

CITTA' DI ORBASSANO

Provincia di Torino

PROPOSTA DI PIANO ESECUTIVO IN ZONA
10.1.7 - 10.1.7.1 - 10.1.7.2 - 10.1.7.3 DEL P.R.G.C.
COMPRESA FRA LE VIE I. CALVINO - G. MARCONI



PROGETTISTI

10/05/2012

Allegati n. _____

BONO Arch. Maria Grazia

C.F. BNOMGR69R56F158T
Via G. Giacosa n°10 Orbassano
Tel. 011-9002428

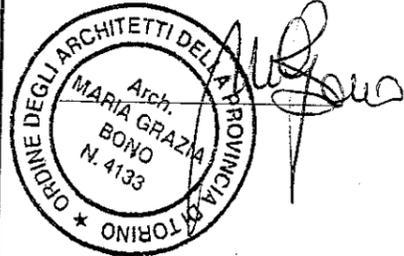
POGNANTE Geom. Carlo

C.F. PGNCR148L31B278S
Via 3° Regg. Alpini n°7 - Orbassano
Tel. 011-9031908

DMSTUDIO Studio Associato

Vicolo Mungis n°19 - Orbassano
P.IVA 07956150010 - Tel. 011-9018666
DEL CONTE Geom. Francesco

MARCHESE Geom. Sandro



ELABORATO 7
RELAZIONE GEOLOGICA

LUGLIO 2011
1° AGG. DICEMBRE 2011
2° AGG. MARZO 2012
3° AGG. GIUGNO 2012



marcofrascastudioambientale

Via Gabriele Rossetti 7
10154 - Torino
+39 320 2218213
marcofrasca@hotmail.it
marco.frasca@pec.geologi piemonte.it

COMUNE DI ORBASSANO
PROVINCIA DI TORINO

Relazione geologica ed idrogeologica

Redatta secondo il D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i.

STRUMENTO URBANISTICO ESECUTIVO (S.U.E.)
Area 10.1.7 – 10.1.7.1 – 10.1.7.2 – 10.1.7.3 di P.R.G.C.

Via I. Calvino e Via G. Marconi – ORBASSANO (TO)

Committente:
geom. Carlo POGNANTE

Il geologo incaricato:
dott. Marco FRASCA
Ordine dei Geologi del Piemonte n.768



Data: luglio 2012

Indice generale

1 Premessa.....	3
2 Descrizione del progetto.....	4
2.1 Cartografia d'inquadramento.....	5
3 Sintesi della pericolosità geologica del P.R.G.....	7
4 Quadro geologico.....	10
4.1 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.....	11
4.2 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000.....	12
4.3 Carta litotecnica dei terreni del P.R.G.C.....	14
4.4 Caratteri geostutturali generali.....	14
4.5 Classificazione sismica.....	16
5 Indagini di dettaglio.....	17
5.1 Programma delle indagini.....	17
5.2 Assetto litostratigrafico locale.....	17
6 Schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.....	18
6.1 Acquifero Superficiale.....	19
6.2 Direzione di scorrimento della falda.....	19
6.3 Permeabilità.....	19
6.4 Variazioni del livello piezometrico.....	20
7 Lineamenti geomorfologici della zona.....	22
7.1 Piano di Assetto Idrogeologico (fasce P.A.I.).....	23
7.2 Eventi alluvionali.....	24
7.2.1Evento alluvionale del 2-6 novembre 1994.....	24
7.2.2Evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000.....	24
7.3 Pericolosità Idrogeologica.....	24
8 Prescrizioni di carattere geologico tecnico.....	26
9 Considerazioni conclusive.....	27
Allegati.....	28

1 Premessa

Il presente studio si svolge per incarico del committente geom. Carlo POGNANTE, nato a Bruino il 31/07/1948, con sede in Via III Reggimento Alpini 9, Orbassano (TO). Il lavoro è eseguito ai sensi del **D.M. 14 gennaio 2008** (“Nuove Norme Tecniche per le costruzioni”) e sua circolare esplicativa 2 febbraio 2009, n. 617.

Ai sensi del citato decreto, lo studio geologico (punto C6.2.1) deve definire, con preciso riferimento al progetto, i lineamenti geomorfologici della zona nonché gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva, la successione litostratigrafica locale, con la descrizione della natura e della distribuzione spaziale dei litotipi, del loro stato di alterazione e fratturazione e della loro degradabilità; inoltre, deve illustrare i caratteri geostutturali generali, la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità e fornire lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Lo studio definisce quindi i lineamenti geologici, geomorfologici e idrogeologici generali, la loro tendenza evolutiva e i caratteri stratigrafici e strutturali.

Scopo del presente studio è l'acquisizione dei dati geologici ed idrogeologici preliminari necessari alla realizzazione del progetto di P.E.C. di Via I. Calvino ad Orbassano (TO).

Attraverso la seguente relazione geologica ed idrogeologica, si individua la pericolosità cui sono potenzialmente esposte le **Aree di P.E.C. 10.1.7 – 10.1.7.1 – 10.1.7.2 – 10.1.7.3**, così come prescritto dal P.R.G.C. di Orbassano e dalla normativa in materia.

Il presente studio geologico di dettaglio è stato condotto con lo scopo di evidenziare eventuali scenari di pericolosità geologica sul sito. Per la sua redazione è stata consultata la seguente documentazione di piano:

- “Piano Regolatore Generale Comunale – Variante n.21”;
- “Piano Regolatore Generale Comunale – Variante n.19”;
- “Piano Regolatore Generale Comunale – Variante n.12”.

2 Descrizione del progetto

Il progetto di P.E.C. (Piano Esecutivo Convenzionato), per le Aree 10.1.7 – 10.1.7.1 – 10.1.7.2 - 10.1.7.3 di P.R.G. del Comune di Orbassano (TO) (Illustrazione 3), “*si inserisce tra il paesaggio urbano residenziale di recente impianto sviluppato ai margini della circinvallazione interna; il paesaggio aperto degli impianti sportivi, quello urbano residenziale formato tra le due circinvallazioni, interna ed esterna, lungo la direttrice di strada Stupinigi; un episodio di edilizia industriale contenuta ai margini della circinvallazione esterna e infine lungo i margini delle due citate circinvallazioni*”.

Secondo quanto riportato dalle N.A. Var.21 (art.69ter – 4.1), è articolato secondo il seguente schema:

1. *piazza polifunzionale di livello urbano (10.1.7.1) in coerenza e continuità spaziale con l'area aperta degli impianti sportivi di via Marconi mediante la creazione di un nuovo fuoco di servizi (piazza polifunzionale di relazione e per la comunicazione ambientata con elementi arborei e arbustivi);*
2. *complesso residenziale con tipologie edilizie differenziate con servizi di base con coerenza morfologica delle costruzioni con la trama edilizia dei paesaggi urbano residenziali circostanti (10.1.7);*
3. *fascia di innesto del complesso residenziale sulla circinvallazione esterna(10.1.7.3);*
4. *dotazione di parcheggi per il nuovo insediamento abitativo protetti con adeguate alberature, di perimetro e interne, e con trattamento drenante del suolo.(10.1.7.2).*

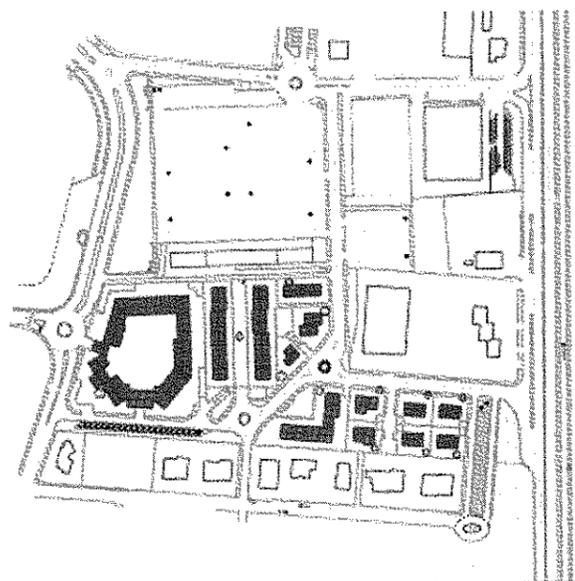


Illustrazione 1: planimetria generale di progetto dei nuovi lotti di intervento P.E.C. (ingrandimento a scala libera).

Nell'area oggetto del presente studio geologico, compresa tra Via I. Calvino e Via G. Marconi, è prevista, in particolare, la realizzazione ex-novo di un complesso residenziale articolato in dodici lotti di intervento con edifici fino quattro piani fuori terra ed uno interrato. La superficie fondiaria è di circa 17.000 m² e la volumetria prevista è di circa 36.000 m³.

2.1 Cartografia d'inquadramento

Il progetto di P.E.C., per il quale è stato condotto il presente studio nel territorio comunale di Orbassano (TO), insiste sugli areali 10.1.7 – 10.1.7.1 – 10.1.7.2 – 10.1.7.3 del P.R.G.C., nell'area compresa tra Via I.Calvino, Via G.Marconi e la Strada Provinciale Torino-Orbassano, in località San Rocco.

Nella cartografia sottostante (Illustrazione 2) l'area di progetto è posta ad una quota altimetrica di circa 263 m s.l.m. ed è delimitata approssimativamente da una linea tratteggiata di colore rosso.

Il sito è compreso interamente nella sez.155150 della Carta Tecnica Regionale del Piemonte alla scala 1:10.000.

Di seguito, nell'Illustrazione 4, viene presentata una foto aerea in cui è ben evidenziata l'area interessata dal nuovo progetto di P.E.C.

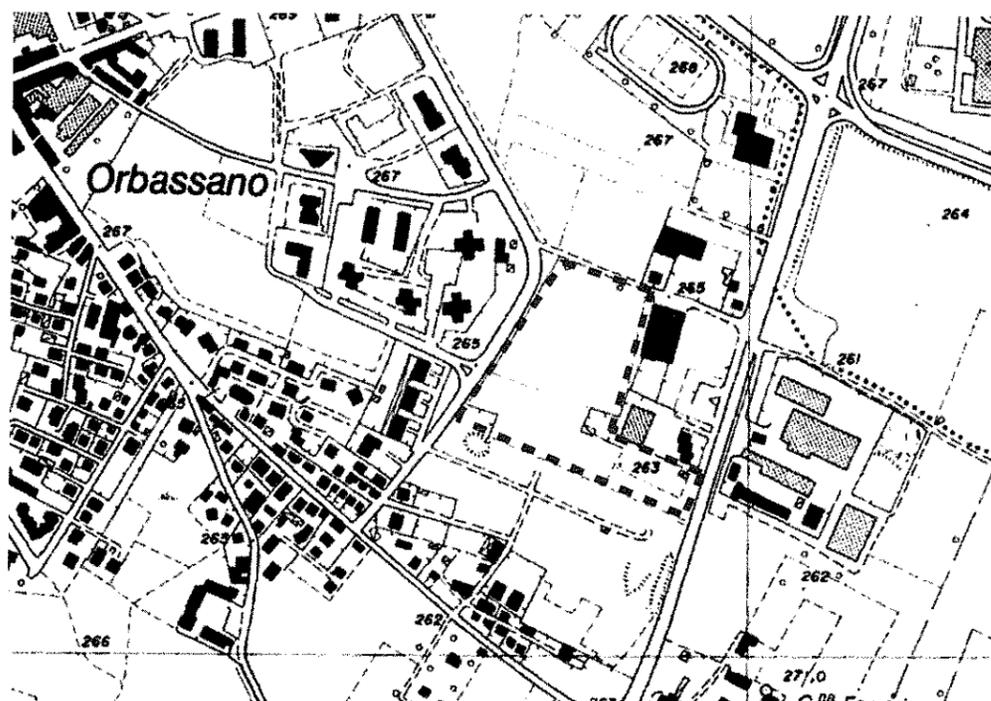


Illustrazione 2: stralcio della C.T.R. del Piemonte, sez.155150, con delimitazione del sito oggetto di studio (scala originale 1:10.000; mod.).

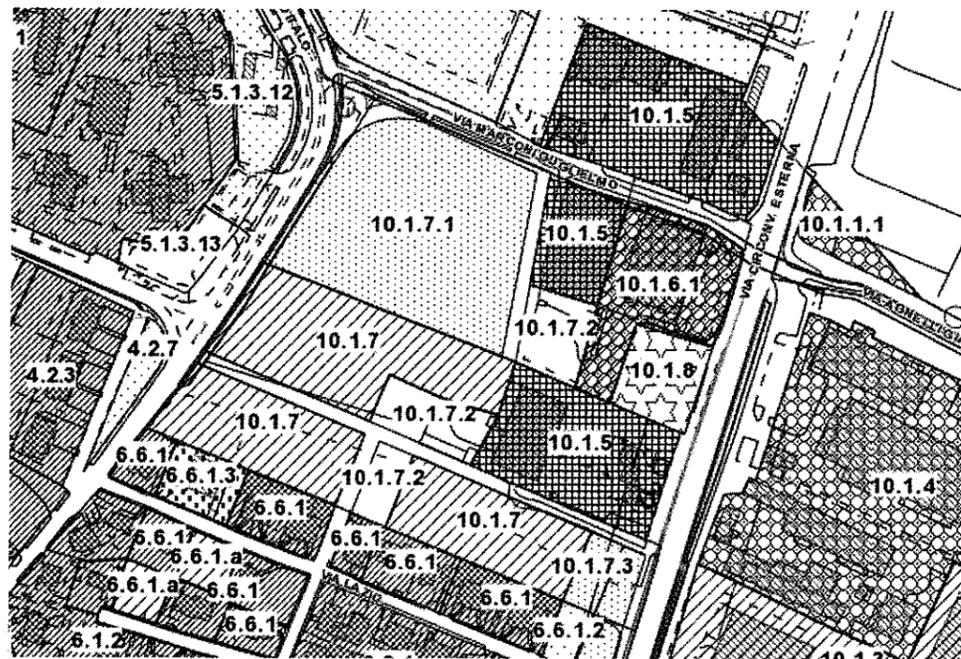


Illustrazione 3: stralcio della C.T.C. di Orbassano (www.comune.orbassano.to.it), con delimitazione delle aree di P.E.C.



Illustrazione 4: foto aerea del sito oggetto di studio (Google Maps).

3 Sintesi della pericolosità geologica del P.R.G.

Nel presente Capitolo viene riportato uno stralcio della “Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione urbanistica” del P.R.G. di Orbassano (TO), in cui l'area interessata da nuovo progetto di P.E.C. ricade interamente entro la **Classe II** di pericolosità geologica (Illustrazione 5); in tali settori di territorio le condizioni di pericolosità sono tali da non porre particolari limitazioni alle scelte urbanistiche.

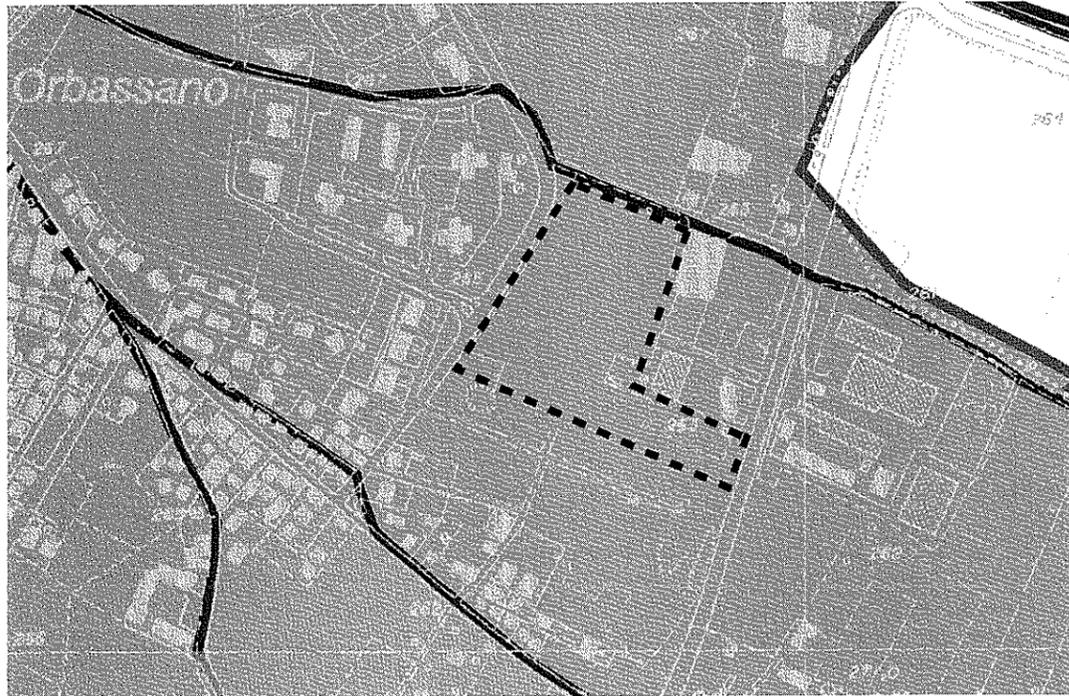


Illustrazione 5: stralcio della “Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell' utilizzazione urbanistica”, Tavola G8 del P.R.G.C. di Orbassano (TO), con ubicazione del sito oggetto di studio delimitato approssimativamente da una linea continua di colore nero (scala originale 1:10.000, mod.).

CLASSE II – PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MEDIA:

“Porzioni di territorio nelle quali condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate a D.M. 14 gennaio 2008 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. Si tratta di aree edificabili con potenziale criticità solo per eventi idrogeologici eccezionali, con costi di soglia connessi a zone caratterizzate da requisiti incerti perché penalizzate dalla pendenza, o dall'esonabilità o dalla scarsa portanza dei terreni, o dalla soggiacenza della falda. Nel territorio comunale di Orbassano sono costituite da settori di territorio condizionabili da modesti allagamenti, a bassa energia e altezze di pochi centimetri per lo più dovuti alla presenza di un'organizzata rete irrigua, per la quale si evidenzia la necessità di interventi manutentivi pulizia costante dell'alveo, rivestimento dei canali e dei fossi, adeguamento degli attraversamenti, ecc.). In tali ambiti il rischio di

inondabilità, di acque sempre a bassa energia, è legato alla scarsa manutenzione, o a eventi catastrofici. Inoltre in classe II sono inclusi quei settori di territorio prossimi ai terrazzi morfologici, per i quali è opportuno effettuare verifiche tecniche puntuali finalizzate ad accertare la stabilità dell'area, e le aree con caratteristiche geotecniche incerte (copertura mindeliana ferrettizzata e copertura eolica).”

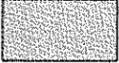
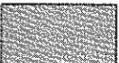
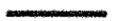
	CLASSE I Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.
	CLASSE II Porzioni di territorio nelle quali condizioni di moderata pericolosità geomorfologica 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. 14 gennaio 2008 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 condizionare la propensione all'edificabilità. La classe II è attribuita, per disposizione regionale, anche ai settori interessati da limitata soggiacenza della falda (ad Est dell'autostrada) o da caratteristiche geotecniche mediocri.
RETICOLATO IRRIGUO: FASCE DI RISPETTO	
	Canali irrigui. Aste principali. Si vedano per approfondimento le cartografie dell'Ing. Virgilio Anselmo redatte a scala di maggior dettaglio
	Canali irrigui. Aste principali. Tratti intubati. Si vedano per approfondimento le cartografie dell'Ing. Virgilio Anselmo redatte a scala di maggior dettaglio
<p>La fascia di rispetto dei canali irrigui è classificata nelle N.T.A. del PRG in IIA con larghezza di 5 metri dalla sponda dell'alveo inciso o dall'asse del condotto nei tratti intubati perché trattati di reticolo ad esclusivo uso irriguo con portate circolanti controllate da strutture di ripartizione. I tratti interclassi nelle zone urbanizzate sono classificati in IIB4 e prevedono un cronoprogramma di manutenzione ordinaria e straordinaria con fasce definite dalle N.T.A. del PRG per garantire ogni tipo di intervento.</p> <p>Le aree critiche e le zone consentite le opere idrauliche (manufatti, paratoie ecc...) sono classificate in IIB4.</p> <p>L'individuazione cartografica delle fasce, a scala più dettagliata (1:2.000), appare nella cartografia della Variante 12 (tavole di sovrapposizione). Nell'ambito del centro abitato, la carta riporta solo la traccia indicativa delle caratterizzazioni e non la delimitazione della fascia di rispetto. Siccome l'ampiezza di detta fascia risulta superiore all'ampiezza della strada, si rimanda all'eventuale fase progettuale degli interventi, potenzialmente soggetti a vincolo, la corretta individuazione del percorso effettivo e della conseguente definizione del limite di rispetto.</p>	
ALTRI DATI	
	Limite comunale derivato dalla carta tecnica del Comune di Orbassano

Illustrazione 6: stralcio della Legenda della “Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione urbanistica”, Tavola G8 del P.R.G.C. di Orbassano (TO).

In tali settori di territorio (Classe II) sono vigenti le seguenti prescrizioni per l'uso urbanistico-edilizio:

“Ogni nuova opera dovrà essere preceduta da verifiche locali con caratterizzazione geotecnica delle formazioni incoerenti di copertura e geomeccanica dell'eventuale substrato conglomeratico raggiungibile dagli interventi nonché delle caratteristiche di circolazione delle acque sotterranee, secondo le metodologie già indicate per la classe I. La progettazione e l'esecuzione delle opere dovranno essere condotte tenendo conto della successione e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, delle falde idriche, del profilo della superficie topografica, dei manufatti circostanti, delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità dell'opera, dei drenaggi e dei dispositivi per lo smaltimento delle acque superficiali e sotterranee e delle modalità di esecuzione dell'opera e del reinterro.”

Si evidenziano inoltre le prescrizioni del Settore OO.PP. della Regione Piemonte, secondo cui: **“Qualsiasi intervento di nuova edificazione e di ampliamento ricadente in classe II della carta di sintesi, posto in prossimità di porzioni territorio interessate dal reticolo idrografico secondario, compresi rii, canali e fossi irrigui, anche se intubati, dovrà essere supportato a livello di singolo permesso di costruire, oltre a quanto già previsto dalle norme di piano, anche da uno specifico studio idraulico della rete idrica basato su rilievo aggiornato che tenga conto della capacità di smaltimento delle sezioni di deflusso, della presenza di eventuali manufatti di attraversamento, di intubamenti e/o di altre criticità idrauliche che potrebbero costituire pregiudizio per le possibilità edificatorie della zona prescelta.”**

Nella Carta di Sintesi (Illustrazione 5), i settori territoriali che ricadono in questa classe di idoneità sono stati

identificati con il cromatismo “verde acqua”, e si riferiscono, in particolare, alle aree coinvolgibili in **potenziali eventi alluvionali caratterizzati da modesti allagamenti, a bassa energia e altezze di pochi centimetri per lo più connessi alla presenza di un'organizzata rete idrografica minore.**

“Nelle aree soggette a modesti allagamenti (vedi cartografia di sintesi) dove, comunque, l'azione delle acque di esondazione presenta caratteristiche di bassa energia, il ricorso all'innalzamento del piano di campagna è consigliato, ma con apposita relazione geologico-idraulica deve essere dimostrato che i futuri manufatti non costituiscano aggravante e causa di maggiori danni per le aree limitrofe.”

4 Quadro geologico

A scala regionale, il territorio comunale di Orbassano è compreso nella parte distale delle grandi conoidi alluvionali della Dora Riparia e del Torrente Sangone.

La pianura di cui fa parte il territorio comunale di Orbassano è formata essenzialmente, nella parte superiore, da depositi grossolani provenienti dallo smantellamento del bacino alpino che si alternano verso il basso, in obbedienza a condizioni diverse di sedimentazione, a livelli più o meno continui di argille.

Dal punto di vista cronologico gli eventi deposizionali sono collegati a tre episodi distinti e corrispondenti il primo al fluviolacustre del Villafranchiano, il secondo alle fasi glaciali e interglaciali quaternarie (Mindel-Riss), e l'ultimo alle alluvioni fluviali successive alla glaciazione wurmiana.

Più in dettaglio, il concentrico è ubicato su depositi quaternari glaciali (morenici e fluvioglaciali) incisi dal T. Sangone, che scorre in un letto costituito da depositi alluvionali di età più recenti.

In superficie, il quadro geologico si presenta costituito da due gruppi litologici distinti riconducibili ad età e genesi differenti:

- un primo gruppo, topograficamente ribassato rispetto al secondo gruppo, è costituito da depositi alluvionali (ghiaioso-sabbiosi) antichi, medio-recenti (terreni soggetti ad esondazioni) e recenti che costituiscono l'attuale alveo del Torrente Sangone; tali depositi risultano generalmente delimitati da superfici di terrazzo;
- un secondo gruppo, di più antica formazione e topograficamente elevato rispetto al precedente, costituito da depositi fluvioglaciali riferibili al Riss e al Mindel; tali depositi si ritrovano spesso ricoperti da una coltre di deposito eolico (loess) di potenza variabile da pochi centimetri ad alcuni metri.

4.1 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000

La carta geologica inclusa in questo paragrafo rappresenta uno stralcio ingrandito, a scala libera, dell'unione del Foglio n.56 "Torino" e del Foglio n.68 "Carmagnola", della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000; l'area oggetto di studio è evidenziata approssimativamente da un ellisse.

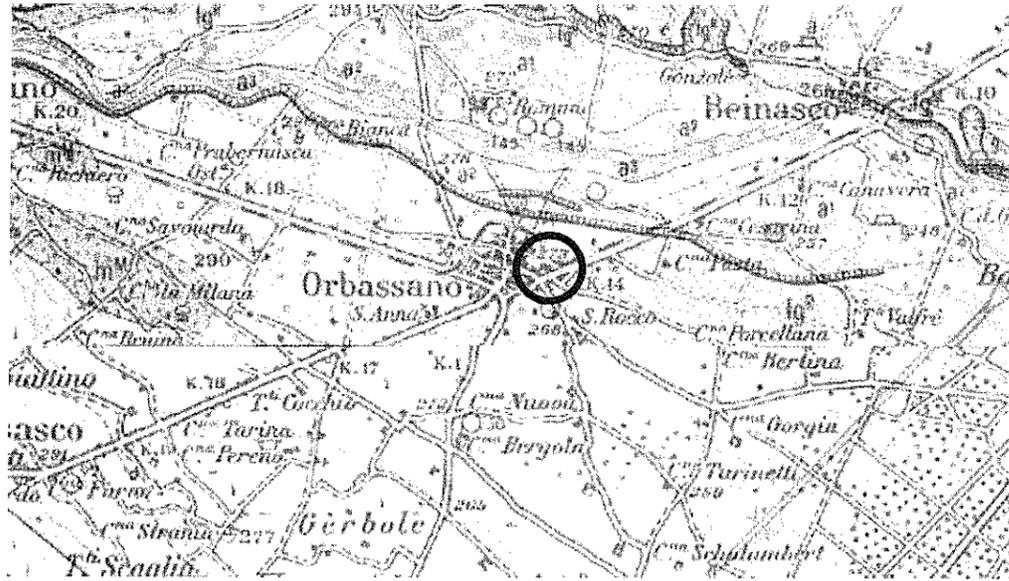


Illustrazione 7: stralcio della Carta Geologica d'Italia, unione del Foglio n.56 "Torino" e del Foglio n.68 "Carmagnola", con ubicazione del sito (scala originale 1:100.000, mod.).

In superficie su un intorno di un migliaio di metri dal sito la cartografia geologica ufficiale alla scala 1:100.000 distingue:

- **a³ - Alluvioni attuali**
Terreni descritti nella cartografia geologica ufficiale dello stato Italiano (C.G.I.) come: "Alluvioni ghiaioso-sabbiose recenti ed attuali";
- **a² - Alluvioni medio – recenti**
Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: "Depositi ghiaiosi con lenti sabbioso-argillose, fiancheggianti i principali corsi d'acqua, talora debolmente terrazzati, anche attualmente inondabili";
- **a¹ - Alluvioni antiche - fluviale Wurm**
Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: "Alluvioni sabbioso-ghiaiose postglaciali, ricoprenti in parte i precedenti depositi del fluviale-fluvioglaciale wurmiano";
- **fg^R – Fluvioglaciale Riss**

Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: "Depositi ghiaioso-sabbiosi con paleosuolo rosso arancio, perlopiù terrazzati, corrispondenti al livello fondamentale dell'alta pianura, raccordati con le cerchie moreniche rissiane";

L'areale del progetto ricade interamente su questi depositi.

- **fg^M – Fluvioglaciale Mindel**
Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: *“Depositi fluvioglaciali dell'alto terrazzo ondulato, a paleosuolo argilloso rosso-bruno completamente decalcificato (“tipico ferretto”) per uno spessore di oltre 5 m, con scarsi ciottoli silicatici alterati e silicei, raccordato coi cordoni morenici mindeliani dell'anfiteatro di Rivoli; depositi fluviali costituenti i lembi relitti delle antiche conoidi della Dora Riparia e della Stura di Lanzo”*;
- **m^M – Depositi morenici mindeliani**
Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: *“Depositi morenici delle cerchie più esterne dell'anfiteatro di Rivoli, con paleosuolo intensamente alterato in argille rosso-brune (“tipico ferretto”) e ciottoli silicatici alterati e silicei”*.

4.2 Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000

La carta geologica inclusa in questo paragrafo rappresenta uno stralcio ingrandito, a scala libera, del Foglio n.155 “Torino Ovest” della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000; l'area oggetto di studio è evidenziata approssimativamente da un ellisse.

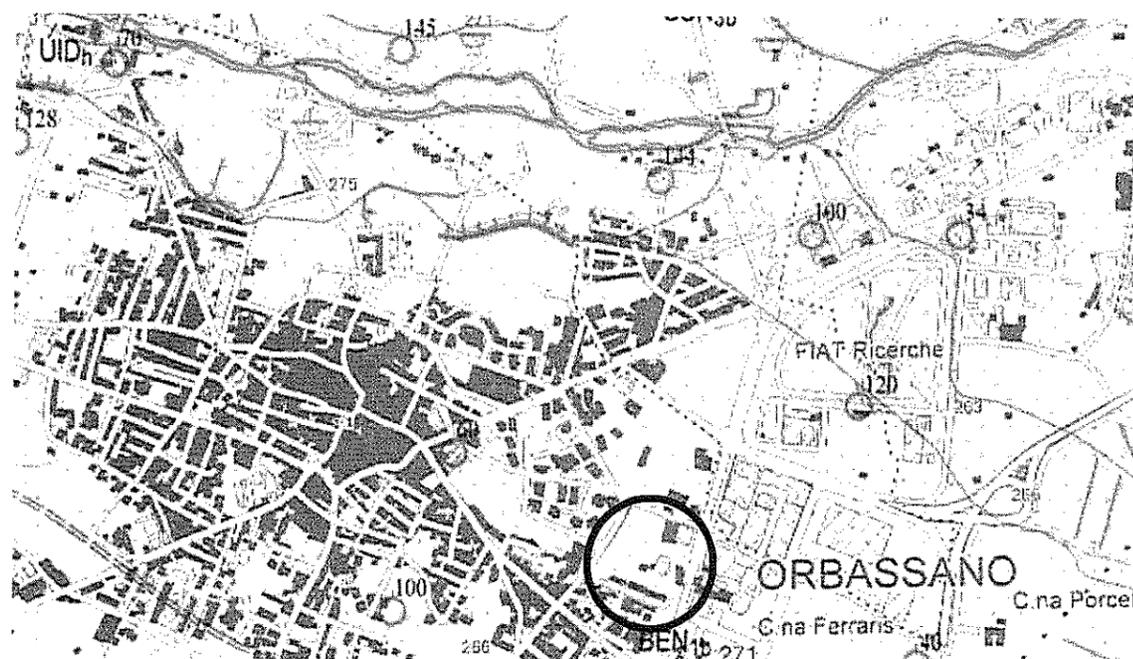


Illustrazione 8: stralcio della Carta Geologica d'Italia, Foglio n.155 “Torino Ovest”, con ubicazione del sito (scala originale 1:50.000, mod.).

In superficie su un intorno di un migliaio di metri dal sito la cartografia geologica ufficiale alla scala 1:50.000 distingue:

- **UID_h – Unità ubiquitarie in formazione**
Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: *“Accumuli di origine antropica. Pleistocene medio – attuale”*;

- **CSN_{3b} – Sintema di Palazzolo – Subsintema di Ghiaia Grande**

Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: “*Ghiaie sabbiose a supporto di clasti e sabbie ghiaiose a supporto di matrice con intercalazioni sabbiose, passanti verso l'alto a sabbie siltose inalterate o debolmente alterate (2,5Y – 10YR) di spessore metrico, costituenti i principali fondovalle, i terrazzi sospesi fino a 10m sugli alvei attuali e i conoidi fluvio-torrentizi attuali; depositi siltosi e sabbioso-siltosi privi di stratificazione e non alterati, di spessore metrico, contenenti alla base lenti ghiaiose di ridotta estensione, costituenti i fondovalle dei corsi d'acqua tributari (depositi fluvio-torrentizi). Olocene-attuale*”;

- **CSN_{3b} – Sintema di Palazzolo – Subsintema di Crescentino**

Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: “*Depositi privi di stratificazione costituiti da silt e silt sabbiosi con intercalazioni ghiaiose, debolmente alterati (7,5-10YR), localizzati lungo i fondovalle dei corsi d'acqua tributari. Depositi ghiaioso-ciottolosi a supporto di clasti con matrice sabbioso-siltosa e frequente presenza di blocchi, costituenti i conoidi di fondovalle (depositi fluvio-torrentizi). Pleistocene sup. - Olocene*”;

- **BEN_{2b} – Sintema di Bennale – Subsintema di Cascine Vica**

Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: “*Sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose eterometriche con clasti subarrotondati immersi in una matrice sabbioso-siltosa; i clasti sono costituiti da gneiss, micascisti, quarziti, prasiniti, anfiboliti, eclogiti e gabbri (depositi fluvioglaciali). Parte superiore del Pleistocene medio*”;

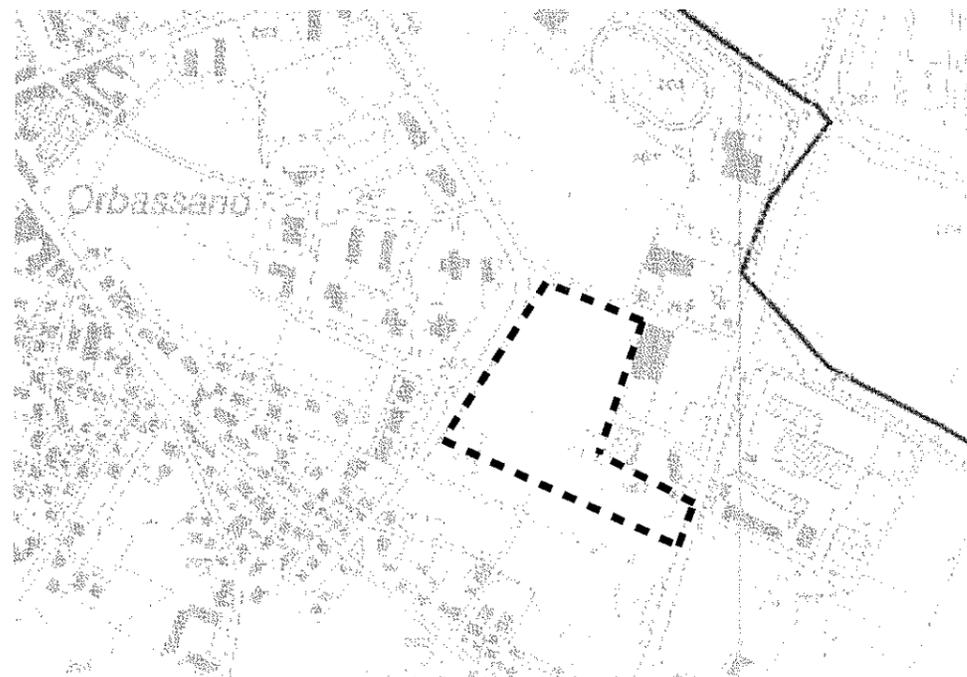
- **BEN_{1b} – Sintema di Bennale – Subsintema di Truc Monsagnasco**

Terreni descritti dalla cartografia geologica ufficiale dello Stato Italiano (C.G.I), come: “*Ghiaie a supporto di matrice, localmente cementate, con clasti subarrotondati immersi in sabbie siltose (depositi fluvioglaciali). I depositi sono complessivamente da mediamente a molto alterati (5-2,5YR). Parte inferiore del Pleistocene medio*”.

L'areale del progetto ricade interamente su questi depositi.

4.3 Carta litotecnica dei terreni del P.R.G.C.

La carta litotecnica inclusa in questo paragrafo rappresenta uno stralcio ingrandito, a scala libera, della “Carta geologico-strutturale e della caratterizzazione litotecnica dei terreni” del P.R.G.C.; l'area oggetto di studio è evidenziata approssimativamente da una linea tratteggiata di colore nero.



PLEISTOCENE - FLUVIOGLACIALE RISS
Litologia: depositi ghiaioso-ciottolosi con testimoni di paleosuola massiccia argillificata, quasi sempre ricoperta da coltre eolica di spessore variabile.
Assetto litostratigrafico e morfologico: depositi privi di stratificazione, sopravelevati rispetto al reticolato idrografico attuale.
Stato di alterazione: si tratta di materiali poco alterati ricoperti però da una coltre generalmente argillificata.
Dati sulla permeabilità: depositi sprovvisti di falda libera perché rilevati rispetto al T. Sangone che agisce da drenio: il potente paleosuolo riduce nettamente il fenomeno d'infiltrazione. Si tratta di depositi poco permeabili ($k \times 10^{-5}, 10^{-6}$ m/s).
Comportamento geotecnico: le caratteristiche geotecniche sono eccellenti dove la copertura eolica non è troppo potente. Tale coltre superficiale presenta infatti caratteristiche geotecniche mediocri in quanto le argille, se imbibite d'acqua, tendono a rigonfiare ed a provocare eventuali assediamenti differenziali del piano di posa delle fondazioni.

Illustrazione 9: stralcio della “Carta geologico-strutturale e della caratterizzazione litotecnica dei terreni”, Tavola G4 del P.R.G.C. di Orbassano (TO), con ubicazione del sito (scala originale 1:10.000, mod.).

4.4 Caratteri geostrutturali generali

La geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità.

Il sito è caratterizzato da livelli di spessore metrico di depositi alluvionali a giacitura sub-orizzontale. In base alla esperienza locale non sono ipotizzabili strutture sepolte sub-verticali. Si esclude inoltre la presenza di ritombamenti importanti.

Dal punto di vista delle strutture profonde sotto la Pianura, è segnalata, sulla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 e sulla Carta geologico-strutturale e della caratterizzazione litotecnica dei terreni, una lunga sinclinale, con asse S-SO/N-NE, che segue ad una certa distanza il margine alpino, descrivendo una enorme “S” nelle aree di Torino e Carmagnola. In corrispondenza di questa lunga sinclinale deve essersi formata la maggior area di subsidenza, prima di raggiungere i contrafforti alpini.

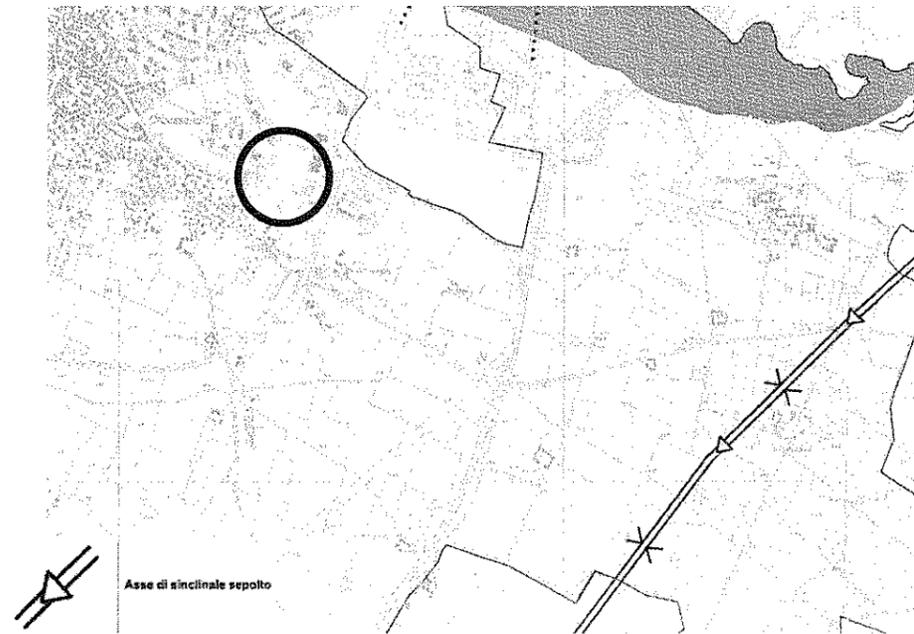


Illustrazione 10: stralcio della “Carta geologico-strutturale e della caratterizzazione litotecnica dei terreni”, Tavola G4 del P.R.G.C. di Orbassano (TO), con ubicazione del sito (scala originale 1:10.000, mod.).

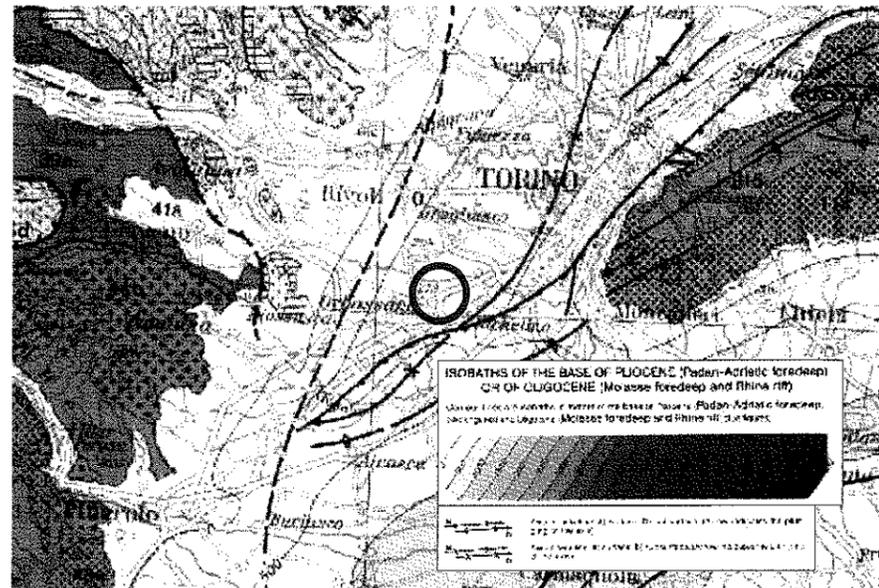


Illustrazione 11: stralcio della cartografia “Structural model of Italy – 1990”, con ubicazione approssimativa del sito di studio (scala originale mod.).

Nello stralcio cartografico soprastante (Illustrazione 11), tratto da “Structural model of Italy - 1990”, si osserva ad Ovest il corpo alpino colorato in azzurro ed a NE, in marrone, il corpo collinare; in mezzo con il colore verde si osserva la profondità a cui si troverebbe la base dei depositi marini pliocenici, che in sito si trovano a profondità di circa 500 m, determinando in zona una vera e propria “valle” immersa sotto i depositi

fluviali padani. Tale subsidenza ha senz'altro un significato strutturale ed anche un significato sismico.

4.5 Classificazione sismica

Con deliberazione 19/01/10, n.11-13058 la Giunta della Regione Piemonte ha provveduto all'aggiornamento ed adeguamento dell'elenco delle zone sismiche in virtù delle disposizioni dell'O.P.C.M. 3519/06. Secondo tale documento il territorio comunale di Orbassano viene riclassificato in **Zona sismica 3**.

5 Indagini di dettaglio

5.1 Programma delle indagini

In data 25/06/2012 e in data 03/07/2012 sono stati eseguiti due sopralluoghi sul sito di progetto, estesi ad un intorno significativo, per accertare la situazione geomorfologica di dettaglio, e al fine di verificare come il sito si inserisca nei risultati degli studi geologici disponibili e segnalati nella documentazione del P.R.G.C.

Nella sezione “Allegati” del presente lavoro viene presentata la documentazione fotografica prodotta nel corso dei sopralluoghi.

A seguito del presente studio, per la richiesta di Permesso di costruire riferita ad ogni singolo lotto edificatorio, si suggerisce la pianificazione di una campagna di indagini geotecniche di dettaglio da condurre in situ al fine di determinare con accuratezza le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e per ottenere informazioni dirette circa il comportamento locale della falda acquifera.

“Nell’area i progetti, ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008, dovranno essere preceduti da indagini geologico-tecniche di dettaglio e da quanto previsto dalla Normativa di Piano Regolatore.”

Le Norme tecniche di attuazione del PRGC prevedono che nelle aree di nuova urbanizzazione, nel caso di fabbricati di civile abitazione, la profondità da raggiungere con le indagini deve essere compresa tra “b e 2b”, dove “b” è la lunghezza del lato minore del rettangolo che meglio approssima la forma in pianta del manufatto.

5.2 Assetto litostratigrafico locale

Per l'area in esame è possibile ipotizzare la seguente successione stratigrafica, secondo quanto riportato dal P.R.G.C. Var.12 – Elaborato G4, **utile esclusivamente per effettuare valutazioni progettuali preliminari** che andranno necessariamente approfondite con indagini geognostiche di dettaglio:

Profondità (m)	Caratteristiche litostratigrafiche
0 - 0,5/1,0	Terreno vegetale argilloso o di riporto
1 - 2,5/3,0	Sabbia limosa con ghiaia
3,0 - 5,0	Ghiaia sabbiosa
5,0 - 9,5/10	Limo ghiaioso
01/10/20	Ghiaia ciottolosa con trovanti in matrice sabbiosa
20 - 25	Limo ghiaioso-sabbioso

6 Schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea

Per quanto riguarda la circolazione idrica superficiale, gli elementi più rilevanti da segnalare risultano essere il Torrente Sangone ed un canale irriguo, di competenza del Consorzio Bealere di Orbassano, adiacente all'area di progetto P.E.C.

Le acque del T. Sangone scorrono circa 1,3 Km a Nord dell'area oggetto di studio, con direzione di deflusso orientata circa a Nord-Ovest/Sud-Est, e ad una quota topografica di circa 13 m più bassa dell'area di studio. Si può affermare, sulla base della cartografia P.A.I. di dettaglio recepita dal P.R.G.C., che fenomeni di esondazione delle sue acque non interessino mai direttamente l'area di progetto, fatto salvo per eventi assolutamente eccezionali (vedi Capitolo 8).

“Il tronco del T. Sangone di interesse per il Comune di Orbassano è oggetto (novembre 2002) di rilevanti interventi, che dovrebbero portare a stabilizzare l'alveo all'interno dell'ampiezza raggiunta nel corso della pianadell'ottobre 2000 tra il ponte della S.P. 143 e il confine orientale di Rivalta (regione Pasta)”(Elaborato H1 – Ing. Anselmo).

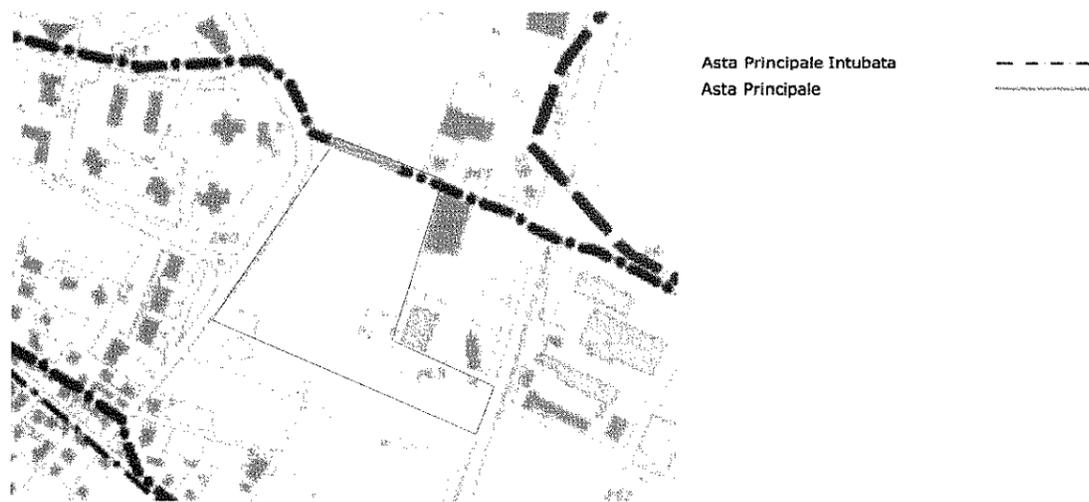


Illustrazione 12: stralcio dell'Elaborato "H2 - Corografia", con ubicazione del sito oggetto di studio (scala originale 1:10.000, mod.).

Il canale irriguo facente parte della rete idrografica minore, è confinante a Nord con l'area di progetto in corrispondenza di Via G.Marconi con direzione di deflusso circa Nord-Ovest/Sud-Est (vedi Allegati). A monte e a valle dell'area di progetto il canale scorre intubato mentre in corrispondenza dell'attuale area agricola, su cui insiste il P.E.C., scorre a pelo libero. In corrispondenza del punto dove il canale passa da tratto intubato a pelo libero si osserva una differenza di altezza tra il letto del tratto intubato (più alto) e il letto del tratto a pelo libero (più basso) (vedi Allegati).

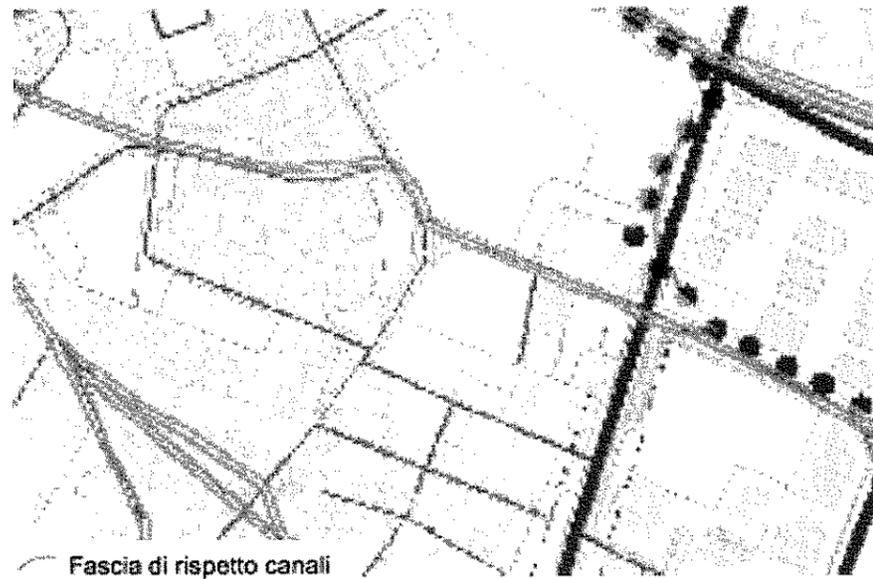


Illustrazione 13: stralcio della “Carta delle Fasce e dei Vincoli”, Tavola 3 del “Nuovo P.R.G.C. 2010”, con ubicazione del sito oggetto di studio (scala originale 1:15.000, mod.).

6.1 Acquifero Superficiale

L'Acquifero superficiale è caratterizzato da depositi fluviali e fluvioglaciali di età rissiana, indicati come “fg^R e fl^R” nella leggenda del Foglio 56 - “Torino” della Carta Geologica d'Italia (Illustrazione 7) e corrispondenti, come età, al Pleistocene medio). Tale complesso è formato essenzialmente da ghiaie e ciottoli con più o meno sabbia e con rare, subordinate passate limose. Dal punto di vista idrogeologico, si tratta di materiali sciolti, ben permeabili contenenti la falda idrica superficiale. A motivo del diverso spessore e della diversa litologia dei materiali alluvionali, questa falda risulta di spessore più ridotto in sinistra Sangone e più consistente in destra.

6.2 Direzione di scorrimento della falda

La direzione di scorrimento della falda libera superficiale è all'incirca parallela alla direzione di scorrimento del Torrente Sangone, con direttrice di flusso orientata circa Nord-Ovest/Sud-Est (vedi Illustrazione 14).

6.3 Permeabilità

La conduttività idraulica (permeabilità) per sabbie ben classate da dilavamento di depositi glaciali viene generalmente posta tra $10^{-3} \div 10^{-1}$ cm/s (C. W. Fetter, Applied Hydrogeology), per le ghiaie ben classate si arriva a $10^{-2} \div 1$ cm/s. La presenza di una probabile frazione sabbiosa consiglia valori inferiori, dell'ordine di $10^{-4} \div 10^{-6}$ cm/s.

Con prove di permeabilità in sito si potrà valutare la fattibilità della dispersione nel terreno delle acque meteoriche.

6.4 Variazioni del livello piezometrico

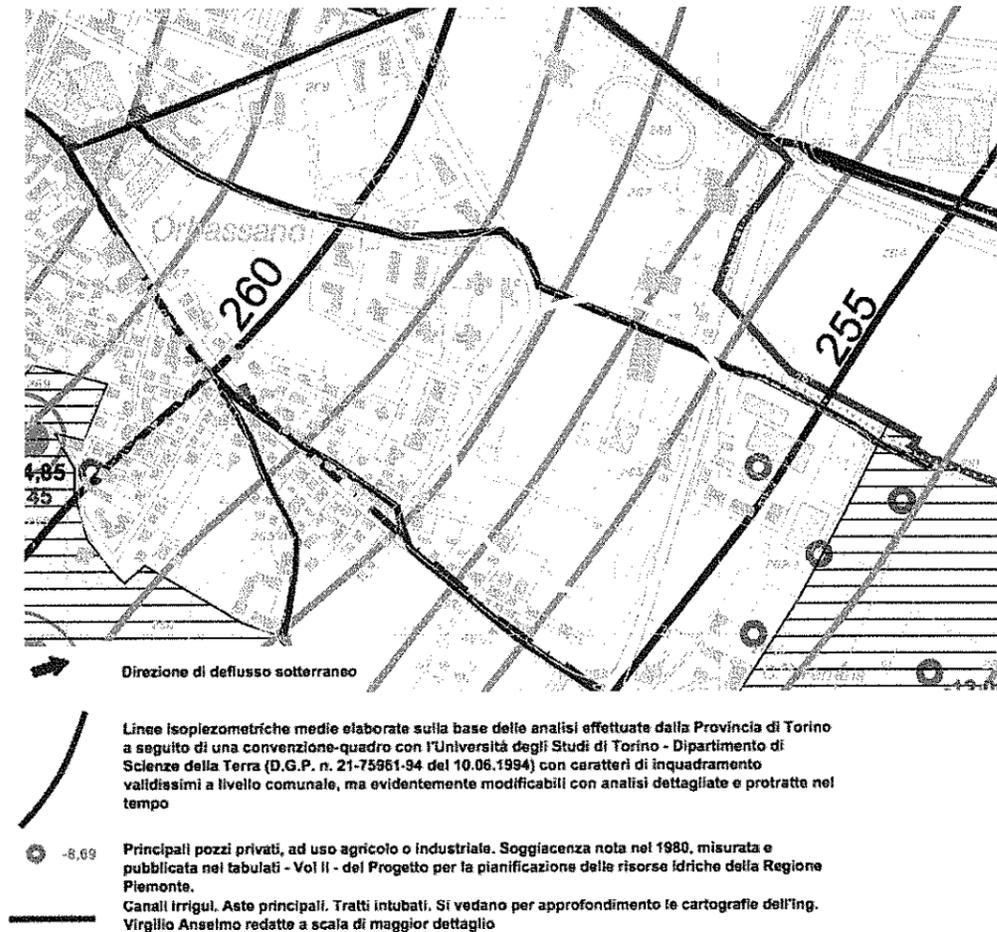


Illustrazione 14: stralcio della "Carta geoidrologica", Tavola G8 del P.R.G.C. di Orbassano (TO), con ubicazione del sito oggetto di studio delimitato approssimativamente da un ellisse di colore giallo (scala originale 1:10.000, mod.).

Nello stralcio cartografico sottostante (Illustrazione 14) è possibile osservare come l'area di progetto ricada tra le linee isopiezometriche 256 – 257 - 258: considerando che esso è posto ad una quota topografica di circa 263 m s.l.m., se ne ottiene **una potenziale soggiacenza della falda freatica compresa tra circa -5,00 e -7,00 m dal p.c.**

Tuttavia, secondo i dati ottenuti **da misurazioni dirette** della soggiacenza in pozzi privati ad uso agricolo o industriale posti nelle immediate vicinanze del sito (riportati sulla Tavola G6 del P.R.G.C.), la falda freatica **si attesterebbe ad una profondità di circa -10,00 m dal p.c.**

L'escursione stagionale della falda è di circa 2 m.

Il P.R.G.C. (var.19 – 6.2) fornisce le seguenti prescrizioni di carattere tecnico per il rispetto del franco dalla falda idrica superficiale: "Facendo riferimento alla carta geoidrologica, che individua la porzione di territorio comunale caratterizzata da una soggiacenza inferiore ai 5 metri dall'attuale piano campagna, si indica la necessità di effettuare indagini idrogeologiche puntuali al fine di definire nel dettaglio il livello piezometrico locale e le possibili oscillazioni verso l'alto. In caso di falda prossima all'opera in progetto,

questa edificazione non dovrà interferire di almeno 1 metro, con la massima estensione del livello della falda superiore. In caso in cui tale requisito non possa essere rispettato è vietata l'edificazione di locali interrati.”

7 Lineamenti geomorfologici della zona

Nonché, gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali; Rischio Idrogeologico.

Dal punto di vista geomorfologico, la fisiografia del sito deriva dalle singole fasi di avanzamento dei ghiacciai. Durante ogni fase la continua alimentazione dell'apporto detritico da parte del ghiacciaio determinava un rinnovarsi continuo dell'edificio morenico; quest'ultimo subiva contemporaneamente una parziale elaborazione da parte dei numerosi torrenti glaciali i quali portavano alla formazione, all'esterno delle cerchie stesse, di un'estesa, piatta conoide di depositi alluvionali. Proprio in corrispondenza di un settore pianeggiante con acclività inferiore a 5° ("Carta Acclività del P.R.G.C., Tavola G7) della conoide, ad una quota di circa 273 m s.l.m. sorge il centro abitato di Orbassano.

A grande scala, il territorio del Comune di Orbassano corrisponde ad un ampio ripiano alluvionale di età rissiana inciso dal corso del Torrente Sangone, che nel tempo ha generato un insieme di fasce di alluvioni di età diversa, raccordate da modeste scarpate (altezze comprese tra 1-3 m): in particolare, quelle più antiche e topograficamente rilevate sono quelle distali rispetto al corso d'acqua, mentre quelle recenti ed attuali costituiscono l'alveo in cui attualmente defluisce il corso d'acqua.

A maggiore dettaglio, l'area di progetto si presenta pianeggiante e topograficamente ribassata rispetto al piano stradale di Via I. Calvino e Via G. Marconi.

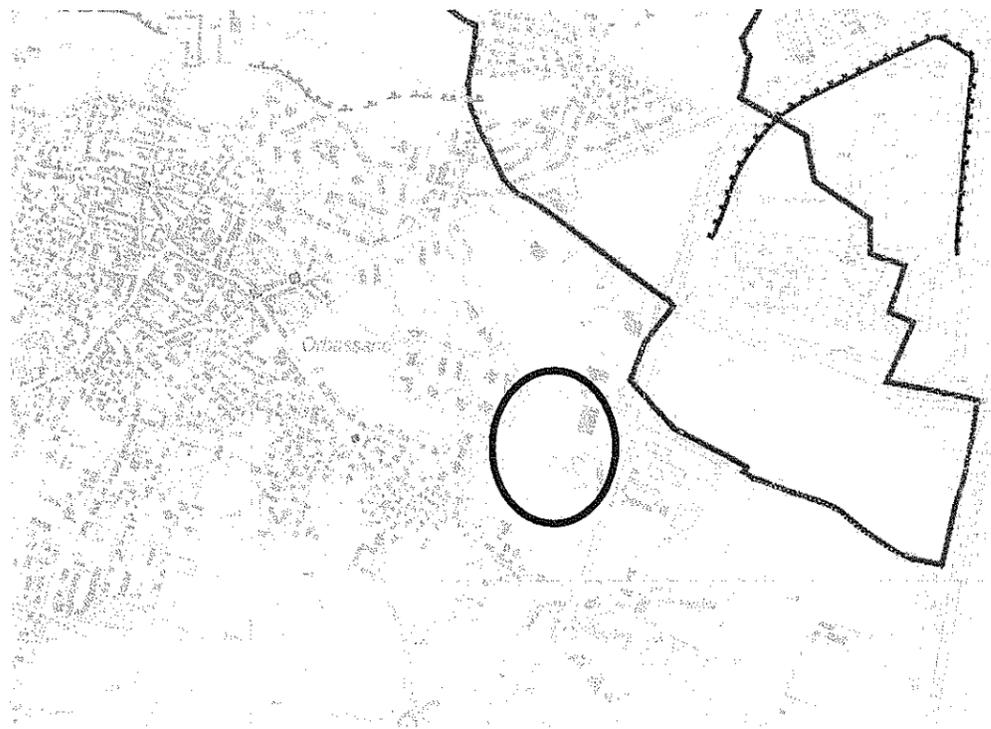


Illustrazione 15: stralcio della "Carta geomorfologica e dei dissesti", Tavola G5 del P.R.G.C. di Orbassano (TO), con ubicazione del sito oggetto di studio delimitato approssimativamente da un'ellisse di colore rosso (scala originale 1:10.000, mod.).

La situazione geomorfologica globale è riassunta nello stralcio della “Carta geomorfologica e dei dissesti” del P.R.G.C., presentata precedentemente nell’Illustrazione 15.

7.1 Piano di Assetto Idrogeologico (fasce P.A.I.)

Il P.R.G.C. di Orbassano vigente recepisce ed esplicita le indicazioni del P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico), pertanto si segnala l’appartenenza del sito oggetto del presente studio all’**area esterna alla fascia C del PAI** (Illustrazione 16): risulta quindi essere al di fuori delle aree esondabili da tale corso d’acqua, fatta eccezione per eventi assolutamente eccezionali e catastrofici, con tempi di ritorno superiori a 500 anni. Conseguentemente non è richiesta dagli strumenti urbanistici vigenti l’adozione di particolari accorgimenti tecnici a protezione della sicurezza dei nuovi edifici contro possibili fenomeni di esondazione del T. Sangone.

Secondo quanto riportato nel documento di P.R.G.C. Var.19 – Elaborato G1, si apprende che “nel territorio di Orbassano non risultano situazioni gravose di interferenza tra i settori inondabili e le aree urbanizzate.”

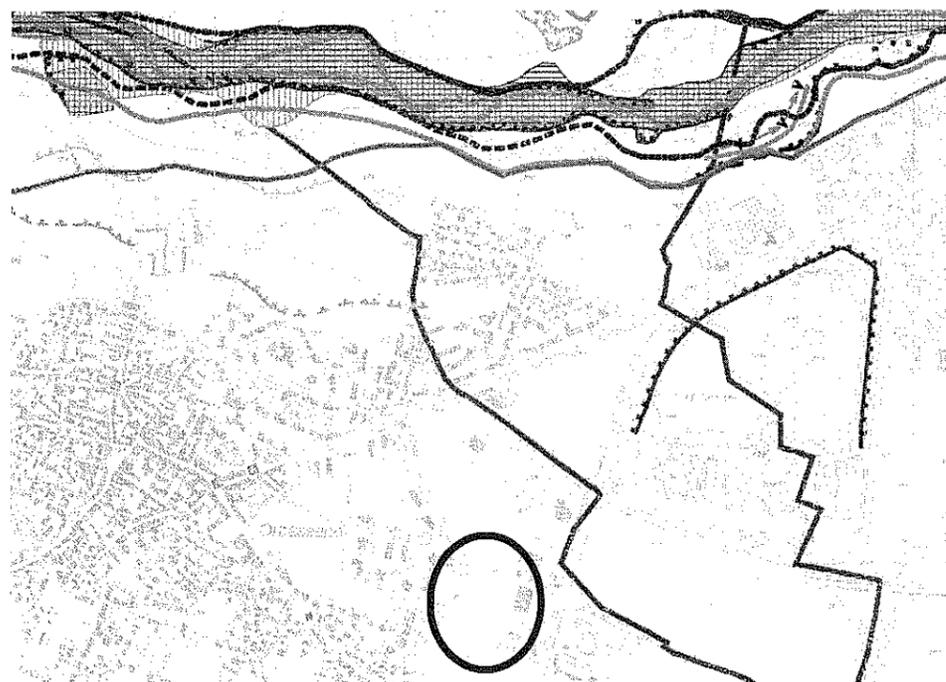


Illustrazione 16: stralcio della “Carta geomorfologica e dei dissesti”, Tavola G5 del P.R.G.C. di Orbassano (TO), con indicazione delle Fasce Fluviali definite dal P.A.I. Il sito oggetto di studio è delimitato approssimativamente da un ellisse di colore rosso (scala originale 1:10.000, mod.).

DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI RELATIVE AL PAI	
	Limite tra la Fascia A e la Fascia B
	Limite tra la Fascia B e la Fascia C
	Limite esterno della Fascia C
	Limite di progetto tra la Fascia B e la fascia C
	Zona critiche. Manufatti consortili. Si vedano per approfondimento le cartografie dell'Ing. Virgilio Anselmo redatte a scala di maggior dettaglio
ALTRI DATI	
	Limite comunale derivato dalla carta tecnica del Comune di Orbassano

Illustrazione 17: stralcio della Legenda della "Carta geomorfologica e dei dissesti", Tavola G5 del P.R.G.C. di Orbassano (TO).

7.2 Eventi alluvionali

7.2.1 Evento alluvionale del 2-6 novembre 1994

"L'evento del novembre 1994 ha coinvolto solo marginalmente il bacino del T. Sangone determinando fenomeni di dissesto generalmente contenuti. Nel territorio comunale di Orbassano l'evento del novembre '94 ha determinato l'innescarsi su entrambe le sponde di fenomeni erosivi" (da P.R.G.C. Vigente).

Tale evento non ha coinvolto l'area di progetto P.E.C. in esame.

7.2.2 Evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000

Di seguito viene presentato uno stralcio del rapporto dell'ARPA Piemonte circa l'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000 che colpì con danni minori e circoscritti il territorio comunale di Orbassano: "Il danno più significativo è quello al ponte sulla SP143 che collega Orbassano a Rivalta: si sono infatti verificate erosioni spondali a valle del ponte, oltre che di fondo, con danni alle pile del ponte, ad una soglia posta circa 20 m a valle ed al rilevato d'accesso in destra, dove è stato asportato un tratto di difesa."

"Con riferimento a tali elaborati si può affermare che lungo il tratto di Sangone interessante sia il territorio di Orbassano che le aree a monte e a valle di esso si sono verificate esondazioni in limitati settori privi di urbanizzazioni ed infrastrutture" (da P.R.G.C. Vigente).

Tale evento non ha coinvolto l'area di progetto P.E.C. in esame.

7.3 Pericolosità Idrogeologica

Gli elementi di pericolosità idrogeologica potenzialmente agenti sull'area di progetto P.E.C. sono legati essenzialmente alla dinamica della rete idrografica minore, in particolare le situazioni di dissesto sono legate a processi di allagamento per tracimazione del canale irriguo posto a Nord dell'area di progetto.

La pericolosità residua del sito è rappresentata da un'eventuale inondazione causata dalla tracimazione delle acque del canale irriguo sulle aree limitrofe.

In particolare, il canale irriguo scorre ad un'altezza all'incirca equivalente, se non a tratti superiore (pensile),

rispetto alla quota topografica del lato Nord dell'area di progetto, come è possibile osservare dalla documentazione fotografica allegata realizzata in data 03/07/2012.

Dal documento di P.R.G.C. Var.19 – Elaborato G1, si apprende lo stato di pericolosità del reticolo idrografico minore, di cui si riporta di seguito uno stralcio: “Il reticolo idrografico secondario non è soggetto a particolari criticità idrauliche. Le pareti dei canali sono per lo più infestate da erbe e sterpi, che in alcuni casi denotano una carente opera di spurgo [...]. La presenza di alberi provoca spesso anche il restringimento di sezioni e rigurgiti, dovuti anche a locali smottamenti e cedimenti spondali. Alla luce di quanto sopra affermato è possibile che si verifichino in una fascia ristretta intorno ai canali aree interessate da acque a bassa energia e con battenti limitati.”

Il P.R.G.C. (var.21) fornisce le seguenti prescrizioni di carattere tecnico per la salvaguardia dei corsi d'acqua appartenenti alla rete idrica minore: *“In relazione a quanto indicato nel capitolo “Valutazione dello stato di pericolosità generale del reticolo idrografico minore” si elencano le seguenti norme che hanno lo scopo di favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche e di evitare di sovraccaricare la rete idrica minore che attraversa il centro storico:*

- *in riguardo alle bealere esistenti sul territorio comunale, anche se intubate (classe IIIa e IIIb4), valgono le fasce di rispetto di mt. 5,00 per lato per le balere pubbliche o privata, riportate in cartografia di PRGC in scala 1:2000 (Tavv. S e P);*
- *i tratti interclusi nelle zone urbanizzate sono classificati in IIIb4 e prevedono un cronoprogramma di manutenzione ordinaria e straordinaria a carico del gestore delle bealere. Le aree critiche e le zone circostanti le opere idrauliche sono classificate in IIIb4.*

Si segnala, infine, la presenza di un ristagno d'acqua meteorica di alcuni centimetri, limitato ad un settore circoscritto dell'area di P.E.C. leggermente depresso (Illustrazione, 18) dove probabilmente i depositi più superficiali risultano essere costituiti da terreni di natura argillosa e quindi a permeabilità minore (impermeabili) rispetto alle aree poste nelle immediate vicinanze (vedi Allegati, Illustrazione 26).



Illustrazione 18: settore con ristagno d'acqua meteorica.

8 Prescrizioni di carattere geologico tecnico

Tali norme, ai fini della riduzione del rischio locale, diventano vincolanti nella realizzazione esecutiva del progetto:

1. **destinazione prevista e tipo di insediamento:** *intervento di edilizia residenziale P.E.C., Aree 10.1.7 – 10.1.7.1 – 10.1.7.2 - 10.1.7.3 di P.R.G.C.;*
2. **caratteristiche litostratigrafiche e geomorfologiche di dettaglio:** *ottenute con informazioni d'archivio; si ottiene una situazione litostratigrafica caratterizzata dall'alternanza di livelli a modeste caratteristiche geotecniche a livelli con buoni parametri;*
3. **condizioni di pericolosità dell'intervento previsto:** *moderata, riducibile a bassa o meno ancora (trascurabile) con semplici accorgimenti costruttivi tali da proteggere gli edifici in progetto da potenziali eventi alluvionali, caratterizzati da bassi battenti d'acqua a bassa energia, legati alla rete idrografica secondaria. Si suggerisce la sistemazione del canale irriguo adiacente. Andrà inoltre valutata con precisione l'effettiva profondità della falda superficiale sul sito.*
4. **modalità esecutive dell'intervento:** *nel caso risultasse possibile l'interazione della falda freatica col sistema fondazionale, si raccomanda un attento studio del sistema di impermeabilizzazione dei locali interrati. Nel caso le indagini rilevassero terreni dalle caratteristiche geotecniche mediocri andrà studiata con attenzione la tipologia fondazionale più idonea;*
5. **definizione di massima delle indagini da eseguirsi a livello di progetto esecutivo:** *per la tipologia di edificazione prevista sull'area è indispensabile avere una conoscenza diretta delle caratteristiche del sottosuolo, conoscenza acquisibile mediante la realizzazione di indagini geognostiche di dettaglio in situ e prelievi di campioni in corrispondenza di livelli scadenti. Si raccomanda di rilevare la falda freatica al termine delle prove al fine di avere un dato di maggior dettaglio della soggiacenza in situ, dato il disaccordo evidenziato dal confronto tra la quota piezometrica misurata direttamente nei pozzi limitrofi e quella calcolata su base topografica.*

9 Considerazioni conclusive

Gli studi eseguiti hanno permesso di ricostruire il **modello geologico ed idrogeologico** del sito e dell'intorno ritenuto significativo su cui insiste il progetto di P.E.C.

Si ritiene che l'approfondimento posto sia commisurato alle finalità progettuali ed alla complessità geologica del sito.

Gli studi qui presentati consentono di trarre le seguenti considerazioni:

1. **destinazione prevista e tipo di insediamento:** destinazione residenziale;
2. **considerazioni idrogeologiche:** possibilità di processi di allagamento, da pochi centimetri d'acqua a bassa energia, per tracimazione del canale irriguo a Nord dell'area di progetto;
3. **caratteristiche geomorfologiche:** area pianeggiante topograficamente depressa. Incidenze sulle aree circostanti nessuna;
4. **condizioni di pericolosità dell'intervento previsto:** modeste, riducibili nulle mediante l'intervento proposto;
5. **modalità esecutive dell'intervento di messa in sicurezza previsto:** sistemazione del canale irriguo adiacente al settore Nord dell'area di progetto.

In conclusione si può affermare che **non esistono problematiche geologiche, al di fuori di quanto esposto nei capitoli precedenti, e tali problematiche, se affrontate nell'ambito della normale e corretta progettazione, non risultano ostative alla realizzazione dell'opera.**

Delineata per sommi capi la situazione geomorfologica e litostratigrafica locale; tenuto conto di quanto emerso in quest'indagine e di quanto prescritto dalle vigenti leggi:

NULLA OSTA

dal punto di vista geologico all'edificazione del sito, alla luce del presente studio, si dovrà provvedere alla messa in sicurezza del sito dal punto di vista idrogeologico (pericolosità geomorfologica). Poiché sono qui fornite informazioni per la messa in sicurezza.

firma:
Il Committente geom. Carlo POGNANTE:

firma:
Il Relatore dott. Marco FRASCA, geologo:



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Marco Frasca".

Allegati

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Illustrazione 19: panoramica da Via G.Marconi del tratto dove il canale esce dal tratto intubato.

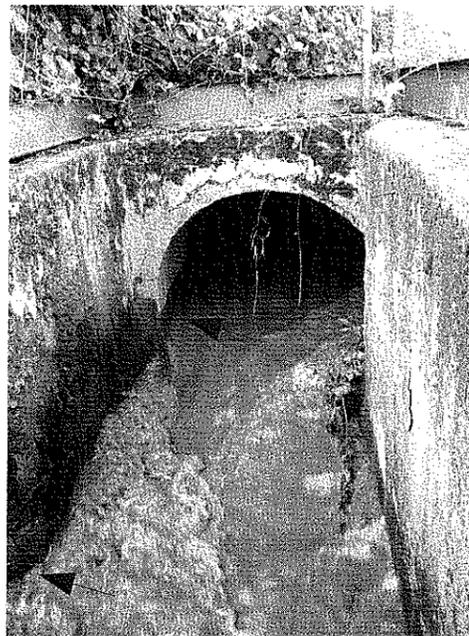


Illustrazione 20: sbocco del canale dal tratto intubato, si noti la differenza di altezza tra il tratto intubato e quello a pelo libero.



Illustrazione 21: panoramica del canale irriguo dallo sbocco del tratto intubato, si nota la differenza di quota tra le acque a pelo libero e l'area di progetto in destra orografica.



Illustrazione 22: panoramica di un'opera di attraversamento del canale, si noti la quota del pelo libero dell'acqua rispetto alle aree limitrofe.



Illustrazione 23: panoramica di un'opera di attraversamento del canale, si noti la quota del pelo libero dell'acqua rispetto alle aree limitrofe.



Illustrazione 24: tratto in cui il canale irriguo ritorna a scorrere intubato.



Illustrazione 25: panoramica della chiusa in destra orografica del canale irriguo principale, da cui si dirama un canale secondario che delimita l'area di progetto sul lato Ovest.



Illustrazione 26: panoramica del settore con ristagno d'acqua meteorica di alcuni centimetri (03/07/2012).