

COMUNE DI BARDOLINO
PROVINCIA DI VERONA

OGGETTO:

III° P.I. – PIANO DEGLI INTERVENTI
SCHEMA PROGETTO
ZONA D1/1 DELLA DITTA ENOITALIA S.P.A.

ELABORATO:

VERIFICA COMPATIBILITA' GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA

COMMITTENTE:

ENOITALIA S.P.A.

PROFESSIONISTI REDATTORI:

STUDIO ASSOCIATO ZANELLA

ARCHITETTURA . URBANISTICA . INGEGNERIA

Zanella Adriano Geometra
Zanella Alessandra Architetto
Zanella Alice Pianificatore Territoriale Urbanista ed Ambientale

Sede:
36025 Noventa Vicentina (VI)
Tel. 0444.787040 0444.760099 info@studiozanella.it
Fax 0444.787326 www.studiozanella.it

TIMBRO FIRMA


... **ALESSANDRA ZANELLA** ...
n. 1186

Studio Dott. Geologo Gino Borella

Borella Gino Geologo

Sede:
via Forno, 26
37054 Selvazzano Dentro (PD)
tel: 049624546
fax: 0498689125
mail: borellastudio@virgilio.it

TIMBRO FIRMA


... **GINO BORELLA** ...
N° 127

A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o di renderlo noto, anche in parte, a terzi o a Ditte concorrenti senza nostra autorizzazione scritta. Legge 633 art. 9 e 99 del 22/04/1947.

Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	7
Microrilievo.....	9
Schematizzazione stratigrafica	11
4. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA	13
Struttura idrogeologica	15
5. VERIFICA DELLE CRITICITA' TERRITORIALI.....	15
Vincoli di pianificazione superiore.....	16
6. STATO DI PROGETTO	18
Valutazioni relative alla zona di rispetto dei pozzi idropotabili	19
7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	21
ALLEGATI	23

1. PREMESSA

La presente indagine ha lo scopo di verificare la compatibilità del progetto di ampliamento dello stabilimento produttivo Enoitalia, sito in località Calmasino nel comune di Bardolino, con la situazione geologica, geomorfologia e idrogeologica del contesto areale interessato, come richiesto dalla L. R. 11/2004 in osservanza dell'art. 19, 2°co, punto d).

I dati utilizzati per l'analisi del sito provengono da indagini precedentemente eseguite, da rilievi effettuati sul territorio, dalle conoscenze acquisite dallo studio geologico del Piano Assetto Territoriale.

Le conoscenze di carattere geologico stratigrafico dei terreni interessati dalla realizzazione del piano urbanistico provengono dalle prove geognostiche eseguite nell'area in occasione di precedenti attività e servizi.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal progetto urbanistico di ampliamento produttivo, individuata nella foto satellitare sottostante e nello stralcio della CTR, Cavaion Veronese (123060), in scala 1:10.000 della pagina seguente, ricade nella località Calmasino e precisamente in Via Colombara 5 a ridosso della S.R. 450 Affi.



Fig.1 - Immagine da satellite dell'area d'intervento

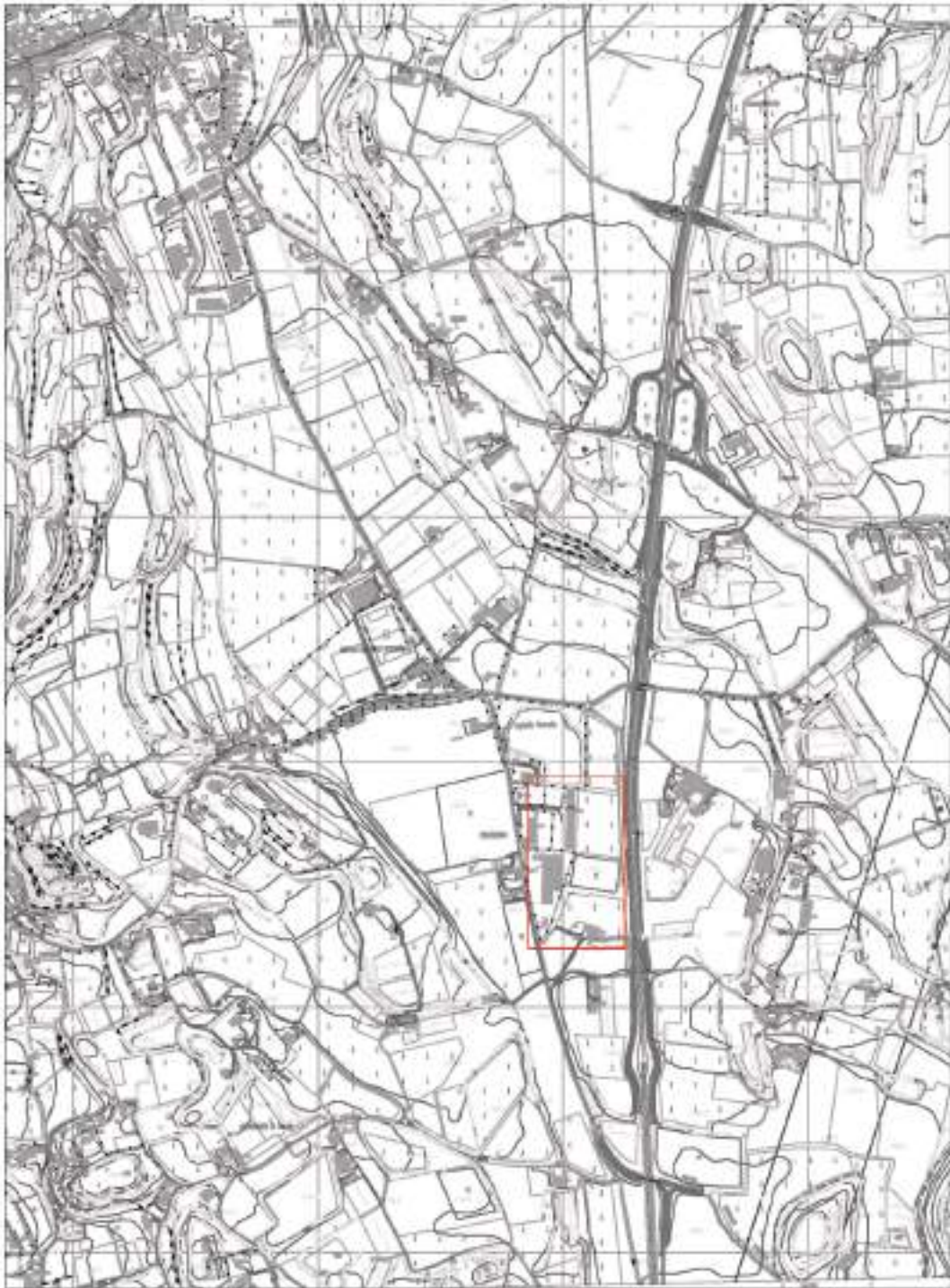


Fig. 2 - Stralcio Carta Tecnica Regionale n°123060-Cavaion Veronese – Scala 1:10.000

L'area di intervento è individuata al catasto del Comune di Bardolino al Foglio 19, mapp. n. 149, 449, 495, 496, 532, 534, 160 e parte dei mapp. n. 533, 50 (Fig. 3).

Il progetto di ampliamento insiste su una superficie di circa 12.000 m² di copertura mentre la dimensione del lotto vale circa 25.000 m².

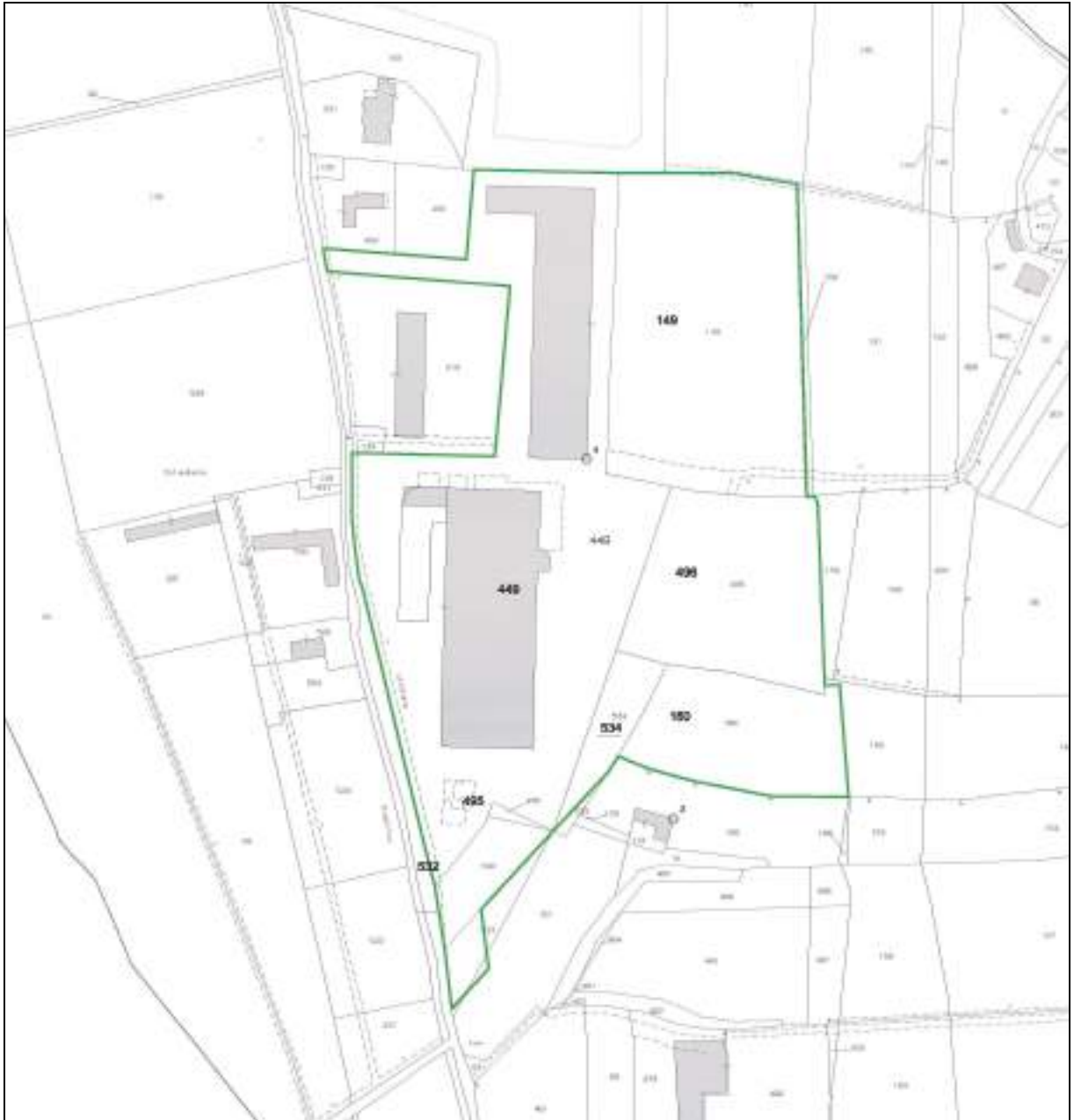


Fig. 3 - Estratto di mappa catastale con limite di proprietà

3. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

L'area è caratterizzata, a grandi linee, da depositi sedimentari di età quaternaria, generalmente grossolani (ghiaie, ciottoli), in abbondante matrice limo-sabbiosa o limo-argillosa, che derivano, in prevalenza, da materiali di trasporto glaciale e depositati in massa (quindi, senza alcuna classazione granulometrica) al momento della fusione delle masse glaciali, così da formare il grandioso "*Anfiteatro morenico del Garda*", che tuttora contiene e delimita gran parte del bacino lacustre.

Le morene sono costituite da accumuli di rocce provenienti dal bacino di esarazione alto-atesino e trasportate dal flusso glaciale fino alla fossa padana, lungo il percorso del ghiacciaio Adige-Sarca.

Appartengono alle fasi terminali della glaciazione quaternaria delle Alpi Meridionali (fase Riss e la conclusiva fase Wurm).

La maggior parte del territorio comunale di Bardolino è fondata su tre sistemi morenici arcuati, dove il più antico contiene i termini via via più recenti e precisamente:

1) Depositi morenici del periodo Riss:

Formano allineamenti pressoché continui ("cordoni") disposti lungo il bordo orientale del territorio comunale a partire dall' Eremo fino a Sud di Calmasino. Sono caratterizzati da granulometria prevalentemente grossolana con presenza non infrequente di blocchi e massi calcarei o calcareo-dolomitici, e da matrice generalmente limo-sabbiosa.

2) Depositi morenici del periodo Wurm:

Sono disposti lungo un cordone morenico interno al cordone rissiano e diviso in due settori all'altezza del capoluogo, dai grandi conoidi di deiezione torrentizia.

Il settore più settentrionale inizia ai piedi della Rocca, l'altro viene troncato a Sud dal confine amministrativo con Lazise. Caratterizzate da una matrice più argillosa, le morene wurmiane non contengono livelli cementati e sono dotate di scarso paleosuolo conferendo al rilievo profili dolci ed arrotondati, con fianchi poco inclinati.

3) Depositi cataglaciali:

Disposti internamente al cordone wurmiano, questi depositi formano il settore costiero lacustre, con la sola interruzione costituita dai conoidi torrentizi prima citati.

Si tratta di depositi fini, tipicamente argilloso-limosi, contenenti rari ciottoli irregolarmente dispersi, derivanti dalle morene di fondo delle fasi conclusive del ritiro wurmiano e, quindi, profondamente macinate o polverizzate dallo scorrimento della imponente massa glaciale (Allegati – Affioramento).

In questo contesto morfologico, per effetto dello smantellamento dei cordoni a causa dei processi erosivi e del trasporto dei materiali sciolti da parte dei corsi d'acqua fluvio-glaciali, sono subentrati i processi morfologici recenti che si sono articolati su più fasi temporali dando origine a vallette sempre più approfondite e limitate da numerosi terrazzi delle fasi precedenti.

A seguito di questi processi si sono distinte due fasi sedimentarie fluvio-glaciali:

- a) Depositi fluvio-glaciali terrazzati, più antichi
- b) Depositi fluvio-glaciali di fondovalle, più recenti

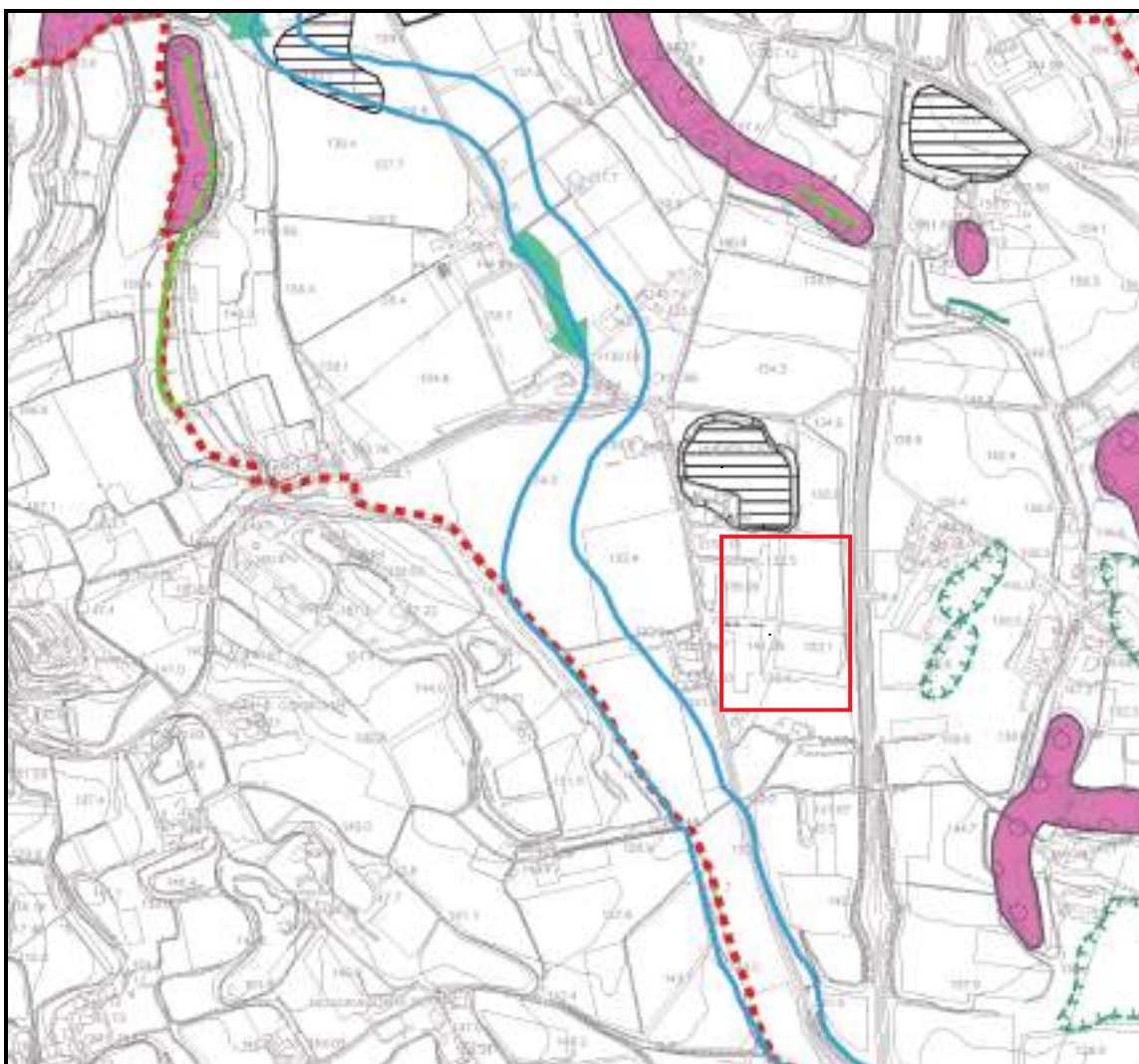


Fig. 4 - Stralcio Carta Geomorfologia del Pat

Questi ultimi costituiscono le vie preferenziali di drenaggio delle acque circolanti entro il sistema morenico che, nell'area in esame, è rappresentato dal grande paleoalveo della Bisavola a Calmasino (Fig. 4).

Microrilievo

La frazione Calmasino, ove è previsto l'intervento, è costituita dalla porzione terminale, verso Sud, del territorio comunale. In questa porzione di territorio la morfologia si articola in numerosi episodi collinari minori, fra loro collegati da brevi tratti pianeggianti.

Attraverso l'utilizzo del Modello digitale del terreno della Regione Veneto, (DTM-5m), è stato realizzato un microrilievo della zona prossima all'area dell'intervento (Figura 5).

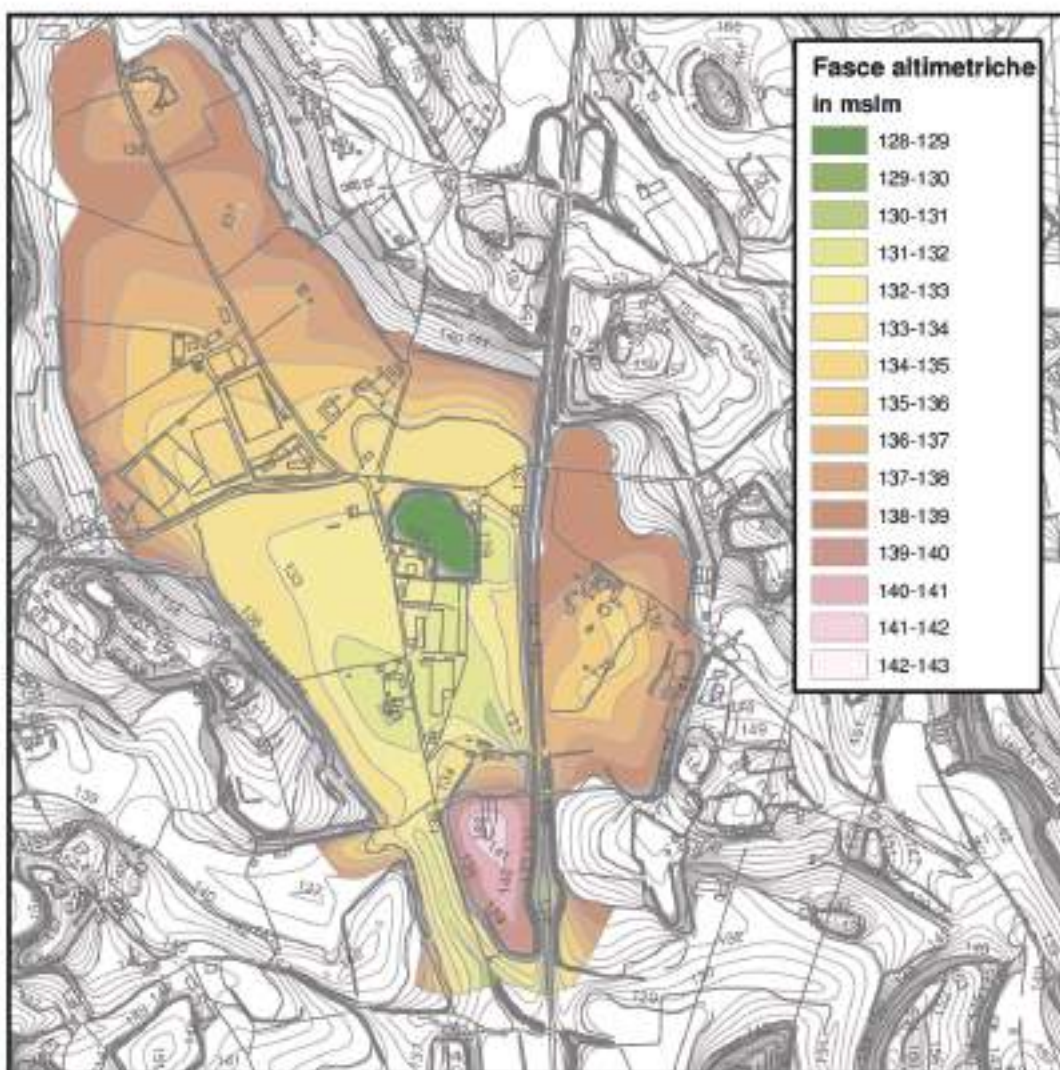


Fig. 5 – Microrilievo

Con l'ausilio delle fasce altimetriche si osserva che le quote minori sono in corrispondenza del laghetto Veranello, posto a quota 128 m s.l.m.. L'area in cui insisterà l'intervento ha una quota media di 132 m s.l.m.



Fig. 6 – Foto del limite nord del nuovo confine di proprietà

Dal rilievo topografico dell'area si è potuto constatare che l'area dell'ampliamento è posta ad una quota superiore rispetto la quota pavimento dei fabbricati esistenti (Allegati – Rilievo).

L' area nel suo insieme presenta una modesta pendenza e risulta morfologicamente leggermente depressa in corrispondenza dello scolo posto in prossimità del limite sud della proprietà.



Fig. 7 – Foto dello scolo interno alla proprietà

Schematizzazione stratigrafica

Dall'analisi delle prove geognostiche eseguite nell'area per i precedenti progetti è possibile ricostruire, in via generale, la seguente schematizzazione stratigrafica del sito in esame.

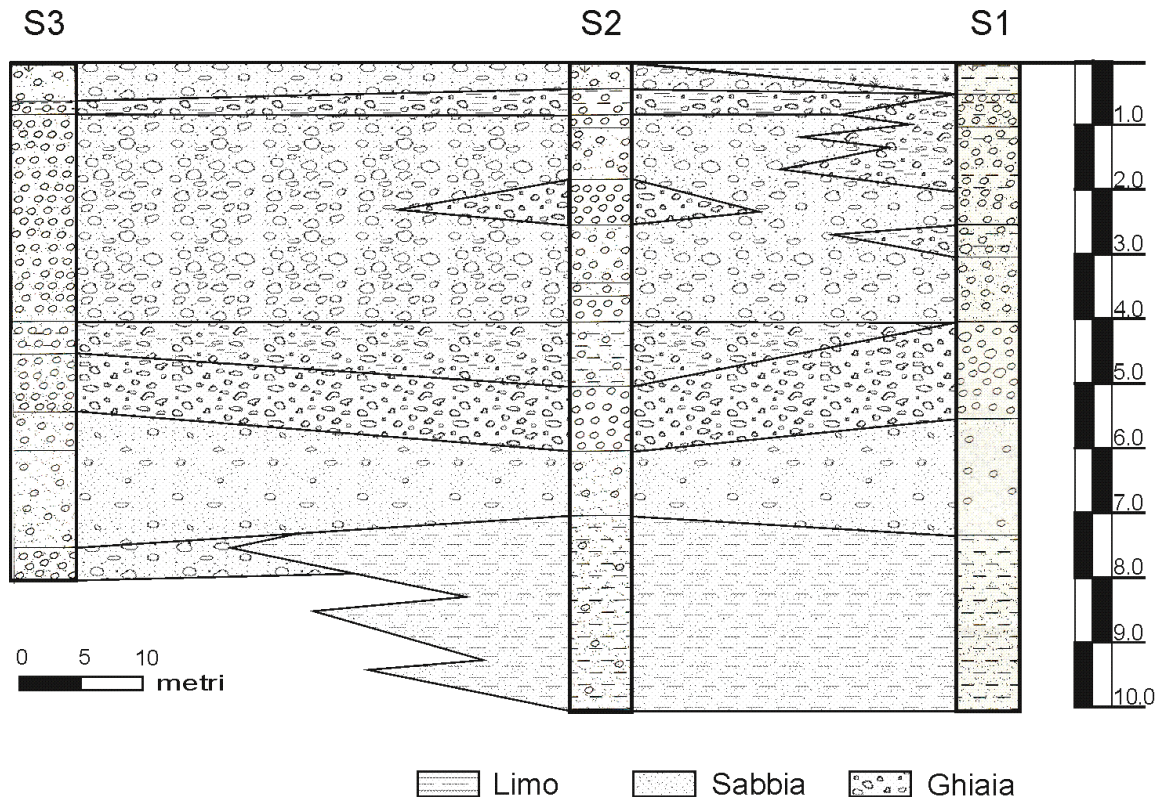


Fig. 8 – Profilo stratigrafico

Il profilo stratigrafico, direzione Nord-Sud, evidenzia una graduale diminuzione di granulometria in profondità e da nord verso sud.

Nei primi 5 metri prevale la componente litologica composta da ghiaia e sabbia, seguita da un livello di sabbia con ghiaia, spessa circa 2 metri. Oltre i 7 metri si comincia a vedere una più marcata differenza litologica nei due settori: nel settore nord prevale una componente più grossolana (ghiaia con sabbia) invece nel settore sud prevale la litologia fine (limo sabbioso).

E' opportuno precisare che prima dell'utilizzo dei dati, specie a scopo di progettazione, va eseguita una verifica critica basata su specifiche indagini in stretta osservanza delle normative vigenti (D.M. 14.01.2008: Norme tecniche sulle costruzioni).

Nella planimetria seguente sono indicate le ubicazioni dei sondaggi eseguiti e in allegato vengono riportate le colonne stratigrafiche risultanti.



Fig. 9 – Posizione dei sondaggi (S)

4. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

L' idrografia superficiale dell'area è caratterizzata dal Rio Bisavola un corso d'acqua relativamente importante, per la superficie del bacino che occupa e per la lunghezza della sua asta, che attraversa per un tratto del suo corso, in un ampio paleoalveo il territorio comunale nella parte orientale lambendo l'abitato di Calmasino.

Il Rio Bisavola nasce in Comune di Cavaion in località Pozzol ed entra nel territorio comunale di Bardolino poco a monte di Calmasino attraversa tutto il territorio comunale in direzione Nord - Sud e quindi passa nel comune di Lazise.

Il Bisavola non s'immette nel lago di Garda ma nel fiume Mincio nei pressi di Salionze, e per questo fa parte dei corsi d'acqua del Bacino del Mincio.

Ha una lunghezza d'asta di 19,510 Km ed una superficie del bacino di 23,21 Km².

Scorre incassato nella piana morenica che attraversa sempre con argini in terra, ha una pendenza limitata che crea zone con difficoltà di deflusso in relazione alle caratteristiche geomorfologiche delle aree comprese tra i cordoni morenici.

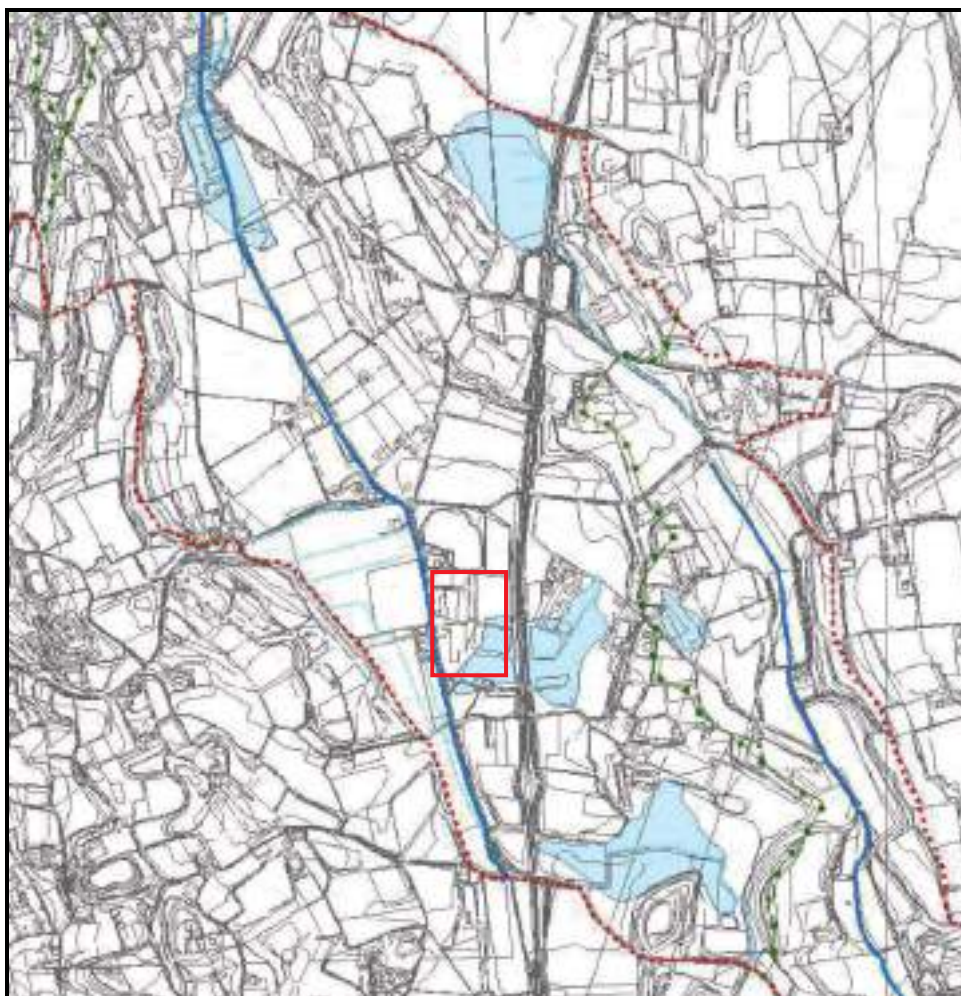


Fig. 10 - Stralcio Carta Idrogeologica del Pat

Nell'area di progetto è presente uno scolo proveniente da Palù, tale scolo riceve il contributo delle acque piovane raccolte dalla scolina alla base della SR 450.

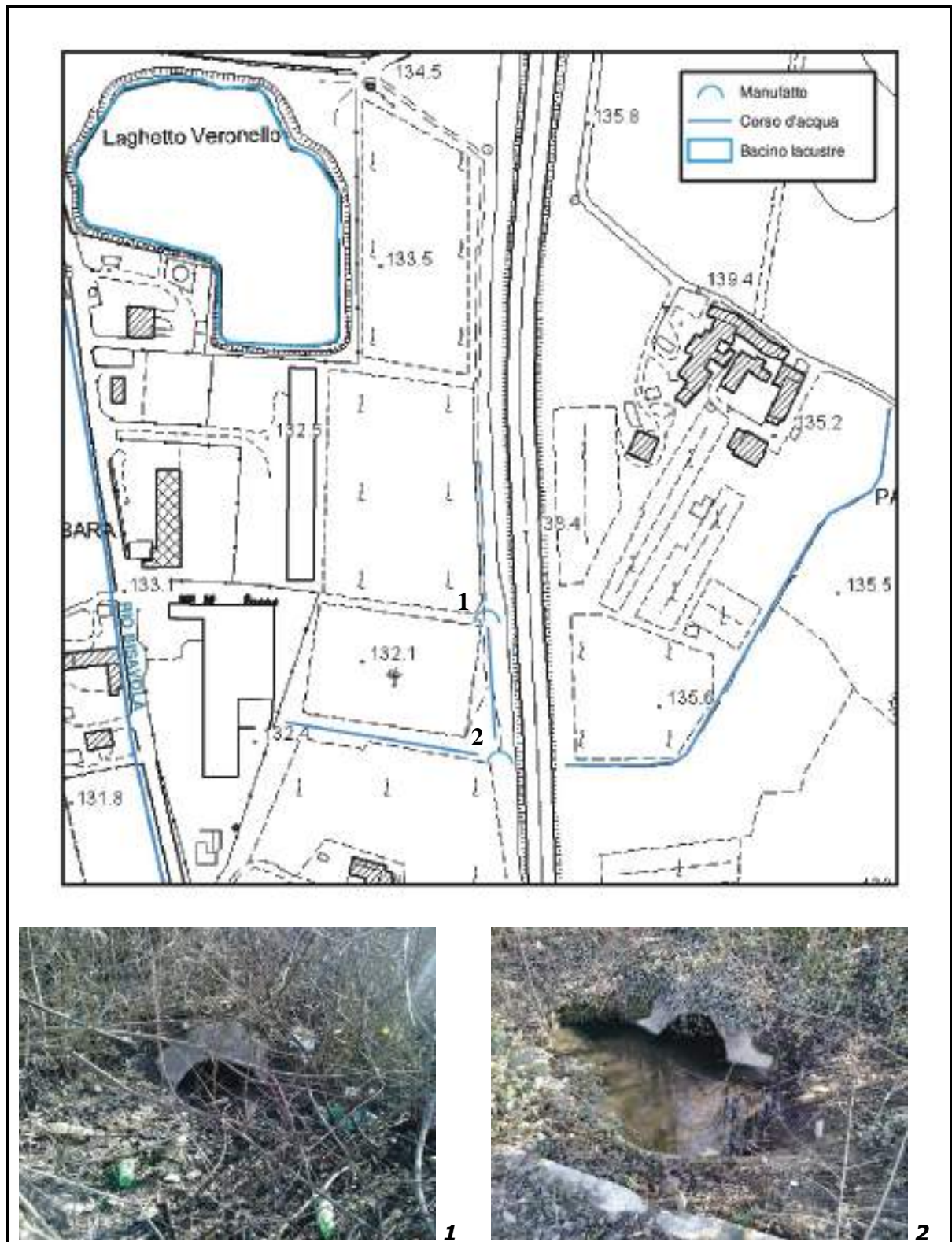


Fig. 11 – Idrografia superficiale e manufatti presenti nel sito

Struttura idrogeologica

Le caratteristiche geologiche dei terreni descritte in precedenza si ripercuotono sulle caratteristiche idrogeologiche dei primi metri di sottosuolo facendo sì che la struttura idrogeologica sia caratterizzata da un'elevata variabilità della permeabilità sia verticale che orizzontale.

La presenza di paleoalvei sepolti consente una circolazione subalvea abbastanza regolare entro acquiferi sufficientemente permeabili: tale condizione rappresenta, in pratica, la sola possibilità di esistenza di falde freatiche (falde idriche sotterranee a pressione atmosferica). In realtà, la sola falda freatica abbastanza continua percorre il settore meridionale del territorio comunale entro la piana del paleoalveo della Bisavola.

Altre falde freatiche (di modesta capacità e di caratteristiche non sempre precisabili) percorrono, entro ristretti paleoalvei sepolti, le piane fluvioglaciali di fondovalle, drenando le percolazioni idriche provenienti dai depositi fluvioglaciali terrazzati.

In profondità, si hanno acquiferi di interesse idrogeologico. Infatti nel territorio comunale si hanno 4 pozzi di captazione ad uso acquedottistico.

La profondità di falda rilevata il 03/03/2015 era a -2.10 dal piano campagna, (-0.90m e -1.60m dal piano campagna nei Sondaggi del 23/12/2002). Va comunque ricordato che l'escursione tra le stagioni di magra (estate-inverno) e quelle di piena (primavera-autunno) risulta generalmente rilevante (0.60÷1.20 metri).

Questi acquiferi sotterranei che hanno sede nei corpi ghiaiosi-sabbiosi sono confinati da strati o lenti costituiti da terreni argilloso-limosi.

5. VERIFICA DELLE CRITICITÀ TERRITORIALI

Il PTCP rimanda al rispetto delle norme individuate dalle Autorità di Bacino presenti in Provincia di Verona (Autorità di Bacino dell'Adige; Autorità di Bacino del Fissero Tartaro Canal Bianco; Autorità di Bacino del Po; Autorità di Bacino del Brenta Bacchiglione). Nello specifico il PTCP riporta:

- la presenza di possibili zone a ristagno idrico in sinistra idrografica rispetto al Rio Bisavola;
- la presenza di una captazione di acque di falda per uso acquedottistico in prossimità della zona di interesse.

Il Piano di Assetto Territoriale comunale (PAT), sulla base delle cartografie del Quadro Conoscitivo (*carta geolitologica, carta idrogeologica, carta geomorfologica*) e delle cartografie di progetto (*Carta dei Vincoli, Carta delle Fragilità*) colloca la zona in oggetto, per quanto riguarda la compatibilità urbanistica-edificatoria dei terreni, in area "idonea" (Fig.12).

L'area "idonea a condizione classificata "a dissesto idrogeologico", presente a sud-est dello stabilimento attuale, è stata definita tale per problematiche di tipo idrogeologico, legato al deflusso difficoltoso delle acque (zona a ristagno idrico) in queste porzioni territoriali inframoreniche caratterizzate da bassa permeabilità.

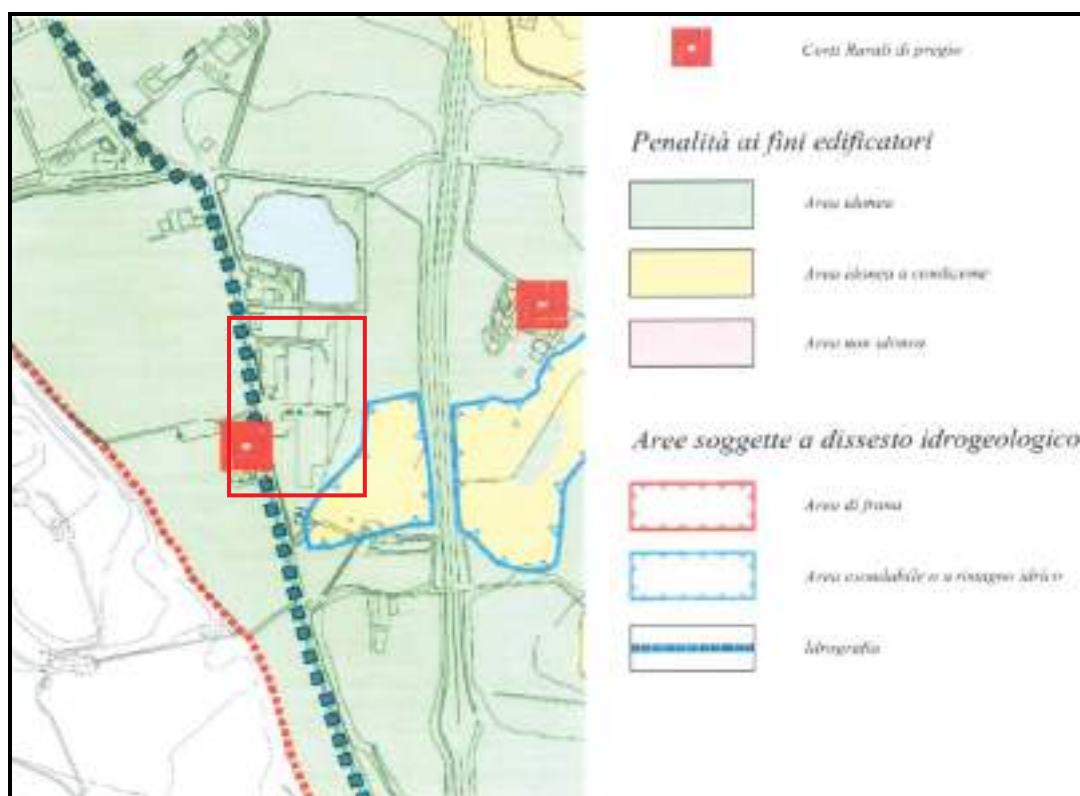


Fig. 12- Stralcio Carta delle fragilità del PAT

Concorrono alla situazione di rischio una pendenza limitata che può creare zone con difficoltà di deflusso, la cattiva manutenzione in cui si trovano alcuni tratti della rete scolante, e la falda freatica prossima al piano campagna.

Vincoli di pianificazione superiore

In relazione ai vincoli della pianificazione territoriale, il documento "Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale" evidenzia come la zona in oggetto si collochi interamente entro la fascia di rispetto di un pozzo di prelievo idropotabile (Fig. 13).



Fig. 13 - Carta dei Vincoli del PAT

Le Norme Tecniche del PRC specificano che alle zone di rispetto delle opere di captazione idropotabile si applicano le norme di tutela e salvaguardia previste dall'Art.94 del D.L.vo 152/2006 e dagli Art. 15 e 16 del Piano Regionale di Tutela delle Acque.

Quest'ultimo documento, all'Art 16, specifica che "Nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:....
 d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;.....
 k) pozzi perdenti..." .

6. STATO DI PROGETTO

Il progetto prevede un ampliamento aziendale verso la SR 450-Affi, come rappresentato nella planimetria seguente (Fig.14).



Fig. 14 - Planimetria con area di ampliamento (colore rosa)

In data 3 marzo u.s. sono state verificate le condizioni di ristagno idrico evidenziate nella tavola delle fragilità del PAT di Bardolino con le altimetrie locali.

E' emerso che la criticità evidenziata nella tavola del PAT non risulta condizionante per l'utilizzo dell'area in quanto le opere di mitigazione generalmente previste dallo studio idraulico, in osservanza della D.G.R.V. 2948/2009, si ritiene siano sufficienti alla risoluzione del problema in sede di progetto esecutivo.

Le opere previste per l'ampliamento dello stabilimento devono prevedere un sistema di drenaggio e raccolta delle acque di pioggia con una rete di scarico adeguata.

In particolare si riportano alcune prescrizioni delle Linee guide applicative del Piano Regionale di Tutela delle Acque, approvate con DGR n.80 del 27/1/2011:

“Relativamente alle attività permesse o meno nelle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, si richiama l’attenzione in particolare sul fatto che l’art. 16, al comma 1 lettera d) vieta la dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche (e acque di lavaggio) provenienti da piazzali e strade all’interno delle zone di rispetto per la salvaguardia delle acque destinate al consumo umano..... Pertanto non risulta possibile, all’interno della zona di rispetto, la realizzazione ad esempio di un parcheggio, di un piazzale o di una strada con dispersione e infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo. In alternativa, è possibile realizzare il parcheggio, il piazzale o la strada, ma lo smaltimento delle acque meteoriche insistenti su di essi deve avvenire al di fuori della zona di rispetto stessa che, fino a diversa individuazione ai sensi dell’art. 94 del D.Lgs. 152/2006 e dell’art. 15 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque, ha un’estensione di 200 metri di raggio dal punto di captazione delle acque sotterranee o di derivazione di acque superficiali.”

Risulta invece prevista la possibilità di *“smaltimento sul suolo delle acque provenienti dai pluviali, purché sia escluso che tali acque siano suscettibili di contaminazioni.”*

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

1. Dal punto di vista delle condizioni geologiche locali il progetto di ampliamento della attività produttiva non modifica la geologia del sito né interferisce con essa.
2. Dal punto di vista geomorfologico le opere in progetto non alterano in modo significativo la morfologia del territorio, in particolare non ne modificano le quote e non alterano la rete scolante preesistente.
3. Dal punto di vista idrogeologico stante la profondità di falda prossima al piano di campagna (0.90m÷1.60m) questa può essere interferita solo dalla realizzazione di locali interrati per i quali sarebbe necessario l'utilizzo di impianti di drenaggio. L'emungimento comunque sarebbe temporaneo e il livello di falda sarebbe ristabilito entro breve tempo come quello preesistente.
4. Dal punto di vista delle acque superficiali il progetto comporta un significativo aumento di portata nella rete di scolo rispetto alla situazione preesistente. Pertanto dovranno essere adottati gli accorgimenti ed interventi previsti nello specifico studio di valutazione di compatibilità idraulica (DGRV 2948/2009) in fase di progetto esecutivo.
5. Si conferma che per i pozzi Colombara1 e Colombara2, in virtù dell'elevata profondità del tratto filtrante, la vulnerabilità intrinseca risulta estremamente remota per la presenza di elevati spessori di terreni impermeabili al di sopra del tratto filtrante dei pozzi e al di sotto dello strato superficiale di 1.20 metri interessato dai lavori aziendali.

Allo stato attuale non sono note le sollecitazioni di progetto dell'edificio/edifici, la ripartizione dei carichi e le ipotesi fondazionali. La definizione dei valori di sollecitazioni fondazione-terreno e delle valutazioni sismiche locali, da definirsi in fase di definizione progettuale esecutiva, richiede specifica indagine e relazione geotecnica in osservanza delle norme vigenti (DM 14.01.2008 "Norme Tecniche per le costruzioni").

Tutto quanto sopra premesso, in base all' art.19, 2°c, punto d) della L.R.11/2004, l'intervento urbanistico attuativo in oggetto risulta compatibile con l'assetto geomorfologico, geologico, idrogeologico locale del territorio comunale interessato.

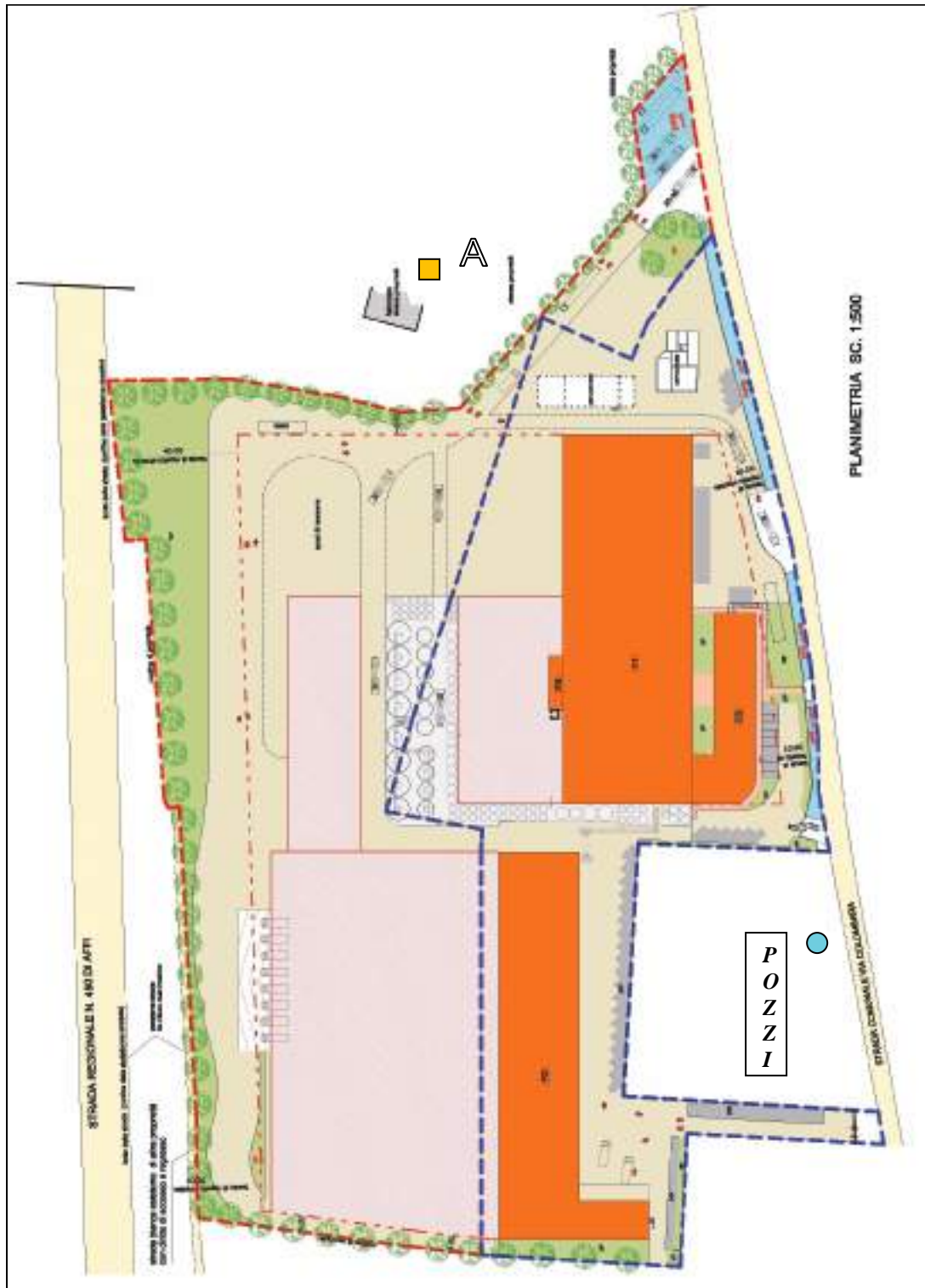
Risulta inoltre compatibile con la presenza dei pozzi ad uso idropotabile Colombara 1 e 2, con le norme tecniche relative alle zone di rispetto, di cui all'Art.94 del D.Lgs. 152/2006 e art. 16 del Piano Regionale di Tutela delle Acque

Selvazzano Dentro, 6 marzo 2015

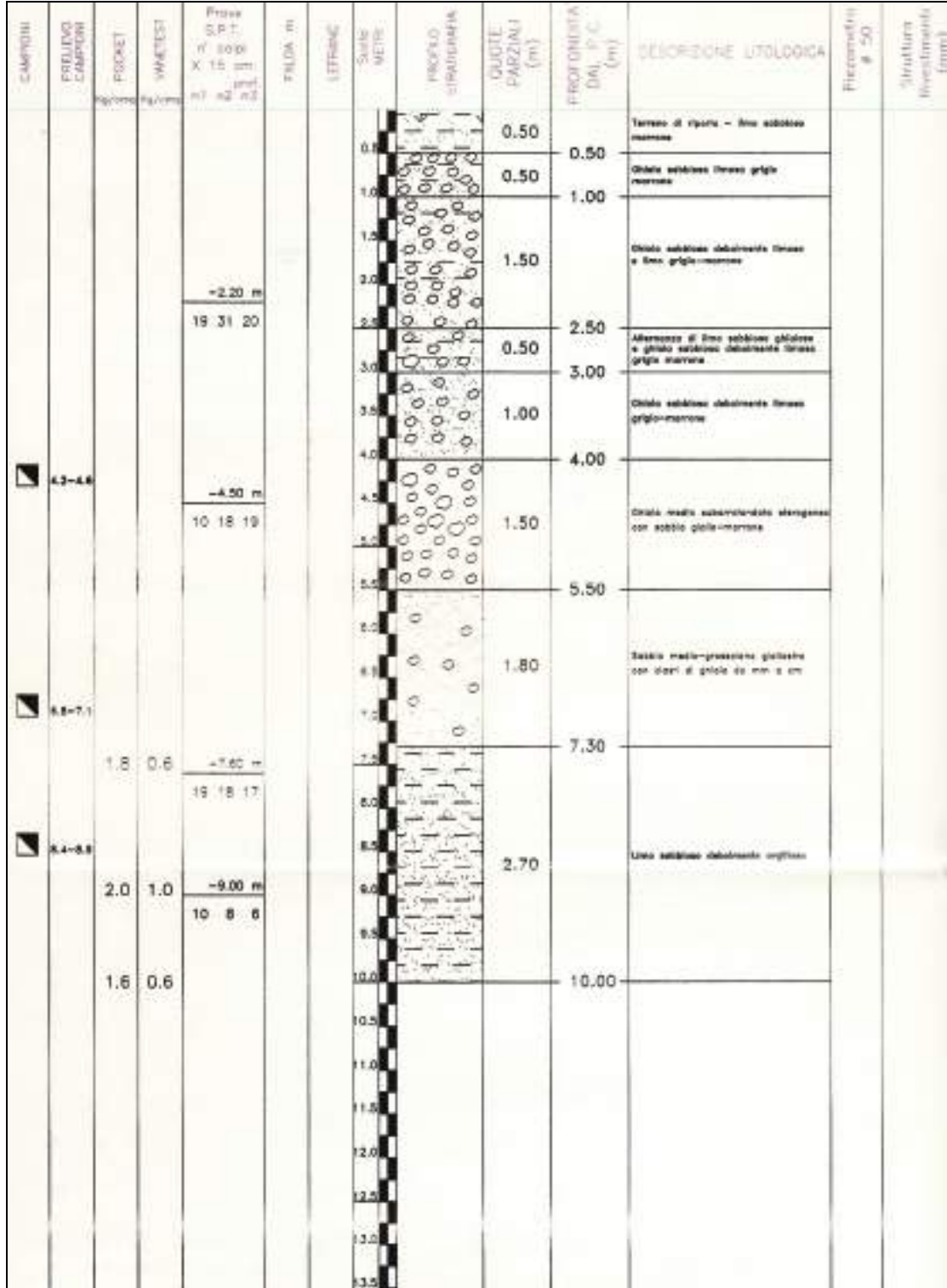


ALLEGATI

Area interessata dal rilievo



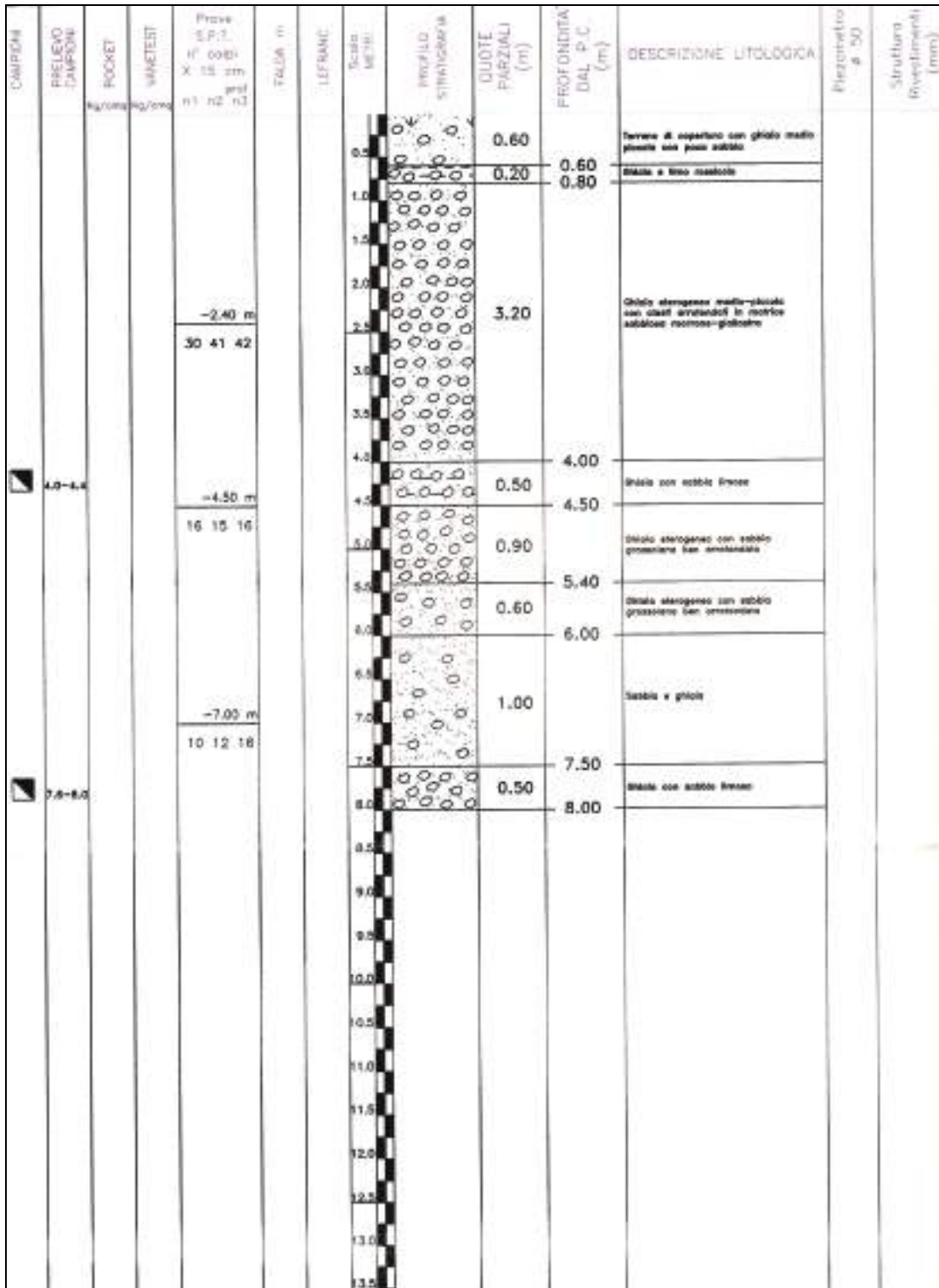
Sondaggio S1



Sondaggio S2

CAMPIONI	PRELEVATI CAMPIONE	POCKET	MANE TEST	Prove S.P.T. n° colpi x 15 cm. prof. n1 n2 n3	FALDA m	LETTRONIC	Scale METRI	PROFUG STRATIGRAFIA	QUOTE PARZIALI (m)	PROFONDITÀ DAL P.C. (m)	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Piezometro ø 50	Struttura Rivestimenti (mm)
							0.0		0.40	0.40	Terroni di copertura con ciottoli		
							0.5		0.40	0.80	Limo e ghiaia marrone		
							1.0		0.20	1.00	Giulotto eterogeneo		
							1.5		0.80	1.80	Sabbia e ghiaia		
							2.0		0.70	2.50	Ghiaie non ricche di arenelloni e sghignoli		
				-3.60 m			2.5		0.90	3.40	Ghiaie grossolane in parte matrici sabbiose		
			2 5 14				3.0		0.20	3.60	Sabbia e ghiaia		
							3.5		0.40	4.00	Ghiaie fine		
				-4.50 m			4.0		1.00	5.00	Sabbia con ghiaia e limo		
			21 16 18				4.5		1.00	6.00	Giulotto		
							5.0		1.00	7.00	Sabbia con giulotto fine		
				-7.00 m			6.0		3.00	10.00	Sabbia con limo ghiaiosa assolutamente argillosa		
			8 14 19				6.5						
							7.0						
							7.5						
							8.0						
							8.5						
							9.0						
							9.5						
							10.0						
							10.5						
							11.0						
							11.5						
							12.0						
							12.5						
							13.0						
							13.5						

Sondaggio S3



Affioramento-Deposito morenico (A)

