COMUNE DI VERONA

PROVINCIA DI VERONA

P.U.A. PER LA RIQUALIFICAZIONE DI UN'AREA COMPRESA TRA VIA VIGASIO E VIA PERSEO

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

Elaborato adeguato alle modifiche introdotte con la Delibera di approvazione n. 312 del 03.08.2016

il Proponente

MARTA COSTRUZIONI srl

il Progettista

M.P.&T. Engineering S.r.l.
37136 - Viale della Fiera 14 - Verona - Italia
Tel +39 045 509970
Fax +39 045 8231684
mpet@mpet.it
Il tecnico incaricato

i Consulenti

STUDIO NUCCI
37137 - Via Albere, 132 - Verona - Italia
Tel/Fax 0039 045 8622408
studionuccisrl@tiscali.it

PROVVEDIMENTO	OGGETTO	TAVOLA NR.
P.U.A.	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	T18

PROGETTO NR.	FILE	CTB	SCALA
C/76/355	Relazione idrogeologica.doc		

R	DATA	DESCRIZIONE	DIS.	CONT.	APPR.
00	30.01.2015	PUA			
01	20.04.2015	Integrazione PUA			
02	10.10.2016	4 ^ Integrazione PUA			

Il presente disegno è di proprietà della società M.P.&T. Engineering S.r.l. che tutelerà i propri diritti a termine di Legge.
Diffusione e riproduzione riservati in conformità alle leggi vigenti.
This drawing is property of M. P. & T. Engineering S.r.l. that will protect its rights by law. Reserved diffusion and copy according with law.

Regione Veneto - Provincia di Verona

COMUNE DI VERONA

PROGETTO DI URBANIZZAZIONE DI UN AREA UBICATA IN VIA PERSEO INCROCIO VIA VIGASIO A VERONA

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

(AI SENSI DELL'ART. 38 DELLE N.A. DEL P.A.T. DEL COMUNE DI VERONA)

STUDIO NUCCI

Dott. Geol Enrico Nucci
Dott. Ing. Elena Nucci

SOCIETA' DI INGEGNERIA E GEOLOGIA APPLICATA

Via Albere 132 - 37137 Verona
tel e fax 045/8622408
cell +039 335.7597710
e mail studionuccisrl@gmail.com

Dott. Geol. Enrico Nucci

ORDINE DEI GEOLOGI * Dr. Geol. ENRICO NUCCI N° 263 * REGIONE DEL VENETO

Dott. Geol Andrea Garbellini

ORDINE DEI GEOLOGI * Dr. Geol. ANDREA GARBELLINI N° 427 * REGIONE DEL VENETO

Committente:

Marta Costruzioni s.r.l. ed eredi Ledri

Cod. Rif. SNSRL024-14

Data: 12/09/2016

INDICE

1) PREMESSA 3
2) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 5
3) MODELLO IDROGEOLOGICO LOCALE 9
4) CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 11

Codice di Rif.: SNSRL024-14

Verona, Settembre 2016

1) PREMESSA

La presente relazione, redatta su incarico della Ditta Marta Costruzioni s.r.l. ed eredi Ledri, integra lo studio geologico realizzato in merito al progetto di urbanizzazione di un'area ubicata a Verona in Via Perseo, angolo Via Vigasio.

In riferimento a quanto prescritto dalle Norme di Attuazione del Piano di Assetto del Territorio (PAT) del Comune di Verona, lo studio idrogeologico ha avuto i seguenti obiettivi:

- analizzare le caratteristiche idrogeologiche del contesto territoriale;
- rilevare alcuni parametri idrogeologici puntuali in grado di caratterizzare nello specifico il sottosuolo sul quale sono previsti degli interventi edificatori e infrastrutturali;
- valutare la vulnerabilità degli acquiferi in relazione agli interventi di progetto.

L'area di progetto ha una superficie di 12.665 m^2 ed è ubicata trasversalmente a Via Vigasio avendo una forma irregolare ma allungata in direzione est - ovest.

La quota altimetrica del piano campagna è inferiore di alcuni decimetri rispetto alle quote della viabilità di Via Vigasio e Via Perseo.

Le coordinate geografiche centrali al sito sono: 45,38705N 10,97467E (sistema di riferimento WGS84 in gradi decimali)

Il progetto d'intervento prevede l'urbanizzazione dell'intera area con la realizzazione di 9 lotti edificabili, la sistemazione di aree verdi comuni, la realizzazione di parcheggi comuni, la realizzazione della viabilità interna.

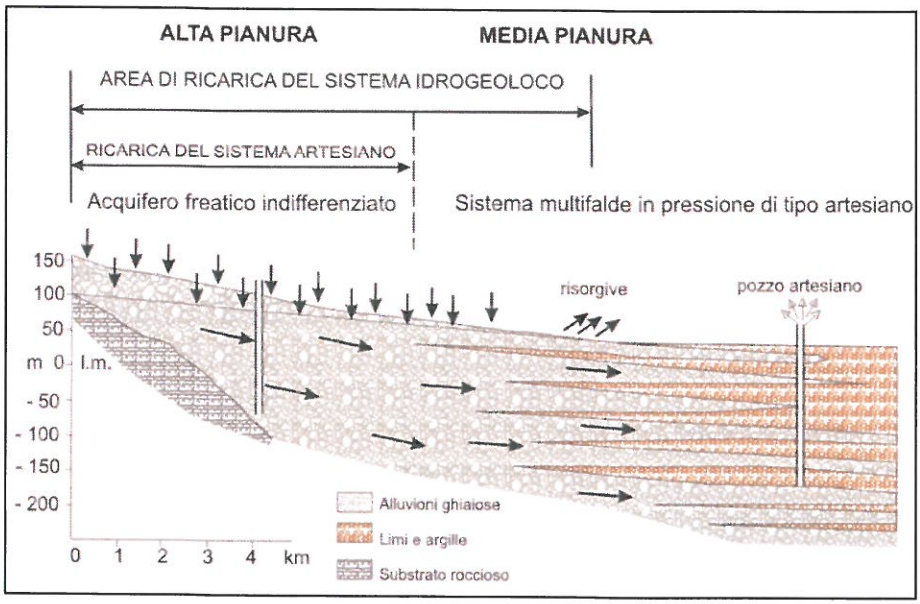
L'immagine seguente riporta l'ubicazione dell'area d'indagine nel contesto territoriale.

Ubicazione dell'area d'indagine (estratto dalle mappe di Google Maps)

2) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il presente capitolo riprende parte di quanto già descritto nella relazione geologica di cui si è accennato in premessa, contestualizzando però quanto emerge dalla lettura della documentazione allegata al PAT del Comune di Verona.

Il contesto idrogeologico della provincia di Verona può essere schematizzato in tre distinti settori rappresentati nella successiva immagine.



Schema idrogeologico della pianura veronese

a) **SETTORE COLLINARE – MONTUOSO**; la natura prevalentemente calcarea unitamente all'assetto strutturale ha favorito l'instaurarsi di un ben sviluppato carsismo. In tal senso i fenomeni carsici e di fratturazione sono talmente numerosi ed importanti che la circolazione idrica superficiale è presente solo in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi.

b) **ALTA PIANURA**; tale unità (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. L'Alta Pianura è infatti sede di un acquifero freatico indifferenziato con direzione di deflusso approssimativamente Nord Ovest – Sud Est. L'elevata permeabilità e

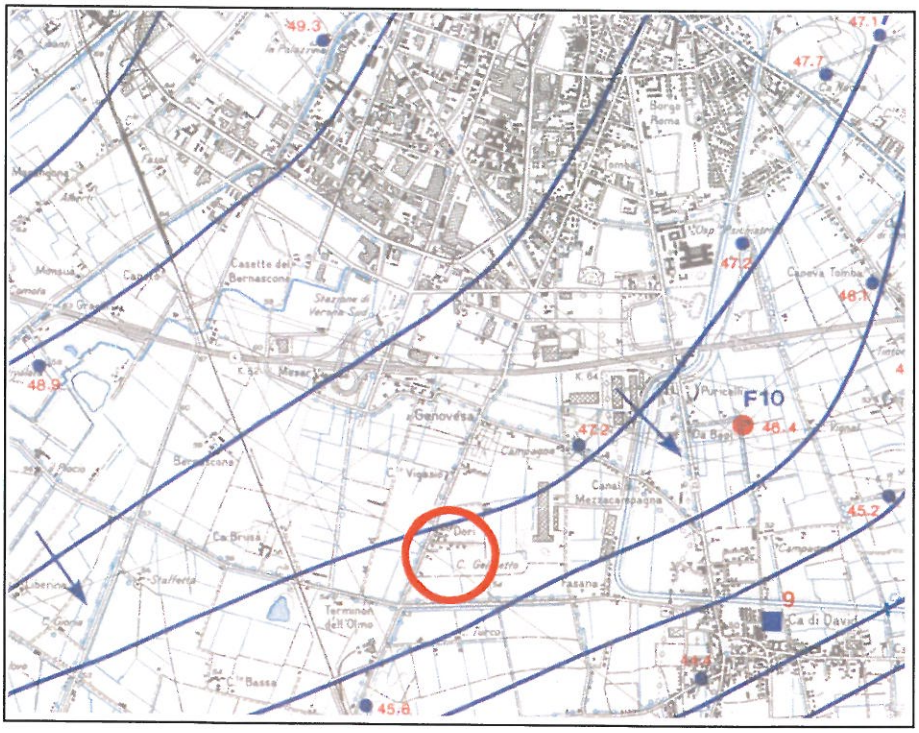
l'omogeneità del sottosuolo permettono l'infiltrazione delle acque superficiali e fanno di questo territorio "area di ricarica" degli acquiferi.

c) **MEDIO - BASSA PIANURA**; a partire dal limite inferiore della fascia delle risorgive prende inizio il tipico ambiente di bassa pianura caratterizzato da litotipi di natura granulometrica fine e molto fine. Il sottosuolo è costituito da alternanze di orizzonti continui limo - argillosi e strati permeabili sabbiosi o ghiaioso sabbiosi; caratteristica è la sovrapposizione di *acquiclude* e di falde acquifere in pressione. In questa porzione di territorio prevalgono pertanto depositi a permeabilità medio bassa, utili alla protezione delle acque di qualità profonde.

Fra l'Alta e la Medio - Bassa Pianura vi è una fascia (detta "*delle risorgive*") ove il livello della superficie freatica interseca la superficie topografica con conseguente venuta a giorno della falda in una serie di fosse o risorgive di origine naturale.

I depositi ghiaioso - sabbiosi che costituiscono il sottosuolo dell'Alta Pianura (nello specifico anche dell'area d'indagine) rappresentano un importante acquifero freatico indifferenziato con direzione di deflusso da NW a SE, che ospita una falda di elevata potenzialità e la cui tavola d'acqua si trova a profondità variabile dal piano campagna in ragione della topografia dei luoghi e del gradiente della falda stessa. In linea generale la profondità della falda diminuisce da nord verso la porzione sud - orientale della città di Verona.

La "Carta idrogeologica dell'Alta Pianura dell'Adige", di cui un estratto è riportata nell'immagine seguente, colloca la falda in periodo di morbida ad una quota compresa tra 46 e 47 m s.l.m.. Considerando l'altezza topografica media del sito d'indagine, circa 50 / 51 m s.l.m., si evince che la falda freatica si attesta ad una profondità minima di circa 4 m dal piano campagna.



Estratto dalla "Carta Idrogeologica dell'Alta Pianura dell'Adige"

(da Dal Prà e De Rossi)

In riferimento alle tematiche inerenti il presente studio, l'analisi del Piano di Assetto del Territorio del Comune di Verona ha evidenziato che nella "*Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale*" (Tav. 1) il sito d'indagine ricade nel seguente ambito:

- AREA DI RICARICA DEGLI ACQUIFERI (art. 32) (circostanza che comporta una prevenzione nei riguardi della falda freatica).

Nella "*Carta delle Invarianti*" (Tav. 2) il sito non evidenzia nessun ambito territoriale caratterizzato da particolari evidenze ed unicità geologiche.

Nella "*Carta delle Fragilità*" (Tav. 3) il sito ricade nel seguente ambito:

- ZONA A VULNERABILITÀ INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI ELEVATA (art. 38).

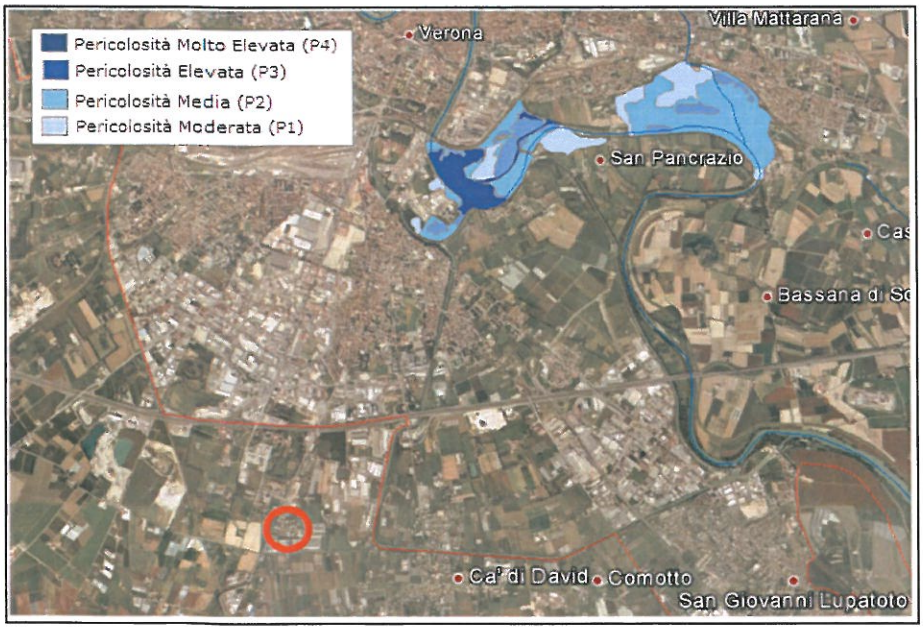
Nello specifico la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi è riferita alle diverse unità geoambientali in cui è stato suddiviso il territorio comunale che per l'area in esame ricade nell'unità "E" (unità delle aree di pianura e di fondovalle).

L'unità "E" è stata caratterizzata per la presenza di alluvioni fluviali e fluvioglaciali a

composizione prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa a elevata permeabilità primaria; strati di alterazione superficiale di scarsa potenza; morfologia pianeggiante con cigli e scarpate di terrazzi alluvionali, alvei e paleoalvei; dinamica geomorfologica prevalentemente fluviale e fluvioglaciale; presenza di falda libera a profondità minore di 10 m dal piano campagna.

Ai sensi dell'art. 38 delle Norme di Attuazione del PAT, è necessario verificare la compatibilità di qualsiasi intervento urbanistico ed edilizio con il grado di vulnerabilità.

Da un punto di vista "idrografico – amministrativo", il sito in esame rientra nell'ambito dell'Autorità di Bacino del Fiume Adige e dall'analisi della cartografia allegata al P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) non ricade fra le aree soggette al rischio idraulico.



Estratto della "Carta della pericolosità idraulica" del Piano di Assetto Idrogeologico del Fiume Adige

3) MODELLO IDROGEOLOGICO LOCALE

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area d'indagine sono state definite analizzando le caratteristiche idrauliche delle litologie presenti nel sottosuolo e descritte nella relazione geologica relativa all'opera di urbanizzazione in progetto, analizzando le informazioni relative al contesto idrogeologico generale in cui l'area si inserisce, rilevando direttamente in sito la permeabilità primaria per porosità "K" dei materiali sub-superficiali.

Le valutazioni idrauliche dei litotipi hanno fatto riferimento a delle tabelle note in letteratura geologica, in cui si associa la permeabilità primaria per porosità "K" alla granulometria del deposito.
Le tabelle utilizzate sono le seguenti:

G. Castany, 1982

K (cm/s)		10^{2} 10^{1} 1 10^{-1} 10^{-2}	10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7}	10^{-8} 10^{-9}
Granulometria	omogenea	Ghiaia / Sabbia	Sabbia molto fine / Silt	Argilla
	varia	Ghiaia grossa e media / Ghiaia e sabbia	Sabbia e argilla - Limi	
Gradi di permeabilità		ELEVATA	BASSA	NULLA
Tipi di formazione		PERMEABILI	SEMI - PERMEABILI	IMPER.

P. Colombo, 1974

Grado di permeabilità	Valori di K (cm/sec)
Alto	$> 10^{-1}$
Medio	10^{-1} 10^{-3}
Basso	10^{-3} 10^{-5}
Molto basso	10^{-5} 10^{-7}
Impermeabile	$<10^{-7}$

CLASSI DI PERMEABILITA' (D.G.R.V. 615/96)

> 1 cm/s	$1 - 10^{-04}$ cm/s	10^{-04} - 10^{-06}cm/s	$< 10^{-06}$ cm/s
Terreni molto permeabili	Terreni mediamente permeabili	Terreni poco permeabili	Terreni praticamente impermeabili

In due delle dodici trincee eseguite in sito per il riconoscimento litostratigrafico superficiale (le schede descrittive di quanto rilevato sono presenti in allegato alla relazione geologica) sono state eseguite delle prove di permeabilità a carico variabile (prova in abbassamento, A.G.I. 1977), le quali avrebbero dovuto consentire la determinazione sperimentalmente della permeabilità "K". Ciò non è stato possibile poiché nonostante siano stati versati in trincea (sezione in pianta 0.8 x 0.8 m) oltre 1000 litri d'acqua con una portata di uscita dalla bocca di scarico di 1 l/s, l'assorbimento dell'acqua è stato quasi immediato impedendo di portare a completamento le prove. Tale situazione è certamente indice di una permeabilità di grado ELEVATO alla quale si possono associare valori di permeabilità $>10^{-01} \div 1$ cm/s.

Approntamento della prova di carico

Tentato riempimento della sezione di scavo

In riferimento alle caratteristiche geologiche della zona e di quanto rilevato in sito, l'area in esame da un punto di vista idrogeologico è caratterizzata da un acquifero freatico indifferenziato, il cui spessore è maggiore di dieci di metri, costituito da litologie ghiaiose – ciottolose in matrice sabbiosa o limoso sabbiosa con permeabilità primaria per porosità qualitativamente di grado **ALTO** ("K" $>10^{-01}$ cm/s). Localmente la continuità verticale dell'acquifero potrebbe risulta interrotta dalla presenza di lenti di terre fini argillose / limose con grado di permeabilità "K" **BASSO** o **MOLTO BASSO**.
La direzione del deflusso della falda freatica ha un'orientazione da Nord Ovest verso Sud Est e la superficie piezometrica si attesterebbe ad una profondità di circa 4 m dal piano campagna.

4) CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio idrogeologico descritto nella presente relazione integra quanto già descritto nella relazione geologica relativa al progetto di urbanizzazione e lottizzazione di un'area di 12.665 m^2 ubicata in Via Perseo a Verona.

In riferimento all'art. 38 delle Norme di Attuazione del Piano di Assetto del Territorio del Comune di Verona lo studio idrogeologico ha avuto l'obiettivo di valutare la compatibilità degli interventi di progetto rispetto alla vulnerabilità dell'acquifero caratterizzante il sottosuolo dell'area di progetto.

In riferimento al modello idrogeologico locale e di quanto previsto dagli interventi di progetto si ritiene che quanto sarà realizzato non andrà ad incidere sulla vulnerabilità dell'acquifero, poiché gli interventi non interferiranno con il regime delle acque sotterranee (tra le strutture di fondazione e la falda freatica esiste un franco maggiore di 3 m) e non saranno realizzati sistemi di smaltimento dei reflui nel suolo che possano alterare le condizioni idrochimiche delle acque stesse.

Lì, Settembre 2016

Dott. Geol. Enrico Nucci

Dott. Geol. Andrea Garbelli