COMUNE DI VERONA PROVINCIA DI VERONA

AREA GESTIONE DEL TERRITORIO
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (PUA)

NEL TERRITORIO COMUNALE DI VERONA - QUARTIERE "BORGO MILANO" - PER CONTO DELLA DITTA TOMBA SILVANO

PUA N. 7190315 - GALVANI 315

Scheda Norma 315

Istanza del 8 gennaio 2016 - PG. 004177

Fascicolo n. 2016-06.02/000010

Il Proprietario: TOMBA SILVANO

f.to Tomba Silvano

Il Progettista: Ing. CAMPAGNOLA CLAUDIA

f.to Ing. Campagnola Claudia

Arch. BUZZI FILIPPO

f.to Arch. Buzzi Filippo

Tavola: 6

ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA DELL'INTERVENTO

Revisione n°
del

Data:
Dicembre 2015

Scala:

Arch. Buzzi Filippo
Via Belvedere, 4/D - 37064 Povegliano Veronese (VR) - Tel: 0457970881

COMUNE DI VERONA

PROVINCIA DI VERONA

Piano Urbanistico Attuativo

Atto unilaterale d'obbligo prot. n° 210642 del 01/09/2011

Territorio Comunale di Verona – Quartiere "Borgo Milano"

per conto della Ditta Tomba Silvano

SCHEDA NORMA N° 315

Contenuto:

STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

Redatto da:

Dott. Geol. Leonardo Calzolari

Ing. Nicola Oliboni

NICOLA OLIBONI
INGEGNERE

LEONARDO CALZOLARI
GEOLOGO

Via Luigi Galvani, 10E - 37138 Verona
Cell. 3477736405
e-mail: nicola.oliboni@gmail.com

INDICE

1 PREMESSA 3
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 4
3 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO 4
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE DEL TERRIORIO 5
4.1 Inquadramento geologico - geomorfologico 5
4.2 Inquadramento idrogeologico 6
5 VALUTAZIONI LITOLOGICHE E GEOTECNICHE INTERPRETATIVE 9
6 CARATTERISTICHE DI PERMEABILITA' DEL SOTTOSUOLO 11
7 CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITA' DEL LUOGO 12
8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 14

ALLEGATI

ALLEGATO 1: Corografia - Scala 1:5.000
ALLEGATO 2: Carta Geologica Scala 1:20.000

Verona, 23 ottobre 2015

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta per conto della ditta Tomba Silvano riguarda la caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area in cui è previsto il nuovo Piano Urbanistico Attuativo (P.U.A.) residenziale sito tra Via Galvani e Via Archimede nel territorio comunale di Verona.

Lo scopo principale del presente rapporto è di riportare i risultati delle indagini condotte, in modo da fornire un parere circa la compatibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area individuata dal progetto urbanistico.

L'indagine è stata svolta in ottemperanza alla **L.R. n°11 del 23 Aprile 2004 "Norme per il governo del territorio"** , inoltre è stato considerato quanto contenuto nel D.M. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce …", nella Circolare del Presidente della Giunta Regionale del Veneto n. 9 del 05/04/00 "Indirizzi in materia di prescrizioni tecniche da osservare per la realizzazione di opere pubbliche e private. Obblighi derivanti dalla L. 02 Febbraio 1974, n. 64 e dal D.M. 11/03/88" e nel D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

L'analisi geologica si è avvalsa in questa fase delle informazioni di carattere geologico presenti in letteratura e dalle numerose indagini geognostiche condotte dallo scrivente in aree limitrofe a quella di intervento e nel medesimo contesto deposizionale.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla seguente normativa di riferimento:

L.R. 23.04.2004 n°11	Norme per il governo del territorio
D.M. 11.03.1988	Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
Circ. Min. LL.PP. 24.09.1988 n° 30483	Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
Circolare del Min. dei LL.PP. 09.01.96 n° 218/24/3	Legge 2 febbraio 1974, n. 64. Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica
Circ. Regione Veneto 05.04.2000 n°9	Indirizzi in materia di prescrizioni tecniche da osservare per la realizzazione di opere pubbliche e private. Obblighi derivanti dalla Legge 2 Febbraio 1974, n. 64 e dal D.M. 11 Marzo 1988.
Ordinanza P.C.M. 3274/2003 del 20 Marzo 2003	Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
Ordinanza P.C.M. 3519 del 28 Aprile 2006	Criteri generali per l'individuazione di zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento delle medesime zone
D.M. 14.01.2008	Norme tecniche per le costruzioni
Comune di Verona. Piano degli Interventi	REPERTORIO NORMATIVO (Allegato alle N.T.O. art.17 comma 5 lett.c)

3 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

La stesura del presente documento è stata eseguita facendo riferimento ai seguenti testi e documenti:

L. Sorbini – F. Gandini – M. Menghel – A. Rigoni – M-Sommaruga	Carta geomorfologica di una porzione della pianura a sud-est di Verona - scala 1:25.000
A. Bosellini et al.	Note illustrative della Carta Geologica d'Italia – Foglio 49 VERONA - Servizio Geologico d'Italia
AA.VV.	Carta delle fragilità allegata al P.A.T. del Comune di Verona

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE DEL TERRIORIO

L'edificio in oggetto sorgerà lungo Via Galvani, nella porzione occidentale dell'abitato di Verona, nell'area identificata catastalmente dal Foglio n°204 Particelle n°162, 433.

L'area, attualmente incolta, si inserisce all'interno di un contesto già urbanizzato e secondo i dati di progetto, occupa una superficie pari a 1940 m^2 ca. Morfologicamente pianeggiante il lotto si colloca a quota 63÷64 m ca. s.l.m. Per l'ubicazione dell'area si fa riferimento alla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5.000, elemento n°123161 "Verona Nord - Ovest", di cui si riporta uno stralcio in **Allegato n°1**.

Figura 1 – A sx ortofoto estratta da www.googlemaps.it in cui si evidenzia l'area di intervento; a dx panoramica dei luoghi.

Dal punto di vista geologico l'area interessata, così come l'intera zona circostante, è legata ai fenomeni deposizionali che hanno costituito il grande cono di deiezione del fiume Adige (cfr. **Allegato n°2**), prodotto in epoca quaternaria dall'apporto detritico proveniente da nord ad opera delle acque di derivazione dei grandi ghiacciai pleistocenici.

4.1 Inquadramento geologico - geomorfologico

L'alta pianura veronese è un'ampia porzione di territorio compresa tra i massicci carbonatici lessinei e la fascia delle risorgive, nonché contraddistinta da ben definite peculiarità geomorfologiche ed idrogeologiche.
L'elemento **morfologico** distintivo di quest'area è senza dubbio costituito dal conoide alluvionale dell'Adige, prodotto in epoca quaternaria dall'apporto detritico proveniente da nord ad opera delle acque di derivazione dei grandi ghiacciai pleistocenici.
L'alternanza di fasi di espansione e di ritiro glaciale, con le conseguenti variazioni del flusso idrico e del trasporto solido, indussero un accumulo in più riprese di enormi quantità di materiale allo sbocco in pianura, dove la massa d'acqua disponeva di minor forza. Accanto a momenti ad alta energia idrica, in cui si venivano ad ammassare sedimenti grossolani (ghiaie e ciottoli), ve ne erano altri caratterizzati da bassa intensità che, assieme all'apporto dei vicini scaricatori lessinei, determinavano il deposito di materiali a granulometria più fine (limi e argille) che finivano con l'intervallarsi ai precedenti.

Successivi movimenti di sollevamento della superficie del suolo, dovuti alla tettonica tardo-quaternaria e a fenomeni isostatici, nonché l'abbassamento del livello di base produssero poi una continua evoluzione della superficie di divagazione del conoide, caratterizzandone gli attuali lineamenti e definendone le forme morfostrutturali tipiche dell'ambiente fluviale.
Sotto l'aspetto **geologico** dunque questa zona si pone nell'ambito deposizionale della conoide dell'Adige (cfr. **Allegato n°2**). Tale conoide è formata per lo più da materiali grossolani, spesso stratificati, con stratificazione da parallela ad incrociata, ed alternati a letti e lenti discontinue di sabbia.
I ciottoli sono costituiti prevalentemente da calcari chiari, dolomie e porfidi atesini; in misura minore sono presenti anche porfiriti, gneiss granitici e granodioritici, gneiss pegmatitici e rocce anfibolitiche.
In tutti i depositi pleistocenici che costituiscono la conoide dell'Adige si nota una notevole variazione di granulometria da monte a valle e dall'asse della conoide alla periferia.
Si passa cioè progressivamente da depositi grossolani prevalentemente ghiaiosi ad alluvioni più minute, sabbiose o sabbioso argillose. Quanto alla continuità verticale di tali depositi, dalle informazioni provenienti da stratigrafie di sondaggi ubicati nelle vicinanze e da dati bibliografici in genere, risulta che, salvo occasionali intercalazioni decimetriche limo sabbiose lentiformi, i depositi ghiaiosi sopra indicati sono rinvenibili sino ad oltre 100 m dal piano campagna.

4.2 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista **idrogeologico** il territorio veronese è composto da un unico complesso di tipo freatico, che rappresenta nella sua unitarietà e continuità un serbatoio idrico sotterraneo di grande potenzialità peraltro schematizzabile in tre differenti contesti geomorfologici dalle peculiari caratteristiche di permeabilità:

1. il settore collinare - montuoso
2. l'alta e media pianura compresa fra il settore montuoso e la linea delle risorgive
3. la bassa pianura a valle delle risorgive

Nel caso specifico in oggetto, il sito progettuale ricade all'interno dell'alta pianura veronese. Questa, compresa fra i monti Lessini a Nord, le colline moreniche dell'anfiteatro gardesano ad Ovest e la fascia delle risorgive a Sud, rappresenta una delle più cospicue riserve idriche sotterranee del Veneto.
Tale territorio è quindi sede di un acquifero freatico indifferenziato, con direzione di deflusso approssimativamente NW/SE e molto vulnerabile per l'elevata permeabilità' dei depositi che la contengono.
Grazie ad una ricca bibliografia sull'argomento e all'abbondanza nella zona di pozzi, negli anni è stata ampiamente verificata su tutto il territorio il livello medio di una ricchissima falda freatica che varia da oltre 40 m nell'area di massimo spessore delle alluvioni ghiaiose a valori minimi di 1-2 m lungo l'estremo margine meridionale dei conoidi, all'interno della fascia delle risorgive.
Coerentemente con quanto sopra esposto, la porzione di pianura in cui ricade l'area in esame è quindi composta da un unico complesso di tipo freatico alimentato principalmente dalle dispersioni dell'Adige, dalle acque di infiltrazione superficiale provenienti dalle irrigazioni agrarie nonché dalle precipitazioni che ricaricano direttamente il sistema indifferenziato dell'alta pianura veronese.

Si deve inoltre tenere in considerazione il notevole influsso sulla circolazione

idrogeologica dovuto alla forte antropizzazione dei luoghi.

Come visibile da uno stralcio della Carta idrogeologica dell'Alta pianura dell'Adige del 1989 (vedi *fig. 3*), il sito in esame si colloca nei pressi dell'isofreatica 51 m s.l.m.

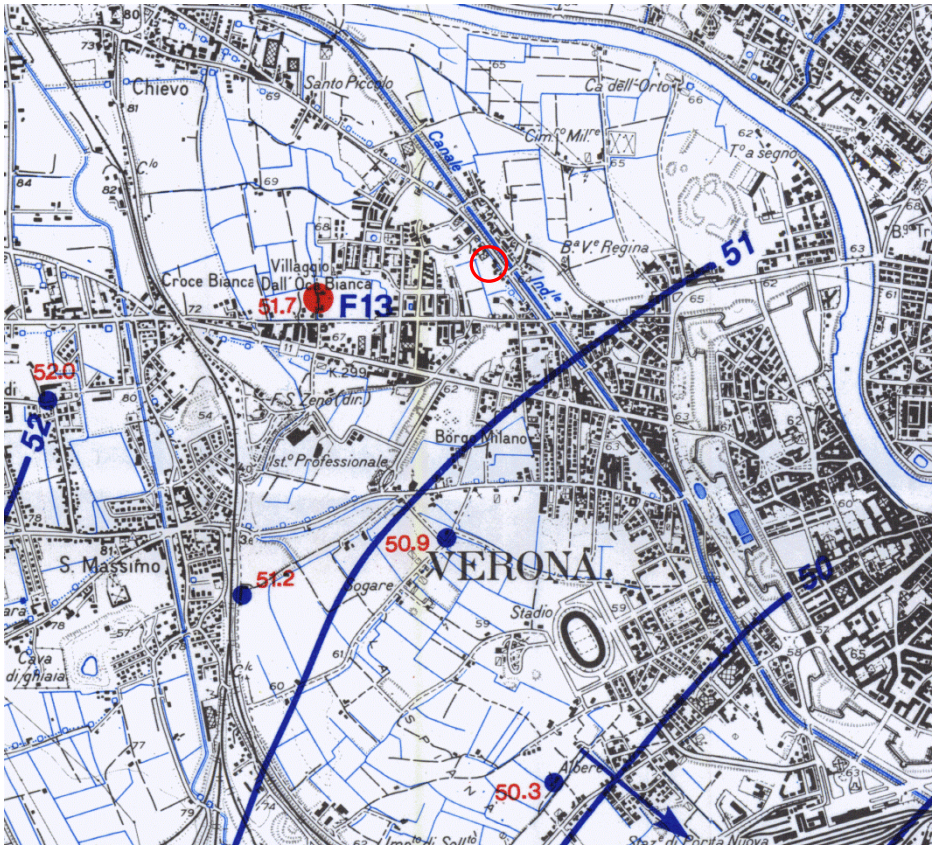

Figura 3 –Stralcio della Carta Idrogeologica dell'Alta Pianura dell'Adige (A. Dal Prà, P. De Rossi 1989)

Conseguentemente tali valori suggeriscono che in fase di morbida, periodo dell'anno idrologico in cui il livello freatico raggiunge le quote altimetriche maggiori, nel lotto progettuale ubicato ad una quota di 63÷64 m ca s.l.m., la falda si attesta ad una profondità di circa 12÷13 m dal p.c.

Dal punto di vista **idrografico** infine, l'area è posta a circa 1 km ad sud-ovestovest dell'ansa dall'attuale alveo dell'Adige, ed in prossimità ad ovest del canale industriale Camuzzoni.

Infine, il sito non rientra tra le aree di pericolosità individuate dal "Piano Stralcio per la Tutela dal Rischio Idrogeologico" (Bacino dell'Adige - Regione Veneto), adottato con delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 15.02.2005 ed approvato con D.P.C.M. 27.04.2006 e dal successivo "Progetto di 1^ Variante - Aree in dissesto da versante" adottato con delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 19.06.07.

Del resto anche l'analisi della TAV. 3 "Carta delle fragilità" allegata al P.A.T del Comune di Verona indica che i terreni costituenti il sottosuolo dell'area in esame sono considerati "OTTIMI" ai fini edificatori, e non segnala problemi di carattere idrogeologico interessanti la zona in esame.

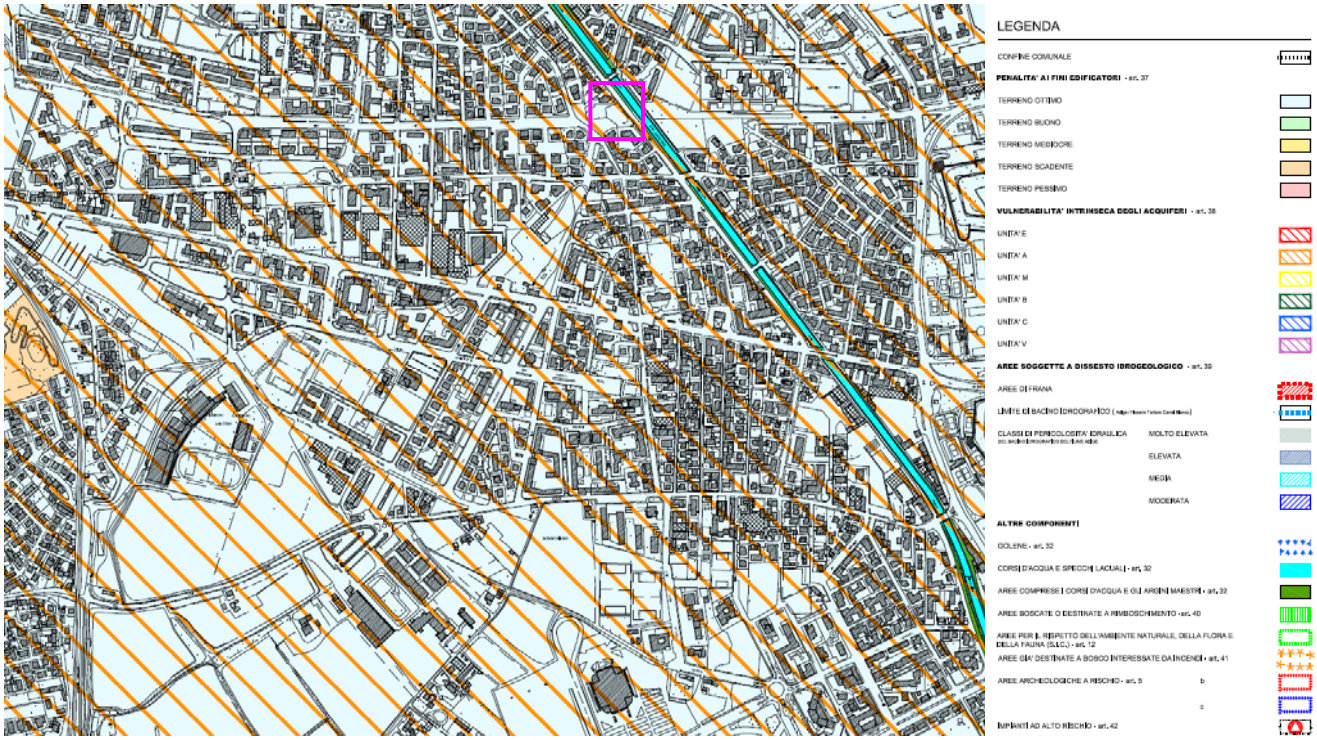

Figura 4 – Estratto della "Carta delle Fragilità" allegata al PAT del Comune di Verona. Nel rettangolo fucsia è individuato il lotto in esame

5 VALUTAZIONI LITOLOGICHE E GEOTECNICHE INTERPRETATIVE

La consultazione dei dati bibliografici e cartografici disponibili della zona e dalle numerose indagini geognostiche condotte dallo scrivente in aree limitrofe a quella di intervento e nel medesimo contesto deposizionale fanno ipotizzare la presenza di terreni granulari ghiaiosi e sabbiosi per tutta la successione investigata ad eccezione del primo metro caratterizzato da terreno vegetale ghiaioso in matrice sabbiosa grossolana.

Nella tabella di seguito vengono riportate le valutazioni litologiche eseguite e la caratterizzazione geotecnica qualitativa dei livelli previsti.

Prof. da p.c. (m)	Litologia	Caratteristiche geotecniche
0,00 ÷ 1,00	Terreno vegetale ghiaioso in matrice sabbiosa grossolana.	-
1,00 ÷ 5,00	Ghiaie poligeniche ben arrotondate immerse in matrice sabbiosa grossolana. Locali interdigitazioni di lenti sabbiose.	Buone

Tabella 1 – Stratigrafia schematica dell'area esaminata

Si sottolinea che la successione litostratigrafia dovrà essere confermata da apposite indagini dirette da eseguirsi per la caratterizzazione geologica, litostratigrafia e sismica a corredo del progetto presentato.

Il modello geologico locale sopra esposto trova conferma nell'analisi della stratigrafia del pozzo per acqua cartografato nella Carta Geologica del territorio del Comune di Verona (figura 2) con il n°14 e ubicato in Via Sicilia, immediatamente a nord del sito di interesse, che così può essere schematizzata:

STRATIGRAFIA POZZO N°14 – VIA SICILIA

Nome	Quota (m s.l.m)	Profondità (m)	Litologia
Pozzo Via Sicilia (14)	65	0.0 – 11.0	Ghiaia
		11.0 – 13.0	Ciottoli
		13.0 – 20.0	Ghiaia
		20.0 – 22.5	Argilla
		22.5 – 33.0	Ghiaia
		33.0 – 47.5	Ghiaia e ciottoli

Anche la successione stratigrafica rilevata per un pozzo ad uso irriguo presente poco più a nord - est dell'area in esame (Cod. 170692) reperita presso l'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984) e disponibile on line al sito http://sgi1.ispraambiente.it/GeoMapViewer/index.htlm, conferma quanto sino ad ora esposto:

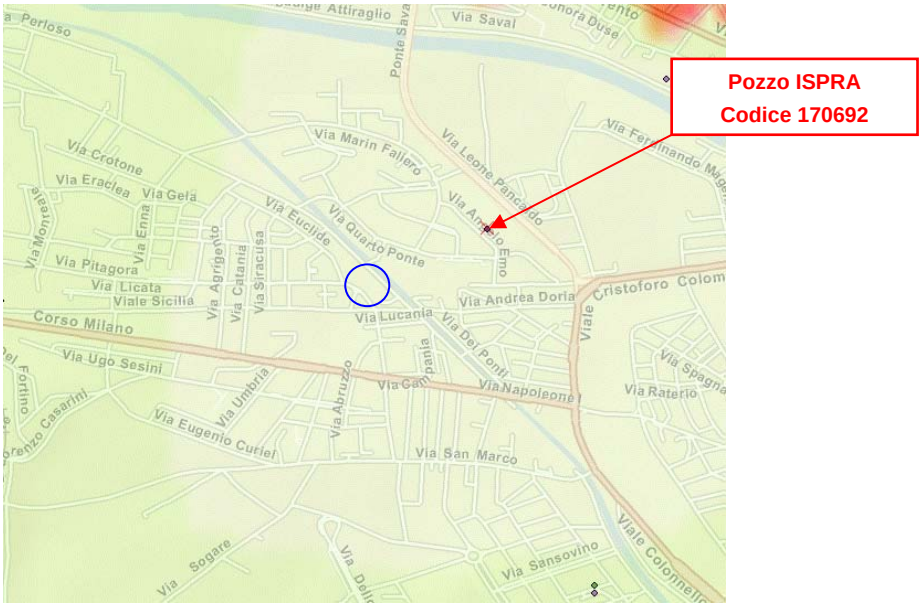

Figura 6 – Estratto cartografico da GeoMapViwer - SGI ISPRA con individuazione delle indagini del sottosuolo (Legge 484/1984). Nel cerchio blu è indicata l'ubicazione dell'area di intervento

	Latitudine ED50	Longitudine ED50	Profondità (m da p.c)
POZZO ISPRA CODICE 170692	45.450892	10.970833	45

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	2	2.0		SUOLO
2	2	15	13.0		GHIAIA CON CIOTTOLI E SABBIA
3	15	26	11.0		GHIAIA
4	26	36	10.0		GHIAIA CON CIOTTOLI
5	36	45	9.0		GHIAIA CON SABBIA E CIOTTOLI

6 CARATTERISTICHE DI PERMEABILITA' DEL SOTTOSUOLO

Il <u>*coefficiente di permeabilità k*</u>, o *conducibilità idraulica*, rappresenta il parametro che caratterizza un deposito dal punto di vista idrogeologico e può essere qualitativamente espresso come l'attitudine propria di un terreno a lasciarsi attraversare dall'acqua.

Nell'area, le litologie poste al di sotto della coltre vegetale sono generalmente dotate di una buona permeabilità: in assenza di indagini dirette, il loro coefficiente k può essere valutato indicativamente sulla base delle tabelle esistenti in letteratura, come quelle riportate di seguito.

Infatti, il sottosuolo dell'area risulta costituito generalmente da litologie di buona permeabilità: tali terreni possono essere inseriti tra quelli aventi un drenaggio "buono", e caratterizzati da un *Grado di permeabilità* "medio" (*cfr. fig. 5 e fig. 6*).

k cm/sec	10^{2} 10^{1} 1 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9}		
drenaggio	buono	povero	praticamente impermeabile
	ghiaia pulita; sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita	sabbia fina, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati	terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici
	terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo		

Figura 5 – Valori indicativi del coefficiente di permeabilità k (Casagrande e Fadum)

grado di permeabilità	valore di k (cm/sec)
alto	superiore a 10^{-1}
medio	$10^{-1} \div 10^{-3}$
basso	$10^{-3} \div 10^{-5}$
molto basso	$10^{-5} \div 10^{-7}$
impermeabile	minore di 10^{-7}

Figura 6 – Classificazione qualitativa del terreno sulla base della permeabilità

Considerando prove di permeabilità effettuate su terreni simile e in relazione alle informazioni ottenibili dalla letteratura esistente si evince come, per le ghiaie con sabbia in esame, le caratteristiche granulometriche, di forma e di addensamento dei granuli permettano di definire quantitativamente il coefficiente di permeabilità e qualitativamente i loro parametri idrogeologici (grado di permeabilità k e drenaggio), come descritto nella tabella seguente.

Litologia	k (cm/s)	Grado di permeabilità	Drenaggio
Ghiaia con sabbia	1×10^{-3}	medio	Buono

7 CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITA' DEL LUOGO

La classificazione sismica allegata all'**O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003**, inseriva il Comune di Verona in **zona 3**.

La nuova **O.P.C.M. n. 3519 del 28 Aprile 2006** stabilisce le direttive generali per la ridefinizione delle zone sismiche nazionali e la mappa di pericolosità di riferimento. Secondo tale mappatura (cfr. *figura 7*), il sito in esame si colloca nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale a_g riferito a suoli rigidi caratterizzati da V_{s30} >800 m/s compreso tra **0.150g e 0.175g** (valori riferiti ad un probabilità di superamento del 10% in 50 anni – mappa 50° percentile).

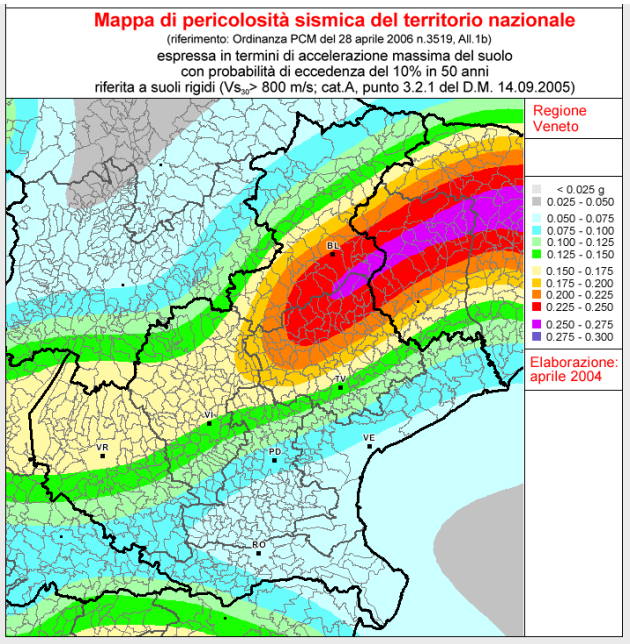

Figura 7 – Mappa di pericolosità sismica - OPCM 3519/2006

Per quanto riguarda la **pericolosità di base** del sito di intervento, in riferimento ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (T_r = 475 anni), il calcolo eseguito con il programma "Spettri di risposta – ver. 1.0.3" del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici mediante superficie rigata individua la pericolosità sismica del sito di intervento con un valore di a_g riferito a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s,30}$ > 800 m/s pari a **0,159g** (*tabella 2*).

La latitudine e la longitudine dell'area in esame sono state determinate secondo WGS84:e successivamente convertite nel Datum ED 50, come di seguito riportato:

Latitudine: 45.447973	Longitudine: 10.965461

Latitudine: 45.448892	Longitudine: 10.966479

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0,042	2,505	0,235
50	0,056	2,526	0,245
72	0,068	2,505	0,253
101	0,080	2,469	0,260
140	0,095	2,416	0,265
201	0,112	2,407	0,271
475	0,159	2,431	0,276
975	0,206	2,468	0,280
2475	0,289	2,383	0,290

Tabella 2 - Valori dei parametri di a_g, F_o, T_C, per periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL*

Ove **a_g** accelerazione orizzontale massima

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

T_C* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

I valori base di accelerazione a_g ed i parametri sismici da utilizzare nei calcoli dovranno essere successivamente stabiliti sulla base della "Strategia di Progettazione" che sarà adottata dal Progettista, una volta assegnate all'opera in esame la Vita nominale, la Classe d'uso ed il Periodo di riferimento (cfr. D.M. 14 Gennaio 2008).

Infine, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si renderà necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi o in rapporto ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di Categorie di Sottosuolo di riferimento. Per definire tali Categorie, il D.M. 14/01/08 prevede il calcolo del parametro $V_{s,30}$, ovvero della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio V_s entro 30 m di profondità dal piano di posa delle ipotizzate fondazioni superficiali.

In questa fase, non essendo stata compiuta ancora alcuna analisi sismica locale, in base alle caratteristiche stratigrafiche riportate nel capitolo precedente è possibile ipotizzare una **Categoria di Sottosuolo C**. Tale ipotesi dovrà comunque essere verificata in fase di progettazione definitiva.

Infine, in merito alla **categoria topografica** dall'analisi del contesto morfologico generale del sito esaminato, è possibile attribuire a quest'ultimo la classe **T1** (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15° - cfr. Tabella 3.2.IV del par. 3.2.2 delle NTC).

8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione è stata redatta sulla base delle informazioni acquisite nel corso di una specifica indagine e dall'analisi dei dati raccolti dalla bibliografia e da altri studi.

Dal punto di vista morfologico il lotto, inserito nel Quartiere "Borgo Milano" all'interno di un contesto già antropizzato, si sviluppa in un appezzamento subpianeggiante attualmente adibito ad uso agricolo, posto ad una quota di 63÷64 m ca. s.l.m.

La consultazione dei dati bibliografici e cartografici disponibili della zona e dalle numerose indagini geognostiche condotte dallo scrivente in aree limitrofe a quella di intervento e nel medesimo contesto deposizionale fanno ipotizzare la presenza di terreni granulari ghiaiosi e sabbiosi per tutta la successione investigata ad eccezione del primo metro caratterizzato da terreno vegetale ghiaioso in matrice sabbiosa grossolana.

Dal punto di vista geotecnico, il sottosuolo è costituito da terreni di buona permeabilità ed è caratterizzato da un buono comportamento meccanico.

Dal punto di vista idrografico, la cartografia consultata esclude problemi di esondabilità. Secondo il "Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del fiume Adige" l'area interessata dalle modifiche urbanistiche in progetto non ricade all'interno delle zone segnalate nella perimetrazione della pericolosità o del rischio idraulico come definite dall'Autorità di Bacino del fiume Adige.

Per quanto riguarda la "pericolosità sismica di base", la mappatura sismica dell'OPCM n°3519 del 28 Aprile 2006, la cui applicazione è stata definita dalla Regione Veneto con D.G.R.V. n°71 del 22 Gennaio 2008, dal punto di vista dei calcoli l'area in esame si colloca nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale a_g riferito a suoli rigidi caratterizzati da V_{s30} >800 m/s pari a **0,159g**.

In conclusione, si ritiene che dal punto di vista geomorfologico, geologico ed idrogeologico, l'area sia compatibile con l'inserimento del progetto urbanistico proposto.

Si fa presente che tale indagine è stata finalizzata esclusivamente alla verifica della compatibilità dell'area in cui sarà realizzato il progetto urbanistico. Prima della progettazione delle singole opere dovranno essere presentate, in ottemperanza alle normative vigenti e conformemente ai criteri di progettazione antisismica che saranno adottati, le opportune relazioni geologico – geotecniche corredate da indagini geognostiche mirate e da analisi sismiche stabilite sulla base della normativa effettivamente utilizzata: infatti, sarà necessario ricostruire localmente la stratigrafia e le caratteristiche geologico - geotecniche del sottosuolo e così, in funzione della tipologia dei futuri interventi, si potrà valutare il sistema fondazionale e costruttivo più appropriato per gli edifici stessi.

ALLEGATO 1:
Corografia - Scala 1:5.000

COROGRAFIA - Scala 1:5.000

(CTR elementi n° 123161 "Verona nord-ovest")

ALLEGATO 2:
Carta Geologica – Scala 1:20.000

CARTA GEOLOGICA – Scala 1:20.000

(Tratta da: De Zanche – Sorbini – Spagna, “Carta Geologica del Territorio del Comune di Verona”, 1977)

LEGENDA

6 — Alluvioni terrazzate fluvioglaciali e fluviali dell’antica conoide dell’Adige ghiaiose e ciottolose con limitata alterazione superficiale. WURM

7 — Alluvioni terrazzate fluvioglaciali e fluviali dell’antica conoide dell’Adige ghiaiose e ciottolose superficialmente alterate. RISS

Orlo di terrazzo

3 — Pozzo per acqua

Area interessata dall’opera