricade esternamente rispetto ai dissesti cartografati e non si evidenziano altri fenomeni di instabilità nell'intorno significativo.

Per un maggior approfondimento dell'area in studio è stato consultato l'elaborato GA03 "Schede di sintesi relative alle previsioni urbanistiche", dove nella scheda n.16 vengono sintetizzate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche dell'area in esame (CE 5.1), nell'elaborato viene indicato che "l'area CE 5.1 presenta esclusivamente condizioni di moderata pericolosità geomorfologica a fenomeni di esondazione di minore intensità" (figura 2.5).

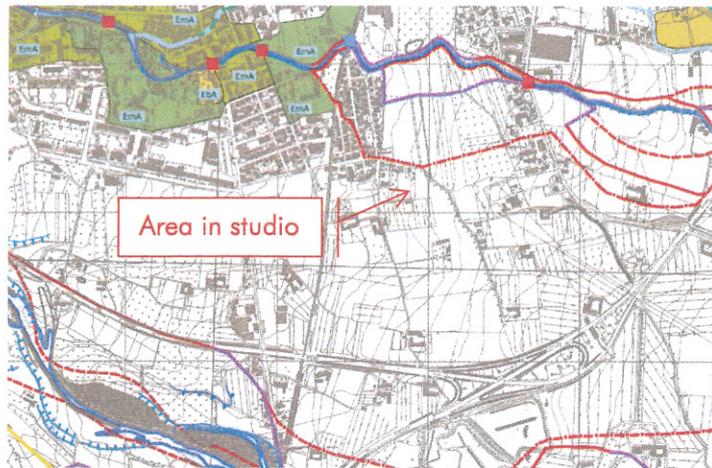


Fig. 2.4
Estratto della tav. GB02A - Carta geomorfologica e dei dissesti a corredo del P.R.G.C.

	Dissesto areale a pericolosità elevata (EBA) perimetrato sulla base di criteri idraulici e geomorfologici		Limite tra la Fascia A e la Fascia B
	Dissesto areale a pericolosità media/moderata (EmA) perimetrato sulla base di criteri idraulici, storici e geomorfologici		Limite tra la Fascia B e la Fascia C
	Dissesto areale a pericolosità media/moderata (EmA) perimetrato sulla base di criteri storici e geomorfologici		Limite esterno della Fascia C
	Settori soggetti a ristagno delle acque meteoriche (EmA)		Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C

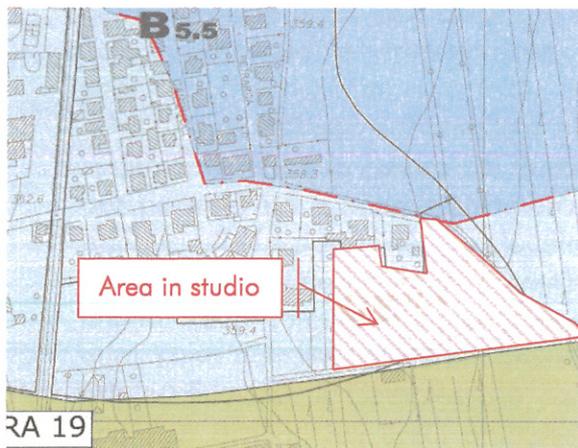


Fig. 2.5
Estratto della figura 19 a corredo dell'elaborato GA03 - Schede di sintesi relative alle previsioni urbanistiche del P.R.G.C. e relativa scheda

SCHEDA 16 - Aree B 5.5, CE 5.1, CE 6.3, CE 6.5, SP 5.1

GEMORFOLOGIA	Ambito di pianura alluvionale riferibile geneticamente al T. Lemina e al T. Chisone.
IDROGRAFIA	Le aree sono localizzate in destra idrografica del T. Lemina
LITOLOGIA	Depositi fluvio-torrentizi recenti ed attuali (Olocene) costituiti prevalentemente da ghiaie ciottolose e da ghiaie sabbioso-limose per locali livelli limoso-sabbiosi, raramente limoso-argillosi.
LITOTECNICA	Terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, localmente con livelli limoso-argillosi (depositi fluvio-torrentizi). Valori puramente indicativi dei principali parametri geotecnici, da verificare puntualmente con indagini in situ e di laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> • peso di volume (γ) = 19-20 Kn/m³ • angolo di resistenza al taglio di picco (ϕ'_p) = 42°-44° • angolo di resistenza al taglio a volume costante (ϕ'_{cv}) = 33°-35° • coesione drenata (c') = 0 • modulo di deformabilità (E) = 65-85 MPa • coefficiente di Poisson (ν) = 0.30
GEOIDROLOGIA	Depositi alluvionali con permeabilità medio-alta. Dati sulla soggiacenza della falda freatica non disponibili
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA	I settori centro-settentrionali delle aree B 5.5 e C8.5 presentano condizioni di moderata ed elevata pericolosità geomorfologica imputabili ai fenomeni di esondazione del T. Lemina mentre per i settori meridionali di entrambe le aree la pericolosità si riduce a moderata per coinvolgimento in fenomeni di esondazione di minore intensità. L'area CE 6.3 presenta esclusivamente condizioni di elevata pericolosità geomorfologica imputabili ai fenomeni di esondazione del T. Lemina. L'area CE 5.1 presenta esclusivamente condizioni di moderata pericolosità geomorfologica a fenomeni di esondazione di minore intensità.

2c. Inquadramento idrologico ed idrogeologico

Il comune di Pinerolo si situa nel bacino del torrente Chisola che nasce dalla catena prealpina che fa a capo al Monte Freidou e, prima della confluenza con il fiume Po, riceve il Lemina. Il bacino appartiene alla tipologia idrologica dei bacini alpini pedemontani, che essendo prossimi alla pianura, sono direttamente esposti alle correnti umide del Mediterraneo attraverso il Golfo di Genova e l'Appennino Ligure. In queste tipologie di bacini si registrano intense precipitazioni che determinano elevate portate specifiche; le precipitazioni medie variano da 800 mm/anno in pianura fino a circa 1000 mm/anno nella zona montana.

A monte di Pinerolo il T. Chisola ha carattere torrentizio con un alveo relativamente inciso nelle formazioni collinari; a valle assume invece caratteri di alveo di pianura fortemente meandrizzato.

L'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del settore di territorio in esame è fortemente legato alle condizioni geologico-strutturali dell'area; nello specifico si possono distinguere due diversi complessi idrogeologici, di seguito descritti:

- *Complesso Superficiale* - è costituito dai depositi alluvionali geneticamente legati alla dinamica fluviale ed ai suoi maggiori affluenti. Tale Complesso è caratterizzato da sedimenti di natura ghiaioso-sabbiosa che ospitano una falda di tipo libero, contraddistinta da una direzione di deflusso subparallela all'andamento del reticolo idrografico superficiale. Vista la natura dei depositi, la permeabilità del Complesso è per porosità ed è complessivamente medio - alta e, nelle porzioni con abbondante frazione fine, può localmente essere bassa;
- *Complesso Villafranchiano* - costituito in prevalenza da depositi fini impermeabili (argille e limi di ambiente palustro-lacustre) all'interno dei quali sono compresi livelli più grossolani e permeabili (sabbie e ghiaie di origine fluviale). Il Complesso è caratterizzato dalla presenza di discreti acquiferi ospitati nei livelli ghiaioso-sabbiosi che danno origine ad un sistema multifalde in pressione. Questo sistema acquifero presenta un buon grado di protezione da potenziali fenomeni inquinanti in virtù del fatto che è confinato all'interno di depositi fini impermeabili. Le falde in pressione contenute nel Complesso sono separate tra loro e, soprattutto, lo sono rispetto alla falda superficiale.

Dall'inquadramento geologico si desume che al di sotto dello strato superficiale di terreno vegetale si trova uno strato costituito da materiale ghiaioso-sabbioso che presenta un'elevata vulnerabilità nei confronti di eventuali inquinanti provenienti dalla superficie (*Acquifero Superficiale*). Al di sotto è presente la risorsa idrica profonda, costituita da un sistema di falde sovrapposte in pressione contenute nei livelli a tessitura più grossolana (sabbie e ghiaie) presenti all'interno del *Complesso Villafranchiano* precedentemente descritto.

L'assetto litostratigrafico ed idrogeologico del sito oggetto di studio è quindi caratterizzato dalla sovrapposizione di distinti complessi omogenei dal punto di vista idrogeologico il cui livello di separazione è collocato in corrispondenza del primo orizzonte limoso-argilloso impermeabile.

In generale si può identificare la sede della falda idrica freatica all'interno del *Complesso Superficiale* con una circolazione idrica attraverso i depositi per porosità, con l'acquifero alimentato per infiltrazione diretta degli apporti meteorici e per perdita dai corsi d'acqua.

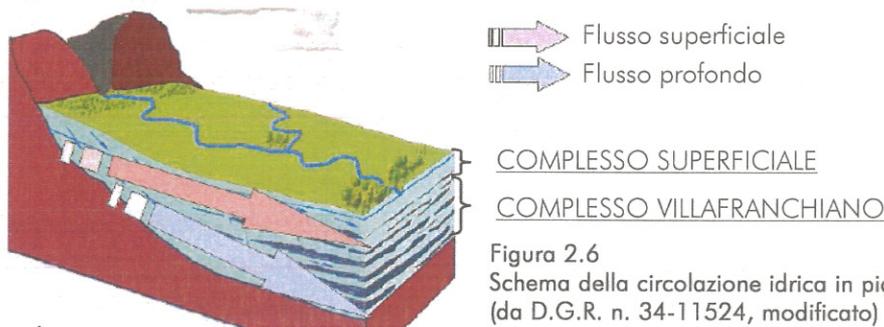


Figura 2.6
 Schema della circolazione idrica in pianura
 (da D.G.R. n. 34-11524, modificato)

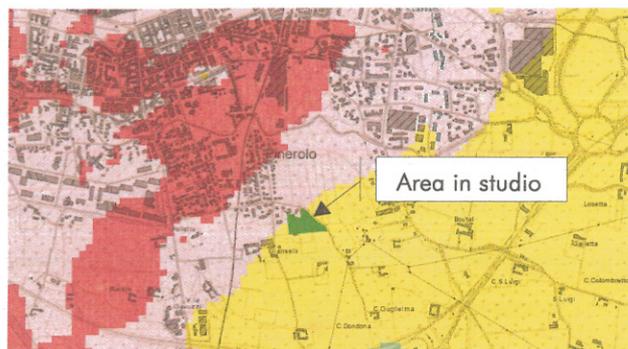
Per un maggior approfondimento dell'idrogeologia dell'area è stata presa in considerazione la vecchia "Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della Provincia di Torino" approvata con D.G.P. n. 60-262846/2000. L'area indagata risulta collocata all'interno dei depositi fluviali prevalentemente ghiaiosi poco o per nulla alterati (Pleistocene sup. - Olocene), che in questo settore sfumano a W verso depositi fluviali prevalentemente ghiaiosi debolmente alterati (Pleistocene medio p.p.).



Figura 2.7
 Estratto della vecchia "Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della Provincia di Torino" (Prov. di Torino e Università degli Studi di Torino, 2002)

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico puntuale del sito in esame, in base alle indicazioni bibliografiche e alle conoscenze dirette dello scrivente, la falda libera si colloca ad una profondità di circa 5-7 m da p.c.; in ogni caso si possono registrare oscillazioni della falda freatica di carattere stagionale.

Tale dato trova conferma nella "Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte alla scala 1:250.000" (Fig. 2.8), in quanto, in corrispondenza dell'area oggetto di studio, la soggiacenza presenta valori compresi tra 5 e 10 m da piano campagna.



FASCE DI SOGGIACENZA

■	Da 0 a 5 metri
■	Da 5 a 10 metri
■	Da 10 a 20 metri
■	Da 20 a 50 metri
■	Superiore a 50 metri

Figura 2.8 Estratto della "Carta della soggiacenza della falda idrica a superficie libera relativa al territorio di pianura della Regione Piemonte alla scala 1:250.000" su base BDTR

In particolare, in condizioni normali la quota della falda superficiale si colloca nelle aree oggetto del presente studio tra i 351-352 m s.l.m.; la soggiacenza media si aggira quindi intorno ai 6-7 m dal p.c..

In particolare nella tavola 1 in allegato vengono riportate le linee isopiezometriche dell'acquifero libero superficiale in corrispondenza dell'area in studio. Ad oggi non sono previsti interrati pertanto le profondità di scavo saranno ridotte, la falda quindi sulla verticale dell'area di indagine si colloca ad una profondità non significativa per quanto in progetto.

3. VINCOLI DI P.R.G.C.

Dall'esame degli elaborati tecnici del vigente Piano Regolatore Generale Comunale, ed in particolare in riferimento agli aspetti geologico-geomorfologici in essi contemplati, l'area oggetto della presente relazione ricade nelle *classe di pericolosità geomorfologica 2b*, così definita:

⇒ *settori di pianura e/o settori localizzati alla base dei versanti collinari potenzialmente allagabili da acque a bassa energia, settori depressi sede di ristagno.* Oltre alle prescrizioni generali della Classe 2, per le nuove edificazioni e per gli ampliamenti di superficie e volume il primo piano calpestabile dovrà essere realizzato prevedendo eventualmente un innalzamento rispetto al piano campagna la cui entità sarà da definirsi attraverso uno studio geologico-tecnico che valuti anche le possibili interferenze sui lotti circostanti. La realizzazione di piani interrati non dovrà interferire con il regime della falda idrica e sarà pertanto subordinata ai risultati di preventive indagini volte alla verifica della soggiacenza della falda e della relativa escursione massima annuale e storica dalla quale dovrà essere garantito un franco di almeno 50 cm. Inoltre, dovranno essere adottate adeguate soluzioni tecniche, da esplicitarsi a livello di progetto esecutivo, atte a impedire fenomeni di allagamento imputabili ad acque di ruscellamento o allo scarso drenaggio superficiale o a fenomeni di tracimazione locale del reticolo idrografico artificiale minore (rete fognaria, fossi irrigui e/o stradali) e a garantirne l'uso in condizioni di sicurezza. In riferimento agli edifici esistenti (...).

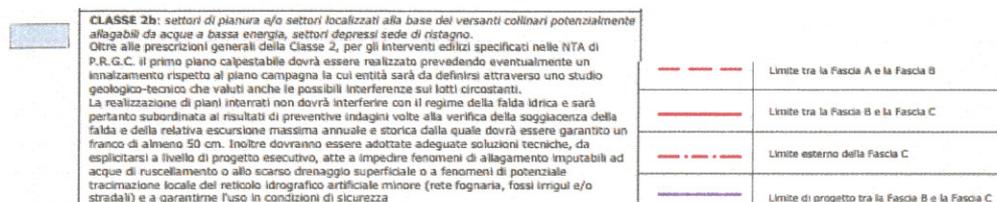
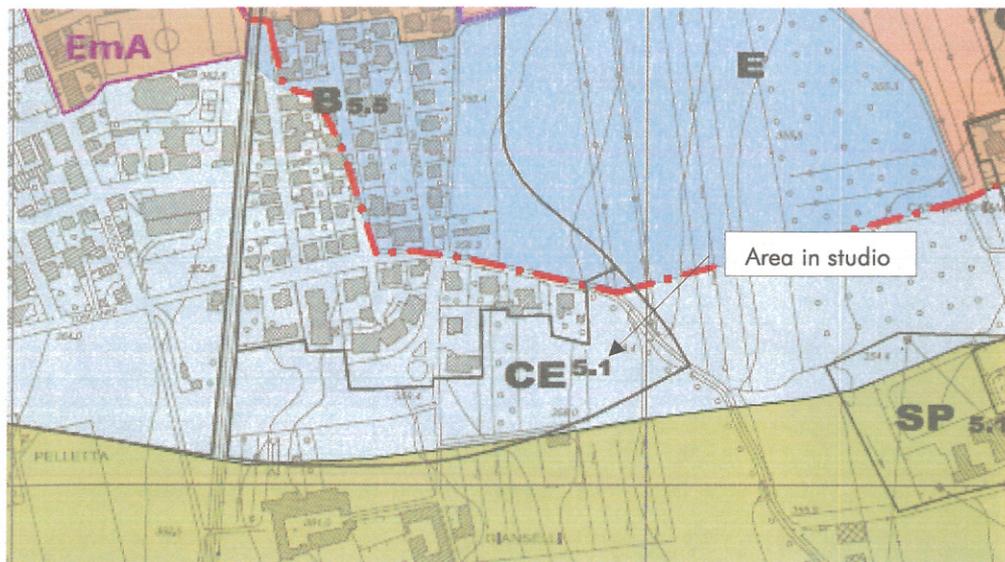


Fig. 3.1 Estratto dell'elaborato GB07C "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica"

4. MODELLO GEOLOGICO DEL SITO IN ESAME

Per una caratterizzazione geotecnica preliminare dei terreni che ospiteranno le opere in progetto, si è ritenuto necessario procedere come segue:

1. esame delle indagini ricavate dalla banca dati geotecnica di Arpa Piemonte;
2. analisi delle stratigrafie dei pozzi presenti nell'intorno dell'area indagata ricavate dal Catasto Derivazioni Idriche della Provincia di Torino;
3. consultazione delle carte tematiche a corredo del P.R.G.C. vigente.

1. La banca dati geotecnica di Arpa Piemonte ha permesso di ricavare i dati stratigrafici ottenuti a seguito di alcuni sondaggi realizzati nell'intorno dell'area di indagine e ricadenti nello stesso complesso geologico che sarà interessato dai lavori in progetto (Fig. 4.1). I dati ricavati confermano sia il quadro idrogeologico che geologico dell'area. Infatti, nella perforazione 104206 la falda superficiale è stata registrata a profondità di 5,20 m dal p.c. in accordo con quanto indicato in precedenza.

Dal punto di vista geotecnico si ha la prevalenza di **depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi con ciottoli**.

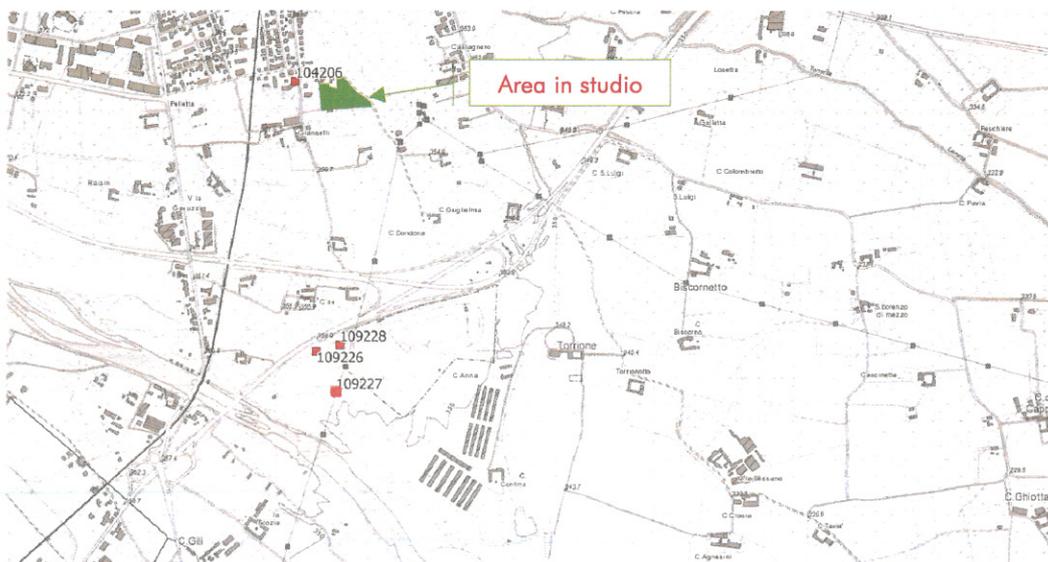


Figura 4.1 Ubicazione sondaggi geognostici e relativi dati (Arpa Piemonte su base BDTRE e su C.G.I.)

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
104206	3,30	ghiaia grossa e ciottoli con sabbia fine
104206	5,20	ciottoli e ghiaie in sabbia con ghiaietto e/o tracce limose
104206	5,90	ghiaia piccola e ghiaietto in sabbia poco limosa
104206	10,00	ghiaia grossa e ciottoli in sabbia medio fine con livelli limosi
104206	11,60	ciottoli in sabbia molto limosa
104206	15,60	ghiaia grossa e ciottoli in sabbia molto limosa con ghiaia alterata e sfatta in scaglie
104206	20,20	limo sabbioso con scaglie di roccia sfatte e alterate

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
109228	0,50	terreno vegetale costituito da sabbia medio fine con limo ghiaioso eterometrico poligenico, presenza di resti vegetali
109228	1,50	sabbia medio fine limosa con tracce di ghiaia
109228	10,00	ghiaia eterometrica poligenica, alcuni ciottoli con sabbia medio grossa localmente medio fine, debolmente limosa con rare laminazioni, presenza di livelli di ciottoli
109228	15,00	ghiaia eterometrica alterata, rari ciottoli, con sabbia medio grossa, limosa
109228	20,00	ghiaia eterometrica da alterata a intensamente alterata, rari ciottoli con sabbia da medio grossa a medio fine, limosa, localmente con limo

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
109226	0,30	terreno vegetale costituito da sabbia medio fine, limosa; presenza di residui vegetali
109226	1,00	ghiaia eterometrica poligenica, alcuni ciottoli, con sabbia medio grossa limosa; presenza di resti vegetali
109226	2,00	sabbia medio fine con limo, presenza di frustoli torbosi
109226	2,40	sabbia medio fine limosa con tracce di ghiaia
109226	4,40	ghiaia eterometrica poligenica, alcuni ciottoli e sabbia medio grossa debolmente limosa
109226	9,00	ghiaia eterometrica poligenica alterata con ciottoli e sabbia medio grossa, localmente medio fine, limosa; presenza di livelli di ciottoli
109226	9,40	ghiaia eterometrica poligenica alterata con sabbia medio grossa, limosa
109226	10,00	sabbia medio grossa, debolmente limosa
109226	10,50	sabbia medio fine limosa, ghiaioso alterata
109226	20,00	ghiaia eterometrica poligenica intensamente alterata, rari ciottoli con sabbia medio grossa, limosa, localmente con limo

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
109227	0,50	terreno vegetale costituito da ghiaia eterometrica poligenica, alcuni ciottoli con sabbia medio fine, limosa
109227	1,50	ghiaia eterometrica poligenica, alcuni ciottoli con sabbia medio grossa, debolmente limosa
109227	2,00	sabbia medio grossa debolmente limosa con tracce di ghiaia
109227	3,50	sabbia medio grossa debolmente limosa e ghiaia eterometrica, pochi ciottoli
109227	6,50	ghiaia eterometrica poligenica, pochi ciottoli con sabbia medio grossa, debolmente limosa
109227	11,30	ghiaia eterometrica poligenica alterata, rari ciottoli, con sabbia medio grossa, limosa
109227	20,00	ghiaia eterometrica poligenica da alterata a intensamente alterata, rari ciottoli, con sabbia da medio grossa a medio fine, limosa, localmente con limo

2. Dal Catasto Derivazioni Idriche della Provincia di Torino è stato possibile ricavare i dati stratigrafici ottenuti a seguito di perforazioni realizzate nell'intorno dell'area di indagine e ricadenti nello stesso complesso geologico che sarà interessato dai lavori in progetto (Fig. 4.2).

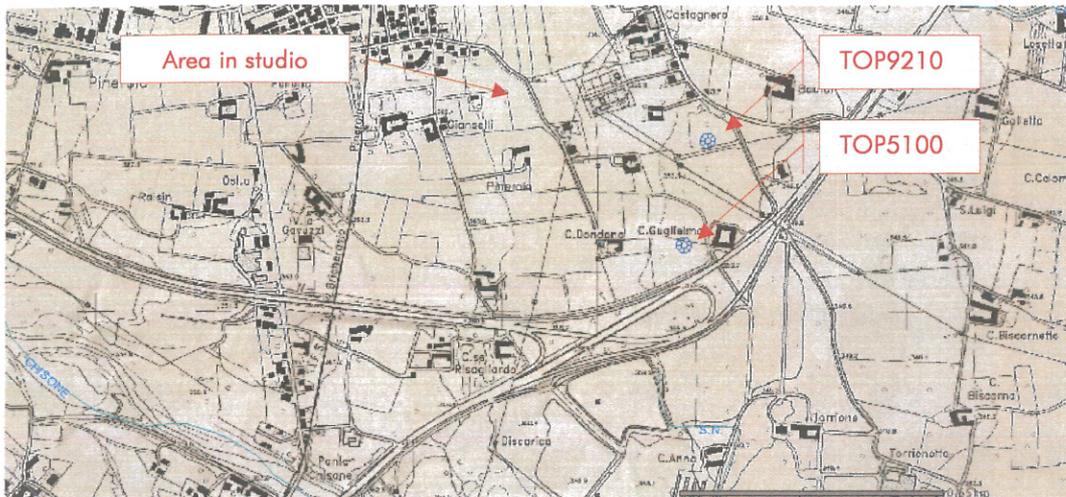
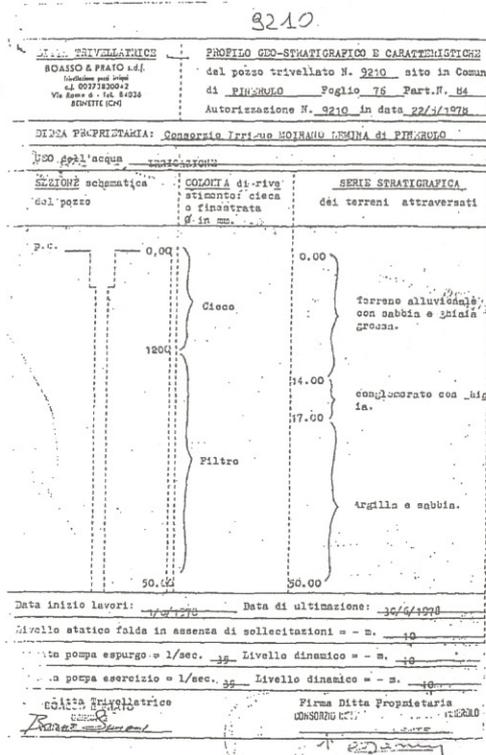
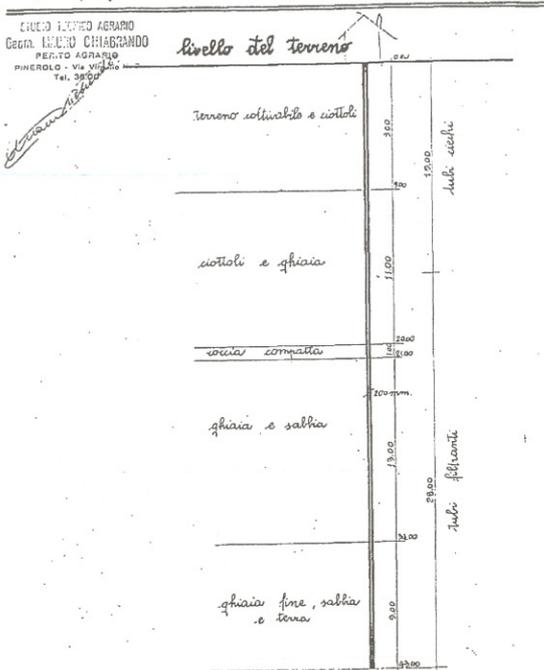


Figura 4.2. Ubicazione pozzi con stratigrafia (Catasto derivazioni idriche - Prov. Torino)

Comune di Pinerolo - propr. Doria-Lamba Oberto
 Profilo geognostico del terreno



I dati desunti dalle stratigrafie semplificate sopra riportate confermano il quadro geologico delineato: infatti, si riscontra una predominanza di depositi ghiaiosi sabbiosi con ciottoli fino a profondità di gran lunga superiori rispetto a quanto ad oggi ipotizzabile per i manufatti in progetto (circa 1.5-2.0 m da p.c.).

3. La carta geologica (elaborato GB01 del P.R.G.C.) conferma il quadro geologico; infatti l'area in studio si colloca in corrispondenza dei depositi fluvio-torrentizi recenti rappresentati da ghiaie ciottolose e ghiaie sabbiose-limose con locali livelli limoso-sabbiosi. Tale unità litologica è caratterizzata da una permeabilità relativa alta nei terreni granulari e scarsa nei terreni fini (fig. 4.4)

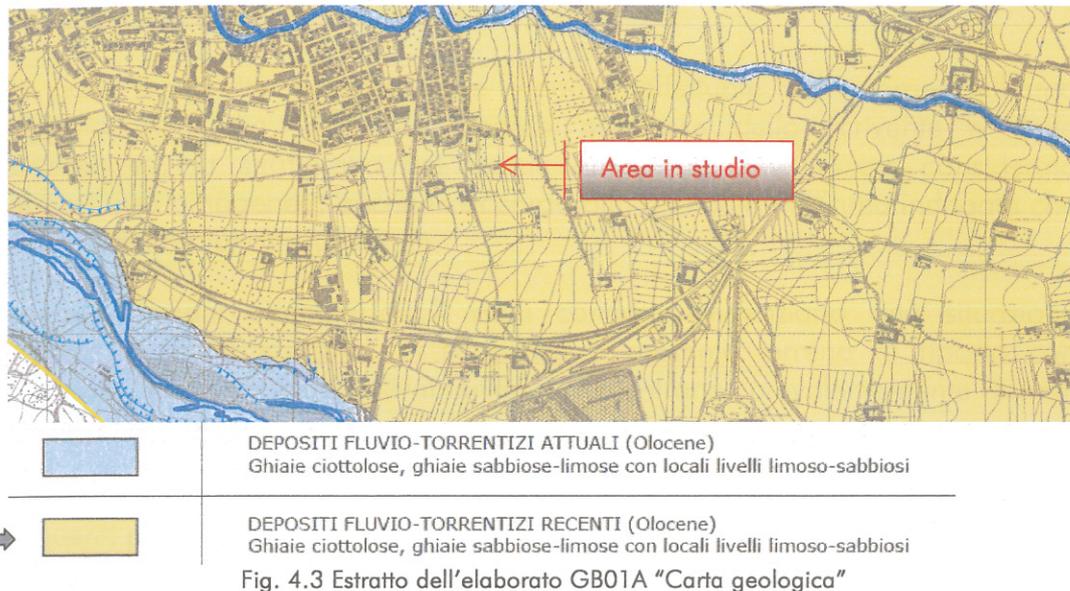


Fig. 4.3 Estratto dell'elaborato GB01A "Carta geologica"

UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE	PERMEABILITÀ RELATIVA (Civita, 2005)
Depositi torrentizi attuali (Olocene)	Alta (ghiaie sabbiose); scarsa (limi sabbiosi)
Depositi torrentizi recenti (Olocene)	Alta (ghiaie sabbiose); scarsa (limi sabbiosi)
Depositi eluviali ed eluvio-colluviali (Olocene)	Scarsa
Depositi torrentizi antichi (Pleistocene medio)	Media - scarsa (in superficie); media - alta (in profondità)
Substrato roccioso: Complesso Intrusivo	Nulla (per porosità primaria); media - scarsa (per fratturazione)
Substrato roccioso: Complesso Grafico del Pinerolese	Nulla (per porosità primaria); scarsa (per fratturazione)

Fig. 4.4
 Unità litostratigrafiche distinte come dall'elab. GB01A e relative caratteristiche di permeabilità (da "Relazione geologica illustrativa" - elab. GA01 e "Carta litotecnica" - elab. GB05A)



In allegato si riportano le stratigrafie delle indagini individuate con il numero 6-124-39 nella figura 4.4 ricadenti nel medesimo contesto geologico di quello in studio. Come si può osservare tutte le stratigrafie presentano la predominanza di terreno ghiaioso-ciottoloso con sabbia.

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

In base a quanto ricavato dalle indagini effettuate nell'intorno dell'area oggetto di studio, dalle conoscenze pregresse dello scrivente e dalla bibliografia, la stratigrafia dei terreni attraversati può essere considerata abbastanza omogenea, anche in accordo alla geologia dell'area indagata che risulta essere piuttosto uniforme.

Le informazioni ottenute dagli studi condotti evidenziano una situazione pressoché simile tra loro: in superficie è presente terreno di riporto con spessore variabile, successivamente si riscontrano prevalentemente terreni **ghiaioso-sabbiosi** sino a profondità non significative per quanto in progetto.

Per i terreni oggetto di intervento a titolo indicativo si possono ritenere validi i seguenti parametri geotecnici:

coesione efficace	$c = 0 \text{ kg/cm}^2$
angolo di attrito efficace	$\varphi = 32^\circ$
peso di volume terreno in condizioni normali	$\gamma = 1,95 \text{ t/m}^3$

15

Tali valori risultano in accordo con quanto indicato nella scheda di sintesi n. 16 -area CE 5.1- dell'elaborato GA03 (Fig. 5.1).

LITOLOGIA	Depositi fluvio-torrentizi recenti ed attuali (Olocene) costituiti prevalentemente da ghiaie ciottolose e da ghiaie sabbioso-limose con locali livelli limoso-sabbiosi, raramente limoso-argillosi.
LITOTECNICA	<p>Terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, localmente con livelli limoso-argillosi (<i>depositi fluvio-torrentizi</i>). Valori puramente indicativi dei principali parametri geotecnici, da verificare puntualmente con indagini <i>in situ</i> e di laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • peso di volume (γ) = 18-20 kN/m³ • angolo di resistenza al taglio di picco (σ'_p) = 42°-44° • angolo di resistenza al taglio a volume costante (σ'_{cv}) = 33°-35° • coesione drenata (c') = 0 • modulo di deformabilità (E') = 55-65 MPa • coefficiente di Poisson (ν) = 0.30

Figura 5.1 Schede di sintesi relative alle previsioni urbanistiche" del P.R.G.C. - elab. GA03

6. ZONAZIONE SISMICA

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni prevedono, in aggiunta alla classificazione puntuale, la determinazione dell'accelerazione orizzontale in modo più dettagliato in funzione delle coordinate geografiche e delle caratteristiche geomorfologiche del sito, a partire dai valori forniti dalla Norma stessa riferiti ad un reticolo di riferimento i cui nodi non distano più di 10 km.

La valutazione dei parametri che definiscono le accelerazioni sismiche relativamente alle aree di intervento secondo la più recente normativa in vigore, ottenuti per interpolazione a partire dai valori di riferimento, è stata pertanto effettuata utilizzando il foglio di calcolo "Spettri di risposta" ver. 1.0.3 elaborato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici; i risultati ottenuti, sulla base dei quali è possibile ricavare lo spettro di risposta per le azioni sismiche per la struttura in esame, sono riportati nella tabella che segue.

"Stato Limite"	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	T*c [s]
operatività	30	0,038	2,461	0,204
Danno	50	0,050	2,431	0,226
Salvaguardia Vita	475	0,130	2,459	0,263
Prevenzione Collasso	975	0,164	2,488	0,271

16

I valori di accelerazione sismica orizzontale (K_h) e verticale (K_v) da utilizzare nei calcoli sono stati determinati considerando:

- ▶ categoria di sottosuolo di tipo "C"
- ▶ categoria topografica "T1"
- ▶ classe d'uso II
- ▶ $V_N \geq 50$
- ▶ c_u pari a 1

Le verifiche hanno consentito di determinare i seguenti parametri:

$$K_h = 0,047$$

$$K_v = 0,023$$

7. QUADRO DI SINTESI

L'analisi dei dati ricavati consente di osservare che i terreni presenti nel sito in esame sono caratterizzati da buone caratteristiche geotecniche (fermo restando l'asportazione del terreno di riporto superficiale).

La locale stratigrafia dei terreni è infatti caratterizzata da una coltre superficiale di riporto e successivamente si riscontrano prevalentemente depositi ghiaioso-sabbiosi con ciottoli.

La falda libera risulta posta ad una profondità di circa 6-7m da p.c..

Nel corso della progettazione strutturale dell'opera dovrà essere definita la tipologia fondazionale, tenendo conto sia delle caratteristiche geotecniche del terreno in esame sia dei massimi cedimenti totali e differenziali tollerati dalla struttura.

Sulla base dei dati attualmente disponibili si ritiene che la tipologia fondazionale più idonea sia di tipo *superficiale*, con tipologia e dimensioni da definire sulla base dei carichi di progetto e dei risultati degli approfondimenti geotecnici in fase di progettazione strutturale.

8. CONCLUSIONI

In base a quanto emerso dalle elaborazioni descritte nel seguente studio si può affermare che:

- l'area è caratterizzata in generale da una morfologia pianeggiante e si presenta globalmente stabile;
- dal punto di vista idrogeologico sulla base delle indagini effettuate, la soggiacenza dell'acquifero libero superficiale si colloca a circa 5-7 m dal p.c.;
- da un punto di vista geotecnico il terreno in cui è ubicato il sito in studio può essere classificato come una ghiaia sabbiosa con ciottoli.

17



ALLEGATI

Indagini geognostiche - Estratto dell'elaborato GAO7 del P.R.G.C.
Tavole di inquadramento

6/83

6

FIG. 1 B

Committente: IMPRESA AIRAUDO DOMENICO - BARGE

Cantiere: _____ Data: _____

SONDAGGIO n.º 1

Quota	Profond.	Caric. H ₂ O	Stratigraf.	Descrizione Litologica	SPT	V.T. kg/cm ²	P.P. kg/cm ²	Piez.
	0.00							
-3.50 da P.C.	-3.50			Ghiaia grossa e ciottoli con sabbia fine di colore grigio				
	-5.20			Ciottoli e ghiaia con ghiaietto in sabbia bruna a tracce limose				
	-5.90	520 ↑		Ghiaia piccola e ghiaietto in sabbia poco limosa pressata	550 15/-			
	-10.00			Ghiaia grossa e ciottoli, ghiaia a diversa pezzatura in sabbia bruna medio fine con livelletti limosi.				
	-11.60			Ciottoli in sabbia molto limosa d.i colore scuro	11.60 25-2511			
	-15.60			Ghiaia grossa e ciottoli in sabbia molto limosa di colore bruno con ghiaia alterata e sfatta in scaglie	15.20 28-437-			
	-20.20			Limo sabbioso con incluse scaglie e pezzi di roccia sfatti ed alterati				

ROTAZIONE $\phi 128-126$

Estratto dell'elaborato GAO7 del P.R.G.C. - Indagini geognostiche

Relazione geologica e di caratterizzazione geotecnica
 ipotesi d'intervento area CE 5.1 del P.R.G.C. -
 Comune di Pinerolo

Dott. Geol. Fabio GIANQUINTO

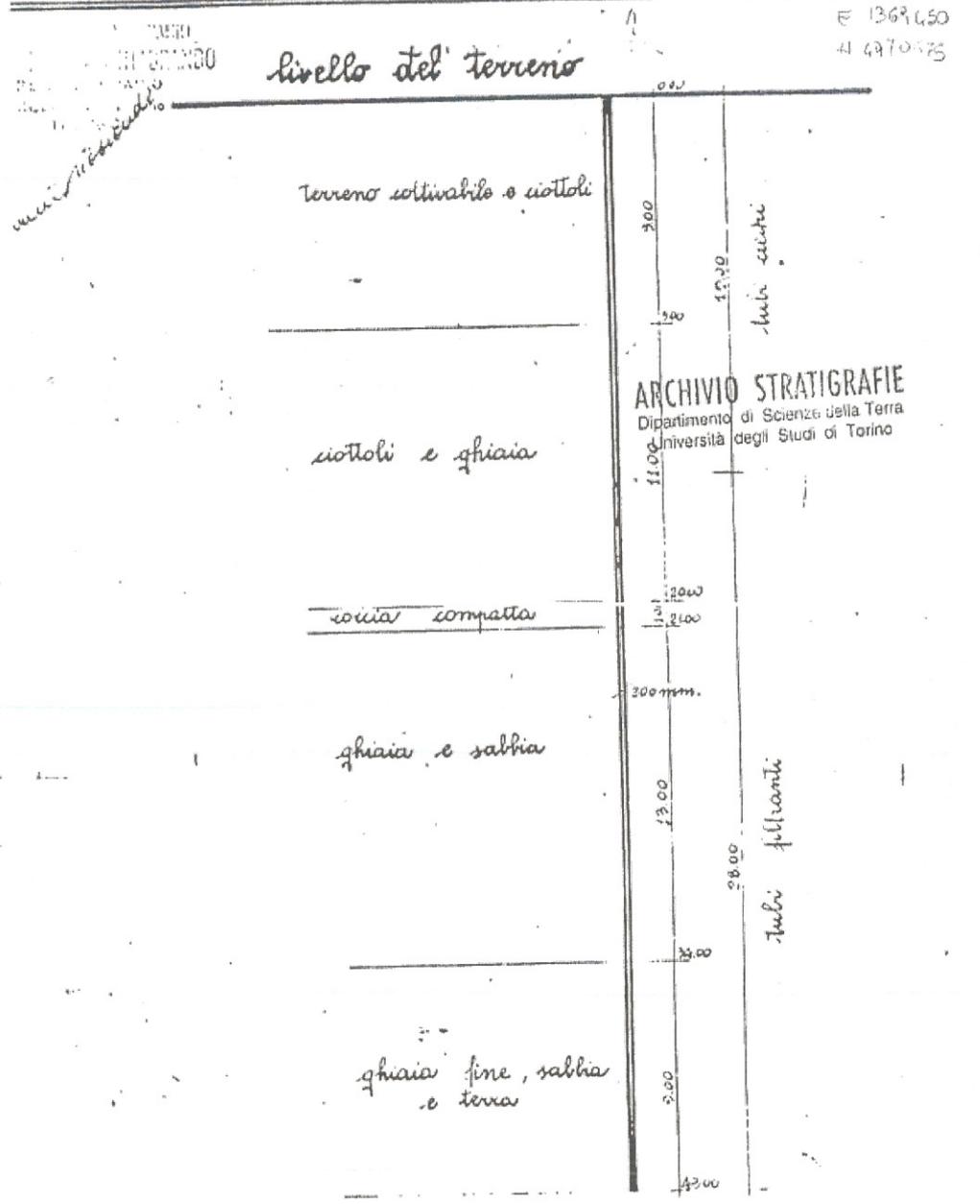
124

SONDAGGIO S1

S.P.T. Prov. Tipo Valori		CAMPIONI Prof. Tipo	STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof. (m)	Caricag. (kg)	Penet. Test. (kg/cm ²)	Vano Test. (kg/cm ²)	FALDA (m)	Piez. (m)	Diam. (mm)	Metodo	Metodo
			Ghiaie sabbiose con presenza di ciottoli calcareosi	0								
30 PC 924 27			Alternanze di livelli ghiaiosi ciottolosi (diam. diametro) e livelli di 30-40 cm praticamente ciottolosi. Tali alternanze si presentano da debolmente a mediamente alterate	10								
60 PC 3046 Rf												
90 PC 3062 Rf												
120 PC 3080 Rf												
				100								
			Ghiaie sabbiose derivanti da forte alterazione degli originali livelli ghiaiosi ciottolosi									
				300						300 150	306 CE	300 Rf

Diametro Carotiere 131 mm

Comune di Pinerolo - propr. Voria-Lambda Uberti (39)
Sito geognostico del terreno P115 5100
GPNR/D13.0-2694-19708

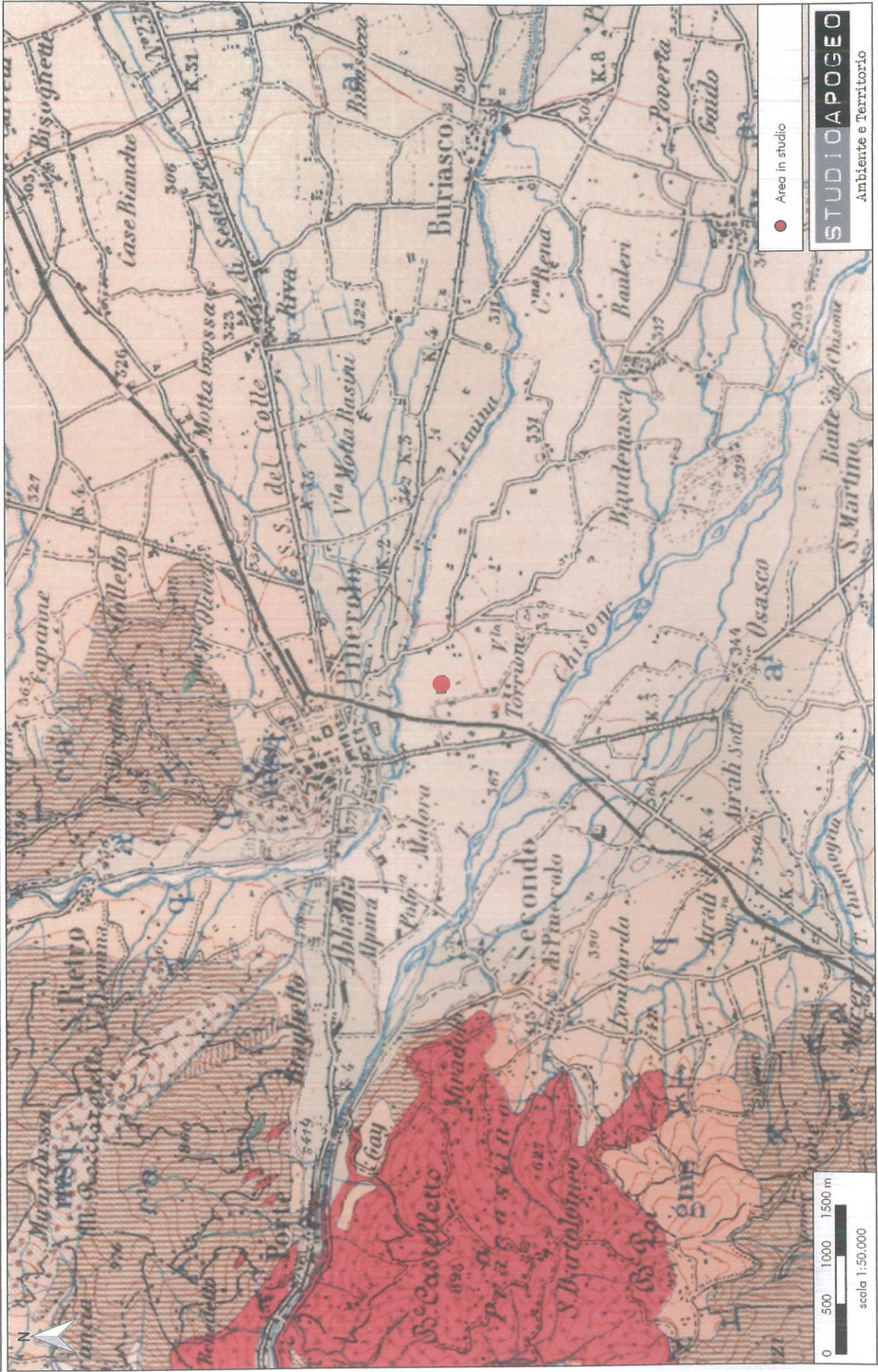


Rea del pozzo litri 80 minuto secondo

COMUNE DI PINEROLO

Estratto da C.G.I. - Foglio Pinerolo

Tavola 2



● Area in studio

0 500 1000 1500 m
scala 1:50.000

STUDIOAPOGOE
Ambiente e Territorio