

**Piano Esecutivo Convenzionato  
di Libera iniziativa**

**Aree 1.10.2 1.10.2.1 - 1.10.2.2**

**Complesso immobiliare GTT  
Via Martiri della Libertà 2-4**

Proprietà

**Gruppo Torinese Trasporti S.p.A.**

Corso Turati 19/6, 10128, Torino

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

arch. Walter Bono

bono.w@gtt.to.it

Gruppo Torinese Trasporti S.p.A.

il Presidente e Amministratore Delegato

(Walter Ceresa)

Progettisti / Tecnici

**arch. Cristiana Catino | ACC naturale architettura**

Sede legale: Strada Traforo di Pino 47 10132 Torino

Sede operativa: Via Ancona 1a 10153 Torino

T. +F. +39 011 48 70 88 C. +39 335 694 4731

cristiana.catino@gmail.com



*[Handwritten signature of Cristiana Catino]*

**arch. Andrea Alessio | PlaC Architecture Urban Design**

Via Parma 29 10152 Torino

T. +39 011 03 73 878 C. +39 366 30 15 991

andrea@pla-c.eu

**PlaC**

PLATEAU COLLABORATIF

C.F. / P.IVA: 11224960010

Ordine Architetti Torino SIP matr. 02

Via Parma 29, 10152 Torino

+39 011 0373878

www.pla-c.eu

info@pla-c.eu

pla-c@legaimail.it

*[Handwritten signature of Andrea Alessio]*

**Dott. Geol. Duccio Ivo Platone | Studio di Geologia c/o PS STUDIO**

Piazzetta San Brunone n°2 - 14100 Asti

T. +39 0141 212110 F. +39 0141 354804 C. +39 339 5632797

duccio.platone@geologiapiemonte.it; duccioivo.platone@psstudio.it

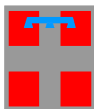
Data

**18/10/16**



**DOTT. GEOL. DUCCIO IVO PLATONE**

*Geologia – Geotecnica – Idrogeologia – Rilevamento geologico e geomorfologico –  
Cartografia geologica – Geologia strutturale – Fotogeologia – Prove Penetrometriche  
Dinamiche – Rilievi Topografici – Indagini sismiche passive HVSR*



**REGIONE PIEMONTE**



**PROVINCIA DI TORINO**



**COMUNE DI ORBASSANO**

PROPRIETÀ:

**GRUPPI TORINESI TRASPORTI S.P.A.**  
CORSO TURATI 19/6, **10128 TORINO**

**Oggetto**

**PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO DI LIBERA INIZIATIVA**  
**AREE 1.10.2. – 1.10.2.1.- 1.10.2.2.**  
**COMPLESSO IMMOBILIARE GTT**  
**VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ 2 – 4**

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
**sulle indagini, caratterizzazione e**  
**modellazione geologica del sito**  
**(contiene Aspetti sismici generali)**

**RELAZIONE PRELIMINARE di FATTIBILITÀ**

*ai sensi del D.M. 14/01/2008*



Asti, luglio 2016




**P.S. STUDIO progettazione sostenibile**

Piazzetta San Brunone, 2 – 14100 ASTI. ☎ Tel.: 0141212110; Fax: 0141354804 Cell. 3395632797  
email: [duccio.platone@geologiapiemonte.it](mailto:duccio.platone@geologiapiemonte.it); [duccioivo.platone@psstudio.it](mailto:duccioivo.platone@psstudio.it);  
email certificata (PEC): [duccioivo.platone@epap.sicurezzapostale.it](mailto:duccioivo.platone@epap.sicurezzapostale.it)  
P.IVA: 01317070058 ; C.F. : PLTDCV74L11A479Q  
<http://www.studiodigeologia.net>; <http://www.psstudio.it>

## INDICE

<i>Indice.....</i>	<i>2</i>
<i>1. Premessa e Oggetto dello Studio.....</i>	<i>3</i>
<i>2. Localizzazione geografica.....</i>	<i>4</i>
<i>3. Inquadramento normativo .....</i>	<i>6</i>
<i>4. Assetto geologico.....</i>	<i>8</i>
<i>4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE .....</i>	<i>8</i>
<i>4.2. ASPETTI IDROGEOLOGICI .....</i>	<i>10</i>
4.2.1. COMPLESSI IDROGEOLOGICI .....	10
4.2.2. CARATTERISTICHE ED ANDAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	12
4.2.3. DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ E SINTESI IDROGEOLOGICA.....	15
4.2.4. DINAMICA FLUVIALE ED IDROGRAFIA DI SUPEFICIE .....	17
<i>4.3. ASPETTI GEOLOGICO – STRATIGRAFICI DI DETTAGLIO .....</i>	<i>17</i>
4.3.1. INDAGINI PREGRESSE.....	17
4.3.2. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE.....	19
<i>5. Aspetti sismici generali .....</i>	<i>21</i>
5.1. BREVI CENNI ALLA STORIA SISMICA .....	21
5.2. ZONAZIONE SISMICA .....	22
5.3. ACCELERAZIONE DI PROGETTO E PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE .....	25
5.4. CATEGORIA DI SUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA.....	27
5.4.1. CATEGORIA DI SUOLO.....	27
5.4.2. CATEGORIA TOPOGRAFICA .....	28
<i>6. Indicazione su aspetti geologico–geotecnici, programma delle indagini.....</i>	<i>28</i>
<i>7. Conclusioni.....</i>	<i>29</i>
<i>Allegato I – Modello geologico concettuale .....</i>	<i>31</i>
<i>Allegato II – Indagine geognostica (aprile 2016).....</i>	<i>32</i>

	Piano Esecutivo Convenzionato di Libera Iniziativa - Aree 1.10.2. – 1.10.2.1.- 1.10.2.2. Complesso Immobiliare GTT - Via Martiri della Libertà 2 – 4
<b>Relazione Geologica Preliminare di fattibilità</b>	

## 1. PREMESSA E OGGETTO DELLO STUDIO

Ai sensi del **D.M. 14/01/2008** “Norme tecniche per le costruzioni” e successiva circolare esplicativa C.S.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009, al punto 6.1.2. delle **NTC-08** di cui al **D.M. 14/01/2008**, nel più ampio capitolo 6 “Progettazione geotecnica” viene esplicitato che le scelte progettuali devono tener conto, fra gli altri, dei caratteri geologici del sito e che i risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica debbono essere esposti in una specifica **Relazione Geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito** (§ 6.2.1. delle **NTC-08** e § C 6.2.1. della Circolare), quale relazione specialistica (§ C 10.1 e della Circolare) e quale elaborato integrante ed indispensabile del progetto, in riferimento ad ogni opera pubblica o privata che sia.

*Per il specifico caso in esame ed in questa specifica fase dell’iter autorizzativo, tuttavia, la **Relazione Geologica** contiene la documentazione sulla prefattibilità dell’opera tramite studi geologici ed idrogeologici preliminari consistenti nell’acquisizione di dati bibliografici disponibili, in rilevamenti geologici di inquadramento, indagini geognostiche pregresse in sito ed eventuali dati stratigrafici provenienti da indagini localizzate nelle immediate vicinanze e sugli stessi depositi. Viene, dunque fornito il MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE sulla base del quale viene redatto, in accordo con il progettista responsabile e sottoscritto dallo stesso, il piano delle indagini geologiche e geotecniche integrative.*

Su incarico della committenza viene qui prodotta, dunque, una **Relazione Geologica Preliminare di Fattibilità**, contenente al proprio interno anche accenno agli aspetti sismici generali, per la realizzazione di un complesso residenziale (PECLI): le caratteristiche dell’intervento sono visibili sulle tavole progettuali redatte dall’Arch. Cristiana Catino ed Arch. Andrea Alessio e ad esse si rimanda per l’esame dei particolari d’interesse.

Nella presente nota tecnica vengono pertanto:

- ↪ delineate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche generali del sito in esame;
- ↪ ricostruito l’assetto litostratigrafico, descritto tramite un **MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE**;
- ↪ fornite valutazioni sulla pericolosità geologica generale del sito, sulla fattibilità dell’intervento e su eventuali interventi accessori necessari al miglioramento delle condizioni idrogeologiche;
- ↪ fornito e suggerito un piano delle indagini geognostiche di dettaglio integrative propedeutiche alla **Relazione Geologica** e **Relazione Geotecnica** in sede di richiesta di permesso di costruire.

e si è basata sulla raccolta e l’analisi dei dati bibliografici esistenti e sui risultati dei rilievi di campo condotti sul sito e cioè su:

- ↪ rilievi e sopralluoghi sul sito in esame e su un suo intorno significativo.

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

- ✎ sulla consultazione di cartografie geologiche specifiche riguardanti l'area in esame nonché sugli elaborati geologici allegati al P.R.G.C. vigente (i documenti tematici principali ai quali si è fatto riferimento sono rappresentati dagli elaborati geologico - tecnici allegati al P.R.G.C. e conformi alle indicazioni della Circ. 7/LAP), redatti dai colleghi dott. Geol. Massimo Leporati e Massimo Calafiore.
- ✎ pregresse indagini geognostiche (n°4 sondaggi) eseguite sul sito in esame dalla ditta GAIA DI ELENA GHETTI & C. SNC nell'aprile 2016 (**Allegato II**).
- ✎ dati bibliografici consultati dal sito webgis di ARPA Piemonte e professionali su terreni analoghi a disposizione dello scrivente, nonché su pozzi nei pressi del sito in esame e della provincia di Torino sezione Risorse idriche ("*Applicativo di consultazione del catasto delle derivazioni – acque superficiali, pozzi e sorgenti e scarichi di acque reflue della Provincia di Torino*").

*Si sottolinea che lo scrivente ha redatto il presente studio basandosi anche su informazioni raccolte in sito, di conoscenze note nella letteratura tecnico – scientifica, dei risultati di indagini svolte da terzi e di informazioni ricevute da terzi, la cui attendibilità è stata valutata dove possibile.*

## 2. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

Il sito di realizzazione degli interventi di cui in oggetto si trova all'interno dell'area di proprietà della GTT s.p.a. alla confluenza di Via Frejus e Via Ascianghi, presso Piazza largo Martiri della Libertà (**Fig. 1**), amministrativamente compresa nel Comune di Orbassano (TO).

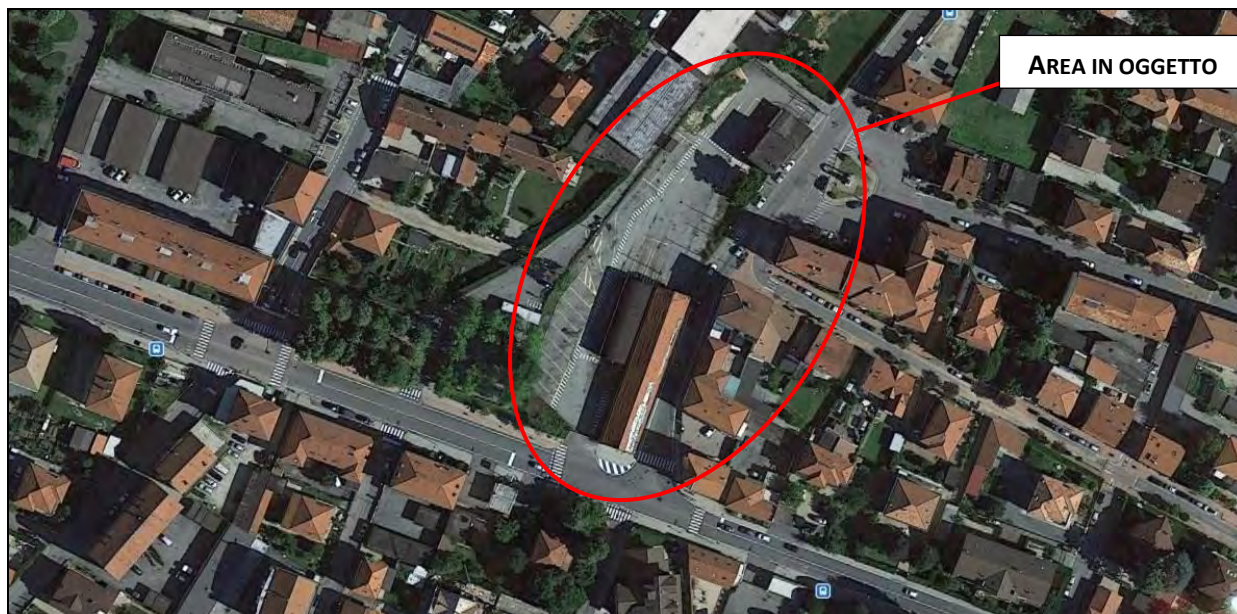


Fig. 1: Inquadramento geografico della zona degli interventi (tratto da *google earth*).

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





Corrispondente alla Particella 1602 del Foglio 27 della Mappa Catastale del Comune di Orbassano (TO), posto ad una quota di circa 275 m s.l.m., il sito è ubicato sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 nella Sezione n°155150 (Fig. 2). In Fig. 3 l'ubicazione del sito su nuova Carta Tecnica BDTRE (immagine del 28/06/2016).

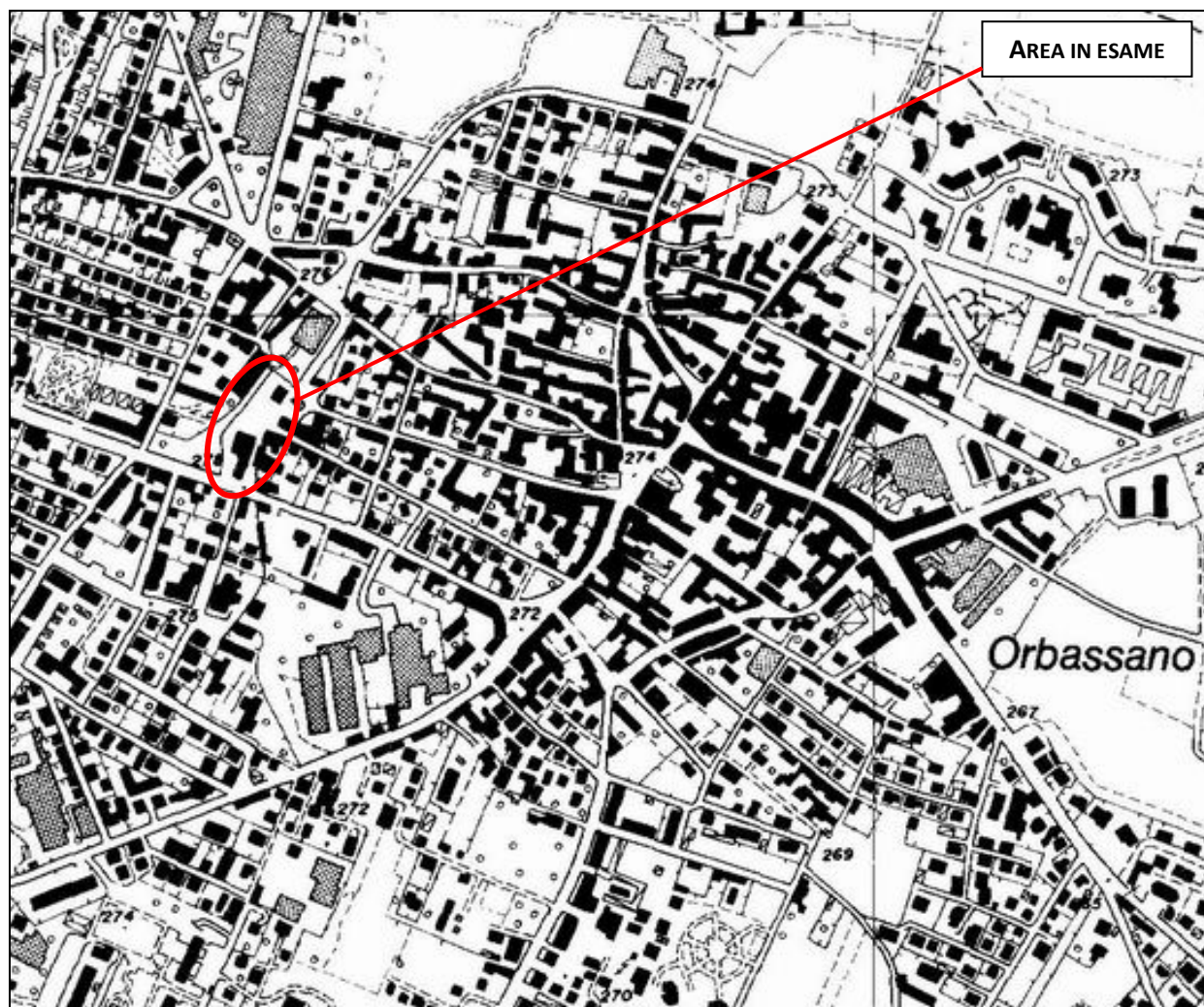


Fig. 2: Localizzazione in dettaglio dell'area in oggetto (stralcio a scala libera della CTR alla scala 1:10.000 – sezione 155150).

Le Coordinate Geografiche medie del sito sono:

<i>coordinate UTM</i>	32 T 4984872 m N	384261 m E
<i>coordinate WGS 84</i>	Lat. 45,007502°	Long. 7,5311335°
<i>coordinate ED50</i>	Lat. 45,008463°	Long. 7,532221°

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



Fig. 3: Localizzazione dell'area in oggetto (stralcio a scala libera della BDTRE del 28/06/2016; immagine tratta da <http://webgis.arpa.piemonte.it/flxview/GeoViewerArpa/>).

### 3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La presente viene redatta in ottemperanza a:

- **D.M. 14/01/2008** recante “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”;
- **CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n°617** recante “Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- **O.P.C.M. n°3274 del 20/03/2003 e s.m.i.**, contenente “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per la costruzione in zona sismica”;
- **D.G.R. 19/01/2010, n°11-13058** recante “Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche” e **D.G.R. 01/03/2010, n°28-13422**;
- **N.T.A del P.R.G.C. vigente nel Comune di Orbassano (TO) (Fig. 4).**

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

Secondo quanto riporta la “CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL’IDONEITÀ ALL’UTILIZZAZIONE URBANISTICA” in scala 1:10.000 (TAVOLA G8) allegata al vigente P.R.G.C. il settore in esame ricade totalmente in **Classe II**, in quanto “*si tratta di porzioni di territorio dove le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica e di possibili caratteristiche geotecniche scadenti dei terreni di fondazione, possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11.03.88 ed alle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.08) e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.*”.

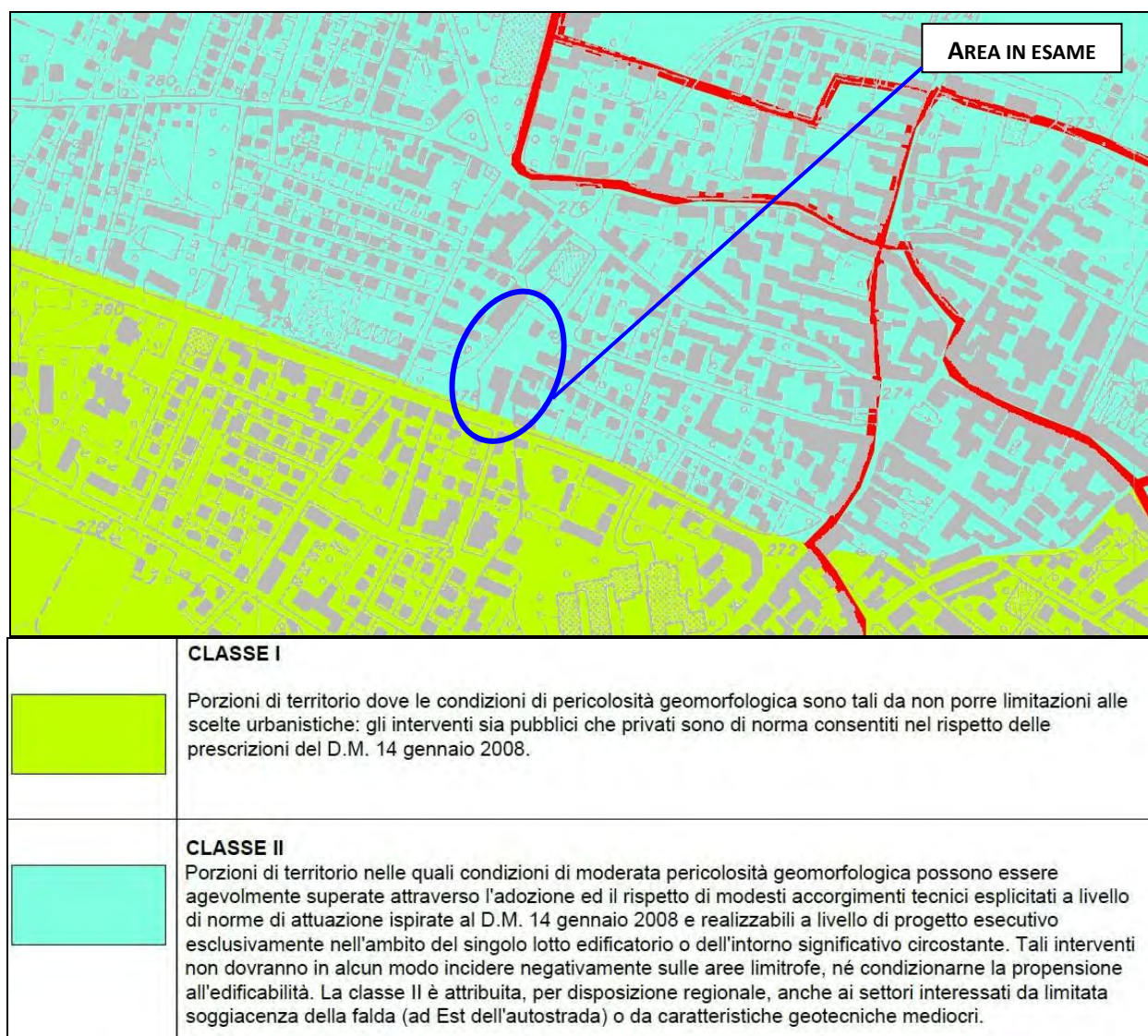


Fig. 4: Localizzazione dell'area in oggetto (stralcio a scala libera della CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL’IDONEITÀ ALL’UTILIZZAZIONE URBANISTICA in scala 1:10.000 Tavola G8).

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





Per tutto quanto esposto finora e nel seguito del presente lavoro e vista la natura degli interventi, non sussistono sotto questi aspetti vincoli alla realizzazione del progetto stesso, previa la presente indagine geologica preliminare e il rispetto delle prescrizioni indicate per tali classi di pericolosità.

## 4. ASSETTO GEOLOGICO

### 4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

Le informazioni di carattere geologico pertinenti l'area in esame sono contenute all'interno della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA in scala 1:100.000, Foglio 56 "TORINO" (1969) (Fig. 5) e nella recentissima e più aggiornata CARTA GEOLOGICA D'ITALIA in scala 1:50.000, Foglio 155 "TORINO OVEST" (PROGETTO CARG) (Fig. 6).



Fig. 5: Stralcio (a scala libera) del Foglio 56 – "TORINO" della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA alla scala 1:100.000 (1969, II ED.), relativa legenda ed ubicazione della zona d'interesse.

In particolare l'area in esame ricade rispettivamente nel settore di pertinenza dei "Depositi ghiaioso-sabbiosi, con paleosuolo rosso aranci, per lo più terrazzati, corrispondenti al livello fondamentale dell'alta pianura, raccordantisi con le cerchie moreniche rissiane

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

(FLUVIOGLACIALE E FLUVIALE RISS)” (in carta indicate fg<sup>R</sup>) (**Fig. 5**) e del SINTEMA DI BENNALE (**Fig. 6**) (in carta indicato BEN), la cui superficie di appoggio basale è di natura erosiva ed è modellata nel substrato roccioso metamorfico ed il cui ambiente deposizionale è decisamente glaciale. Essa è costituita nella fattispecie da depositi flucio-glaciali contraddistinti da “sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose eterometriche con clasti subarrotondati immersi in una matrice sabbiosa siltosa” ascrivibile al SUBSINTEMA DI CASCINE VICA (PLEISTOCENE MEDIO) (in carta indicato BEN<sub>2b</sub>) e quasi sempre ricoperto da coltre eolica di spessore variabile.

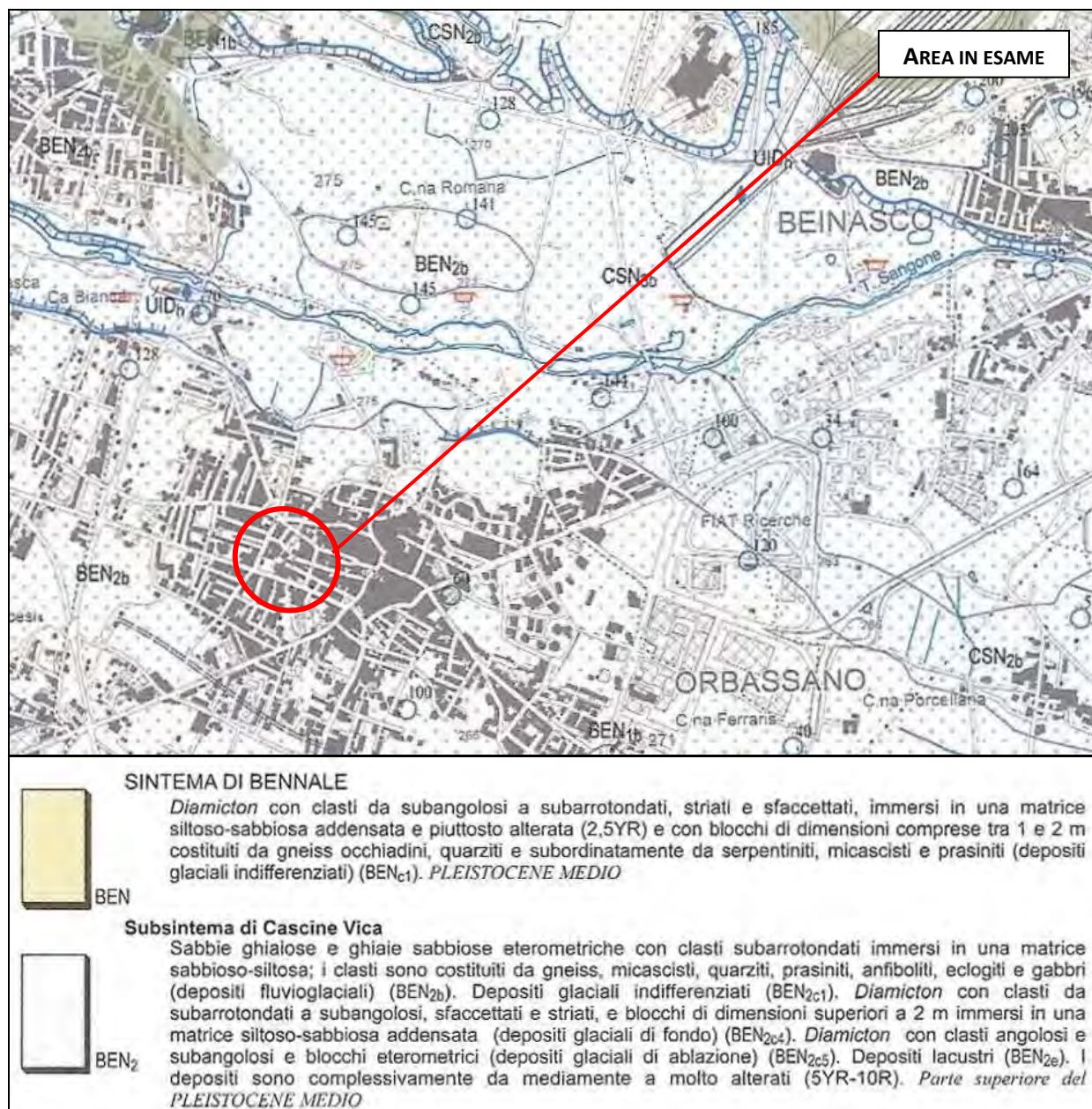


Fig. 6: Stralcio (a scala libera) del Foglio 155 – “TORINO OVEST” della CARTA GEOLOGICA D’ITALIA alla scala 1:50.000 (PROGETTO CARG) e ubicazione della zona d’interesse.


**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO

	<b>Piano Esecutivo Convenzionato di Libera Iniziativa - Aree 1.10.2. – 1.10.2.1.- 1.10.2.2. Complesso Immobiliare GTT - Via Martiri della Libertà 2 – 4</b>
<b>Relazione Geologica Preliminare di fattibilità</b>	

Nell'area in esame (così come tutto il settore compreso tra Orbassano e Nichelino) l'Unità è costituita da una serie di corpi fluviali terrazzati.

Dal punto di vista geomorfologico il sito in esame corrisponde ad un terreno pianeggiante ormai fortemente antropizzato ed urbanizzato, situato ad una quota media di circa 275 metri s.l.m., all'interno della grande paleoconoide fluvio – glaciale della Dora Riparia. Essa corrisponde ad una struttura costituita dall'incastro di apparati fluvio-glaciali e fluviali di età diversa con i più antichi, situati alle quote più elevate, corrispondenti al *FLUVIOGLACIALE* e i più recenti alle alluvioni attuali dei corsi d'acqua.

Secondo, infatti, l'interpretazione concorde riportata nelle fonti bibliografiche, la superficie su cui sorge il settore di pianura rappresenta la parte distale del grande conoide composito fluvio-glaciale che prende origine dall'Anfiteatro Morenico di Rivoli-Avigliana: l'esteso corpo sedimentario è costituito dal complesso di sedimenti depositati dai corsi d'acqua che defluivano costantemente dalla fronte del ghiacciaio della Valle di Susa, nel corso delle sue ripetute fasi di avanzata fino allo sbocco vallivo, e subordinatamente dai corsi d'acqua che si sostituivano al ghiacciaio durante i periodi interglaciali. I sedimenti sono prevalentemente ghiaiosi, a matrice sabbiosa grossolana, ed alcuni termini della successione appaiono coperti da una coltre metrica di limi giallastri, interpretati come il prodotto di decantazione da parte di venti provenienti da SW (loess eolico) e dalla loro rielaborazione da parte del reticolato idrografico epigenetico.

La superficie è smembrata dalle tre incisioni del T. Sangone (nell'area in oggetto), della Dora Riparia e della Stura di Lanzo (più a nord), con andamento radiale rispetto al conoide, ed è delimitata verso valle da quella del Fiume Po, a decorso frontale, sempre nei confronti del conoide. Il decorso del T. Sangone è stato invece ostacolato durante l'intera realizzazione dell'Anfiteatro Morenico di Rivoli-Avigliana dalle cerchie più esterne (meridionali) di quest'ultimo: nel tratto del suo letto che si sviluppa a valle dello sbocco in pianura sono pertanto presenti essenzialmente forme di erosione modellate dal corso d'acqua nei depositi del conoide fluvio-glaciale segusino mentre i depositi hanno spessore ed estensione molto limitati (ANSELMO & AL., 2001).

## **4.2. ASPETTI IDROGEOLOGICI**

### **4.2.1. COMPLESSI IDROGEOLOGICI**

La pianura torinese, da un punto di vista idrogeologico, corrisponde ad una piccola parte dell'immenso serbatoio idrico sotterraneo costituito dalla Pianura Padana, senz'altro il più cospicuo di tutta l'Italia e, forse, dell'intera Europa.

In base alle caratteristiche geoidrologiche, le varie litologie affioranti nella Provincia di Torino sono state raggruppate in unità idrogeologiche. L'unità di rango superiore è rappresentata dalla Serie Idrogeologica, la quale è composta da uno o più Complessi Idrogeologici (IDROGEOLOGIA DELLA PIANURA PIEMONTESE - Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino, 2005). L'assetto idrogeologico provinciale, ricostruito individuando sei Serie Idrogeologiche, differenziate per genesi e per età, è così composto:

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



- Serie dei Depositi Continentali (Olocene – Pleistocene inf.);
- Serie dei Depositi di Transizione (Pleistocene inf. – Pliocene medio);
- Serie dei Depositi Marini Pliocenici (Pliocene);
- Serie dei Depositi Prepliocenici del Bacino Terziario Piemontese (Pliocene inf. – Oligocene);
- Serie dei Complessi Sedimentari dei Rilievi Alpino e Appenninico (preMiocene);
- Serie dei Complessi Cristallini del Rilievo Alpino.

In accordo con le considerazioni di carattere geologico, il sito in esame ricade nel **Complesso Idrogeologico** della “Serie dei Depositi Continentali” e nella fattispecie nel “Complesso dei Depositi Fluviali–Fluvioglaciali del Riss” (CARTA DEI COMPLESSI IDROGEOLOGICI, Fig. 7).

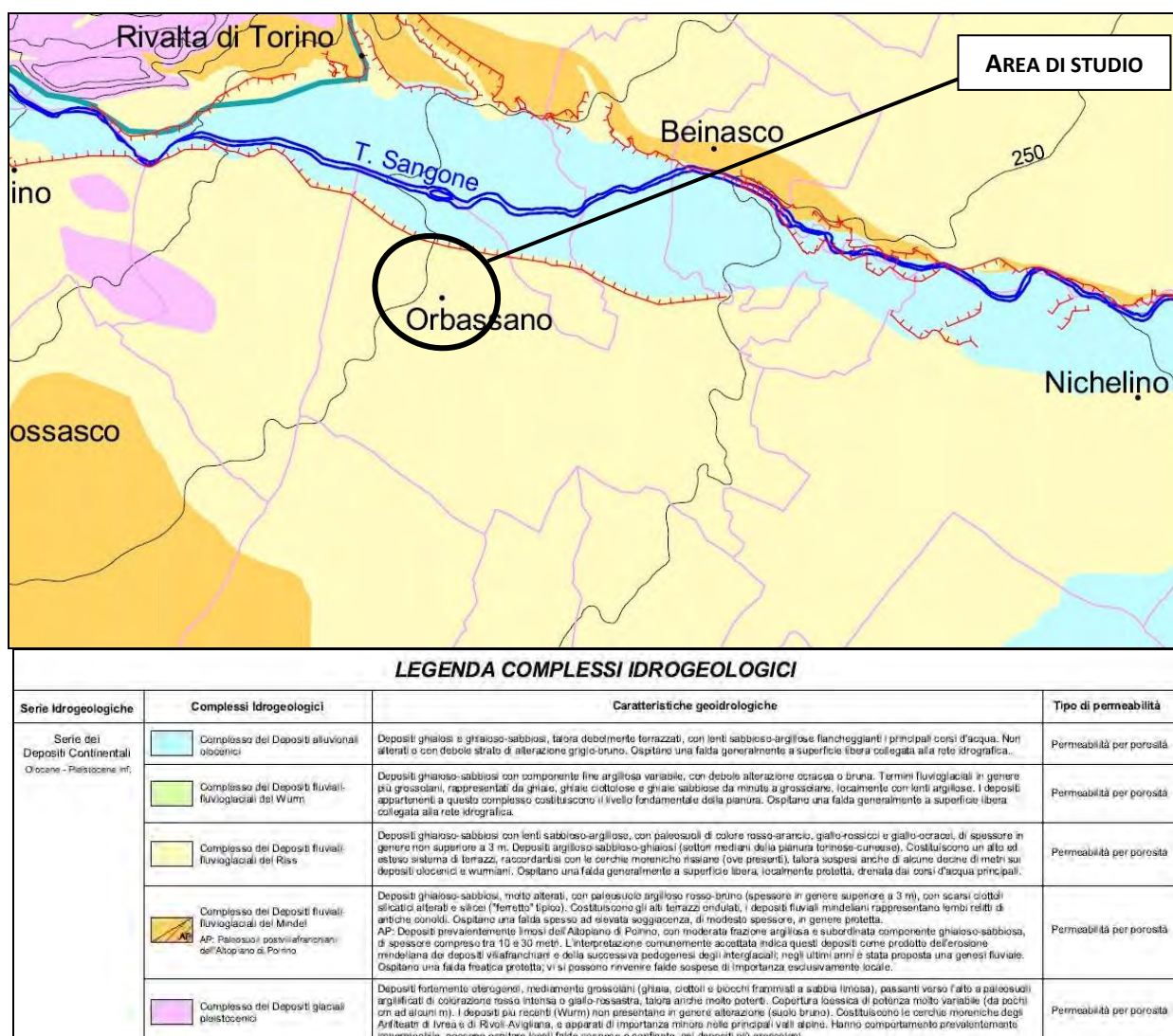


Fig. 7: Stralcio (a scala libera) della “CARTA DEI COMPLESSI IDROGEOLOGICI”, relativa legenda e ubicazione area di studio. (IDROGEOLOGIA DELLA PIANURA PIEMONTESE - Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino, 2005).


**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



**Geologo incaricato**  
**Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE**



**Collaboratori**  
**Dott. Geol. Marco Di COSMO**

	<p>Piano Esecutivo Convenzionato di Libera Iniziativa - Aree 1.10.2. – 1.10.2.1.- 1.10.2.2. Complesso Immobiliare GTT - Via Martiri della Libertà 2 – 4</p>
<p><b>Relazione Geologica Preliminare di fattibilità</b></p>	

In tale complesso sono compresi i depositi fluviali olocenici ed i depositi fluviali e fluvio-glaciali del Pleistocene medio-superiore. I depositi fluvio-glaciali e fluviali sono formati essenzialmente da ghiaie e sabbie con subordinate intercalazioni limoso - argillose; si tratta pertanto di materiali molto permeabili. L'insieme di questi depositi forma una serie di ripiani terrazzati, di età decrescente dai più rilevati a quelli di quota minore.

I termini più antichi, topograficamente più elevati, presentano in superficie un paleosuolo argilloso che, dove conservato, garantisce una certa protezione naturale alle sottostanti falde idriche, in quanto riduce la possibilità di infiltrazione; i termini più recenti, sprovvisti di paleosuolo argillificato in superficie, risultano pertanto molto più vulnerabili. I depositi più recenti, di età olocenica, sono distribuiti lungo i principali corsi d'acqua, dove costituiscono fasce di larghezza variabile, massima nel tratto di pianura a sud di Moncalieri. Lo spessore di questo complesso è molto variabile, mediamente compreso tra una ventina e una cinquantina di metri.

Al di sotto di tale complesso segue, come regola, la cosiddetta serie «Villafranchiana». Questo insieme di depositi di origine fluvio – fluvio-glaciale di età *PLEISTOCENE MEDIO-OLOCENE* rappresenta il cosiddetto Acquifero Superficiale, contenente una falda idrica a superficie libera.

#### **4.2.2. CARATTERISTICHE ED ANDAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**

Nell'ambito dell'area indagata i depositi del “Complesso dei Depositi Fluviali – Fluvioglaciali del Riss” sono sede della falda freatica a pelo libero. Essa è caratterizzata, secondo la recente “CARTA DELLE ISOPIEZOMETRICHE DELLA FALDA IDRICA A SUPERFICIE LIBERA RELATIVO AL TERRITORIO DI PIANURA DELLA REGIONE PIEMONTE” (IDROGEOLOGIA DELLA PIANURA PIEMONTESE - Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino, 2005) (Fig. 8) da direzione del deflusso sotterraneo da NW verso SE con un'accentuata azione drenante da parte dei corsi d'acqua superficiali che scorrono alla base dei terrazzi.

In questo settore le linee di flusso sono dirette verso SE, cioè verso il corso del Fiume Po, che rappresenta il livello di base generale della falda superficiale e parallelamente al Torrente Sangone. Da tale pubblicazione si ricava che la superficie piezometrica presenta quote medie nell'ordine dei 260 m ÷ 265 m circa s.l.m., in accordo con quanto riporta, più in dettaglio, la “CARTA GEOIDROLOGICA” (Tavola G6), che ricostruisce con dati più recenti una superficie piezometrica a quote medie nell'ordine dei 265 m ÷ 264 m circa s.l.m. (Fig. 9).

Le oscillazioni del livello della falda presentano carattere stagionale in funzione dell'alimentazione al corpo idrico sotterraneo, con valori di massima soggiacenza nel periodo invernale e valori minimi nel periodo primaverile. In linea generale si è osservato che l'entità dell'escursione della falda a superficie libera è in relazione diretta con la soggiacenza e cioè aumenta con l'aumentare della soggiacenza; l'escursione della falda è, più o meno, dell'ordine di 0,5 m ÷ 1 m nell'intervallo di soggiacenza 0 m ÷ 3 m e diventa dell'ordine di qualche metro per soggiacenze superiori a 20 m.

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



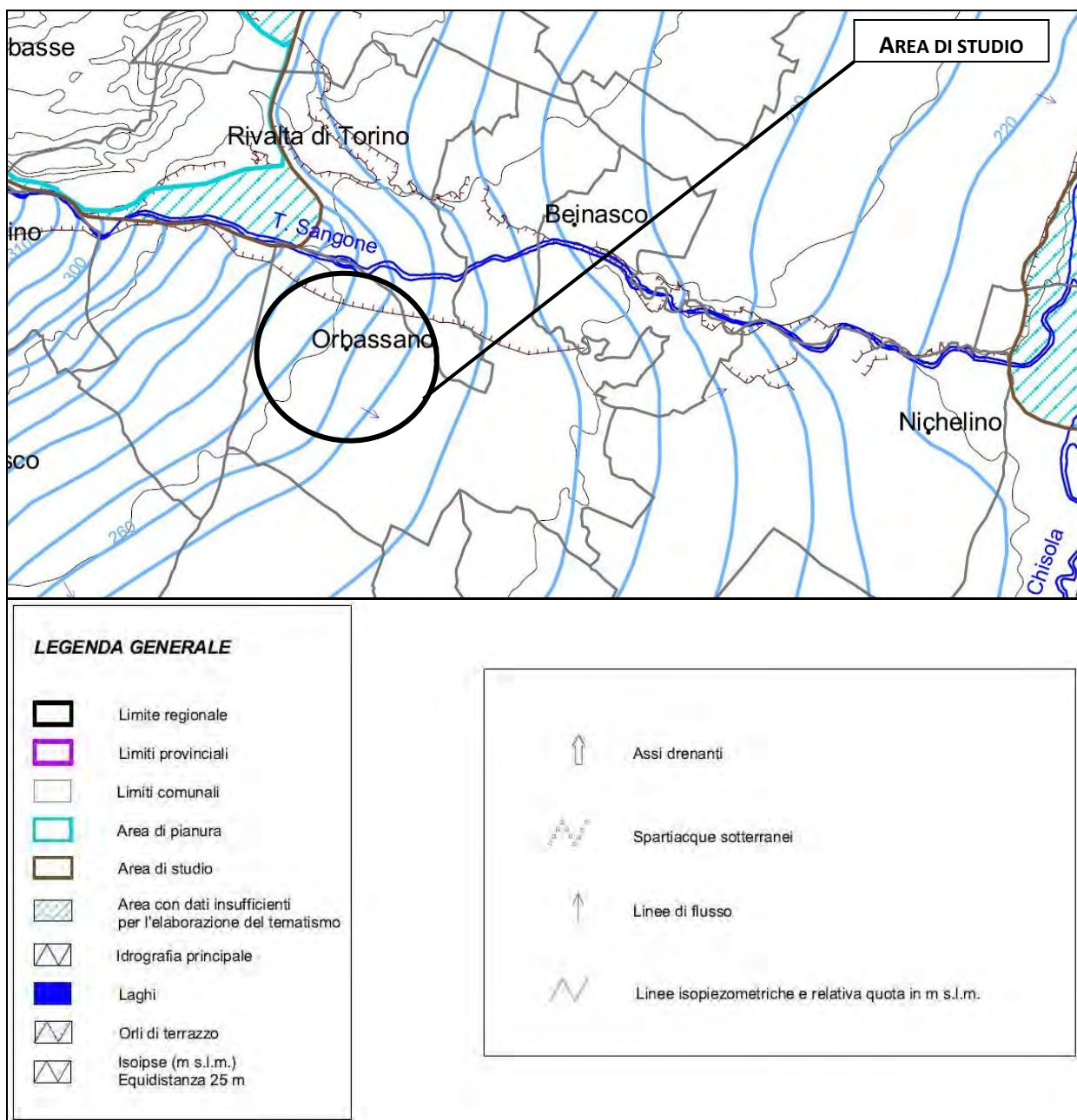
Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**



**Fig. 8: Stralcio (a scala libera) della “CARTA DELLE ISOPIEZOMETRICHE DELLA FALDA IDRICA A SUPERFICIE LIBERA RELATIVO AL TERRITORIO DI PIANURA DELLA REGIONE PIEMONTE”, relativa legenda e ubicazione area di studio (IDROGEOLOGIA DELLA PIANURA PIEMONTESE - Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino, 2005).**

In conclusione nell’area è cautelativamente possibile collocare la quota massima del livello piezometrico a profondità comprese tra -10 m ÷ -20 m circa da p.c. in accordo con la “CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA IDRICA A SUPERFICIE LIBERA”, relativo al territorio di pianura della Regione Piemonte (**Fig. 10**). Tali profondità non dovrebbero causare alcuna interferenza col piano di imposta di fondazioni superficiali, a meno del ricorso a fondazioni profonde.

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

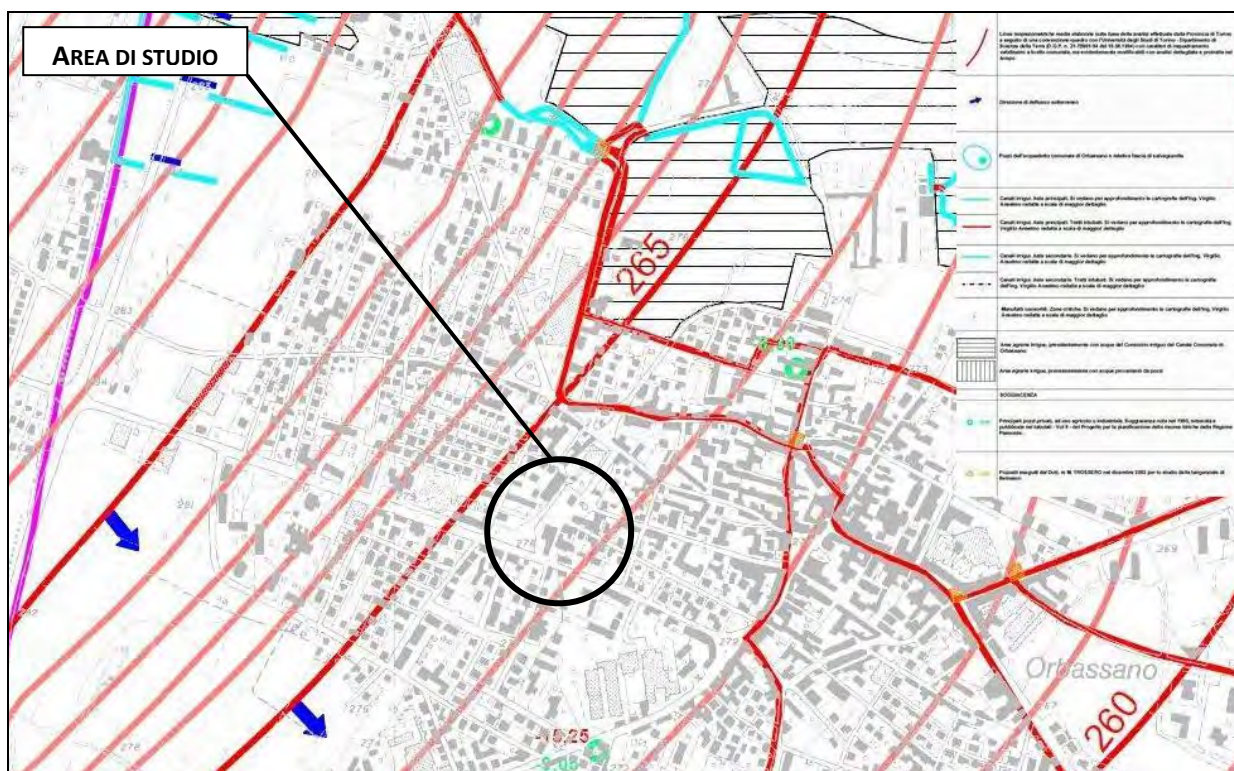


Fig. 9: Localizzazione dell'area in oggetto (stralcio a scala libera della CARTA GEOIDROLOGICA in scala 1:10.000 Tavola G6).

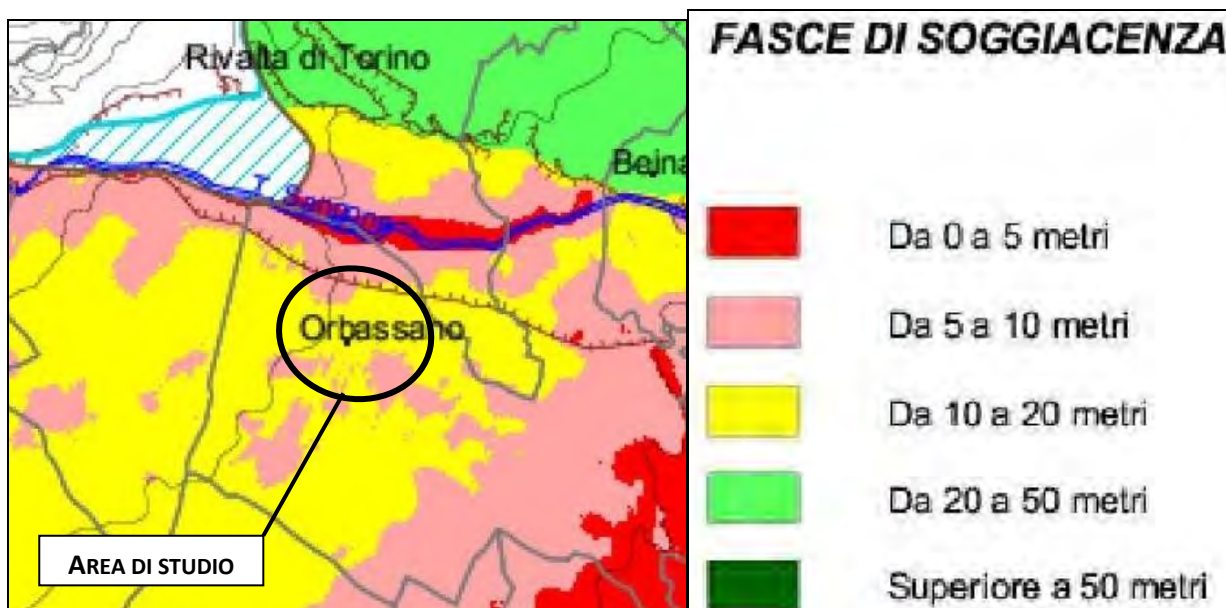


Fig. 10: Stralcio (a scala libera) della "CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA IDRICA A SUPERFICIE LIBERA RELATIVO AL TERRITORIO DI PIANURA DELLA REGIONE PIEMONTE", relativa legenda e ubicazione area di studio (IDROGEOLOGIA DELLA PIANURA PIEMONTESE - Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino, 2005).


**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO

	<p>Piano Esecutivo Convenzionato di Libera Iniziativa - Aree 1.10.2. – 1.10.2.1.- 1.10.2.2. Complesso Immobiliare GTT - Via Martiri della Libertà 2 – 4</p>
<p><b>Relazione Geologica Preliminare di fattibilità</b></p>	

#### 4.2.3. DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI PERMEABILITÀ E SINTESI IDROGEOLOGICA

La circolazione idrica sotterranea è condizionata dalla capacità dei depositi e/o dell'ammasso roccioso ad essere attraversato dall'acqua sotto l'effetto di un gradiente idraulico (permeabilità), che a sua volta dipende da molteplici fattori riconducibili, essenzialmente, alla natura litologica dei terreni e/o delle rocce e alla loro disposizione giaciturale. A seconda delle caratteristiche del mezzo si potrà, pertanto, definire un grado di permeabilità "primaria", legata soprattutto alla presenza di vuoti intergranulari comunicanti, distinto da un tipo di permeabilità "secondaria" associato alla presenza di litoclasti o di discontinuità in genere.

I depositi alluvionali di ambiente fluvio-glaciale, dunque, presenti con omogeneità nell'area sono caratterizzati in profondità da buona permeabilità per la loro granulometria grossolana, nonostante in superficie siano presenti alcuni metri argillosi di paleosuolo misti a terreno agrario e/o di riporto.

Dalle brevi considerazioni esposte sinora, e dall' esame di numerosi sondaggi eseguiti su analoghi depositi nelle vicinanze (si veda anche § 6), si può dedurre un'informazione generale sulla struttura idrogeologica del sottosuolo di queste zone. L'alternanza di livelli a granulometria differente origina, nella più parte dei casi, un sistema multifalda, in cui i livelli impermeabili (limi e argille) si comportano da *acquicludes* o *aquitard*, mentre quelli più permeabili (sabbie e ghiaie) si comportano da acquiferi.

Le falde freatiche, ovvero le più prossime alla superficie, sono alimentate direttamente e prevalentemente dagli apporti meteorici e dalle perdite in subalveo dei corsi d'acqua principali e subordinatamente per fenomeni di alimentazione laterale da complessi idrogeologici che si trovano localmente in relazione di giustapposizione con l'acquifero stesso; le falde profonde, invece, hanno molto probabilmente il loro bacino di ricarica negli anfiteatri morenici e nelle zone alpine.

Alla luce delle informazioni disponibili, raccolte nel corso delle indagini, si è accertato che il tipo di permeabilità a cui sono assoggettati i litotipi presenti è sempre primario (per porosità) e variabile in funzione della quantità di fino, da medio – alto.

Il grado di permeabilità dell'acquifero è dunque medio - alto e la conducibilità media è dell'ordine di  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s, pur essendo influenzata dalla presenza di orizzonti a granulometria più fine (*"L'evoluzione spazio-temporale del livello piezometrico dell'acquifero libero nel sottosuolo di Torino"*, Prof. M. Civita, dott. geologo S. Pizzo; GEAM n°104, Dicembre 2001). La portata specifica dei pozzi che captano la falda superficiale è generalmente superiore a 10 l/sec · m (*"Regione Piemonte Piano di Tutela delle Acque"*, Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche, Regione Piemonte, Luglio 2004). L'ordine di grandezza del coefficiente di permeabilità **K** stimato corrisponde ad una permeabilità media secondo TERZAGHI & PECK (**Fig. 11**), e buona secondo FRANCANI (1988) (**Fig. 12**).

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

Table 7-1		
COEFFICIENT OF PERMEABILITY		
Soil	Coefficient of Permeability, k (m/sec)	Relative Permeability
gravel	$> 10^{-3}$	high
sandy gravel, clean sand, fine sand	$10^{-3}$ to $10^{-5}$	medium
sand, dirty sand, silty sand	$10^{-5}$ to $10^{-7}$	low
silt, silty clay	$10^{-7}$ to $10^{-9}$	very low
clay	$< 10^{-9}$	practically impermeable
Source: Based on Terzaghi and Peck (1).		

Fig. 11: tabella corrispondenza valori del coefficiente di permeabilità K, permeabilità e tipo di terreno secondo TERZAGHI & PECK.

Tipo di suolo	K	Permeabilità
ciottoli, ghiaia (senza elementi fini)	$> 10^{-2}$	elevata
sabbia, sabbia e ghiaia	$10^{-2} + 10^{-5}$	buona
sabbia fine, limo, argilla con limo e sabbia	$10^{-5} + 10^{-9}$	cattiva
argilla omogenea	$10^{-9} + 10^{-11}$	impermeabile

Fig. 12 tabella corrispondenza valori del coefficiente di permeabilità K, permeabilità e tipo di terreno secondo FRANCANI (1988).

Il campo di moto della falda è condizionato sia dall'andamento della superficie di appoggio basale dei depositi che costituiscono il "Complesso dei Depositi Fluviali – Fluvioglaciali del Riss" sia dalla presenza dei corsi d'acqua che incidono il settore della pianura torinese. I depositi presenti con omogeneità in profondità sono caratterizzati, pertanto, da media permeabilità per la loro granulometria grossolana dotata di una matrice medio – fine e di un certo grado di pseudocementazione. Essi sono sede della falda freatica a pelo libero, superficiale, intesa come orizzonte acquifero continuo ed arealmente esteso, mai riscontrata

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



durante le indagini, avente comunque direzione generale di flusso SE, in diretta connessione coi corpi idrici superficiali.

#### **4.2.4. DINAMICA FLUVIALE ED IDROGRAFIA DI SUPEFICIE**

L'area in esame risulta esterna alla **fascia C del PAI** di pertinenza del T. Sangone. Secondo la Banca Dati Geologica della Regione Piemonte (sito webgis ARPA Piemonte), inoltre, l'area non risulta mai essere stata allagata a seguito di esondazioni delle acque del T. Sangone, così come peraltro riportato nel P.R.G.C. (Tavola G1) *"nel territorio di Orbassano non risultano situazioni gravose di interferenza tra i settori inondabili e le aree urbanizzate"*.

### **4.3. ASPETTI GEOLOGICO – STRATIGRAFICI DI DETTAGLIO**

#### **4.3.1. INDAGINI PREGRESSE**

Gli aspetti stratigrafici di dettaglio derivano, oltre che da indagini eseguite all'interno dello stesso complesso (si veda in seguito) e cortesemente fornite dalla committenza, dalla correlazione con i dati stratigrafici di un pozzo profondo, ottenuti consultando l'*"applicativo di consultazione del catasto delle derivazioni – acque superficiali, pozzi e sorgenti – e scarichi di acque reflue della Provincia di Torino"* disponibile sul sito web della Provincia di Torino sezione Risorse idriche (**Fig. 13**).

Per quanto riguarda il pozzo (**Fig. 14**), si tratta di stratigrafie realizzate tra gli anni Sessanta e Ottanta (quando datate) a corredo della progettazione di pozzi privati e pubblici per il prelievo di acqua. In generale la descrizione della successione litostratigrafica dei terreni risulta speditiva e di poco dettaglio, ma comunque utile a definire il quadro generale della successione e delle principali caratteristiche granulometriche dei depositi.



**Fig. 13:** Ubicazione dell'unico pozzo consultati e dell'area in esame (da sito web della Provincia di Torino sezione Risorse idriche); in rosso sono riportate le sigle delle perforazioni.

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

Per quanto riguarda i sondaggi, eseguiti a fini ambientali all'interno dell'area in esame nell'aprile 2016 (**Fig. 15**), gli estremi e le caratteristiche sono sintetizzati in **Tabella I**. Le stratigrafie consultate dei sondaggi sono presenti in **Allegato II**.

Le risultanze degli stessi hanno permesso una ricostruzione di massima dell'assetto litostratigrafico identificato attraverso un *MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE* (**Allegato I**) lungo un'arbitraria sezione rappresentativa longitudinale parallela alla dimensione massima del sito.

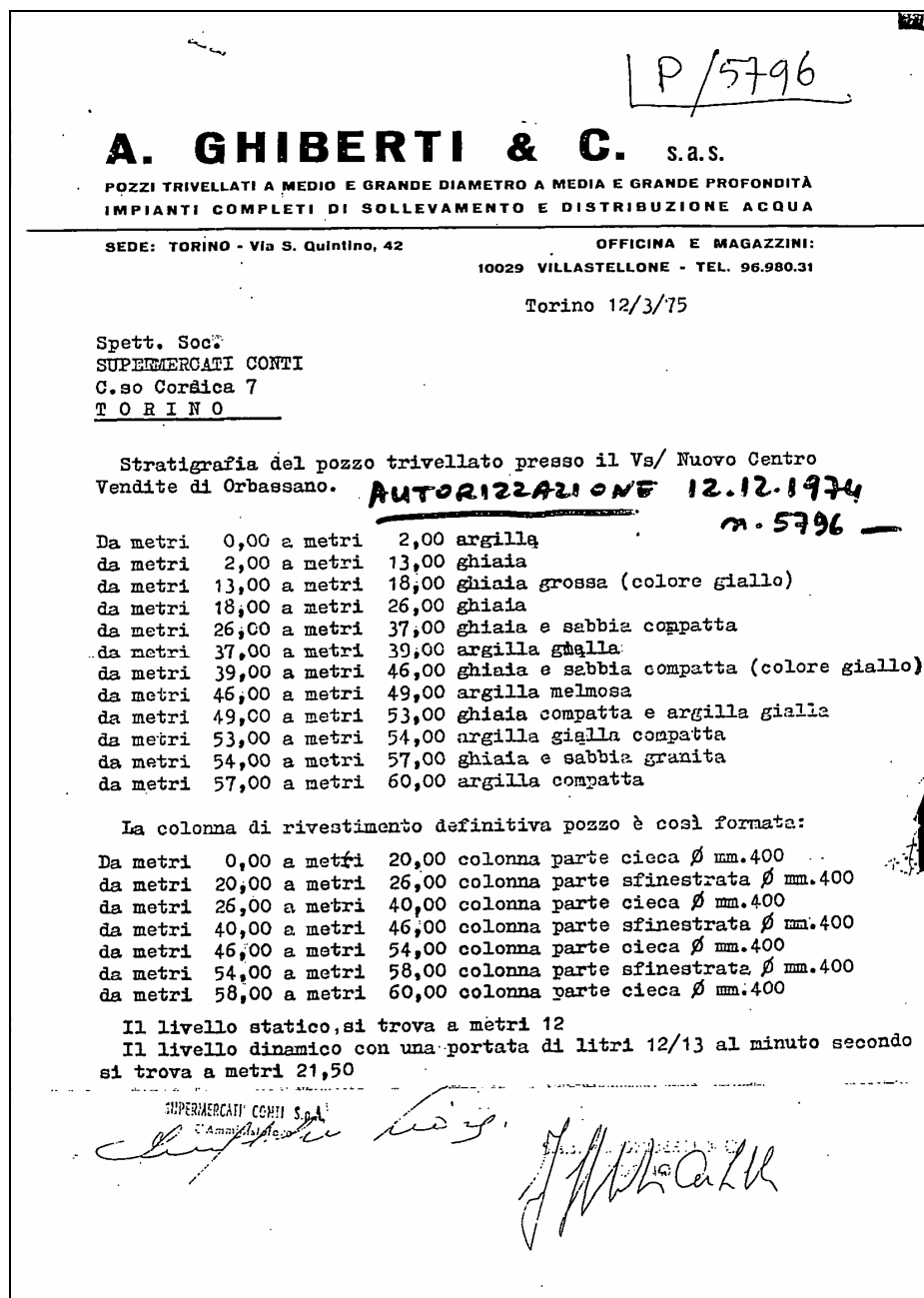


Fig. 14: Stratigrafia del pozzo PO579006 (tratta da "applicativo di consultazione del catasto delle derivazioni – acque superficiali, pozzi e sorgenti – e scarichi di acque reflue della Provincia di Torino").

**P.S. STUDIO**  
Progettazione sostenibile



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



Fig. 15: Ubicazione sondaggi pregressi e dell'area in esame (foto da google earth, modificata), con traccia (in giallo) di sezione rappresentativa utilizzata per *MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE*.

Nome	Comune	Tipologia	Cantiere	Data	Quota s.l.m.	Prof. (m)	Falda	Formaz. geologica
S1	Orbassano	Sondaggio ambientale	Piazza Martiri della Libertà	26/04/2016	275	15	-	Depositi fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi
S2	Orbassano	Sondaggio ambientale	Piazza Martiri della Libertà	27/04/2016	275	5	-	Depositi fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi
S3	Orbassano	Sondaggio ambientale	Piazza Martiri della Libertà	27/04/2016	275	5	-	Depositi fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi
S4	Orbassano	Sondaggio ambientale	Piazza Martiri della Libertà	27/04/2016	275	5	-	Depositi fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi

Tabella I: sondaggi pregressi (fonte della proprietà GTT s.p.a.) all'interno dell'area di studio: sono riportate le sigle delle perforazioni dei sondaggi e loro estremi.

#### 4.3.2. ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE

Le informazioni sull'assetto geologico generale e locale, unitamente all'analisi dei dati ottenuti dall'indagine geognostica, hanno permesso la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico locale e del rispettivo *MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE* su n°1 sezione rappresentativa longitudinale all'area in esame (**Allegato I**).

A partire dal p.c. attuale si incontra una successione composta sostanzialmente di sei corpi litologici distinti: una copertura non uniforme di asfalto e/o cemento misto a terreno di riporto (**livello stratigrafico 1**), seguita da depositi fluvio-glaciali (**livello stratigrafico 2÷6**):

- **Livello stratigrafico 1:** materiale di riporto eterogeneo e ed eterometrico, costituito da ghiaia e sabbia, di colore grigio di potenza variabile tra 0,50 m (**S3**) e 1,90 m (**S1**).

**P.S. STUDIO**  
*Progettazione sostenibile*




Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



	<b>Piano Esecutivo Convenzionato di Libera Iniziativa - Aree 1.10.2. – 1.10.2.1.- 1.10.2.2. Complesso Immobiliare GTT - Via Martiri della Libertà 2 – 4</b>
<b>Relazione Geologica Preliminare di fattibilità</b>	

- **Livello stratigrafico 2÷6:** depositi fluvio-glaciali (ascrivibili al SINTEMA DI BENNALE / SUBSINTEMA DI CASCINE VICA), costituiti prevalentemente da sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose, alternate localmente a limi sabbiosi, interdigitati fra loro e con una spiccata ed evidente *eteropia di facies* tipica dei depositi fluviali e fluvio-glaciali. Nel *MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE (Allegato I)*, i colori segnalano informazioni certe, in b/n possibili interpretazioni.

LIVELLI STRATIGRAFICI			S1 (prof.- m)	S2 (prof.- m)	S3 (prof.- m)	S4 (prof.- m)
		<b>Livello stratigrafico 1:</b> <i>terreno di riporto</i>	0.00 – 1.90	0.00 – 0.60	0.00 – 0.50	0.00 – 1.10
	<b>Depositi FLUVIOGLACIALI del RISS</b>	<b>Livello stratigrafico 2:</b> <i>limo sabbioso debolmente ghiaioso</i>	1.90 – 4.00	0.60 – 2.70	0.50 – 2.10	1.10 – 1.90
		<b>Livello stratigrafico 3:</b> <i>sabbia debolmente ghiaiosa poco consistente</i>	4.00 – 5.00	2.70 – 4.80	2.10 – 5.00	1.90 – 3.20
		<b>Livello stratigrafico 4:</b> <i>ghiaia sabbiosa con ciottoli</i>	5.00 – 9.50	4.80 – 5.00	-	-
		<b>Livello stratigrafico 5:</b> <i>limo debolmente sabbioso e sabbia debolmente limosa poco consistente</i>	9.50 – 11.00	-	-	3.20 – 5.00
		<b>Livello stratigrafico 6:</b> <i>sabbia da debolmente ghiaiosa a ghiaiosa compatta</i>	11.00 – 15.00	-	-	-

Tabella II: sintesi analitica della caratteristiche litostratigrafiche e delle quote dei rispettivi livelli stratigrafici individuati durante i sondaggi pregressi (fonte della proprietà GTT s.p.a.) all'interno dell'area di studio.

Essendo la finalità dei sondaggi pregressi di tipo ambientale, non furono eseguite prove **SPT**, indispensabili per la determinazione della resistenza alla penetrazione e per l'individuazione dei parametri geotecnici ai fini della progettazione strutturale. La finalità, tuttavia, di tale nota tecnica è la fattibilità geologica dell'intervento correlata strettamente alla pericolosità geologica del sito.

Le risultanze stratigrafiche dei sondaggi (**Allegato II**) sono state tuttavia sufficienti per la ricostruzione del *MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE (Allegato I)*, determinante per la programmazione di indagini geognostiche integrative e puntuali ai fini del permesso di costruire.

I parametri geotecnici dei livelli identificati, infatti, saranno oggetto delle specifiche **Relazione Geotecniche** delle successive fasi.

*Preliminarmente si può, dunque, affermare che la natura prevalentemente grossolana e sostanzialmente buona dal punto di vista geotecnico dei depositi fluvio-glaciali non rappresenta un vincolo alla realizzazione del progetto stesso. Va, tuttavia, evidenziato che la presenza disomogenea di depositi più fini e poco consistenti rappresenta un aspetto da valutare con*

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO

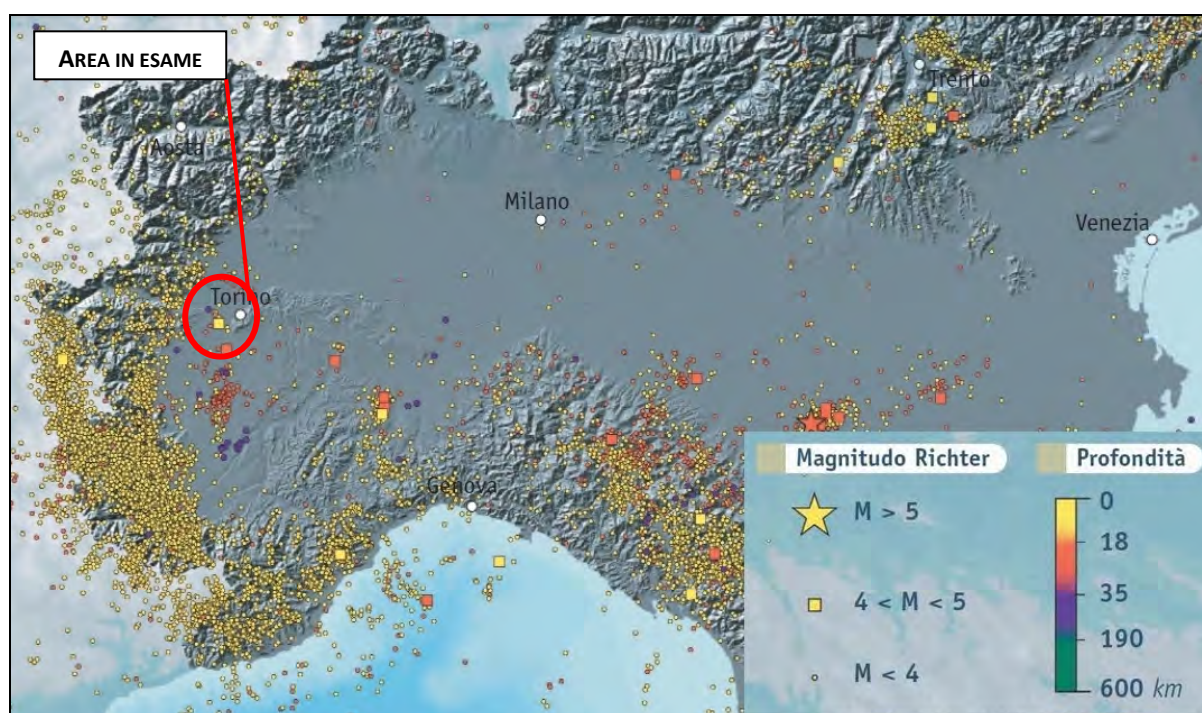


*estrema attenzione nella scelta del tipo di fondazione e della quota cui essa andrebbe immersa. Solo a seguito di indagini integrative e specifiche analisi geotecniche, sarà possibile individuare la più idonea soluzione progettuale in funzione delle caratteristiche progettuali. Va, infine, considerato che si tratta di terreno già sottoposto a carichi vista la struttura esistente e, pertanto, in corrispondenza dei fabbricati esistenti il terreno potrebbe risultare più addensato che negli altri settori dell'area in esame.*

## 5. ASPETTI SISMICI GENERALI

### 5.1. BREVI CENNI ALLA STORIA SISMICA

Nei dintorni dell'area in esame non si evidenziano faglie attive di recente, né storicamente documentate che possano in qualche modo condizionare la risposta sismica locale, come si evince anche dall'assenza sul sito di sismi importanti (**Fig. 16** – CARTA DELLA SISMICITÀ IN ITALIA, TRA IL 1982 E 2002, Centro Nazionale dei Terremoti - INGV). Con riferimento alla distribuzione degli eventi sismici tra il 1982 e il 2002, si osserva che l'area compresa (settore occidentale) nei dintorni di Orbassano (TO) è caratterizzata da un numero molto elevato di eventi sismici ma con magnitudo sempre inferiori a 5.



**Fig. 16: CARTA DELLA SISMICITÀ IN ITALIA, TRA IL 1982 E 2002, Centro Nazionale dei Terremoti - INGV.**

Nella **Fig. 17**, invece, sono raffigurati i terremoti avvenuti dall'anno 1000 al 2006. In questa mappa sono riportati quelli con magnitudo stimata ( $M_w$ ) maggiore o uguale a 5.0 (*Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*: a cura di A. ROVIDA, R. CAMASSI, P. GASPERINI E M.

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO

STUCCHI, 2011. CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. INGV, Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>, doi:10.6092/INGV.IT-CPTI11). A parte il sisma del 2000 avvenuto nell'astigiano, gli altri (tutti nell'arco alpino) risalgono al periodo 1700-1900.

Le considerazioni sulla pericolosità sismica di base si ricondurranno alla individuazione di:

- ↳ Zonazione sismica;
- ↳ Accelerazione di progetto e Parametri di pericolosità sismica di base;



Fig. 17: stralcio del CATALOGO PARAMETRICO DEI TERREMOTI ITALIANI, TRA IL 1000 E 2006, di  $M_w > 5$  (INGV) (tratto da <http://iononrischio.protezionecivile.it/terremoto-io-non-rischio/mappe-interattive-2/mappa-interattiva-i-forti-terremoto-del-passato/>)

## 5.2. ZONAZIONE SISMICA

Secondo la **OPCM 3274/2003**, la **DGR 19/01/2010 n°11-13058** "Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese" e la **D.G.R. 12/12/2011 n°4-3084** (pubblicata sul Bollettino Ufficiale n°50 del 15/12/2011 e con cui è stato approvato l'aggiornamento e l'adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico - edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico ed è stata recepita la classificazione sismica di cui alla **DGR 19/01/2010 n°11-13058**) il territorio del Comune di Orbassano (TO) è stato assegnato alla **Zona Sismica (amministrativa) 3** (Fig. 18).

Nel corso dell'Aprile 2004 l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha pubblicato la nuova mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale [Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'**OPCM 3274** del **20 marzo 2003**. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





2004, 65 pp. + 5 appendici.], da cui si evince che il territorio di Orbassano (TO) è ridefinito come compreso tra accelerazioni di progetto tra 0,050g e 0,100g. Tale carta è stata approvata con **OPCM 3519 (2006)**.

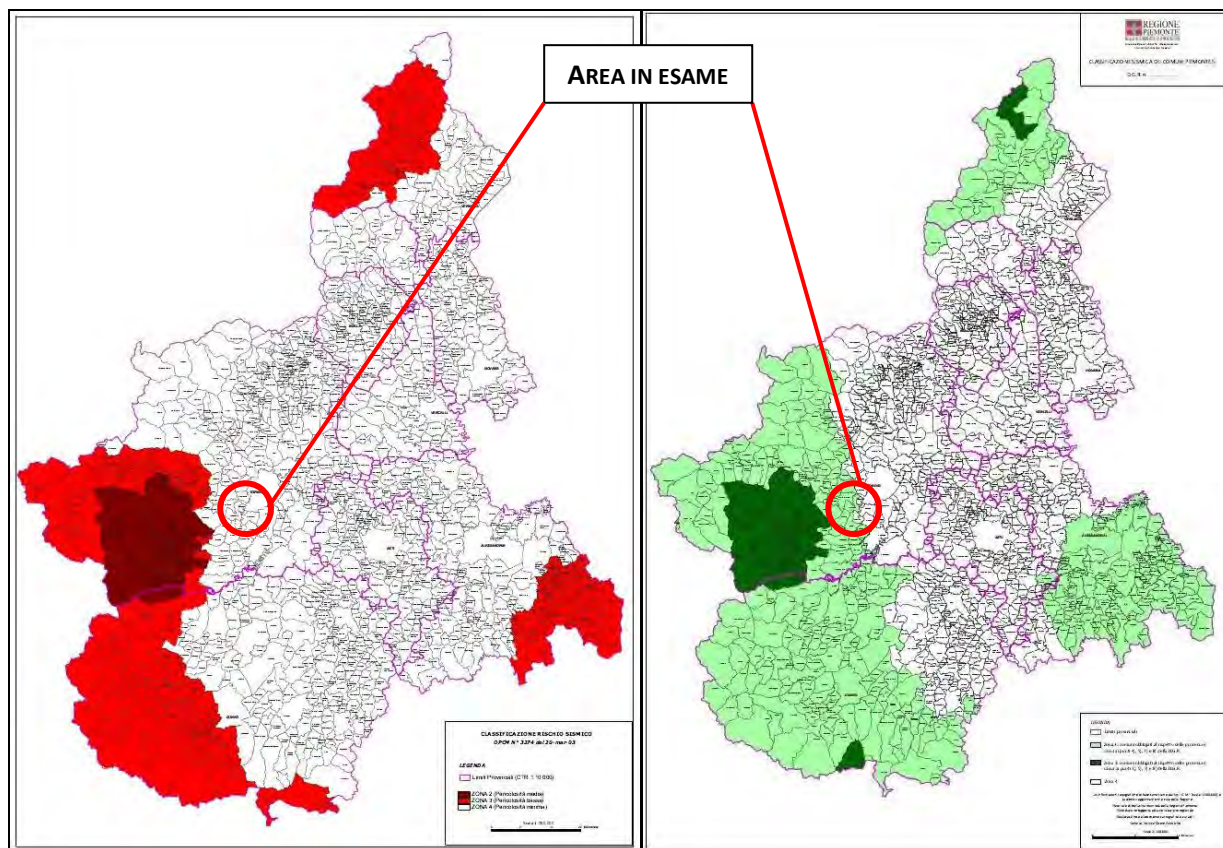


Fig. 18: Mappa di pericolosità sismica del Piemonte secondo OPCM 3274/2003 (a sx) e secondo la DGR 19/01/2010 n°11-13058 (a dx).

Le carte che seguono (**Figg. 19 e 20**) mostrano i valori del picco di accelerazione atteso al suolo su sito rigido di riferimento (per definizione  $V_s > 800$  m/s, ossia roccia integra); gli intervalli (di 0,025g, pari a circa  $24,5 \text{ cm/s}^2$ ) sono quelli previsti dall'**OPCM 3274/2003** ai fini della classificazione sismica del territorio Italiano.

Lo studio a supporto della stesura di tale carta è stato utilizzato in seguito per l'elaborazione della più recente **Normativa Tecnica sulle Costruzioni (2008)** che semplificando il reticolo di nodi su cui si basa, abbandonava la descrizione delle accelerazioni sismiche per curve di livello raccordanti pari intensità per passare al modo tabellare rappresentando il territorio con griglie di valori. Il parametro  $g$  che si ottiene è un picco di accelerazione atteso al suolo su sito rigido di riferimento (per definizione  $V_s > 800$  m/s = categoria di suolo A) tale parametro si riferisce alle azioni attese con una probabilità non superiore al 10% in 50 anni, valore standard assunto dalla normativa italiana e da molte normative internazionali per definire il livello di scuotimento da utilizzare ai fini della progettazione degli edifici.





**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

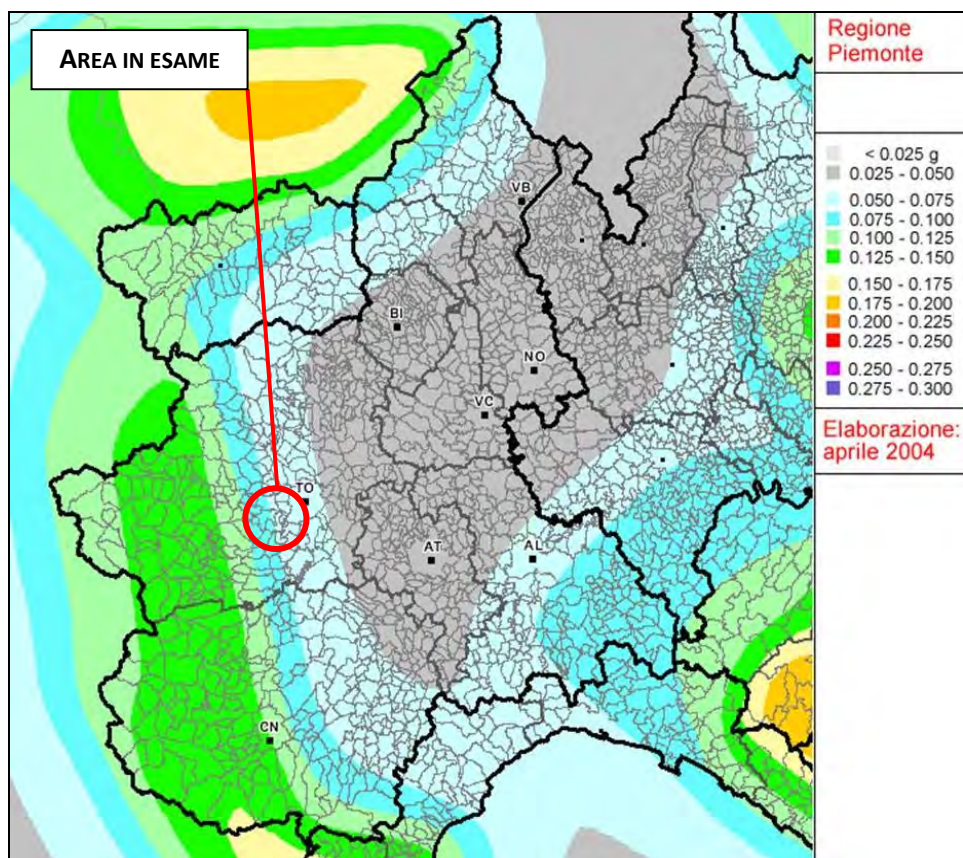


Fig. 19: Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (INCV, 2004 modificato).

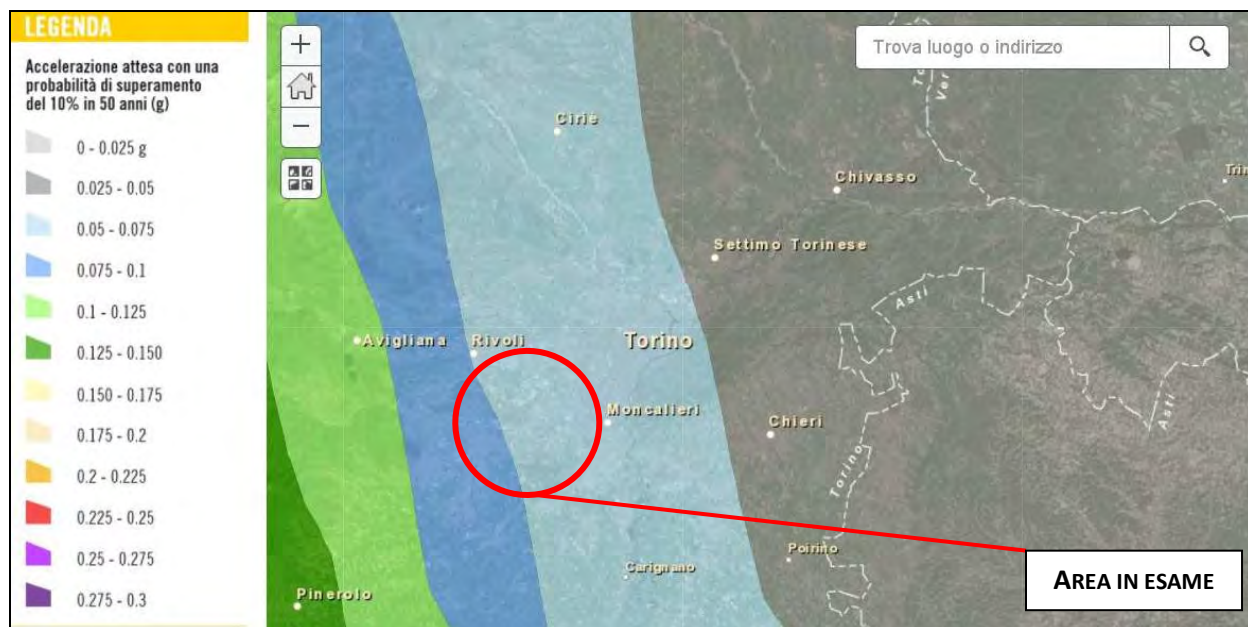


Fig. 20: Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (da <http://iononrischio.protezionecivile.it/terremoto-io-non-rischio/mappe-interattive-2/mapa-interattiva-la-pericolosita-sismica/>).

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





### 5.3. ACCELERAZIONE DI PROGETTO E PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Le **NTC-08** hanno introdotto un sisma di progetto non più per ogni comune (**OPCM 3274 e s.m.i. e NTU-05**, peraltro questa ultima abrogata), ma per ogni punto del territorio (punti di ancoraggi nodali di un reticolo di 4 km di lato) (**Fig. 21**).

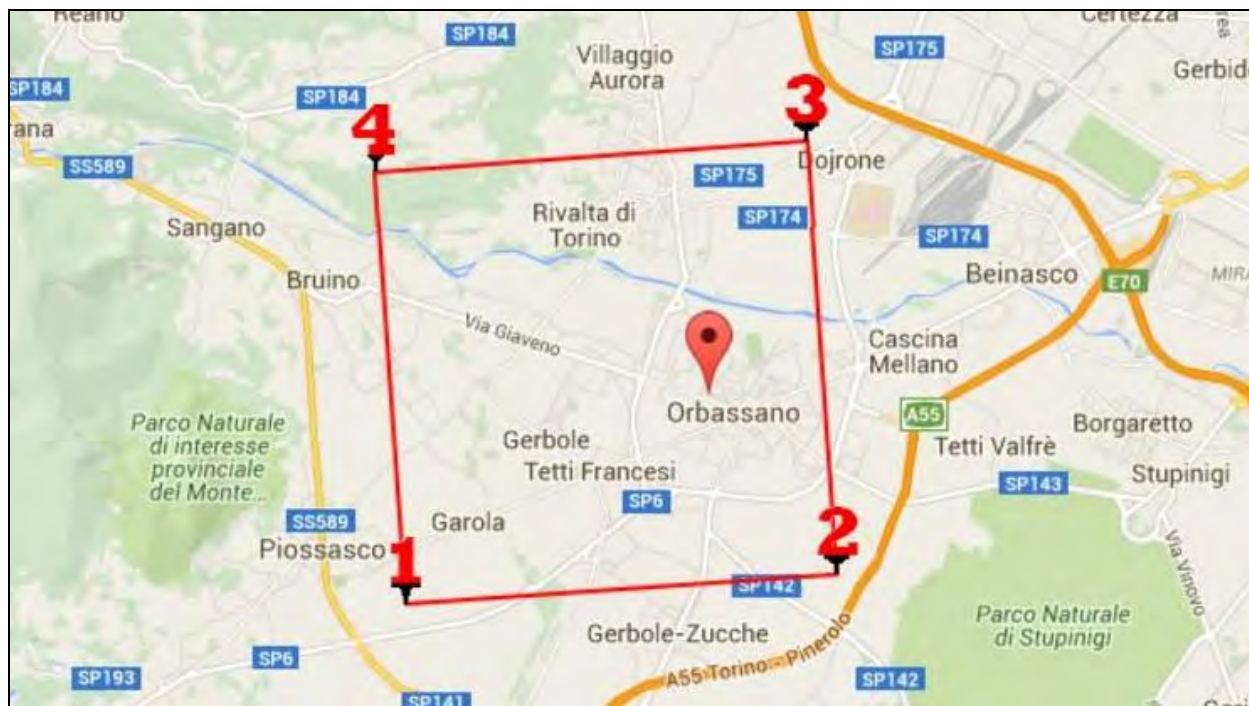


Fig. 21: Mappa dei vertici (punti nodali di incoraggio) della maglia di appartenenza determinati con GeoStru PS <http://www.geostru.com/geoapp>.

Sono stati, inoltre, introdotti gli Stati Limite sismici probabilistici. In sintesi, l'intensità della componente orizzontale del sisma viene trattata come un campo aleatorio (in ogni punto del territorio il sisma viene rappresentato da una variabile aleatoria). Per la determinazione dei parametri iniziali di accelerazione su suolo libero, si è fatto ricorso al software *Spettri di risposta Ver. 1.0.3.* del *Ministero LL.PP.* relativo alle **NTC-08** che consente di ricavare gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti delle azioni sismiche di progetto per il generico sito del territorio nazionale, tramite l'individuazione della relativa pericolosità sismica direttamente da coordinate geografiche.

➤ Le coordinate **GEOGRAFICHE** utili per tale individuazione sono le **ED50**:

coordinate ED50	Lat. 45,008463°	Long. 7,532221°
-----------------	-----------------	-----------------

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





### Relazione Geologica Preliminare di fattibilità

➤ Le COORDINATE GEOGRAFICHE dei punti nodali (Fig. 21) sono:

Punti nodali	ID	Latitudine (°)	Longitudine (°)	Distanza (m)
Sito 1	14012	44,9845	7,4828	4714,146
Sito 2	14013	44,9880	7,5532	2813,412
Sito 3	13791	45,0379	7,5482	3501,698
Sito 4	13790	45,0343	7,4777	5159,013

➤ Tabella dei valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento:

$T_R$ anni	$a_g$ [g]	$F_0$ -	$T_c^*$ [s]
30	0,029	2,498	0,196
50	0,035	2,553	0,211
72	0,041	2,582	0,222
101	0,046	2,582	0,230
140	0,052	2,604	0,241
201	0,059	2,622	0,250
475	0,077	2,643	0,269
975	0,096	2,650	0,279
2475	0,125	2,654	0,292

➤ Vita nominale  $V_N$  della struttura (§ 2.4.1 NTC-08): Tipo 2:  $\geq 50$  anni

Tipi di costruzione		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

➤ Classe d'uso  $C_U$  della struttura (§ 2.4.2 NTC-08): Classe II

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.
------------	---

➤ Vita di riferimento  $V_R$  della struttura (§ 2.4.3 NTC-08):  $V_R = V_N \cdot C_U = 50$  anni

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



➤ Tabella dei parametri delle azioni (§ 3.2.1. NTC-08)

STATO LIMITE	Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$	$T_R$ anni	$a_g$ [g]	$F_o$ -	$T_c^*$ [s]
SLO	81%	30	0,029	2,499	0,196
SLD	63%	50	0,036	2,553	0,211
SLV	10%	475	0,077	2,643	0,269
SLC	5%	975	0,096	2,650	0,279

## 5.4. CATEGORIA DI SUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA

### 5.4.1. CATEGORIA DI SUOLO

Ai sensi del **D.M. 14/01/2008 (§ 3.2.2. NTC-08)** le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “*pericolosità sismica di base*” del sito di costruzione, costituendo l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle stesse.

La definizione delle categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione è basata sulla velocità delle onde sismiche di taglio  $V_{s,30}$ , che costituisce un parametro correlato alla velocità delle onde di taglio  $V_s$  degli strati di terreno nei primi 30 m di sottosuolo al di sotto del piano di posa delle fondazioni. La  $V_{s,30}$ , che rappresenta una velocità equivalente, è espressa dalla seguente formula:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Quando i terreni hanno velocità delle onde sismiche di taglio  $V_{s,30}$  nei primi 30 m al di sotto delle fondazioni inferiori a 800 m/s, come certamente nel caso in esame, ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l’effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi della misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio (fortemente raccomandata dalla normativa). In assenza di tali analisi, per la definizione dell’azione sismica, tuttavia, sarà possibile fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull’individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento di cui sopra. La definizione delle categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione, è basata, come sopra accennato, sulla velocità delle onde sismiche di taglio  $V_{s,30}$ . **Tali analisi dovranno essere assolutamente previste nella fase definitiva del progetto.**

A tale scopo tra le altre indagini sismiche, a titolo di esempio ben si prestano le indagini sismiche passive HVSR: la sismica passiva col metodo dei rapporti spettrali orizzontali e verticali HVSR (detta anche tecnica di NAKAMURA) è la metodologia di analisi dei microtremiti più usata per stimare la risposta sismica locale di un sito in termini di frequenza fondamentale e amplificazione. Entrambe queste caratteristiche dipendono dalla struttura geologica e dalle proprietà geotecniche e/o geomeccaniche del terreno dell’area oggetto di studio. Tramite

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



questa metodologia, veloce ed economica, che non richiede ampie superfici libere e che permette anche una caratterizzazione sismica a notevoli profondità, si ricavano la frequenza fondamentale di risonanza del terreno e le  $V_{s,30}$  nei primi 30 m al di sotto del piano di fondazione come da normativa vigente. Va sottolineato che l'attendibilità di tale indagine e quindi della sua interpretazione è elevata solo ed esclusivamente in presenza di un vincolo stratigrafico certo fornito dalla profondità di un cambio di litologia (riflettore sismico noto) emerso durante indagini geognostiche (sondaggio come nel caso in esame). In assenza di tale vincolo, l'interpretazione diventa complessa e potrebbe perdere di notevole attendibilità. Con l'analisi degli spettri H/V, infatti, "in presenza di un picco di risonanza ben individuato e nota la profondità del riflettore che dà la risonanza, è possibile ottenere una stima della velocità media delle onde di taglio delle coperture (*"Valutazione degli standard di esecuzione e dell'efficacia delle indagini di sismica attiva e passiva"* SEBASTIANO FOTI, FILIPPO SANTUCCI DE MAGISTRIS, FRANCESCO SILVESTRI, CLAUDIO EVA in *Contributi per l'aggiornamento degli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica"* 2008 – Supplemento alla rivista *Ingegneria sismica*, Anno XXVIII - n. 2 - 2011).

In alternativa, di uso comune è l'indagine sismica con tecnica MASW.

#### **5.4.2. CATEGORIA TOPOGRAFICA**

L'area in oggetto è subpianeggiante e presenta pendenza  $\leq 15^\circ$ . Si può, dunque, definire per i terreni in esame una categoria topografica **T1** e cioè "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ".

➤ *Tabella delle categorie topografiche (§ 3.2.2. NTC-08)*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>T1</b>	Superficie pianeggiante, 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 $i > 30^\circ$

## **6. INDICAZIONE SU ASPETTI GEOLOGICO–GEOTECNICI, PROGRAMMA DELLE INDAGINI**

La progettazione definitiva finalizzata al permesso di costruire, dovrà essere preceduta necessariamente da specifica ed integrativa **Relazione Geologica** e **Relazione Geotecnica** per ogni eventuale singolo lotto. Questa dovrà assolutamente prevedere una campagna di indagini geognostiche integrative col fine di:

- ricostruire con dettaglio l'assetto litostratigrafico, completo di *MODELLO GEOLOGICO DEFINITIVO* lungo più sezioni stratigrafiche, con particolare priorità all'esatta potenza dei depositi incontrati e dei livelli stratigrafici individuati e loro estensione areale.

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO





**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

- confermare l'assenza della falda ed in caso contrario eventualmente evidenziarne la presenza e la sua quota;
- caratterizzare sotto l'aspetto geotecnico i litotipi presenti, completo di *MODELLO GEOTECNICO*, fornendo i parametri geotecnici caratteristici indispensabili per operare le scelte progettuali e le relative verifiche strutturali.

A tale fine, quali indagini geognostiche integrative, oltre ad almeno un altro paio di sondaggi (con prove *SPT*), ben si prestano le prove penetrometriche dinamiche, le quali se effettuate lungo uno o due profili longitudinali e trasversali, opportunamente scelti in funzione del progetto, sono in grado di fornire dati ed informazioni decisamente adeguati allo scopo. Eventualmente il supporto di pozzetti esplorativi eseguiti con escavatore potrebbero completare esaurientemente le indagini. Numero (non meno di altre 5 verticali tra sondaggi e prove penetrometriche) e profondità saranno scelti più opportunamente ed adeguatamente in accordo con progettista.

## 7. CONCLUSIONI

Nel corso dell'indagine sono state descritte le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche generali del sito in esame, di cui è stato ricostruito il *MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE*. Tale ricostruzione si è basata, oltre che sui risultati di indagini e dati bibliografici, anche sui risultati di una campagna di indagini geognostica costituita da n°4 sondaggi ambientali.

Complessivamente ed in sintesi emerge quanto segue:

- L'area oggetto di indagine risulta caratterizzata, dal punto di vista geologico, da un depositi fluviali e fluvio-glaciali, prevalentemente sabbioso e ghiaioso-sabbiosi, talora con ciottoli, ascrivibili al SINTEMA DI BENNALE – SUBSINTEMA DI CASCINE VICA (in CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – CARG – indicate BEN<sub>2b</sub>) (**Livello stratigrafico 2÷6**), ricoperti in superficie da terreno di riporto eterogeneo ed eterometrico rimaneggiato (**Livello stratigrafico 1**).
- L'area in esame, pianeggiante e fortemente urbanizzata, è caratterizzata da pericolosità geologica e geomorfologica moderata.
- Nell'area è sì presente una falda, intesa come orizzonte acquifero continuo ed arealmente esteso, ma al momento delle indagini pregresse, non si è riscontrata la presenza di falda a quote superficiali né più in profondità nel sottosuolo, almeno fino alla quota di indagine. La presenza della falda si attesterebbe, secondo indagini pregresse a maggiori profondità rispetto ai 15 m indagati e da bibliografia tra i -10 m ÷ -20 m circa da p.c. Non vi sarebbe, pertanto, interferenza col piano delle possibili fondazioni superficiali.
- È possibile in questa sede anticipare che, escludendo i terreni di riporto (**Livello stratigrafico 1**), i terreni interessati dai carichi delle fondazioni saranno quelli dei **Livelli**

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

**stratigrafico 2÷6**, salvo verifiche sulle azioni e resistenze che obblighino al ricorso a soluzioni alternative.

- Sono state descritte, inoltre, le caratteristiche sismiche generali del sito tramite l'individuazione dei parametri di pericolosità sismica di base. È d'uopo sottolineare che la caratterizzazione sismica del suolo di fondazione nei primi 30 m al di sotto del piano di fondazione è prevista sempre dal **DM 14/01/2008**. Tale caratterizzazione sismica può derogarsi solo in zona sismica 4 (nei casi di cui al **§ 2.7 NTC-08 – Verifica alle Tensioni ammissibili** e al **§ 7 NTC-08 – Progettazioni per azioni sismiche**); ricadendo il Comune di Orbassano in zona sismica 3, si dovrà necessariamente ricorrere a specifiche analisi sismiche.
- In fase di progettazione definitiva saranno necessarie nuove indagini geognostiche (si veda **§ 6**) per calibrare il *MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO* per una più completa ricostruzione stratigrafica ed una corretta progettazione delle fondazioni. Si chiarisce nuovamente che l'edificazione dei lotti interessati dal progetto dovranno essere precedute da una specifica e relativa **Relazione Geologica e Relazione Geotecnica**.

Si ritiene, pertanto, che l'approfondimento posto in questa fase autorizzativa sia commisurato alle finalità progettuali ed alla complessità geologica del sito per cui lo scrivente certifica che il progetto che accompagna la presente **Relazione Geologica Preliminare** ai fini della modellazione geologica, è pienamente compatibile con l'ambiente geologico circostante e che non modifica la pericolosità locale verso terzi, certificandone l'adeguatezza dal punto di vista della pericolosità geologica del sito ad ospitare l'intervento in progetto, fatte salve le prescrizioni ivi presenti. Si può, dunque, affermare preliminarmente, che non sussistono al momento particolari vincoli o restrizioni di natura geologica alla realizzazione del progetto.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza del **D.M. 14/01/2008** "Norme tecniche per le costruzioni" e soddisfa i requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica e sismica per cui costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio del nullaosta all'edificazione.

Asti, luglio 2016

**Dott. Geol. Duccio Ivo Platone**

N. 574 dell'Ordine dei Geologi del Piemonte



**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



Geologo incaricato  
Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE



Collaboratori  
Dott. Geol. Marco Di COSMO



Piano Esecutivo Convenzionato di Libera Iniziativa - Aree 1.10.2. – 1.10.2.1.-  
1.10.2.2. Complesso Immobiliare GTT - Via Martiri della Libertà 2 – 4

**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

**ALLEGATO I – MODELLO GEOLOGICO CONCETTUALE**

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



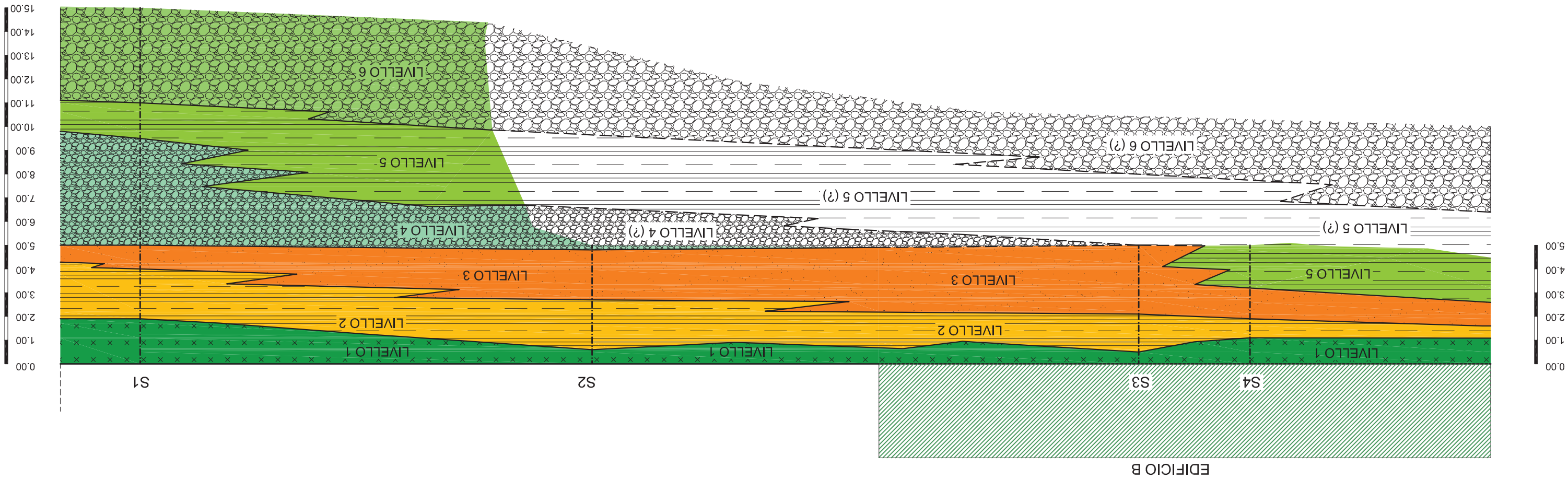
*Geologo incaricato*  
*Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE*



*Collaboratori*  
*Dott. Geol. Marco Di COSMO*



MODELLO GEOLOGICO





Piano Esecutivo Convenzionato di Libera Iniziativa - Aree 1.10.2. – 1.10.2.1.-  
1.10.2.2. Complesso Immobiliare GTT - Via Martiri della Libertà 2 – 4

**Relazione Geologica Preliminare di fattibilità**

**ALLEGATO II – INDAGINE GEOGNOSTICA (APRILE 2016)**

**P.S. STUDIO**  
**Progettazione sostenibile**



*Geologo incaricato*  
*Dott. Geol. Duccio Ivo PLATONE*



*Collaboratori*  
*Dott. Geol. Marco Di COSMO*

## GAIA DI ELENA GHETTI &amp; C. SNC

Committente GTT TORINO	Profondità raggiunta 15 metri	Quota Ass. P.C. N.D.	Certificato n° N.D.	Pagina 1
Operatore Rusu	Indagine Ambientale	Note: Campioni prelevati: S1 0-1, S1 8-9, S1 14-15		Inizio/Fine Esecuzione 26-04-16
Responsabile Pezzolato	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo a secco	Tipo Sonda Casagrande C4	Coordinate X Y N.D.

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalag.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		Terreno di riporto costituito da ghiaia e sabbia. Colore grigio. Falda non rilevata. Valori Pid: 0 m - 1 m : 1,0 ppm 1 m - 1,9 m : 1,5 ppm	1.90												
2		Limo sabbioso debolmente ghiaioso color marrone/rossastro, umido, poco consistente.													
3		Valori pid: 1,9 m - 3 m : 2,2 ppm. 3 m - 4 m : 0,0 ppm.	4.00												
4		Sabbia debolmente ghiaiosa poco consistente, umida. Valori Pid: 4m-5m: 0,00 ppm	5.00												
5		Ghiaia sabbiosa con ciottoli. Presenza di sporadiche lenti decimetriche limose. Colore grigio.													
6		Valori Pid: 5 m - 6 m : 0,0 ppm 6 m - 7 m : 0,0 ppm 7 m - 8 m : 0,0 ppm 8 m - 9,5 m : 0,0 ppm	9.50												
7		Limo debolmente sabbioso con sporadici ciottoli, poco consistente, umido, color marrone. Valori Pid: 9,5 m-11 m: 0,0 ppm	11.00												
8		Sabbia ghiaiosa compatta color grigio. Falda non rilevata.													
9		Valori Pid : 11 m - 13,5 m : 0,0 ppm	13.50												
10		Sabbia debolmente ghiaiosa compatta color grigio. Falda non rilevata.	15.00												
11		Valori Pid: 13,5 - 15 m : 0,0 ppm.													
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT  
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande  
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua  
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici  
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa  
 Carotaggio: Carotaggio continuo a secco

Sonda: Casagrande C4

Responsabile



GAIA DI ELENA GHETTI & C. SNC

Committente GTT TORINO	Profondità raggiunta 5 metri	Quota Ass. P.C. N.D.	Certificato n° N.D.	Pagina 1
Operatore Rusu	Indagine Ambientale	Note1 Campioni prelevati: S2 0-1	Inizio/Fine Esecuzione 27-04-16	
Responsabile Pezzolato	Sondaggio S2	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo a secco	Tipo Sonda Casagrande C4	Coordinate X Y N.D.

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		Terreno di riporto costituito da ghiaia e sabbia. Colore grigio. Falda non rilevata.Valori Pid:0m-0,6m:0,0ppm	0.60												
2		Limo sabbioso debolmente ghiaioso color marrone/rossastro, umido, poco consistente. Valori pid: 0,6 m - 2,7 m : 0,0 ppm.	2.70												
3		Sabbia debolmente ghiaiosa poco consistente, umida. Valori Pid:0,00 ppm													
4															
5		Ghiaia sabbiosa grigia compatta. Valori Pid: 0,00	4.80												
6															
7															
8															
9															




GAIA DI ELENA GHETTI & C. SNC

Committente GTT TORINO	Profondità raggiunta 5 metri	Quota Ass. P.C. N.D.	Certificato n° N.D.	Pagina 1
Operatore Rusu	Indagine Ambientale	Note1 Campioni prelevati: S3 0-1	Inizio/Fine Esecuzione 27-04-16	
Responsabile Pezzolato	Sondaggio S3	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo a secco	Tipo Sonda Casagrande C4	Coordinate X Y N.D.

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		Terreno di riporto costituito da ghiaia e sabbia. Colore grigio. Falda N.R..Valori Pid:0m-0,5m:0,0ppm	0.50		%C=90										
2		Limo sabbioso debolmente ghiaioso color marrone/rossastro, umido, poco consistente. Valori pid: 0,5 m - 2,1 m : 0,0 ppm.	2.10		%C=80										
3		Sabbia debolmente ghiaiosa poco consistente, umida. Valori Pid: 2,1 - 3 : 0,0 ppm 3 - 4 : 0,0 ppm 4 - 5 : 0,0 ppm			%C=77										
4															
5			5.00												
6															
7															
8															
9															

GAIA DI ELENA GHETTI & C. SNC

Committente GTT TORINO	Profondità raggiunta 5 metri	Quota Ass. P.C. N.D.	Certificato n° N.D.	Pagina 1
Operatore Rusu	Indagine Ambientale	Note1 Campioni prelevati: S4 0-1	Inizio/Fine Esecuzione 27-04-16	
Responsabile Pezzolato	Sondaggio S4	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo a secco	Tipo Sonda Casagrande C4	Coordinate X Y N.D.

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		Asfalto	0.10	%C=100											
		Terreno di riporto costituito da ghiaia e sabbia. Colore grigio. Falda N.R..Valori Pid:0,1m-1,1m:0,0ppm		%C=90											
		Limo sabbioso color marrone/rossastro, umido, poco consistente. Valori pid: 1,1 m - 1,9 m : 0,0 ppm.	1.10	%C=80											
			1.90	%C=77											
2		Sabbia debolmente ghiaiosa con ciottoli, poco consistente, umida. Valori Pid: 0,0 ppm		%C=76											
3			3.20												
4		sabbia debolmente limosa poco consistente, umida. Valori Pid: 3,2 - 4 m : 0,0 ppm 4 m - 5 m : 0,0 ppm													
5			5.00												
6															
7															
8															
9															