

Comune di Verona

P.I./var. 41

Elaborato

D

PROPOSTA DI INDAGINE AMBIENTALE

VARIANTE PUNTUALE n.41 AL PIANO DEGLI INTERVENTI
DITTA CAMPAGNETTA SRL

Sindaco
Damiano Tommasi

Assessora all'Urbanistica
Vice Sindaca Barbara Bissoli

Direttore Area Gestione del Territorio
Arch. Arnaldo Toffali

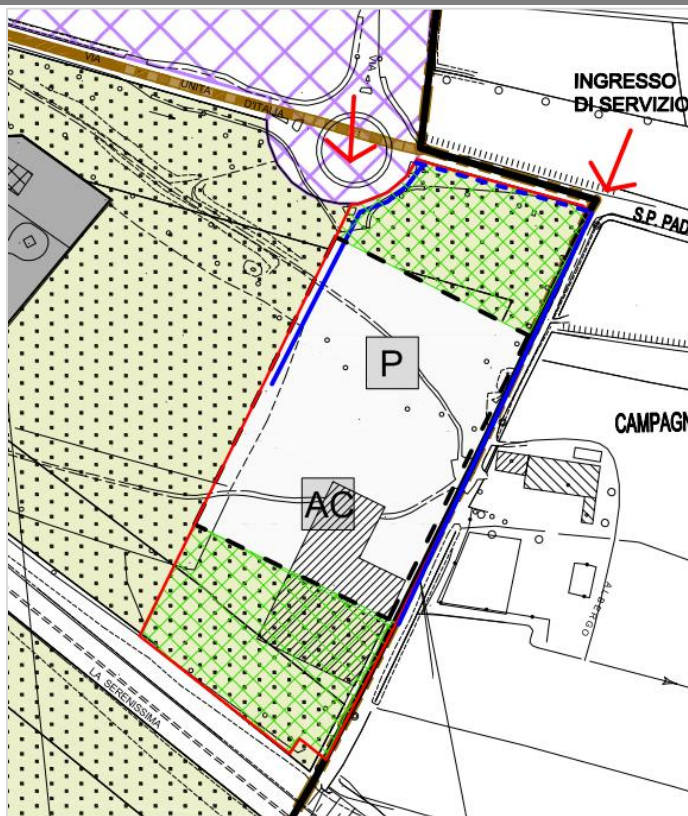
Responsabile del Procedimento
Dott.ssa Donatella Fragiaco

Progettista:
Arch. Arnaldo Toffali

Il tecnico

Dott. in Scienze Naturali
Giacomo De Franceschi

Geologo Alberto Cò



Studio Beninca' - Associazione tra Professionisti
Via Serena n° 1 - 37036 San Martino B/A (VR), Tel. 045/8799229
Fax. 045/8780829, P.iva 02494960236
E-mail: info@studiobeninca.it

Giugno 2025



ELABORATO

PROPOSTA DI INDAGINE AMBIENTALE (AI SENSI DEL D.P.R. 120/2017)

COMMITTENTE

CAMPAGNETTA SRL

TECNICO / INCARICATO /

Geol. Alberto Cò



Alberto Cò – Ilaria Mercì
Geologi – Tecnici Ambientali
infocogeologi@gmail.com
via albere, 18 – 37138 verona
p.iva 04383630235

0		Cò	-	Cò	11/06/25
REV	Descrizione	elaborato	verificato	approvato	data
CODICE	GS	1729	NUM. ELABORATO - 01		File: GS1729 – Proposta di indagine ambientale.docx



INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3	DESCRIZIONE PROGETTO.....	4
4	ANALISI STORICA E STATO DI FATTO.....	7
5	INQUADRAMENTO DELL'AREA IN ESAME.....	13
5.1	inquadramento geografico e vincolistico.....	13
5.2	inquadramento geologico e geomorfologico.....	15
5.3	inquadramento idrogeologico e idrografico.....	18
6	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE.....	21
6.1	valutazioni propedeutiche sul modello ambientale.....	21
	BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO.....	26

ALLEGATI AL TESTO

ALLEGATO 1: COROGRAFIA IN SCALA 1:5.000



Verona, 11 giugno 2025 – GS1729

1 PREMESSA

Nell'ambito della proposta di variante puntuale n. 41 al Piano degli Interventi del Comune di Verona avanzata dalla Ditta "Campagnetta srl", il presente elaborato intende dar riscontro alla richiesta di integrazioni per la VAS di cui specificatamente al punto "pt. 7E" di seguito riportato:

"In aggiunta al punto precedente, dato lo stato attuale del fabbricato in abbandono, deve essere appurato lo stato qualitativo delle matrici suolo/sottosuolo/acque sotterranee e la loro conformità con le concentrazioni soglia di contaminazione previste dall'All. 5 alla parte IV Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. rispetto lo scenario di trasformazione, in relazione anche alla presenza di un'area di tutela per la presenza di un pozzo ad uso idropotabile").

Finalizzata quindi ad appurare l'attuale stato qualitativo delle succitate matrici ambientali, la presente "proposta d'indagine ambientale" è stata redatta ai sensi della normativa vigente sviluppando i seguenti contenuti principali:

- inquadramento del sito;
- descrizione dello stato dei luoghi sulla base dei rilievi condotti anche con riferimento alla possibile presenza di materiale non conforme ovvero non giustificatamente presente sull'area e di eventuali opere di movimentazione terra avviate;
- criteri operativi dell'indagine proposta (punti di campionamento e profondità previste, tecniche d'indagine, metodologie di prelievo, matrici indagate, *set* analitico/i)

Per contestualizzare l'area d'interesse progettuale rispetto le tematiche trattate, il presente studio si è infine basato sulle risultanze di sopralluoghi e rilievi e sulla documentazione progettuale fornita, ovvero nello specifico:

- VARIANTE PUNTUALE n.41 AL PIANO DEGLI INTERVENTI DITTA CAMPAGNETTA SRL - Tavola "Progetto planivolumetrico e verifica dimensionamento e standard" (SIIS - Società Italiana di Ingegneria e Servizi S.r.l.);
- VARIANTE PUNTUALE n.41 AL PIANO DEGLI INTERVENTI DITTA CAMPAGNETTA SRL - Verifica di assoggettabilità alla VAS Art. 12 del D.Lgs. 152/2006 (Studio Benincà – Associazione tra professionisti);
- Relazione geologica, sismica e geotecnica (D.M. 11.03.1988 – D.M. 17.01.2018): "*PROGETTO REALIZZAZIONE DI UN NUOVO INSEDIAMENTO COMMERCIALE IN LOC. CAMPAGNETTA VIA SANT'ANTONIO (S.R. 11) - Proprietario: ABSOLUTE RE SPV S.R.L.*" (Dott. Geol Giorgio Arzone, maggio 2023).

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella redazione del presente elaborato si è fatto specifico riferimento ai seguenti riferimenti normativi:

- D. LGS. 03 APRILE 2006 N. 152 - Norme in materia ambientale;
- D.P.R. 13 GIUGNO 2017 N. 120 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;
- DELIBERA DEL CONSIGLIO SNPA DEL 09.05.2019 – DOC. N. 54/19 - Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo.

3 DESCRIZIONE PROGETTO

Con riferimento alla documentazione progettuale fornita, l'intervento in esame rientra nell'attuazione di quanto previsto dalla Variante Puntuale n. 41 al PI di Verona e prevede, nello specifico, la realizzazione di un'area a destinazione commerciale attraverso la demolizione della struttura esistente e successiva ricostruzione in una posizione che consenta una migliore distribuzione degli ambienti esterni (aree verdi, viabilità, parcheggi...).

L'area commerciale interessata dall'edificio condonato (ex progetto grande supermercato catena "Eurostanda") consentirà l'insediamento di una grande struttura di vendita di superficie areale pari a 4.735 m². Sono inoltre previste ampie superfici a verde a disposizione per la mitigazione e di contesto, il collegamento alla viabilità principale all'altezza della rotatoria già realizzata a nord dell'area di intervento in corrispondenza dell'ingresso all'area industriale A.I.A. – Agricola Italiana Alimentare, l'ingresso merci previsto invece a nord-est a ridosso della Strada Regionale nr. 11. Il progetto in esame prevede infine la realizzazione di un parcheggio dotato di idonei sistemi di ombreggiamento e l'allacciamento alla pubblica fognatura.

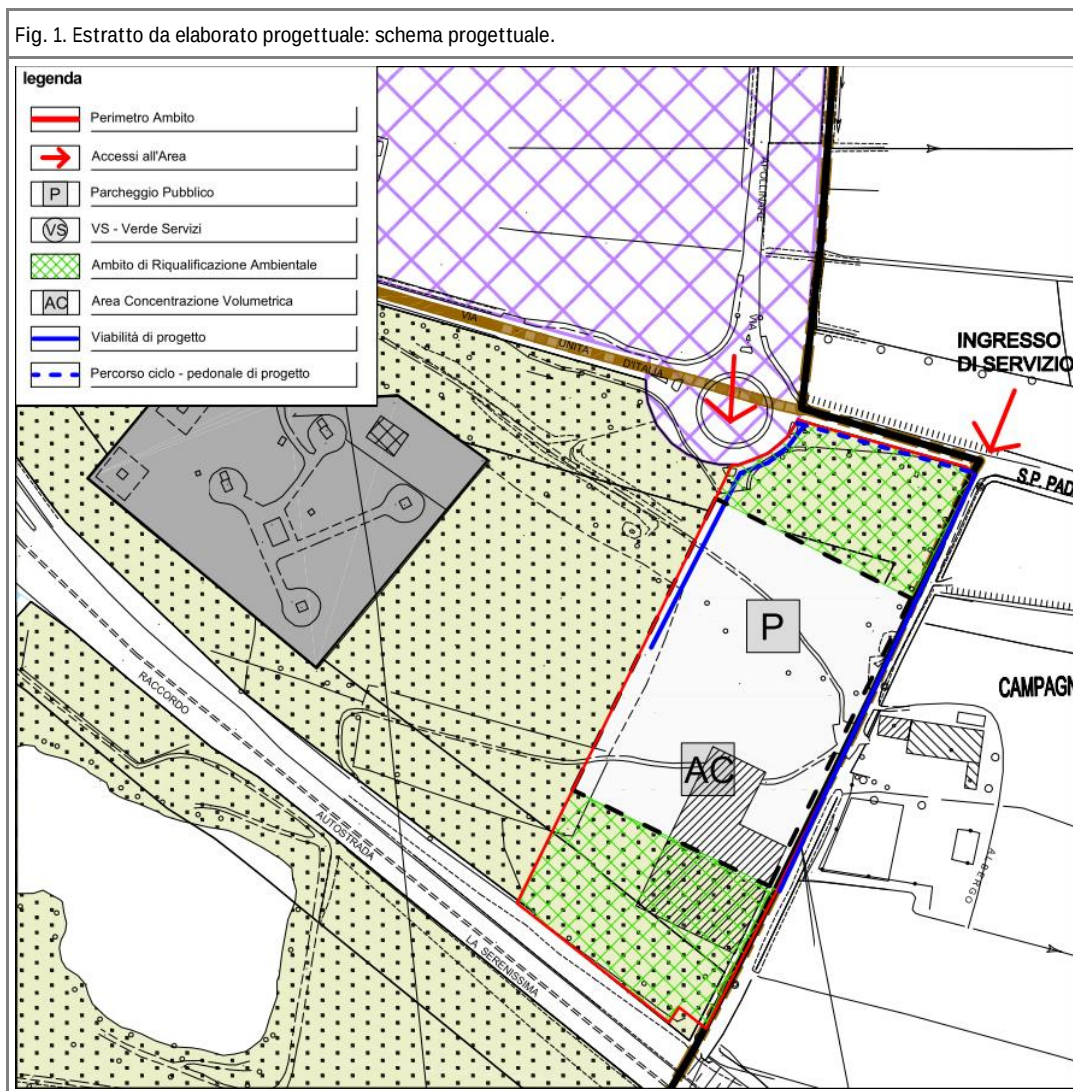


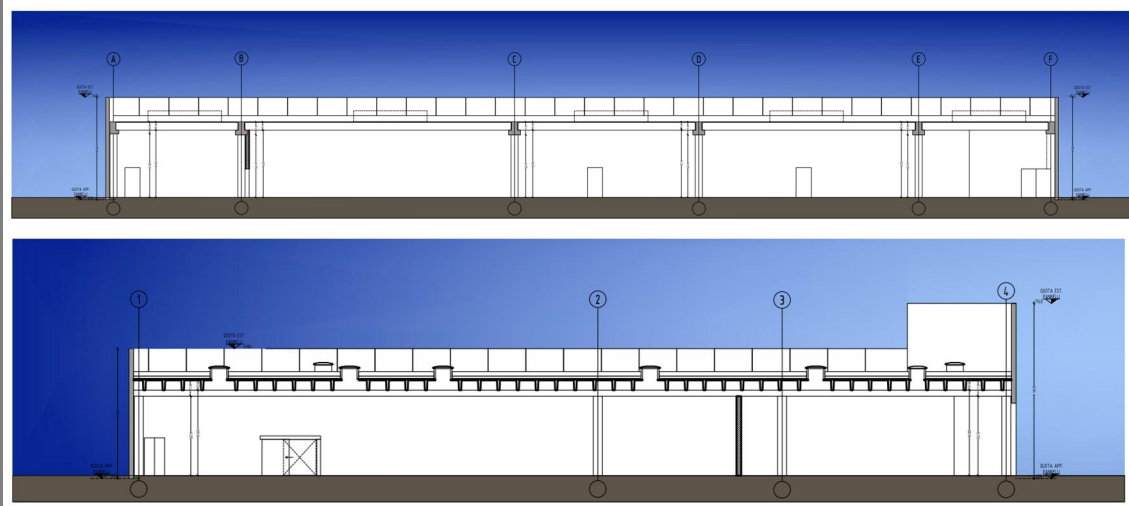




Fig. 3. Estratto da elaborato progettuale: verifica dati stereometrici (SIIS - Società Italiana di Ingegneria e Servizi S.r.l.).

Perimetro ambito	37.300 mq
Superficie Territoriale	20.000 mq (area conteggio consumo di suolo)
SUL	4.735 mq
PARCHEGGI	
P2 (uso pubblico)	4.735 mq (pari a 10mq/10 mq SUL)
P1 (uso privato)	2.367 mq (pari a 5mq/10 mq SUL)
P1 + P2 richiesti	tot. 7.102 mq
P1 + P2 di progetto	tot. 10.538 mq > 7.102 mq richiesti

Fig. 4. Estratto da elaborato progettuale: sezioni di progetto (SIIS - Società Italiana di Ingegneria e Servizi S.r.l.).



→ L'edificio di nuova edificazione previsto da progetto sarà costituito da un solo livello fuori terra, in assenza quindi di piani interrati.



4 ANALISI STORICA E STATO DI FATTO

Come facilmente deducibile dall'analisi delle fotografie aeree di seguito riportate, già a partire dall'inizio degli anni '80 il lotto d'interesse progettuale appariva incolto, in stato di abbandono e con la presenza nella porzione sud est di un fabbricato incompiuto, all'epoca tutto sommato uguale allo stato attuale. Risulta quindi comprovato come nel corso degli anni in corrispondenza dell'ambito d'interesse non siano avvenuti significativi cambiamenti né altra attività antropica significativa di alcun tipo.

Fig. 5. Immagini satellitari dell'area d'interesse progettuale.



Fig. 6. Immagine satellitare dell'area d'interesse progettuale.



Allo stato attuale l'area appare delimitata e chiusa da elementi antropici o naturali (siepi, fossi), incolta, in stato di abbandono e ricoperta da variegata vegetazione spontanea (per lo più arbustiva ma anche arborea, ad alto fusto e floreale). Radure prative si alternano a porzioni di lotto inaccessibili per la presenza di fitti arbusti di fatto impenetrabili; lungo il confine di proprietà esposto a sud est si segnala infine la presenza di un esteso canneto di altezza metrica. Il profilo dell'area appare omogeneamente regolare e subpianeggiante (degradante da nord verso sud con valori di pendenza pari a circa il 5%) fatti salvi bassi rilievi a morfologia allungata lungo le sponde dei fossi irrigui (asciutti al momento del rilievo) che delimitano i confini est ed ovest e circoscritte evidenze riconducibili a pregresse attività di carattere geognostico (trincee geognostiche di profondità decimetrica).

Al di là di alcuni pilastri in c.a., lastre e travi in cls armato rimasti inutilizzati e depositi al suolo anche accatastati, non si segnalano cumuli di materiale o anomale depressioni che possano ricondurre ad attività antropica di movimentazione terra/materiale; solo in alcuni punti al di sotto del capannone, si rivela la sporadica e localizzata presenza di elementi da demolizione (laterizi più o meno frantumati, qualche concio lapideo, elementi plastici, ferrosi), sparsi sul suolo unitamente a qualche bottiglia, bancale in legno e poco altro. Per quanto limitatamente alle parti accessibili, l'accurato rilievo condotto non ha rilevato la presenza di materiale a contenuto d'amianto ovvero di situazioni in qualche modo ricollegabili a episodi di sversamento. Anche da un punto di vista organolettico non si segnala alcuna evidenza rilevante.

In corrispondenza dell'area oggetto di studio non sono riscontrabili evidenze che indichino situazioni di criticità di carattere geologico, idrogeologico o idrogeologico in particolare a carico del comparto ambientale, né fenomeni di dissesto in atto, quiescenti o in evoluzione, che possano coinvolgere il sito in esame. Stanti le caratteristiche di permeabilità dei depositi in giacitura naturale che caratterizzano l'ambito geologico entro cui ricade il sito d'intervento tali da favorire dinamiche di infiltrazione, quanto meno al momento del rilievo condotto non sono state rilevati infine fenomeni di ristagno idrico o difficoltà di drenaggio nonostante recenti eventi meteorici.



Nelle figure seguenti si riportano alcune immagini a illustrazione di quanto sopra descritto.

Fig. 7. Immagini dell'area d'interesse progettuale allo stato attuale: panoramiche generali.





Fig. 8. Immagini dell'area d'interesse progettuale allo stato attuale: strutture dell'edificio esistente da demolire.





Fig. 9. Immagini dell'area d'interesse progettuale allo stato attuale all'interno dell'edificio esistente da demolire.





Fig. 10. Immagini dell'area d'interesse progettuale allo stato attuale: strutture abbandonate, pilastri, travi e qualche elemento di laterizio sul terreno.

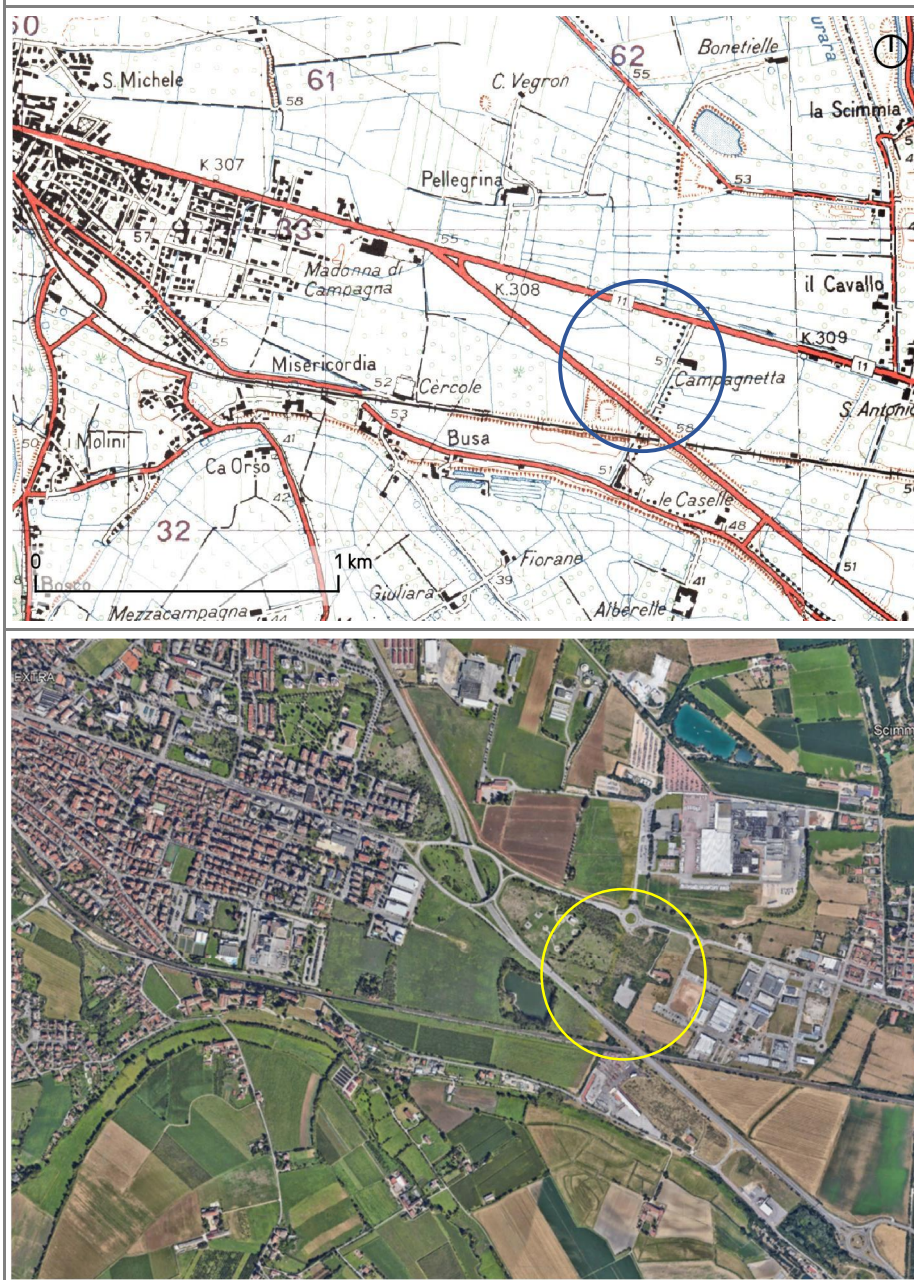


5 INQUADRAMENTO DELL'AREA IN ESAME

5.1 inquadramento geografico e vincolistico

Situata al margine orientale del territorio comunale di Verona, l'area d'interesse progettuale risulta delimitata a nord da Via Sant'Antonio (S.R. n.11 Padana Superiore), ad est da altrui proprietà già in Comune di San Martino B.A., a sud dalla bretella di collegamento con il casello autostradale di Verona Est e la zona industriale-commerciale di San Martino B.A., ed infine ad ovest dall'area di pertinenza della centrale dell'acquedotto Acque Veronesi.

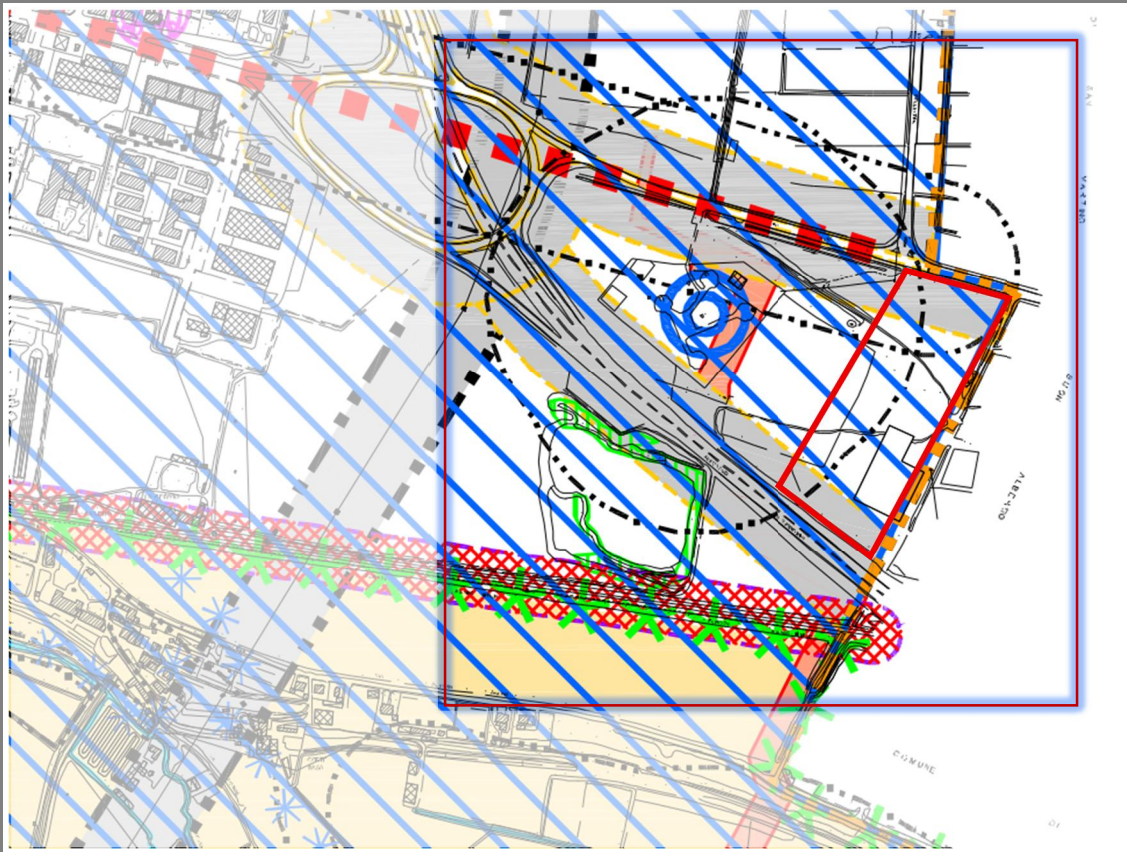
Fig. 11. Inquadramento geografico su base IGM (*sotto*) e foto aerea del lotto in esame (*in basso*).



Per quanto riguarda la cartografia generale di riferimento, il territorio considerato ricade nel Foglio 49 III NO tavoletta "Verona" dell'IGM alla scala 1:25.000 e negli Elementi n. 124131 ("Verona San Michele") n. 124132 (Ca' del Bue) della Carta Tecnica Regionale del Veneto in scala 1:5.000 (v. All. 1).

Con specifico riferimento alle tematiche d'interesse, l'analisi del Piano di Assetto del Territorio del Comune di Verona ed in particolare della "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale" ad esso allegata evidenzia quanto segue:

Fig. 12. Estratto dalla "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale", in rosso l'area in esame.



PIANIFICAZIONE DI LIVELLO SUPERIORE

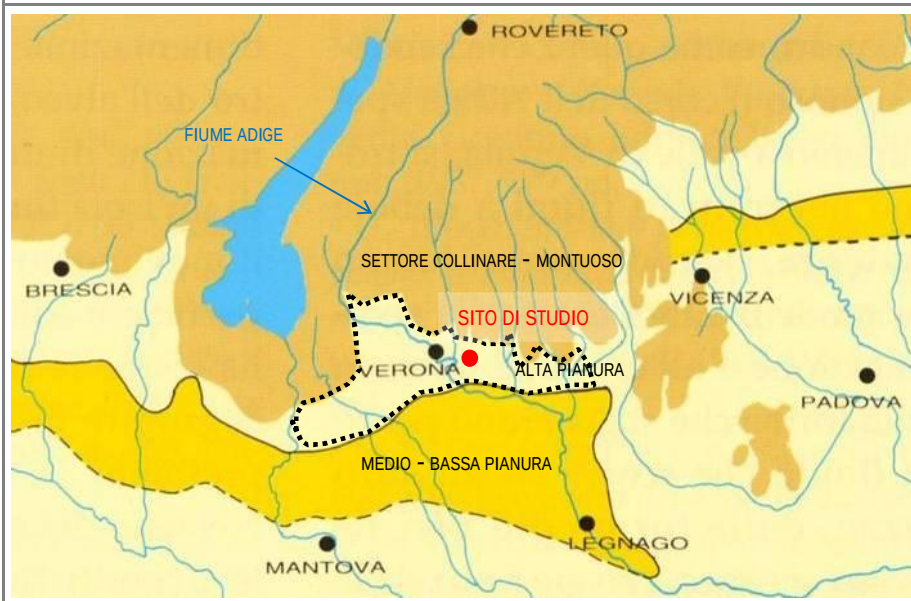
-  area di ricarica degli acquiferi (art. 32)
-  risorse idropotabili (art. 23) – fasce di rispetto

TAV.	NORMA / ANALISI
1	<u>Area di ricarica degli acquiferi (art. 32):</u> l'appartenenza del sito a tali ambiti comporta la prevenzione nei riguardi della falda freatica, il rispetto di quanto previsto dall'art. 21 del D.Lgs. 152/2006 e dal Piano regionale di Tutela delle Acque (P.T.A.). <u>Risorse idropotabili (art. 23) – fasce di rispetto:</u> per le risorse idropotabili, si applicano le norme di tutela e salvaguardia previste dall'art. 21 del D. Lg.vo 152/2006, della Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 e relative norme di recepimento e del Piano Regionale di Tutela delle Acque. In merito a ciò si riporta di seguito un estratto della relazione geologica citata in premessa (v. Cap. 1) ed allegata al progetto in esame: <i>"La posizione del fabbricato ad uso commerciale non ricadrà all'interno della fascia di rispetto di 200 m dai medesimi pozzi (art.23), Inoltre, non ricadrà all'interno delle fasce di rispetto delle infrastrutture della mobilità (art.24), ovvero a nord la S.R. 11 (ex strada romana) e a sud la Tangenziale Est bretella di collegamento con il casello di Verona Est. In base allo stato dei luoghi, ed alle informazioni recepite in sito, è possibile stabilire che gli interventi previsti non comportano interazioni col sistema idrogeologico locale. Il settore di interazione eventualmente interessa la Zona di Aerazione, ovvero i terreni posti al di sopra della superficie freatica (per lo meno di quello raggiunto nella fase di massima piena), che è stato individuato ad una profondità $\approx 10,0$ m dal piano campagna".</i>

5.2 inquadramento geologico e geomorfologico

Dal punto di vista geologico e geomorfologico generale la porzione di territorio in esame ricade nell'ambito deposizionale dell'Alta Pianura veronese, ed in particolare nella porzione di transizione con la Medio - Bassa Pianura (v. figura seguente).

Fig. 13. Posizione rispetto a Verona dei tre contesti geomorfologici e geolitologici principali: I) Settore collinare – montuoso, II) Alta Pianura veronese, III) Medio – Bassa Pianura veronese (da Etsch, Adige – Il fiume gli uomini la storia, 1997).



L'evoluzione geomorfologica e geologica della pianura veronese è legata principalmente all'interferenza fra il Fiume Adige, le variazioni climatiche che si sono succedute durante il Quaternario e le conseguenti variazioni di portata del corso d'acqua a carattere fluvio-glaciale. Durante il Quaternario l'alternanza di fasi di espansione e di ritiro glaciale, con le conseguenti variazioni di flusso idrico e di trasporto solido, hanno determinato la formazione del *megafan* (o conoide) dell'Adige, un complesso sistema deposizionale che si estende, con forma a ventaglio, dallo sbocco della Val d'Adige fino a Legnago (v. Fig. 14 alla pagina seguente). Questo sistema ha avuto un'evoluzione complessa a partire da 15.000 anni fa, ossia con l'inizio del ritiro glaciale nell'area alpina: a causa della minor capacità di trasporto solido del fiume, il *megafan* è stato progressivamente inciso nella porzione apicale ed ha continuato a svilupparsi seppur con scarsi apporti sedimentari solamente nella porzione distale.

Il principale agente morfogenetico in corrispondenza della porzione di territorio oggetto di studio è pertanto rappresentato dal Fiume Adige con la sua grande conoide ed il suo piano di divagazione, scavato e terrazzato all'interno della conoide stessa. La maggior parte delle evidenze morfologiche sono quindi riconducibili all'evoluzione dell'idrografia attuale e pregressa (terrazzi, orli di scarpata, etc.), sebbene siano per lo più celate dalle pratiche agricole nonché dall'antropizzazione ed urbanizzazione del territorio. Il sito d'interesse progettuale si colloca nello specifico in sinistra idrografica del fiume Adige, in corrispondenza di un terrazzo fluviale (ambito deposizionale dell'Antica Conoide) compreso tra lo sbocco della Valpantena a nord ed il piano di divagazione, dal quale risulta separato da una scarpata morfologica che, nell'area in esame, raggiunge una decina di metri di dislivello (v. Fig. 15 alla pagina seguente).



Fig. 14. Schema estratto da "Alluvial fans and megafans along the southern side of the Alps" (da A. Fontana, P. Mozzi, M. Marchetti, 2014); in rosso l'ubicazione del sito in esame rispetto al megafan dell'Adige (n. 12).

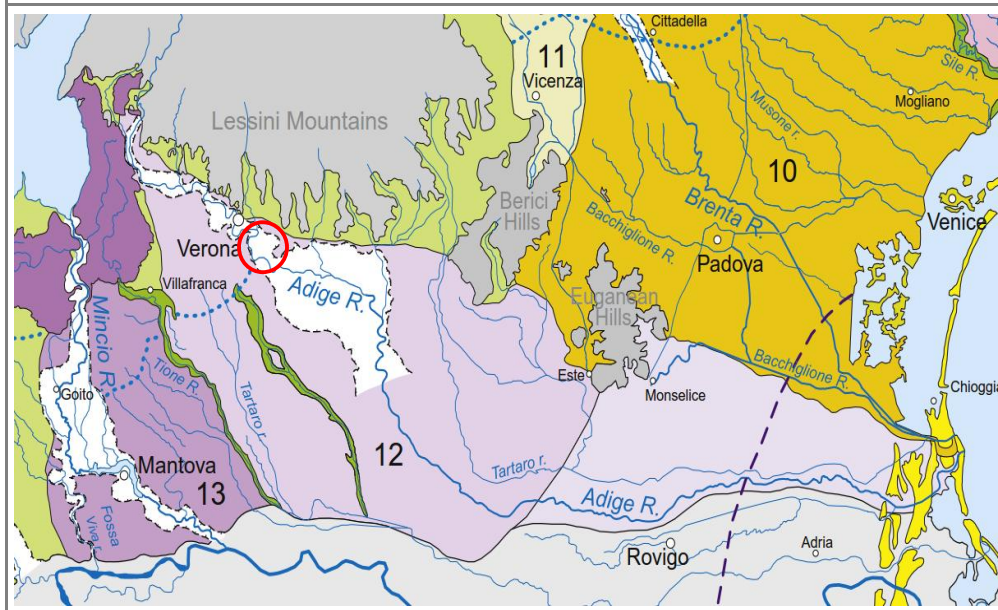
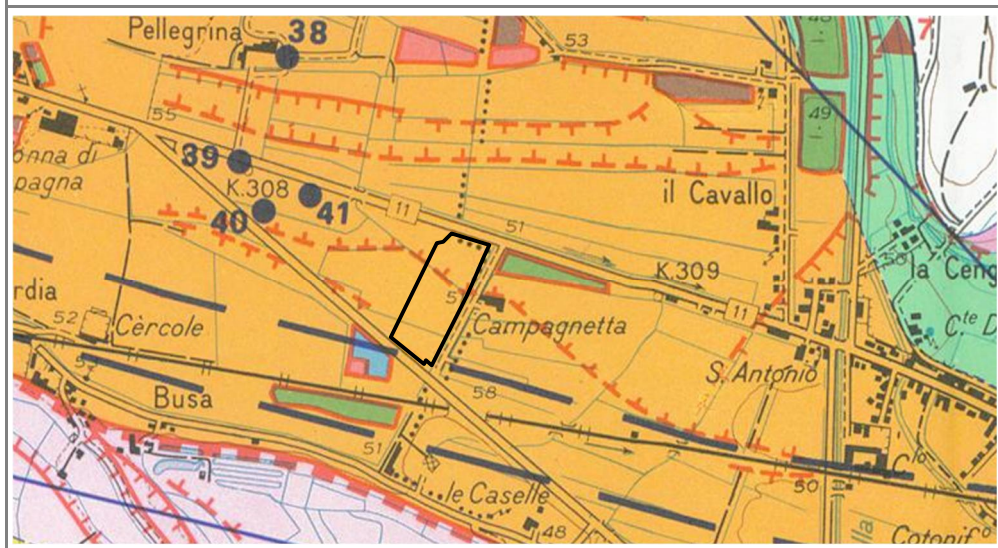


Fig. 15. Estratto fuori scala dalla "Carta Geomorfologica della porzione a Sud - Est della pianura di Verona" (Museo civico di Storia Naturale di Verona – Sorbini L. et alii.), scala originaria 1:25.000. In nero l'ubicazione del sito di studio.



CONOIDE DELL'ADIGE (Würm – attuale)



alluvioni prevalentemente ghiaiose



alluvioni prevalentemente sabbiose

PIANO DI DIVAGAZIONE DELL'ADIGE (Würm (?) – attuale)



alluvioni prevalentemente limose



orlo di terrazzo tra il conoide ed il piano di divagazione dell'Adige: maggiore di 3 m, minore di 3 m, poco evidente



orlo di terrazzo di altezza superiore a 3 m



orlo di terrazzo di altezza inferiore a 3 m



orlo di terrazzo e limite di dosso poco evidente



cave



ubicazione stratigrafia



La quota altimetrica del piano campagna locale risulta variabile, compresa fra 50,90 m ca. sl.m.m. in corrispondenza dell'estremità nord est e 50,30 m ca. s.l.m.m. presso il vertice opposto (sud est) del lotto d'interesse progettuale. Almeno in parte modificato dalle pratiche agricole succedutesi nel tempo, il paesaggio morfologico del territorio circostante si presenta omogeneamente sub-pianeggiante con leggera degradazione verso sud - sud est (valori medi pari a circa 5,0 ‰).

L'assetto litostratigrafico locale rispecchia il percorso evolutivo in precedenza esposto. In generale, in ragione della natura del trasporto fluviale, è venuta a determinarsi una progressiva diminuzione granulometrica dei depositi procedendo dalla parte apicale del megafan (Alta Pianura), caratterizzata da granulometrie prevalentemente grossolane (ghiaie ciottolose in matrice sabbiosa), verso la parte più distale dello stesso (Media e Bassa Pianura), caratterizzata viceversa da terreni più fini (da sabbiosi a limosi e argillosi). Va inoltre sottolineato come la vicinanza con i rilievi collinari abbia favorito l'interferenza tra l'azione deposizionale del fiume Adige, quella dei corsi d'acqua provenienti dalle valli lessinee e dinamiche di versante. Il sottosuolo dell'area di studio è infatti interessato dalla presenza di alcuni livelli limoso – argillosi dotati di una buona continuità laterale intercalati ai depositi grossolani dell'Adige, il più superficiale dei quali si colloca comunque ad una profondità di alcune decine di metri dal piano campagna.

Con specifico riferimento al sito di studio ed all'estratto cartografico riportato in Fig. 15 alla pagina precedente, il primo sottosuolo dell'area di futuro intervento risulta quindi costituito da alluvioni prevalentemente ghiaiose dell'antica conoide dell'Adige.

Per quanto riguarda la ricostruzione dell'assetto stratigrafico in profondità, si è fatto iniziale riferimento alle stratigrafie di alcuni pozzi (v. tabelle a seguire) posti poco a nord ovest rispetto all'ambito d'intervento ed ubicati come indicato nella già citata Fig. 15 di cui alla pagina precedente.

STRATIGRAFIA POZZO N. 39		STRATIGRAFIA POZZO N. 40		STRATIGRAFIA POZZO N. 41	
PROFONDITÀ (m da p.c.)	LITOLOGIA	PROFONDITÀ (m da p.c.)	LITOLOGIA	PROFONDITÀ (m da p.c.)	LITOLOGIA
0,0 ÷ 14,0	GHIAIA	0,0 ÷ 12,5	GHIAIA	0,0 ÷ 12,5	GHIAIA
14,0 ÷ 20,5	ARGILLA	12,5 ÷ 19,5	ARGILLA	12,5 ÷ 19,6	ARGILLA
20,5 ÷ 33,0	SABBIA E GHIAIA	19,5 ÷ 28,5	SABBIA E GHIAIA	19,6 ÷ 24,5	GHIAIA
33,0 ÷ 35,5	TORBA	28,5 ÷ 31,5	TORBA CON SABBIA	24,5 ÷ 26,0	ARGILLA
35,5 ÷ 58,0	SABBIA E GHIAIA	31,5 ÷ 58,5	SABBIA E GHIAIA	26,0 ÷ 31,4	SABBIA
58,0 ÷ 61,0	ARGILLA	58,5 ÷ 61,0	ARGILLA	31,4 ÷ 33,0	ARGILLA
61,0 ÷ 63,0	GHIAIA	61,0 ÷ 67,5	GHIAIA E SABBIA	33,0 ÷ 56,7	GHIAIA E SABBIA
63,0 ÷ 65,0	ARGILLA CON SABBIA	67,5 ÷ 69,5	ARGILLA	56,7 ÷ 59,3	ARGILLA
65,0 ÷ 86,5	GHIAIA E SABBIA	69,5 ÷ 86,5	GHIAIA E SABBIA	59,3 ÷ 84,8	GHIAIA
86,5 ÷ 90,5	ARGILLA CON SABBIA	86,5 ÷ 89,5	ARGILLA	84,8 ÷ 91,5	ARGILLA
90,5 ÷ 92,0	SABBIA	89,5 ÷ 92,0	SABBIA	91,5 ÷ 112,0	GHIAIA
92,0 ÷ 95,0	ARGILLA	92,0 ÷ 95,8	ARGILLA	112,0 ÷ 127,0	ARGILLA
95,0 ÷ 114,0	GHIAIA E SABBIA	95,8 ÷ 114,5	GHIAIA E SABBIA	127,0 ÷ 129,0	GHIAIA
114,0 ÷ 122,0	ARGILLA MARNOSA	114,5 ÷ 129,0	ARGILLA CON SABBIA	129,0 ÷ 148,0	ARGILLA

Come visibile da quanto sopra riportato, l'assetto stratigrafico risulta pertanto rappresentato da prevalenti ghiaie e sabbie localmente interrotte da orizzonti argillosi dotati di spessore plurimetrico e buona continuità laterale. In corrispondenza dell'area di studio il primo di tali orizzonti si pone ad una profondità di 12 ÷ 14 m dal p.c.



Per quanto riguarda il modello geologico di riferimento del primo sottosuolo ci si rifà quindi alla relazione geologica già più volte “richiamata” (v. Cap. 1) ed in particolare alla luce di quanto in essa riportato in merito a quanto emerso a seguito dell'esecuzione di alcune trincee geognostiche, tutt'ora chiaramente visibili all'interno dell'area d'interesse progettuale. Un primo orizzonte di alterazione a composizione prevalentemente limosa (unità L”) sottende depositi prevalentemente ghiaiosi e ciottolosi con frazione secondaria da limosa, superficialmente, a sabbiosa (unità “G”):

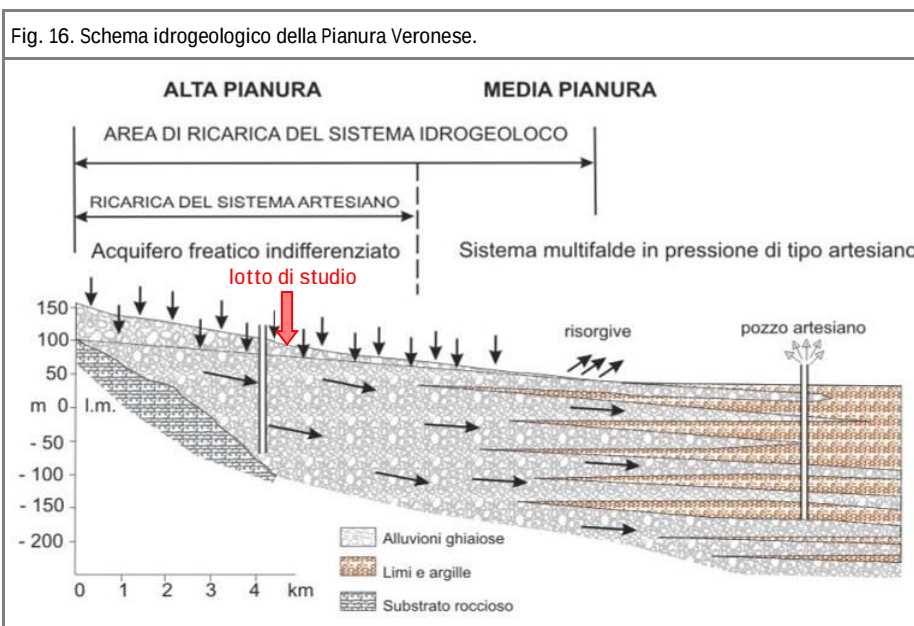
UNITÀ GEOLOGICA	SPESSORE	DESCRIZIONE LITOLOGICA
L	decimetrico (40÷70 cm)	LIMO SABBIOSO-ARGILLOSO CON GHIAIA E CIOTTOLI, di colore bruno rossastro. Presenza di radici e resti vegetali. Orizzonte costituente il terreno superficiale in parte rimaneggiato dalle pratiche agricole.
G	metrico	GHIAIA CON CIOTTOLI SABBIOSA di colore grigio – nocciola. I clasti di natura per lo più calcarea (ma sono presenti ciottoli intrusivi alterati e porfirici) si presentano poligenici, eterogranulari, ben arrotondati e con medio - basso grado di sfericità; le dimensioni dei ciottoli variano da 2 a 8 cm, con numerosi trovanti di dimensioni decimetriche ($\varnothing \approx 40$ cm). Deposito asciutto, da mediamente a poco addensato, talora sciolto.

Con riferimento alla tabella di cui sopra si sottolineano di seguito le seguenti considerazioni:

- il modello geologico di riferimento risulta dotato di buona continuità laterale;
- le informazioni a carattere bibliografico e cartografico consultate, unitamente a dati d'archivio, indicano come la continuità verticale dei depositi prevalentemente ghiaiosi sia interrotta da un primo orizzonte di potenza metrica a composizione fine solamente a partire da 12 ÷ 14 metri di profondità da p.c.

5.3 inquadramento idrogeologico e idrografico

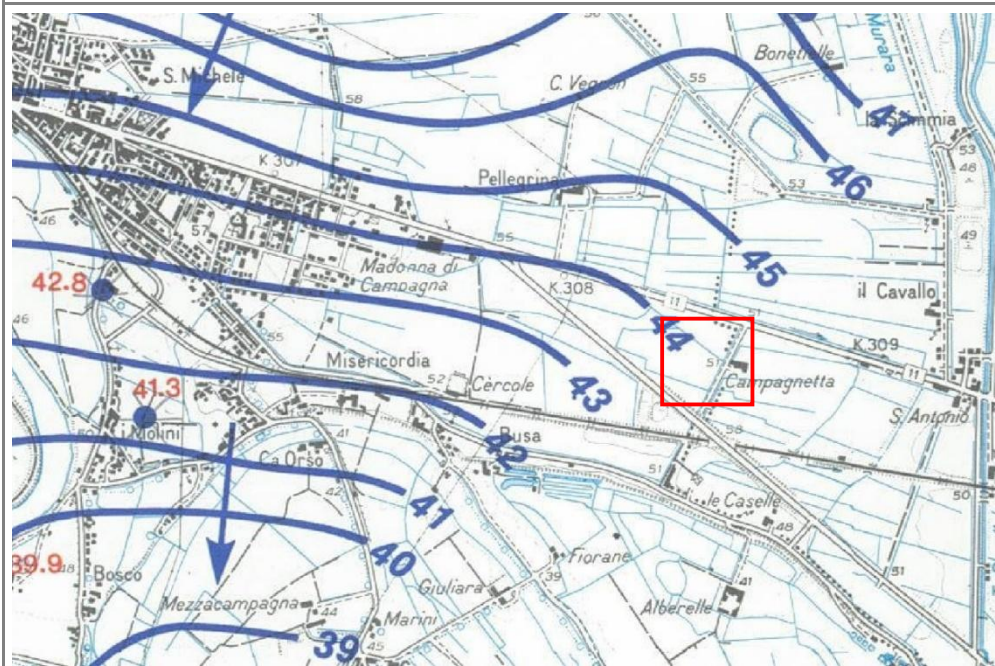
La suddivisione della pianura veronese precedentemente fornita su base litostratigrafica viene riproposta nel seguito da un punto di vista idrogeologico (v. figura seguente):



- I. SETTORE COLLINARE. 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.
- II. ALTA PIANURA. L'Alta pianura è sede di un acquifero freatico indifferenziato con direzione di deflusso circa 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.
- III. MEDIO - BASSA PIANURA. Ambiente litologicamente caratterizzato da alternanze di orizzonti continui limo – argillosi e strati permeabili, e per questo caratterizzato dalla sovrapposizione di *acquicludi* e di falde idriche in pressione. In questa porzione di territorio prevalgono pertanto depositi a permeabilità medio bassa, utili come protezione delle acque di qualità profonde.

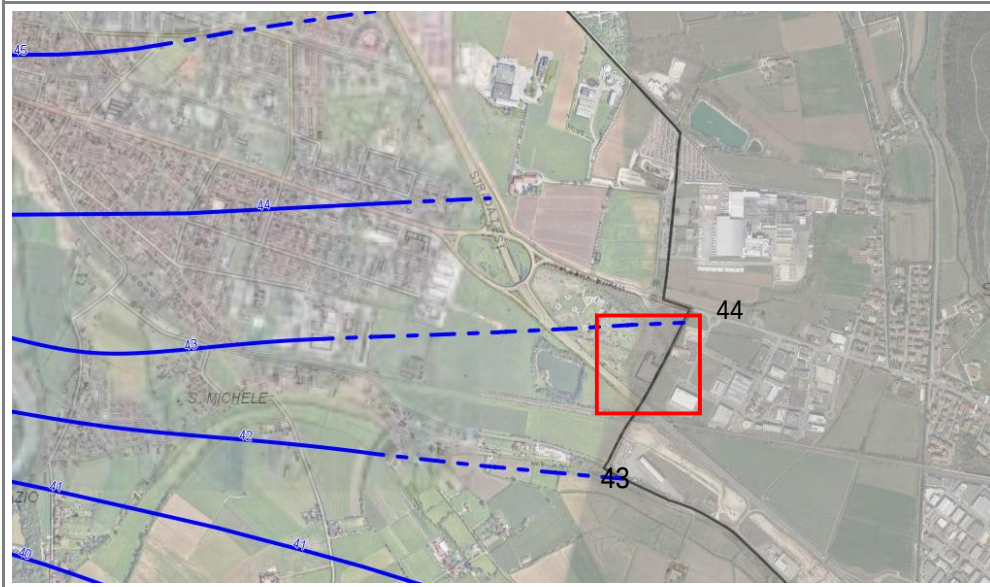
Il limite fra l'Alta e la Medio – Bassa Pianura è segnato dal limite superiore della fascia delle risorgive, cioè la zona entro cui la superficie piezometrica intercetta quella topografica con conseguente venuta a giorno della falda freatica. In corrispondenza di tale fascia si origina un fitto sistema idrografico costituito dai fiumi di risorgiva che, nel corso del Quaternario, hanno contribuito alla formazione della struttura sedimentaria della Media e Bassa Pianura. Il sito di studio ricade come visto in corrispondenza dell'Alta Pianura, dove lo spesso materasso alluvionale costituito da depositi ghiaiosi e sabbiosi rappresenta un importante acquifero freatico che ospita una falda di elevata potenzialità, 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 quest'area, tale complesso viene alimentato principalmente da nord ad opera dei deflussi sotterranei provenienti dai Lessini, nonché dalle dispersioni subalveo del Fiume Adige e dalle precipitazioni piovose che ricaricano direttamente il sistema indifferenziato dell'Alta Pianura veronese. Per quanto riguarda l'assetto freaticometrico dell'area in esame si rimanda alla figura seguente da cui emerge come in corrispondenza del sito di studio (quota altimetrica 50,30 ÷ 50,90 m s.l.m.m.) la superficie piezometrica si attesti in periodo di morbida ad una quota compresa tra 43 e 44 m.s.l.m., garantendo quindi un franco plurimetrico rispetto al piano campagna, confermato dai dati freaticometrici relativi ai pozzi presenti nelle vicinanze del sito di studio.

Fig. 17. Estratto fuori scala dalla "Carta idrogeologica dell'Alta Pianura dell'Adige" (Dal Prà e De Rossi, 1989). I numeri a fianco ai punti blu (pozzi) e delle linee blu (isofreatiche) indicano la quota sul livello del mare della superficie della falda, misurata nel 1986. In rosso l'ubicazione del sito di intervento.



Per completezza in Fig. 18 si riporta un estratto dalla mappa idrogeologica della Pianura (mappa n. 290) consultabile sul portale SIGI del Comune di Verona; derivanti dall'interpolazione di dati acquisiti nel corso di una campagna di rilievo eseguita tra agosto e settembre dell'anno 2017, i dati confermano come in corrispondenza dell'area d'interesse la falda freatica si attesti tra le quote altimetriche di 43 e 44 m ca. s.l.m.m. per una soggiacenza minima in periodo di morbida pari a 6 m ca.

Fig. 18. Estratto da portale SIGI (mappa n. 290) del Comune di Verona rappresentante l'assetto freaticometrico derivante dai dati raccolti nel 2017.



È doveroso sottolineare come i dati riportati nella cartografia siano peraltro da ritenersi cautelativi, considerando l'approfondimento subito dalla falda nella regione nel corso degli ultimi anni a causa dell'intensivo e sempre crescente sfruttamento della risorsa idrica per scopi prevalentemente civili. Dalla ricostruzione dell'andamento delle isofreatiche è infine possibile osservare come l'area di studio sia caratterizzata da un generale deflusso sotterraneo con direzione grosso modo nord nord ovest – sud sud est e gradiente idraulico prossimo ad un valore del 3‰ ca.

Per quanto concerne la permeabilità del primo sottosuolo ci si può basare su dati d'archivio relativi ad indagini pregresse condotte in prossimità dell'area d'interesse progettuale da cui emerge, relativamente ai depositi grossolani riconducibili all'unità geologica "G" (cfr. pag. 17) un elevato grado di permeabilità per porosità con un coefficiente di permeabilità k nell'ordine di 10^{-3} m/s.



6 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

6.1 valutazioni propedeutiche sul modello ambientale

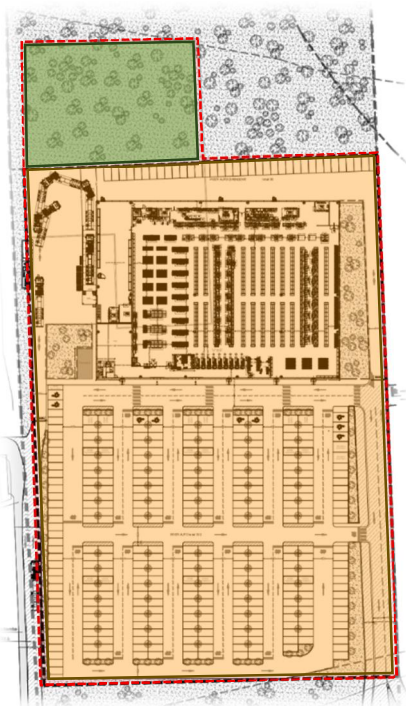
Si evidenzia quanto segue:

- l'area d'intervento confina verso ovest con l'area di pertinenza della centrale "Verona Est" dell'acquedotto Acque Veronesi costituita da n. 06 pozzi ad uso idropotabile e di profondità variabile (91,5 ÷ 148,0 m);
- allo stato attuale i rilievi condotti non hanno evidenziato particolari criticità o situazioni di rischio immediato a carico del comparto ambientale;
- il lotto oggetto di studio ricade parzialmente all'interno della fascia di 20 m dal bordo stradale di strutture viarie di grande traffico;
- alla luce di quanto emerso in fase di rilievo non vi sono elementi oggettivi che avvallino la possibile presenza di riporti interrati ovvero di cumuli di materiale riportato di significativa rilevanza. Non vi sono infine evidenze che richiama il verificarsi di episodi di sversamento;
- non si hanno infine notizie di specifiche fonti di pressione quali, ad esempio, serbatoi interrati.

Ciò premesso, alla luce dei modelli geologico – idrogeologico riportati nelle pagine precedenti e del contesto storico ricostruito, pur ritenendo in prima analisi la sola matrice "suolo – sottosuolo" come potenzialmente vulnerabile, alla luce di quanto esplicitamente richiesto in fase di integrazioni (v. Cap. 1) sarà oggetto di valutazione anche lo stato qualitativo della matrice "acque sotterranee".

6.2 generalità

Per la verifica dello stato qualitativo della matrice "suolo – sottosuolo", il presente piano ha individuato una serie di punti d'indagine stabiliti, nel numero e nella distribuzione, sulla base del contesto geologico – idrogeologico locale, della storia pregressa e dello stato di fatto dell'area oggetto di studio. Le metodologie d'indagine seguiranno le disposizioni previste dalla normativa vigente e le indagini di campagna saranno di tipo diretto.



Ricordando in particolare come l'ambito di futuro intervento (v. figura a sinistra) comprenda l'area di nuova edificazione (20.000 m²) e la porzione di edificio da demolire esterna ad essa (2.500 m² ca.), si propone l'esecuzione di n. 2 sondaggi a distruzione di nucleo finalizzati al posizionamento di altrettanti piezometri a tubo aperto, n. 5 sondaggi a carotaggio continuo e n. 8 trincee esplorative da eseguirsi mediante escavatore meccanico, distribuiti su tutta l'area e finalizzati al riconoscimento diretto dei terreni che costituiscono suolo e primo sottosuolo.

6.3 maglia e metodologie d'indagine

Per quanto riguarda la definizione della maglia campionamento si è fatto iniziale riferimento a quanto indicato nell'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017 secondo cui il numero di punti di prelievo non può essere inferiore a tre e deve essere valutato alla luce dell'estensione dell'area oggetto di scavo, sulla base dei criteri minimi riportati nella tabella alla pagina seguente:



DIMENSIONI DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
inferiore 2.500 m ²	3
tra 2.500 m ² e 10.000 m ²	3 + 1 ogni 2.500 m ²
superiore a 10.000 m ²	7 + 1 ogni 5.000 m ²

Alla luce quindi dello sviluppo planimetrico e dell'estensione dell'area oggetto d'indagine (23.000 m² ca.) i punti di prelievo dovranno essere non meno di dieci. Tuttavia, sulla base delle finalità del presente studio si è valutata la realizzazione di una maglia di campionamento risultante in un totale di n. 13 punti di campionamento, distribuiti come rappresentato nella figura seguente.





Ai 13 punti in corrispondenza dei quali verranno prelevati campioni di terreno se ne aggiungono due attrezzati a piezometro per il prelievo di campioni di acqua di falda. Nella tabella sinottica di seguito riportata vengono riassunte quantità e tipologia d'indagine individuate:

TIPOLOGIA D'INDAGINE	n.	PROF. (m)	FINALITA'
sondaggi a distruzione	2	12 m	funzionali alla messa in opera di due piezometri (a "monte" e "valle" rispetto alla direzione di deflusso delle acque sotterranee) per il campionamento della falda
sondaggi a carotaggio continuo	5	3 m *	ricostruzione stratigrafica e campionamento in corrispondenza del fabbricato esistente
trincee con escavatore	8	2 m *	ricostruzione stratigrafica e campionamento in corrispondenza delle aree esterne al fabbricato esistente

*: al di là delle previsioni stratigrafiche e delle profondità di conseguenza sopra riportate, trincee e sondaggi a carotaggio continuo verranno comunque spinti fino al raggiungimento dei depositi in giacitura naturale.

Per quanto concerne l'esecuzione con escavatore meccanico delle trincee geognostiche-ambientali si ritiene sufficiente che le stesse siano limitate ai primi due metri di profondità da piano campagna. I sondaggi, tanto quelli a distruzione che quelli a carotaggio continuo saranno invece effettuati con una sonda: i sondaggi a carotaggio continuo saranno eseguiti a secco con uso di carotiere e colonna di rivestimento mentre per quelli a distruzione verrà viceversa utilizzato un tricono. Le campionature continue rimaneggiate saranno adeguatamente sistemate in apposite cassette catalogatrici, fotografate al termine di ogni sondaggio, chiuse e protette infine con telo impermeabile. Si provvederà infine a documentare nel dettaglio la stratigrafia in corrispondenza di ciascuna verticale d'indagine/punto geognostico che verranno peraltro cartografati e georeferenziati.

In linea generale ed al netto di eventuali difformità in termini stratigrafici rispetto alle ipotesi formulate nella presente proposta d'indagine, per quanto concerne profondità e frequenza dei prelievi si stima di procedere come di seguito schematizzato:

TIPOLOGIA D'INDAGINE	PROF. (m)	n.	CAMPIONI
piezometri	12 m	2	n. 01 campione di acque sotterranee da ciascun tubo piezometrico.
sondaggi a carotaggio continuo	3 m	5	n. 03 campioni per ogni verticale d'indagine: 0 ÷ 1 m da p.c., fondo scavo, zona intermedia tra i due.
trincee con escavatore	2 m	8	n. 02 campioni per ciascuna trincea, indicativamente uno superficiale ed un secondo fra -1.0 e fondo scavo.

Con riferimento alla tabella di cui sopra si stima quindi il prelievo di complessivi n. 33 campioni di cui n. 31 di terreno e n. 02 di acque sotterranee:

- in corrispondenza di ciascuna delle 8 trincee geognostiche previste nelle aree esterne alla sagoma del fabbricato esistente e di profondità pari a 2 m verranno prelevati n. 02 campioni medi e rappresentativi (n. 2 campioni x n. 8 trincee = n. 16 campioni di terreno);
- in corrispondenza di ciascuno dei 5 sondaggi a carotaggio continuo previsti nelle aree interne alla sagoma del fabbricato esistente e di profondità pari a 3 m verranno invece prelevati n. 03 campioni, in linea di principio uno in suolo superficiale, un secondo nell'intervallo stratigrafico intermedio ed infine un terzo in corrispondenza del fondo scavo (n. 3 campioni x n. 5 sondaggi = n. 15 campioni di terreno);
- dai due piezometri, messi in opera a monte ed a valle idrogeologico, si prevede il prelievo di n. 01 campione di acque di falda da ciascun tubo (n. 1 campione x n. 2 piezometri = n. 2 campioni di acque sotterranee).



Nel definire la maglia di campionamento della matrice suolo-sottosuolo si è quindi seguito un criterio soggettivo, evitando pertanto l'alternativo metodo "statistico" e con esso anche l'individuazione di una maglia *stricto sensu*. Ciò premesso il numero complessivo di campioni ed il numero di punti d'indagine previsti (rispettivamente 31 e 13) consentirà, a nostro avviso, una valutazione di fatto anche "probabilistica" delle aree oggetto di studio. Tutto ciò considerato, va tuttavia debitamente ricordato che il numero esatto di campioni da prelevare potrà essere correttamente valutato solo in fase d'indagine, alla luce delle effettive evidenze di carattere stratigrafico-ambientale.

6.4 caratterizzazione chimico - fisica

Detto come allo stato attuale non vi siano elementi oggettivi tali da far supporre la possibile presenza di riporti interrati e che pertanto si ritenga realistico attendersi solo campioni di terreno naturale, tutt'al più rimaneggiati, alla luce di quanto previsto dalla normativa vigente, delle caratteristiche e dell'ubicazione dell'area oggetto d'indagine, del contesto geologico – idrogeologico locale, di quanto specificatamente emerso a seguito dell'analisi storica condotta e delle risultanze delle indagini già eseguite in passato, si suggeriscono i seguenti due profili analitici per terreni:

PROFILO 1: TERRENO IN GIACITURA NATURALE (in assenza di materiale antropico)

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	DPR 120/2017
ALiquota	frazione vagliata < 2cm
LIMITI DI RIFERIMENTO	Colonna A Tab. 1, All. 5 al Titolo V alla Parte Quarta del D. Lgs. 152/2006
ANALITI DA RICERCARE	arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, idrocarburi C > 12, cromo totale, cromo VI, BTEX e IPA
NOTE	alla luce di quanto emerso in fase di rilievo si ritiene non necessario ricercare l'Amianto

PROFILO 2: TERRENO CON COMPONENTE ANTROPICA FRAMMISTA < 20 % IN PESO

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	DPR 120 set completo DM 05/02/98 - D. Lgs. 152/2006
ALiquota	frazione vagliata < 2cm
LIMITI DI RIFERIMENTO	Colonna A Tab. 1, All. 5 al Titolo V alla Parte Quarta del D. Lgs. 152/2006
ANALITI DA RICERCARE	amianto, arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, idrocarburi C > 12, cromo totale, cromo VI, BTEX e IPA

ALiquota	frazione "tal quale" per TEST DI CESSIONE
LIMITI DI RIFERIMENTO	D.M. 05/02/98 e/o Tab. 2, All. 5 al Titolo V alla Parte IV D. Lgs. 152/2006
ANALITI DA RICERCARE	antimonio, arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo esavalente (VI), mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, vanadio, zinco, cianuri (liberi), fluoruri (solubili), idrocarburi leggeri e pesanti (C>12), idrocarburi policiclici aromatici (IPA), policlorobifenilici (PCB), alifatici clorurati cancerogeni, non cancerogeni e alifatici alogenati cancerogeni.



Tutte le fasi di campionamento verranno eseguite da personale tecnico specializzato. In particolare, per i campioni da sottoporre al PROFILO 1, le attività di campo prevederanno:

- la regolare decontaminazione delle attrezzature per il prelievo anche fra una fase di campionamento e l'altra;
- il prelievo di un opportuno numero di incrementi, la susseguente miscelazione del materiale campionato con formazione del campione primario (o elementare) (*);
- la riduzione di volume del materiale prelevato e miscelato attraverso il metodo della quartatura, fino al raggiungimento del volume necessario per la formazione del campione secondario (*);
- l'eliminazione della frazione di materiale di granulometria superiore ai 20 mm;
- la raccolta della quantità necessaria alla formazione del campione di analisi (*) entro un contenitore adeguato alle caratteristiche degli inquinanti ricercati (contenitore in vetro);
- la conservazione del campione di analisi (*) prelevato in ambiente idoneo.

(*) per il campionamento del materiale di scavo verrà utilizzata la seguente attrezzatura: secchio in plastica di dimensioni adeguate al contenimento delle quantità di terreno da prelevare e miscelare, sessole in acciaio, setaccio certificato in acciaio inox passante 20 mm, sacchetti di plastica e guanti in lattice.

Per quanto riguarda i campioni da sottoporre al PROFILO 2, si provvederà invece a predisporre sia un'aliquota "tal quale" che una vagliata, come da procedura sopra riportata, nonché al prelievo di un'aliquota entro *vials* al metanolo.

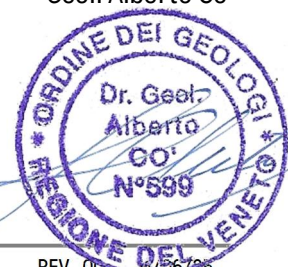
Per ciascun campione recapitato (entro 24 ore dal prelievo) ed analizzato presso un laboratorio accreditato verrà predisposto e conservato in laboratorio un relativo "controcampione" analogo, a disposizione degli Enti.

Il campionamento delle acque di falda dai due piezometri avverrà in condizioni dinamiche con prelievo a mezzo di elettropompa sommersa con regolatore di flusso al fine di ottenere campioni rappresentativi della composizione media dell'acquifero indagato. Propedeuticamente al campionamento verrà compiuta una necessaria operazione di spurgo con metodo *low flow sparging* o *spurgo a basso flusso* fino ad un allontanamento di volume d'acqua pari a 5 volte quello della colonna d'acqua presente in condizioni statiche all'interno del piezometro. Al termine delle operazioni di spurgo verrà effettuato il campionamento vero e proprio, anch'esso a basso flusso durante il quale verranno monitorati in continuo alcuni parametri chimico - fisici (temperatura, pH, conducibilità elettrica), fino alla stabilizzazione degli stessi. Una volta prelevati i campioni e fino alla loro consegna al laboratorio d'analisi, i campioni saranno conservati alla temperatura di +4°C.

Sui campioni d'acqua consegnati, il laboratorio di analisi ricercherà i parametri indicati nella tabella 2 allegato V alla parte IV del D.Lgs 152/2006 ed i limiti di riferimento saranno quelli riconducibili al consumo umano.

Verona 11 giugno 2025

Geol. Alberto Cò





BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ADIGE Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA IN SCALA 1:100.000 Foglio n. 49 "Verona"
COMUNE DI VERONA Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) e Piano degli Interventi (P.I.)
DAL PRÀ A., DE ROSSI P. Carta idrogeologica dell'Alta Pianura dell'Adige (1989)
DE ZANCHE V., SORBINI L. Carta geologica del territorio del Comune di Verona (1977)
DISTRETTO IDROGRAFICO DELLE ALPI ORIENTALI Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)
FONTANA A., MOZZI P., MARCHETTI M. Alluvial fans and megafans along the southern side of the Alps (2014)
PROVINCIA DI VERONA Piano Territoriale Provinciale (P.T.P.)
REGIONE VENETO Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)



ALLEGATO 1

COROGRAFIA IN SCALA 1:5.000

